



## Flächennutzungsmonitoring V Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement

IÖR Schriften Band 61 · 2013

ISBN: 978-3-944101-18-7

## Indikatoren des Naturschutzes – Aktueller Stand und weiterer Bedarf

*Ulrich Sukopp*

Sukopp, U. (2013): Indikatoren des Naturschutzes – Aktueller Stand und weiterer Bedarf. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring V. Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 61, S. 71-81.

# Indikatoren des Naturschutzes – Aktueller Stand und weiterer Bedarf

*Ulrich Sukopp*

## Zusammenfassung

In der Berichterstattung zum Naturschutz dienen Indikatoren dazu, die Öffentlichkeit in anschaulicher Weise zu informieren und die Politik zu beraten. Sie fassen komplexe Sachverhalte verständlich zusammen und machen Trends erkennbar. Im Ergebnis sollen Erfolge sowie der Handlungsbedarf für die Gestaltung der Naturschutzpolitik und anderer Politikbereiche mit Bezug zum Naturschutz deutlich werden. Für die Politikberatung ist die Festlegung eines künftigen Ziels entscheidend. Damit wird eine Norm gesetzt, die politisch-gesellschaftlich legitimiert werden muss. In Anlehnung an internationale, europäische und andere nationale Indikatorensysteme hat das Bundesamt für Naturschutz (BfN) in Deutschland das Indikatorenset der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) entwickelt, mit dessen Hilfe Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen und Erfolge bei der Erreichung der Ziele der Strategie gemessen werden. Für die derzeit 19 Indikatoren wurden – soweit möglich – quantitative Zielwerte festgelegt. Zusätzlich wurde – abhängig von der Datenverfügbarkeit – eine statistische Trendanalyse durchgeführt. Für die bundesweite Berichterstattung zum Naturschutz werden derzeit weitere Indikatoren entwickelt. Dabei sollen u. a. folgende Themen abgedeckt werden: nachhaltige Meeresfischerei, Biotopverbund und Wiedervernetzung, Einfluss des rezenten Klimawandels auf die biologische Vielfalt, Ökosystemleistungen, biologische Vielfalt in Wäldern und in Siedlungen.

## 1 Einführung

In vielen Bereichen des Umwelt- und Naturschutzes haben sich Indikatorensysteme als effiziente Instrumente für die Berichterstattung bewährt. Ein solches Indikatorenset für den Aufgabenbereich des Naturschutzes ist bspw. auch Bestandteil der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) (BMU 2007).

Indikatoren im Kontext des Naturschutzes fassen empirische Daten aus Monitoring-Programmen zusammen, um Zustände, Belastungen und Maßnahmen mit Bezug zur biologischen Vielfalt in verständlicher Form abzubilden. Sie zeigen Erfolge und Misserfolge bei der Erreichung zuvor festgelegter Ziele des Naturschutzes auf und dienen der Politikberatung sowie der Information der Öffentlichkeit (Sukopp et al. 2010).

Verständnis und Verwendung von Indikatoren im zuvor genannten Sinne unterscheiden sich von einem historisch älteren streng naturwissenschaftlichen Indikatorenbegriff.

In dieser Tradition versteht man unter einem Indikator einen Stellvertreter für einen Gegenstand, der nicht direkt beobachtet oder gemessen werden kann (vgl. u. a. Schubert 1991). Dabei wird mit wissenschaftlichen Methoden der Beweis erbracht, dass der abzubildende Gegenstand („Indicandum“) und der abbildende Gegenstand („Indicans“) miteinander in einer eindeutigen quantitativen Beziehung stehen, die möglichst mithilfe statistischer Methoden belegbar ist. Naturwissenschaftliche Indikatoren sind deskriptiv (Beschreibung von Zuständen und deren Veränderungen) und daher idealerweise wertfrei.

Bei den auf die Politikberatung ausgerichteten Indikatoren des Naturschutzes wird eine statistische Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Indicans und Indicandum im strengen Sinne nicht vorgenommen. Stattdessen wird basierend auf wissenschaftlichen und fachlichen Erkenntnissen argumentativ dargelegt, dass der bilanzierte Indikator wesentliche Entwicklungstrends in einem bestimmten für die Politik wichtigen Handlungsfeld aufzeigt (Sukopp et al. 2011; Ackermann et al. 2011). Indikatoren für die Politikberatung beinhalten stets auch eine normative Komponente. Sie nehmen explizit Bezug auf Ziele des Umwelt- und Naturschutzes und sollen die Steuerung politischer Prozesse unterstützen. Andererseits besteht in bestimmten Punkten auch ein Anspruch wie an klassische naturwissenschaftliche Indikatoren. Damit bewegen sich Indikatoren des Naturschutzes stets in einem Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Politikberatung (vgl. u. a. Turnhout et al. 2007; Heink, Kowarik 2010).

## 2 Anforderungen an Indikatoren für den Naturschutz

Damit die Indikatoren zentrale politikrelevante Themen für einen erfolgreichen Schutz der biologischen Vielfalt in Deutschland in geeigneter Form abbilden, sollten sie idealerweise folgende Anforderungen erfüllen (Sukopp et al. 2010, 2011):

- Für die Bilanzierung der Indikatoren müssen verlässliche Daten aus dauerhaft abgesicherten Monitoringprogrammen mit regelmäßigen Erhebungen bereitgestellt werden. Die Erhebungsmethoden müssen standardisiert sein, wissenschaftlichen Ansprüchen genügen und bundesweite Aussagen ermöglichen.
- Die Daten sollten möglichst jährlich aktualisiert werden. Mit Beginn der Berichterstattung sollten mindestens 10 Jahre zurückreichende Datenreihen vorliegen.
- Die Bilanzierung der Indikatoren muss personell, institutionell und finanziell gesichert sein. Hierbei ist stets eine Qualitätskontrolle der Daten und Rechenergebnisse vorzunehmen.
- Die Aussage des Indikators soll einfach verständlich sein.
- Die Definition des Indikators, Vorschriften für die Berechnung der Indikatorwerte und für die statistische Ermittlung von Trends müssen festgelegt werden und nachvollziehbar sein.

- Für die Politikberatung ist die Festlegung eines eindeutigen Ziels entscheidend. Damit wird eine Norm gesetzt, zu deren Findung zwar fachliche Grundlagen herangezogen werden, die aber letztlich politisch-gesellschaftlich legitimiert werden muss. Erst mithilfe einer solchen Norm kann ermittelt werden, wie groß die bereits erzielten Erfolge sind bzw. wie dringlich weitere Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt sind. Im besten Fall werden die Zielwerte präzise quantifiziert und mit einem konkreten Zieljahr versehen. Ist dies nicht möglich, können allgemeine Qualitätsziele formuliert werden, die zumindest die Richtung einer künftig erwünschten Entwicklung vorgeben.

### **3 Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS)**

Im November 2007 hat die Bundesregierung die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) beschlossen (BMU 2007). Die NBS ist langfristig angelegt und enthält rund 330 z. T. sehr konkrete Qualitäts- und Handlungsziele sowie rund 430 Maßnahmen in 16 verschiedenen Aktionsfeldern. Die biologische Vielfalt in allen ihren Teilen sowie die vielschichtigen Faktoren, die Veränderungen verursachen, vollständig zu erfassen, ist nicht möglich. Datenerhebungen müssen daher auf eine sinnvolle Auswahl relevanter Elemente und Faktoren beschränkt werden. Die Ergebnisse werden in Form von Indikatoren zusammengefasst, die wesentliche Aussagen in anschaulicher Form vermitteln (Sukopp et al. 2011; Ackermann et al. 2013). Hierfür wurde ein Indikatorenset in die NBS aufgenommen, das an die Visionen und Aktionsfelder der Strategie gekoppelt ist und internationale Vorgaben berücksichtigt.

Drei Jahre nach Verabschiedung der NBS hat das Bundeskabinett den Indikatorenbericht 2010 beschlossen (BMU 2010). Der Bericht enthält ein gegenüber dem Stand von 2007 weiterentwickeltes Set von 19 Indikatoren, welche erstmals in einheitlicher Form bilanziert wurden. Die Bilanzierung dieser Indikatoren war auch Bestandteil des Rechenschaftsberichtes 2013, den die Bundesregierung zum Umsetzungsstand der Strategie im April 2013 vorgelegt hat (BMU 2013).

Die 19 Indikatoren der NBS verteilen sich auf insgesamt fünf Themenfelder: Komponenten der biologischen Vielfalt (7 Indikatoren), Siedlung und Verkehr (2 Indikatoren), Wirtschaftliche Nutzungen (8 Indikatoren), Klimawandel (1 Indikator) und Gesellschaftliches Bewusstsein (1 Indikator). Viele Indikatoren wurden – ggf. in modifizierter Form – aus europäischen und nationalen Indikatorensets übernommen, bspw. aus dem Set der European Biodiversity Indicators oder in Deutschland von den Indikatoren der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (Tab. 1).

Tab. 1: Indikatorensysteme, aus denen Indikatoren für die NBS – ggf. in modifizierter Form – übernommen wurden (Quelle: eigene Bearbeitung)

Abkürzung	Indikatorensystem	Raumbezug
NHS	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie	Deutschland
KIS	Kernindikatorensystem Umwelt	Deutschland
LIKI	Länderinitiative Kernindikatoren (umweltbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren)	Deutschland
SEBI	Streamlining European Biodiversity Indicators	EU

Mithilfe des DPSIR-Modells (**D**Driving Forces: Antriebsindikatoren, **P**Pressure: Belastungsindikatoren, **S**State: Zustandsindikatoren, **I**Impact: Auswirkungsindikatoren, **R**Response: Maßnahmeindikatoren) können die Indikatoren unterschiedlichen Kategorien zugeordnet werden, die Ursachen und Wirkungen von Veränderungen der biologischen Vielfalt beschreiben (Abb. 1). Dabei dient die Gliederung nach dem DPSIR-Modell weniger der Darstellung und Kommunikation des Indikatorensets in der Öffentlichkeit als vielmehr einer strukturierten konzeptionellen Entwicklung.

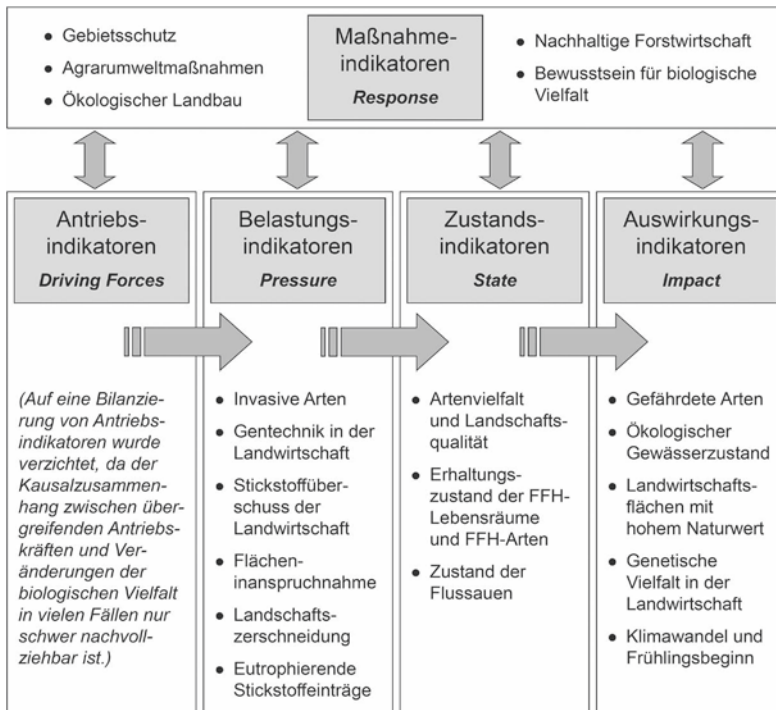


Abb. 1: Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt im DPSIR-Modell (Quelle: Ackermann et al. 2013)

Weitere ausführliche Informationen zu Entwicklung und Aufbau des Indikatorensets der NBS finden sich in Sukopp et al. (2011), Ackermann et al. (2013) sowie im Internet unter [www.biologisheviefalt.de/bilanz\\_nbs.html](http://www.biologisheviefalt.de/bilanz_nbs.html)

## 4 Ermittlung von Status und Trend bei den Indikatoren




Der Status eines Indikators ergibt sich aus dem aktuellen Zielerreichungsgrad. Dieser kann nur dann berechnet werden, wenn zuvor ein quantitativer Zielwert festgelegt wurde. In diesen Fällen wird der prozentuale Anteil des letzten berichteten Indikatorwertes am Zielwert ermittelt. Für den Zielerreichungsgrad der NBS-Indikatoren gelten Klassengrenzen, anhand derer der Status eines Indikators vier verschiedenen Klassen mit bestimmten Symbolen zugeordnet wird (Tab. 2).

Tab. 2: Status der NBS-Indikatoren: Grad der Zielerreichung in vier Klassen (Quelle: Ackermann et al. 2013)

<b>++*</b>	Zielerreichungsgrad ≥ 90 %	Der aktuelle Wert liegt innerhalb des Zielbereiches.
<b>+*</b>	Zielerreichungsgrad 80 % bis < 90 %	Der aktuelle Wert liegt in der Nähe des Zielbereiches.
<b>–**</b>	Zielerreichungsgrad 50 % bis < 80 %	Der aktuelle Wert liegt noch weit vom Zielbereich entfernt.
<b>––**</b>	Zielerreichungsgrad < 50 %	Der aktuelle Wert liegt noch sehr weit vom Zielbereich entfernt.
* grüne Farbe; ** rote Farbe		

Neben dem Status kann für die Indikatoren der NBS der Trend berechnet werden. Voraussetzung dafür ist, dass genügend vergleichbare Datenpunkte zur Verfügung stehen. Der Trend wird mithilfe des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman über einen Zeitraum von zehn Jahren unter Verwendung der letzten 11 verfügbaren jährlichen Datenpunkte ermittelt. Auf diese Weise werden mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p = 0,1$  Trends bestimmt, die als statistisch signifikant steigend bzw. statistisch signifikant fallend gelten. Je nach relativer Lage des Zielwertes zu einer statistisch signifikant abfallenden bzw. ansteigenden Datenreihe, wird das Ergebnis übersetzt in eine Aussage über einen statistisch signifikanten Trend hin bzw. weg vom Zielwert. Die Ergebnisse der Trendberechnungen werden für die Indikatoren der NBS in drei Klassen eingeteilt, denen bestimmte Symbole zugeordnet sind (Tab. 3).

Tab. 3: Trend der NBS-Indikatoren: Berechnung mithilfe des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman (Quelle: Ackermann et al. 2013)

 *	Statistisch signifikanter Trend hin zum Ziel bzw. Zielwert
	Kein statistisch signifikanter Trend feststellbar (keine Signifikanz für ansteigenden oder abfallenden Trend)
 **	Statistisch signifikanter Trend weg vom Ziel bzw. Zielwert
* grüne Farbe; ** rote Farbe	

## 5 Der Indikator „Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert“ – Beispiel für einen Auswirkungsindikator

Die biologische Vielfalt auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist in den letzten 50 Jahren deutlich zurückgegangen. Um diesem Verlust entgegenzuwirken, fördert die EU im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) Maßnahmen, die den Zustand von Umwelt und Landschaft verbessern sollen. Zur Kontrolle der europäischen Förderpolitik ist u. a. der Basisindikator „High Nature Value Farmland“ (HNV Farmland, Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert) vorgesehen. Die für die Berechnung des Indikators notwendigen Daten werden seit 2009 in einem zwischen Bund und Ländern abgestimmten Monitoring bundesweit auf ca. 900 Stichprobenflächen erhoben (Fuchs et al. 2011; Benzler 2012).

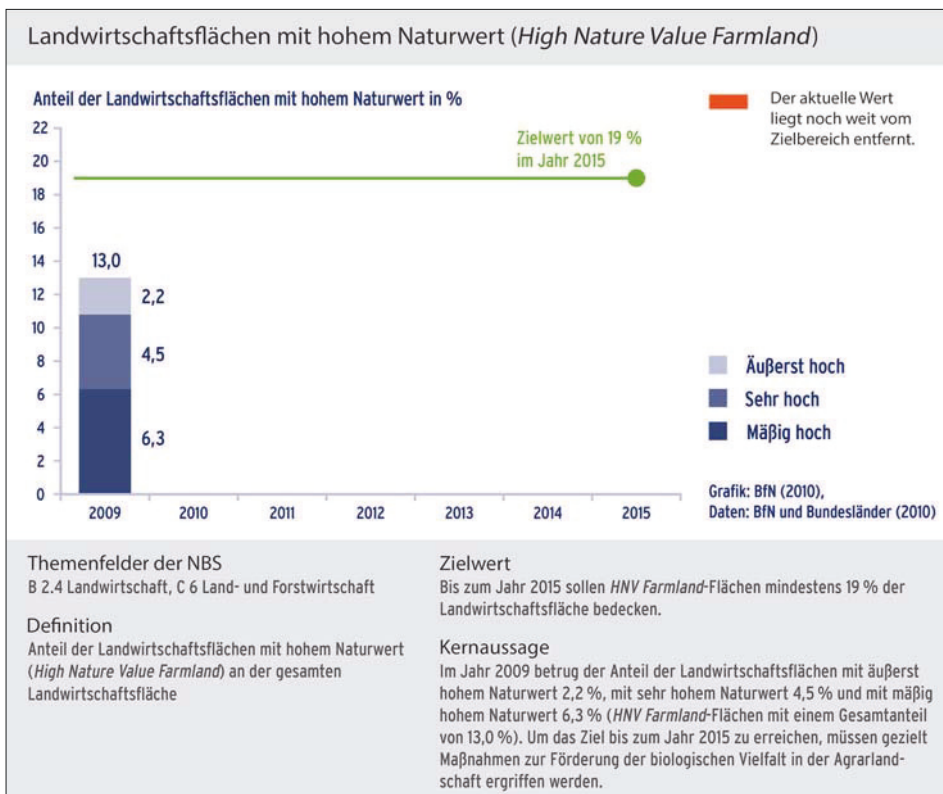


Abb. 2: Diagramm des Indikators „Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert“ (Quelle: Ackermann et al. 2013)

Der Indikator bilanziert den Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert an der gesamten Landwirtschaftsfläche. Mithilfe eines standardisierten Verfahrens werden hierfür extensiv genutzte, artenreiche Acker-, Grünland-, Streuobst- und

Weinbergflächen sowie Brachen im Gelände erfasst. Hinzu kommen strukturreiche Landschaftselemente wie z. B. Hecken, Raine, Feldgehölze und Kleingewässer. Auch alle durch landwirtschaftliche Nutzung geprägten Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sowie die nach den jeweiligen Landesgesetzen geschützten Biotope zählen zum HNV Farmland. Bei der Erfassung werden die Flächen anhand von Kennartenlisten oder qualitativen Kriterien in drei Wertstufen eingeteilt: äußerst hoher, sehr hoher und mäßig hoher Naturwert.

Nach den Kartierungsergebnissen aus dem Jahr 2009 erreicht der Indikator einen Wert von 13,0 % (Abb. 2). Mit 6,3 % stellen die HNV Farmland-Flächen mit nur mäßig hohem Naturwert knapp die Hälfte des Gesamtanteils. Einen sehr hohen Naturwert zeigen 4,5 % der Landwirtschaftsfläche und einen äußerst hohen Naturwert 2,2 %. Flächenmäßig wichtigster Bestandteil der HNV Farmland-Flächen sind extensiv genutzte Grünlandbestände, die bundesweit mehr als 40 % aller HNV Farmland-Flächen bilden. Für den Indikator wurde gemäß den Vorgaben der NBS ein Zielwert von 19 % für das Jahr 2015 festgelegt. Um den Anteil der HNV Farmland-Flächen in Deutschland künftig zu erhöhen, ist ein gezielter Ausbau derjenigen Agrarumweltmaßnahmen erforderlich, von denen tatsächlich positive Effekte für die biologische Vielfalt ausgehen. Die in den Jahren 2010 bis 2013 durchgeführten Wiederholungserhebungen zeigen, dass die gewünschte Steigerung bisher nicht erreicht wurde (Benzler, Hünig 2013).

Der HNV Farmland-Indikator ist im Sinne des DPSIR-Modells ein Beispiel für einen Auswirkungsindikator, mit dem die Erreichung eines konkreten Ziels in Hinblick auf bestimmte Komponenten der biologischen Vielfalt kontrolliert wird (Zielerreichungskontrolle). Er geht damit deutlich über eine reine Umsetzungskontrolle von Maßnahmen hinaus, bei der z. B. nur die Höhe der abgeflossenen Fördermittel bilanziert wird, nicht aber die Auswirkungen der mithilfe solcher Finanzmittel durchgeführten Maßnahmen auf die biologische Vielfalt. Ob Veränderungen des Anteils der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert tatsächlich auf die Umsetzung bestimmter Agrarumweltmaßnahmen zurückgehen (Wirksamkeitskontrolle), kann allerdings auch mit dem hier vorgestellten Indikator nicht beurteilt werden. Bausteine für einen solchen Indikator zur Kontrolle der tatsächlichen Wirksamkeit ausgewählter Maßnahmen werden derzeit von den Bundesländern im Rahmen der Maßnahmenevaluierung des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) entwickelt.

## 6 Aktuelle Bilanz der Indikatoren der NBS

Die Bilanz für alle 19 Indikatoren der NBS sieht wie folgt aus (Stand: Mai 2012, vgl. BMU 2013): Für insgesamt 12 Indikatoren mit quantitativen Zielwerten kann der Status angegeben werden (Tab. 4). Die aktuellen Werte von 10 Indikatoren liegen noch weit






oder sehr weit vom Zielbereich entfernt. Nur bei den Indikatoren „Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft“ und „Nachhaltige Forstwirtschaft“ befindet sich der aktuelle Wert jeweils in der Nähe des Zielbereiches. Der Zielwert für den Indikator „Nachhaltige Forstwirtschaft“, der bereits 2010 erreicht werden sollte, wurde allerdings auch im Jahr 2011 verfehlt.

Tab. 4: Status der Indikatoren der NBS (Quelle: eigene Bearbeitung, vgl. auch BMU 2013)

Status	Zielerreichungsgrad	Indikatoren (Stand: Mai 2012)
<b>+++*</b>	≥ 90 % Der aktuelle Wert liegt innerhalb des Zielbereiches.	Kein Indikator
<b>++*</b>	80 % bis < 90 % Der aktuelle Wert liegt in der Nähe des Zielbereiches.	2 Indikatoren: • Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft • Nachhaltige Forstwirtschaft
<b>+</b> <b>**</b>	50 % bis < 80 % Der aktuelle Wert liegt noch weit vom Zielbereich entfernt.	5 Indikatoren: • Artenvielfalt und Landschaftsqualität • Gefährdete Arten • Erhaltungszustand der FFH-Lebensräume und FFH-Arten • Zustand der Flussauen • Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert
<b>—</b> <b>**</b>	< 50 % Der aktuelle Wert liegt noch sehr weit vom Zielbereich entfernt.	5 Indikatoren: • Ökologischer Gewässerzustand • Flächeninanspruchnahme • Ökologischer Landbau • Eutrophierende Stickstoffeinträge • Bewusstsein für biologische Vielfalt
Bei 7 Indikatoren ist der Status nicht bestimmbar.		
* grüne Farbe; ** rote Farbe		

Für sieben Indikatoren konnte bislang eine Trendanalyse durchgeführt werden, bei 12 Indikatoren reicht die Anzahl der Datenpunkte hierfür noch nicht aus (Tab. 5). Fünf Indikatoren zeigen einen statistisch signifikanten Trend hin zum Ziel bzw. Zielwert. Die Entwicklung der Indikatoren „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ sowie „Klimawandel und Frühlingsbeginn“ weist dagegen statistisch signifikant weg vom Ziel bzw. Zielwert. Es wird deutlich, dass bei gleichbleibender Entwicklung ohne besondere zusätzliche Anstrengungen die für die Jahre 2015 oder 2020 geltenden Zielwerte aller Voraussicht nach nicht erreicht werden können.

Tab. 5: Trend der Indikatoren der NBS (Quelle: eigene Bearbeitung, vgl. auch BMU 2013)

Trend	Erläuterung	Indikatoren (Stand: Mai 2012)
 *	Statistisch signifikanter Trend hin zum Ziel bzw. Zielwert.	5 Indikatoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebietsschutz</li> <li>• Flächeninanspruchnahme</li> <li>• Ökologischer Landbau</li> <li>• Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft</li> <li>• Nachhaltige Forstwirtschaft</li> </ul>
	Kein statistisch signifikanter Trend feststellbar (keine Signifikanz für ansteigenden oder abfallenden Trend).	Kein Indikator
 **	Statistisch signifikanter Trend weg vom Ziel bzw. Zielwert.	2 Indikatoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artenvielfalt und Landschaftsqualität</li> <li>• Klimawandel und Frühlingsbeginn</li> </ul>
Bei 12 Indikatoren ist der Trend nicht bestimmbar.		
* grüne Farbe; ** rote Farbe		

## 7 Neuentwicklungen von Indikatoren des Naturschutzes

Für wichtige Themen des Naturschutzes werden weitere Indikatoren entwickelt (vgl. u. a. Ackermann, Schweppe-Kraft 2010; Ackermann et al. 2013). Der Stand der Arbeiten variiert hierbei sehr stark. So liegen etwa zum Biotopverbund, zur biologischen Vielfalt in Wäldern oder zur Zersiedelung ausgearbeitete Indikatoren vor, wohingegen bspw. zur biologischen Vielfalt in Siedlungen bisher nur erste Ideen und Skizzen zusammengestellt wurden. Neuentwicklungen werden u. a. für folgende Themen angestrebt bzw. wurden teilweise bereits realisiert:

- Nachhaltige Meeresfischerei,
- Biotopverbund und Wiedervernetzung,
- Klimawandel und biologische Vielfalt,
- Ökosystemleistungen,
- Biologische Vielfalt in Wäldern,
- Biologische Vielfalt in Siedlungen,
- Zersiedelung.

## 8 Ausblick

Im Rahmen der offiziellen Berichterstattung der Bundesregierung zur NBS sollen auch künftig jeweils im Abstand von ca. zwei Jahren abwechselnd Indikatorenberichte und Rechenschaftsberichte erscheinen. Hierbei sind grundsätzlich kleinere Anpassungen und Ergänzungen des Indikatorensets möglich. Ansonsten wird derzeit ein Fachinformationssystem des BfN aufgebaut, das ein breites Spektrum an Indikatoren zu allen wichtigen Themen des Naturschutzes umfassen soll.

## 9 Literatur

- Ackermann, W.; Dröschmeister, R.; Sukopp, U. (2011): Indikatoren und Monitoring der biologischen Vielfalt in Deutschland. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring III. Erhebung – Analyse – Bewertung. Berlin, Rhombos, IÖR Schriften 58, 149-161.
- Ackermann, W.; Schweiger, M.; Sukopp, U. (2011): Indikatorenbericht 2010. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. [www.biologischesvielfalt.de/bilanz\\_nbs.html](http://www.biologischesvielfalt.de/bilanz_nbs.html) (Zugriff: 15.08.2013).
- Ackermann, W.; Schweiger, M.; Sukopp, U.; Fuchs, D.; Sachteleben, J. (2013): Indikatoren zur biologischen Vielfalt. Entwicklung und Bilanzierung. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Band 132. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Ackermann, W.; Scheppe-Kraft, B. (2010): Zersiedelung der Landschaft – Indikator und erste Ergebnisse. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring II. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Berlin, Rhombos, IÖR Schriften 52, 129-141.
- Benzler, A. (2012): Measuring extent and quality of HNV farmland in Germany. In: Oppermann, R.; Beaufoy, G.; Jones, G. (Hrsg.): High Nature Value Farming in Europe. Verlag regionalkultur, Ubstadt-Weiher, 507-510.
- Benzler, A.; Hünig, C. (2013): High Nature Value Farmland-Indikator – Ein Indikator für Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Internetseiten des Bundesamtes für Naturschutz. [www.bfn.de/0315\\_hnv.html](http://www.bfn.de/0315_hnv.html) (Zugriff: 12.09.2013).
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kuchler-Krischun, J.; Walter, A. M.; Hildebrand, M. (Red.), Berlin.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Gödeke, I.; Sukopp, U.; Neukirchen, M. (Red.), Ackermann, W.; Fuchs, D.; Sachteleben, J.; Schweiger, M. (fachl. Beratung), Berlin.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013): Gemeinsam für die biologische Vielfalt. Rechenschaftsbericht 2013 zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss. [www.bmu.de/N49866/](http://www.bmu.de/N49866/) (Zugriff: 15.08.2013).

- Fuchs, D.; Oppermann, R.; Krismann, A. (2011): Umsetzung des High Nature Value Farmland-Indikators in Deutschland. Ergebnisse eines Forschungsvorhabens (UFO-PLAN FKZ 3508 89 0400).  
[www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Projektbericht\\_HNV\\_Maerz2011.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Projektbericht_HNV_Maerz2011.pdf) (Zugriff: 15.08.2013).
- Heink, U.; Kowarik, I. (2010): What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. In: *Ecological Indicators* 10(3)/2010, 584-593.
- Schubert, R. (Hrsg.) (1991): *Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen*. 2. Aufl., Fischer, Jena.
- Sukopp, U.; Neukirchen, M.; Ackermann, W.; Fuchs, D.; Sachtleben, J.; Schweiger, M. (2010): Bilanzierung der Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt: Wo steht Deutschland beim 2010-Ziel? In: *Natur und Landschaft* 85(7)/2010, 288-300.
- Sukopp, U.; Neukirchen, M.; Ackermann, W.; Schweiger, M.; Fuchs, D. (2011): Die Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. In: Bundesverband Beruflicher Naturschutz (Hrsg.): *Frischer Wind und weite Horizonte: 30. Deutscher Naturschutztag 2010*, 2. Band: Naturschutz in der Umsetzung: Strategien und rechtliche Rahmenbedingungen. *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege* 58(2)/2011, 12-33.
- Turnhout, E.; Hisschemöller, M.; Eijsackers, H. (2007): Ecological indicators: Between the two fires of science and policy. In: *Ecological Indicators* 7(2)/2007, 215-228.