

# Indikatorensystem Klimawandel und biologische Vielfalt

**Brauchen wir bessere Daten für geeignete  
Indikatoren?**

**Dr. Robert Bartz**

Technische Universität Berlin  
Institut für Ökologie  
FG Ökosystemkunde / Pflanzenökologie



# Indikatorensystem Klimawandel und biologische Vielfalt

## Brauchen wir bessere Daten für geeignete Indikatoren?

Hintergrund

Datenverfügbarkeit: Möglichkeiten und Restriktionen  
der Indikatorenentwicklung

Schlussfolgerungen

## F+E-Vorhaben

# Indikatorensystem zur Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt

**IB - Zwischenbericht zur 2. FAG** 18.02.2014

**Phänologische Uhr für Wildpflanzen in Deutschland**

Grunddarstellung des Phänologischen Uhr (Beginn der Blüte beim Laubbäume) bzw. der Blütezeit (Eiche, Buche, Tanne und Nadelbäume) im Vergleich mit dem Startzeitpunkt (1. Dezember) und dem Endezeitpunkt (31. Oktober, September und Oktober bzw. entsprechende Daten des GWAWS) im Jahr 2014.

**Phänologische Uhr für Wildpflanzen in Deutschland**

Grunddarstellung des Phänologischen Uhr (Beginn der Blüte beim Laubbäume) bzw. der Blütezeit (Eiche, Buche, Tanne und Nadelbäume) im Vergleich mit dem Startzeitpunkt (1. Dezember) und dem Endezeitpunkt (31. Oktober, September und Oktober bzw. entsprechende Daten des GWAWS) im Jahr 2014.

**Glossar**

**Phänologie** Die Wissenschaft von den Jahreszeiten, den Blütezeiten und den Blütezeiten der Pflanzen. In der Phänologie untersuchen wir, wie sich die Blütezeit der Pflanzen über die Jahre hinweg verändert. Eine solche phänologische Veränderung kann durch den Klimawandel verursacht werden. Der Beginn der Blütezeit kann sich verschieben, was Auswirkungen auf den Verlauf des Jahres hat.

**Phänologische Uhr** Die Phänologische Uhr ist ein Diagramm, das den Beginn der Blütezeit der Pflanzen über die Jahre hinweg zeigt. Sie besteht aus einem Kreis, der in Monate unterteilt ist. Die Uhr zeigt den Beginn der Blütezeit der Pflanzen in jedem Monat. Die Uhr ist ein wichtiges Instrument, um den Klimawandel zu messen.

**IB - Zwischenbericht zur 2. FAG** 18.02.2014

**weiss auf veränderte Veränderungen in der Frühjahrsentwicklung der Insekten**

weiss auf veränderte Veränderungen in der Frühjahrsentwicklung der Insekten

**Möglichkeiten zur Weiterentwicklung**

- Datenhebung und -weitergabe für Nordsee schützen (siehe oben) verbessern
- Die Auswertung des Indikators könnte wesentlich verbessert werden, wenn die Daten aus den Nordsee mit Daten zur Verbreitungsdynamik der Insektenarten in der Nordsee verbunden werden könnten. Ein solches Projekt ist im Rahmen der Nordsee-Strategie 2014-2020 im Gange. Aktuell wird an einer Modellierung der Verbreitungsdynamik auf der Grundlage von erdgeschichtlichen Daten (Temperatur, Strömungsverhältnisse etc.) gearbeitet.

**Graphische Darstellung**

**Teilindikator A**

**Teilindikator B**

**Abb. 2. Veränderungen bei maximaler Auen-Beispielabbildungen zu den bei**

**IB - Zwischenbericht zur 2. FAG** 18.02.2014

**Graphische Darstellung**

**Abb. 1. „Rückgewinn natürlicher Überflutungsfächen“** Kumulierter jährlicher Zuwachs bei der Rückgewinnung natürlicher Überflutungsfächen durch Deichrückverlegungen in den Auen von bundesweit 78 Flüssen für den Zeitraum von 1983 bis 2012 in Hektar.

**Glossar**

**Auere** Teil der morphologischen Aue, der gegenüber vom Überflutungsbereich abgegrenzt ist.

**Aue** Bei Hochwasser periodisch oder episodisch überschwemmte Fläche entlang von Bächen und Flüssen.

**Hochwasserschutzpolder** Ein Hochwasserschutzpolder ist ein Retentionsgebiet, das bei Hochwasser geflutet werden kann, um die Wasserführung zu vermindern. Es besteht aus einem oder mehreren Poldern, die durch Wehre, Schleusen oder Dämme abgegrenzt sind. Die Polder sind durch einen oder mehrere Wehre mit dem Fluss verbunden. Die Polder sind durch einen oder mehrere Wehre mit dem Fluss verbunden. Die Polder sind durch einen oder mehrere Wehre mit dem Fluss verbunden.

**Ökologischer Hochwasserschutz** Wiederherstellung der ökologischen Einheit von Fluss und Umland durch die Rückgewinnung von Auen als Überschwemmungsgebiete.

**IB - Zwischenbericht zur 2. FAG** 18.02.2014

**Graphische Darstellung**

**Abb. 1. „Rückgewinn natürlicher Überflutungsfächen“** Kumulierter jährlicher Zuwachs bei der Rückgewinnung natürlicher Überflutungsfächen durch Deichrückverlegungen in den Auen von bundesweit 78 Flüssen für den Zeitraum von 1983 bis 2012 in Hektar.

**Glossar**

**Retentionsgebiet** Ein Retentionsgebiet ist ein Gebiet, das bei Hochwasser geflutet werden kann, um die Wasserführung zu vermindern. Es besteht aus einem oder mehreren Poldern, die durch Wehre, Schleusen oder Dämme abgegrenzt sind. Die Polder sind durch einen oder mehrere Wehre mit dem Fluss verbunden. Die Polder sind durch einen oder mehrere Wehre mit dem Fluss verbunden. Die Polder sind durch einen oder mehrere Wehre mit dem Fluss verbunden.

**Flächen für den GWAWS** Die Flächen für den GWAWS sind die Flächen, die für den GWAWS vorgesehen sind. Sie sind die Flächen, die für den GWAWS vorgesehen sind. Sie sind die Flächen, die für den GWAWS vorgesehen sind.

**Flächen für den Ökologischen Hochwasserschutz** Die Flächen für den Ökologischen Hochwasserschutz sind die Flächen, die für den Ökologischen Hochwasserschutz vorgesehen sind. Sie sind die Flächen, die für den Ökologischen Hochwasserschutz vorgesehen sind.

**Abb. 2. „Auenentwicklung“** (Beispielabbildung)

# Projektteam

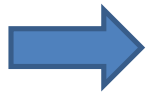
## Fünf Arbeitsgruppen unter Federführung der TU Berlin (Prof. Dr. Stefan Heiland)

- TU Berlin, FG Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung  
(Prof. Dr. Stefan Heiland, Rainer Schliep, Laura Radtke)
- TU Berlin, FG Ökosystemkunde / Pflanzenökologie  
(Prof. Dr. Ingo Kowarik, Dr. Robert Bartz)
- Universität Stuttgart, Institut für Raumordnung und  
Entwicklungsplanung  
(Prof. Dr. Stefan Siedentop, Dr. Livia Schäffler)
- HTW Dresden, Professur Tierökologie / Angewandter Umweltschutz  
(Prof. Dr. Frank Dziock, Silvia Dziock)
- Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V.  
(Dr. Christoph Sudfeldt, Sven Trautmann)



## Projektziel

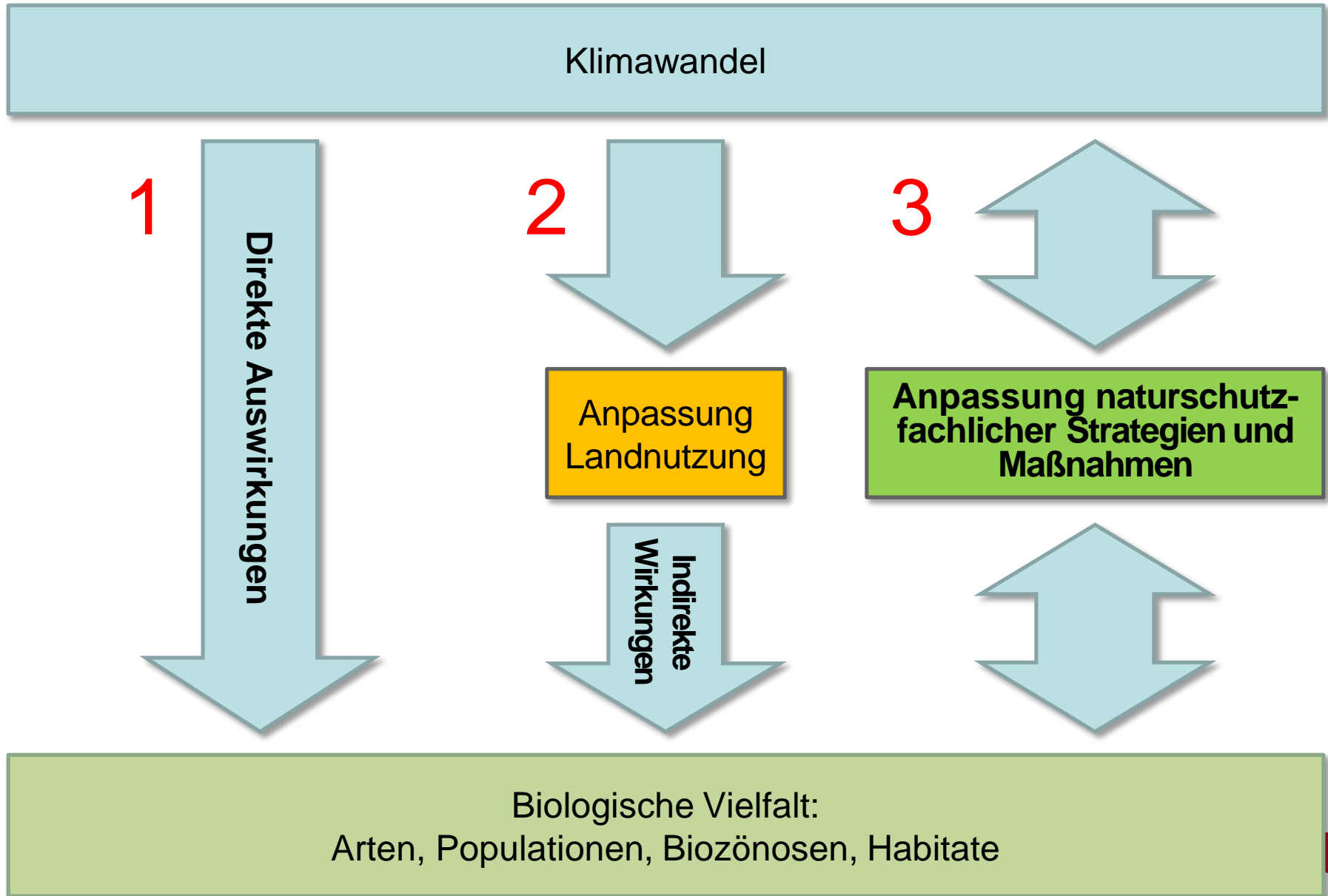
**Entwicklung eines Indikatorensystems** (ca. 20 Indikatoren) als Teil eines auf Bundesebene angesiedelten Fachinformationssystems „Klimawandel und biologische Vielfalt“ (u.a. zur Politikberatung)



**Erarbeitung von 2-3 Indikatoren für das Indikatorenset der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (2007) und**

**Erarbeitung von 4-6 Indikatoren für das Indikatorenset der Deutschen Anpassungsstrategie**

# INDIKATIONSBEREICHE (Inhaltlicher Fokus)



# Vorgehen

Relevante Wirkungen  
und Anpassungs-  
maßnahmen

Vorhandene  
Indikatorensets

Analyse, Auswahl & Systematisierung  
vorhandener potenziell geeigneter Indikatoren

Auswahl, Entwicklung & Operationalisierung  
geeigneter Indikatoren

Anforderungen an  
Indikatoren

# Anforderungen an Indikatoren

- **Politische Steuerbarkeit** der dargestellten Entwicklungen
- **Anschaulichkeit** und **Verständlichkeit**
- **Thematische Relevanz** (Bezug biologische Vielfalt & Klimawandel)
- **Validität** des Indikators
- **Datenverfügbarkeit** (dauerhaft gesicherte Monitoringprogramme)
- **Zeitlicher Bezug:** im Idealfall **jährliche Aktualisierung** und mindestens 10 Jahre zurückreichende Datenreihen
- **Bundesweiter räumlicher Bezug**
- ...



## 44 Indikatoren

KAT 1	Der Indikator konnte umfassend realisiert werden!	5
KAT 2	Ausarbeitung als „Prototyp“ (vollständige konzeptionelle Entwicklung, aber ohne Berechnung)	9
KAT 3	Grundsätzliche Eignung, aber wegen konzeptioneller Defizite und <b>nicht verfügbarer Daten</b> derzeit nicht realisierbar	22
KAT 4	Zurückstellung, da besser geeignete Indikatoren als Ersatz gefunden wurden oder noch zu suchen sind	8

## Erfolgreich operationalisierte Indikatoren

**Indikatoren, die konzeptionell vollständig entwickelt und beispielhaft berechnet wurden: Anwendung auf Basis vorhandener Daten möglich!**

Phänologische Veränderungen bei Wildpflanzenarten

Temperaturindex häufiger Brutvogelarten

„Climate Impact Indikator“ (Vögel)

---

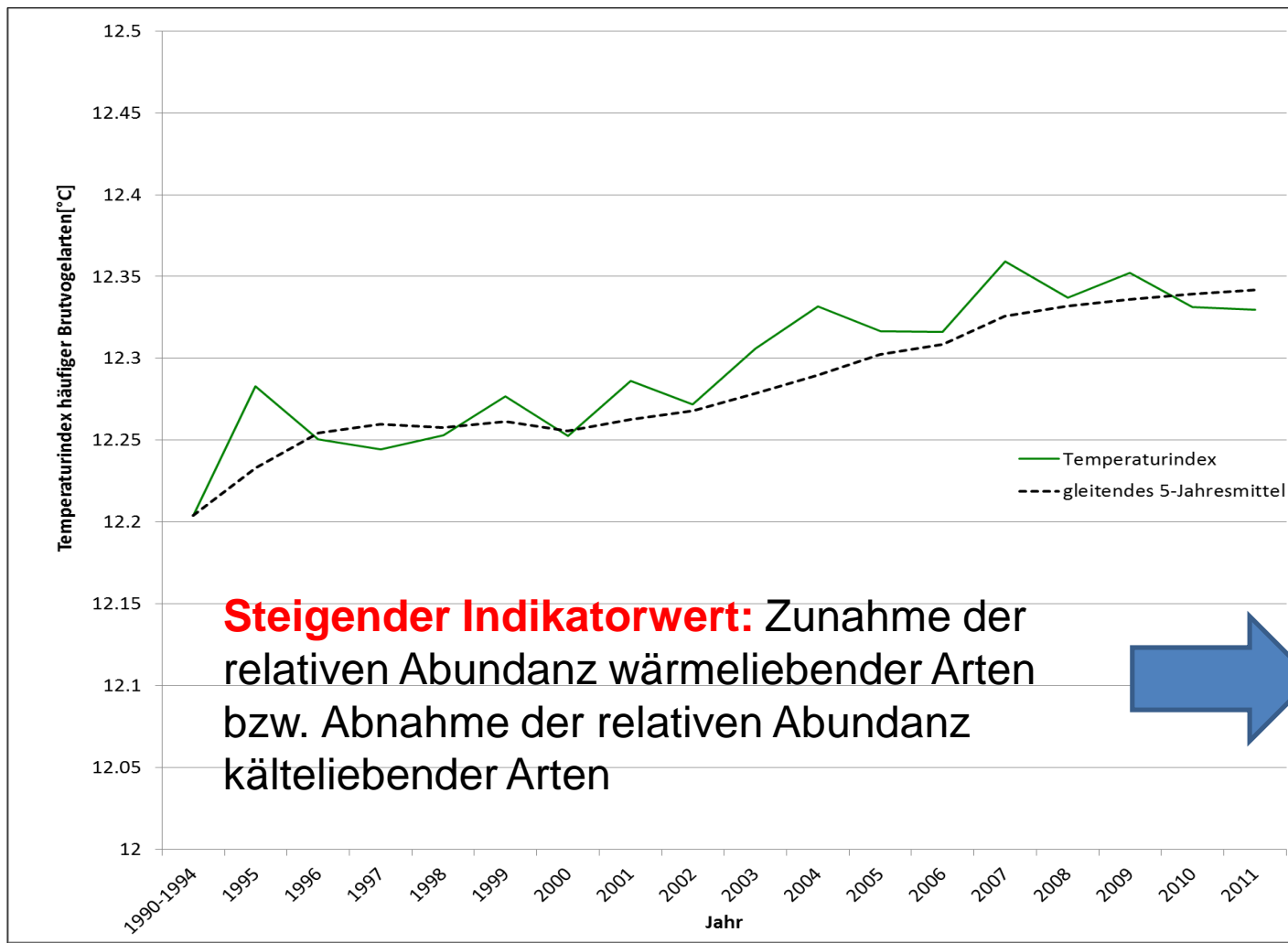
Rückgewinnung natürlicher Überflutungsflächen

---

Berücksichtigung des Klimawandels in der  
Landschaftsplanung

# Erfolgreich operationalisierte Indikatoren

## Beispiel: Temperaturindex häufiger Brutvogelarten



Wirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt

⇒ Anlass für Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung

## 44 Indikatoren

KAT 1	Der Indikator konnte umfassend realisiert werden!	5
KAT 2	Ausarbeitung als „Prototyp“ (vollständige konzeptionelle Entwicklung, aber ohne Berechnung)	9
KAT 3	Grundsätzliche Eignung, aber wegen konzeptioneller Defizite und <b>nicht verfügbarer Daten</b> derzeit nicht realisierbar	22
KAT 4	Zurückstellung, da besser geeignete Indikatoren als Ersatz gefunden wurden oder noch zu suchen sind	8

## Gründe für das Scheitern?

# Gründe für das Scheitern

## Inhaltliche Restriktionen

- **Grundlegende Wissensdefizite** (z.B. Indikator „Windenergierisikogebiete“ ⇒ unterschiedliche, nicht ausreichend belastbare Kenntnisse zu Wirkungen von Windkraftanlagen auf bestimmte Artengruppen)
- **Klimawandel als Einflussfaktor nicht ausreichend** von anderen Faktoren wie Landnutzungsänderungen **isolierbar** (relevant z.B. bei allen Indikatoren zu „Veränderungen von Lebensräumen“)
- **Unschärfer Bezug zur Biodiversität** (z.B. Indikator „Umbau gefährdeter Fichtenbestände“)

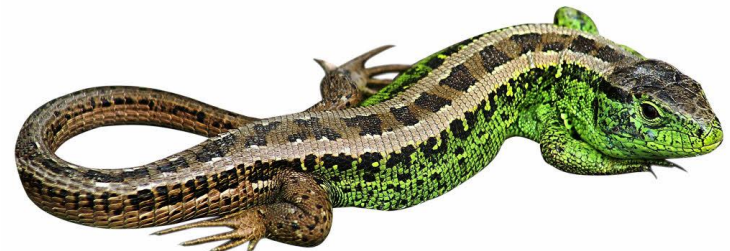
## Datenbezogene Restriktionen der Indikatorenentwicklung

## Restriktion: Verfügbarkeit von Daten

**Keine geeigneten (flächendeckenden) Daten bei bestimmten Tierartengruppen, z.B. Reptilien, Amphibien, Heuschrecken**

### **Beispiel AMPHIBIEN & REPTILIEN**

- Wichtige Artengruppe, da beschränktes Ausbreitungspotenzial
- Im Rahmen des EEA SEBI-Indikatorensets werden auf europäischer Ebene Daten zur Verbreitung von Amphibien & Reptilien ausgewertet (20 Aufnahmen je Art)
- **In Deutschland** existiert allerdings **kein flächendeckendes Monitoring** von Amphibien- & Reptilienbeständen



# Restriktion: Verfügbarkeit von Daten

## Auch nutzungsbezogene Daten sind nicht uneingeschränkt verfügbar

### Beispiel LANDWIRTSCHAFTLICHE BEWÄSSERUNG

- Regional sinkende Niederschläge  $\Rightarrow$  steigende künstliche Bewässerung  $\Rightarrow$  Beeinträchtigung grundwasserabhängiger terrestrischer und limnischer Ökosysteme
- Zwar wurden 2010 erstmals im Rahmen der Landwirtschaftszählung entsprechende Daten erhoben. Jedoch lediglich für einzelne Betriebe, so dass keine ausreichende Datenbasis für einen bundesweit anzuwendenden Indikator gegeben ist.
- Zudem ist unklar, inwieweit die veränderte künstliche Bewässerung auf den Klimawandel zurückzuführen ist.



# Restriktion: Zugänglichkeit von Daten

## Daten vorhanden, stehen aber nicht zur Verfügung

- Z.B. „**Arealveränderungen bei marinen Arten**“ ⇒ Daten werden am Thünen-Institut für Seefischerei in Hamburg vorgehalten, tatsächliche Bereitstellung hängt jedoch von weiteren Verhandlungen zwischen BfN und Thünen-Institut ab
- Z.B. „**Klimawandelbedingte Veränderungen bei Libellen**“ ⇒ Realisierung des Indikators hängt von der Publikation der erforderlichen Datengrundlagen durch die Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen ab (für Frühjahr 2014 vorgesehen, aber bislang nicht erfolgt); zudem unklar, inwieweit eine Fortsetzung der Erhebungen gesichert ist



© Jens Kählert

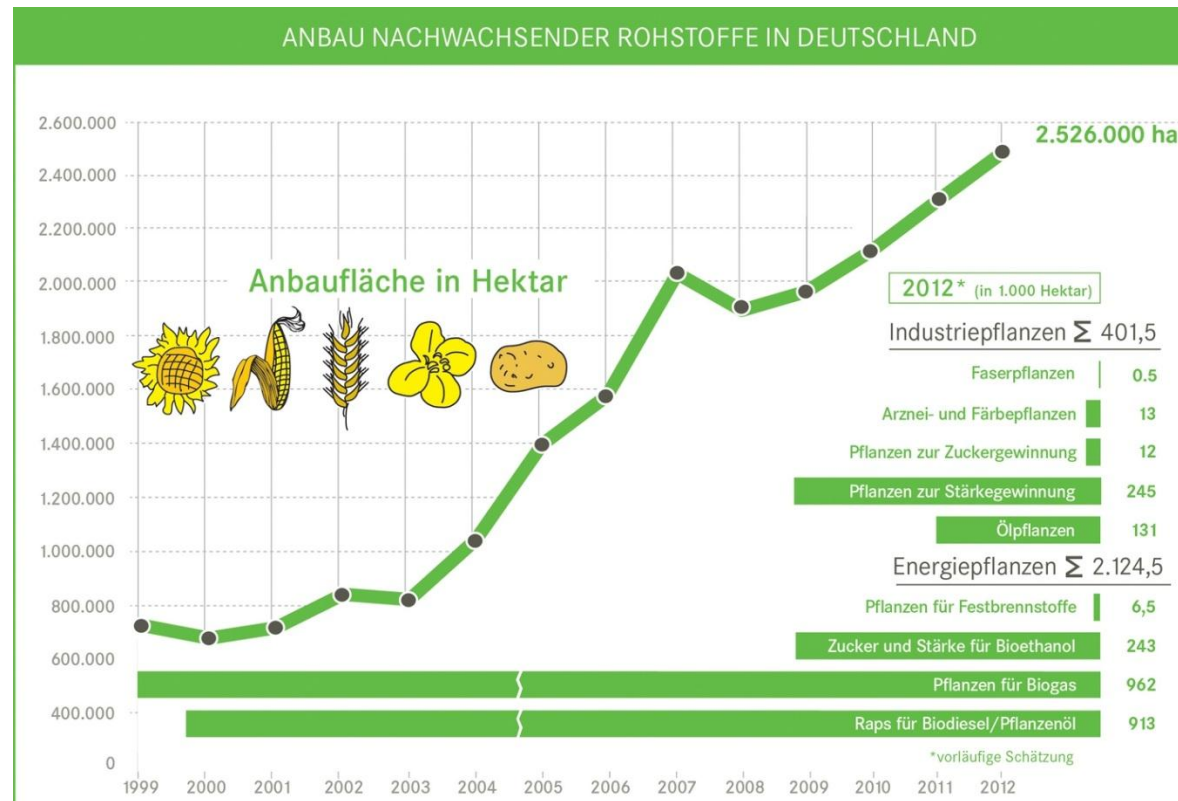


# Restriktion: Fehlende Flächenscharfe

## Daten vorhanden, aber nicht ausreichend flächenscharf

### Beispiel ENERGIEPFLANZENANBAU

- Kurze Transportwege erforderlich  $\Rightarrow$  Intensivierung landwirtschaftlicher Nutzung in unmittelbarer Umgebung von Biogasanlagen  $\Rightarrow$  (vermehrte) Beeinträchtigung von (streng) geschützten Gebieten
- Zwar sind Daten zur Entwicklung des Energiepflanzenanbaus vorhanden. Flächenscharfe Aussagen auf Kreisebene sowie eine genaue Verortung der Biogasanlagen ist jedoch häufig nicht möglich.

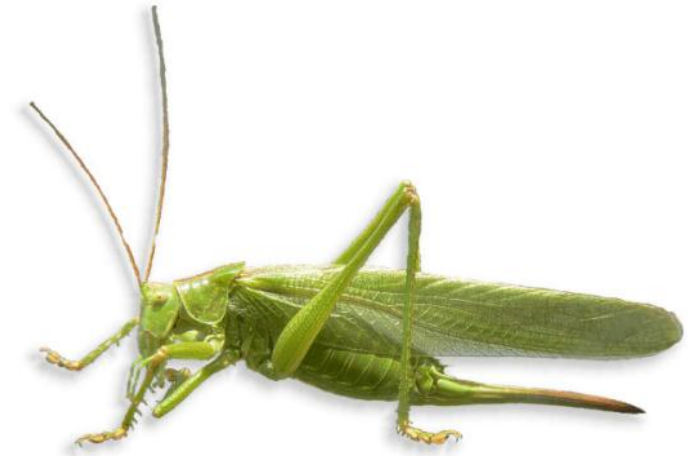


## Restriktion: Fehlende Vergleichbarkeit

Daten vorhanden, aber von unterschiedlicher Qualität bzw. mit unterschiedlicher Methodik erhoben

### Beispiel „Klimawandelbedingte Veränderungen bei Heuschrecken“

- In Deutschland zwar Verbreitungsatlas und Gefährdungsanalyse mit hoher Anzahl von Datensätzen **ABER**
- (anders als in der Schweiz) Erhebungsmethoden sowie Erhebungsintervalle regional unterschiedlich und zudem nur Präsenz/Absenz-Daten, keine Abundanzdaten ⇒ Aussagen auf Bundesebene im Prinzip nicht möglich



# Restriktion: ungeeignete Erhebungsintervalle

## Daten vorhanden, aber Erhebungsintervalle zu groß

- Z.B. „**Erhaltungszustand klimasensibler FFF-Lebensräume**“ ⇒ Daten werden im Rahmen des FFH-Monitorings lediglich alle 6 Jahre erhoben (Hauptgrund für Zurückstellung: Klimawandelbezug nicht eindeutig!)
- Z.B. „**Umbau gefährdeter Fichtenbestände**“ ⇒ Daten werden im Rahmen der Bundeswaldinventur lediglich alle 10 Jahre erhoben (Hauptgrund für Zurückstellung: Aussage aus naturschutzfachlicher Sicht fragwürdig)



# Restriktion: Fehlende Kompatibilität verschiedener Datensätze

## Daten vorhanden, aber bspw. unterschiedlicher räumlicher Bezug verschiedener Datensätze

### Beispiel „ Veränderung von alpinen und Mittelgebirgsökosystemen und Übernachtungszahlen in Skigebieten“

- Je höher die Übernachtungszahlen in den deutschen Skigebieten sind, desto größer ist der Nutzungsdruck des Tourismus auf die alpinen und Mittelgebirgsökosysteme und desto stärker ist deren Beeinträchtigung.
- Erforderliche Daten: deutsche Skigebiete (Definition / Abgrenzung?), Übernachtungszahlen, Vorkommen relevanter Lebensräume / Arten (bspw. aus FFH-Monitoring) ⇒ Daten liegen in unterschiedlicher räumlicher Auflösung vor ⇒ große methodische Probleme bei der Verschneidung



# Schlussfolgerungen

**39 von 44 Indikatoren nicht unmittelbar umsetzbar oder nicht vollständig operationalisiert bzw. zurückgestellt**

<b>Fehlende (flächendeckende) Daten</b>	<b>16</b>
<b>Fehlende Zugänglichkeit</b>	<b>3</b>
<b>Fehlende Flächenschärfe</b>	<b>4</b>
<b>Fehlende Vergleichbarkeit</b> (aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden)	<b>5</b>
<b>Ungeeignete Erhebungsintervalle</b>	<b>7</b>
<b>Fehlende Kompatibilität</b> (unterschiedlicher Datensätze)	<b>1</b>
<b>Andere Gründe</b> (v.a. fehlender Bezug zum Klimawandel oder zur biologischen Vielfalt)	<b>20</b>

**Eine fehlende oder mangelhafte Datengrundlage standen der Realisierung zahlreicher Indikatoren entgegen!**

# Schlussfolgerungen

## Abdeckung wesentlicher Indikationsfelder im vorliegenden Indikatorensystem

Direkte Wirkungen	Phänologische Veränderungen bei Arten und Lebensgemeinschaften	✓ / (✓)
	Veränderungen von Populationen, Arealen und Biozönosen	✓ / (✓)
	Veränderungen von Lebensräumen	X
Indirekte Wirkungen	Anpassungen im Bereich der Landwirtschaft	X
	Anpassungen im Bereich der Forstwirtschaft	X
	Anpassungen im Bereich der Wasserwirtschaft	✓
	Anpassungen im Bereich des Tourismus	X
	Anpassungen im Bereich der Energiegewinnung aus Windkraft	X
Anpassung Naturschutz	Anpassung naturschutzfachlicher Strategien	✓
	Anpassung naturschutzfachlicher Maßnahmen	(✓)
	Erfolge klimawandelbedingter naturschutzfachlicher Anpassungen	X

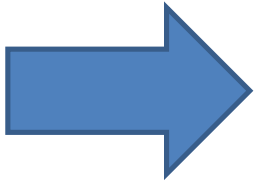
# Schlussfolgerungen

## Indikationsfeld „Veränderungen biologischer Vielfalt infolge von Anpassungen an den Klimawandel im Bereich der Landwirtschaft

Energie aus nachwachsenden Rohstoffen und naturschutzfachlich wertvolle Gebiete	<b>X:</b> Unzureichende Datenbasis
Umbruch Dauergrünland	<b>X:</b> KW-Bezug nicht quantifizierbar
Vogelarten in der Agrarlandschaft	<b>X:</b> Unzureichende Datenbasis zum Energiepflanzenanbau
Landwirtschaftliche Bewässerung	<b>X:</b> Unzureichende Datenbasis, KW-Bezug nicht quantifizierbar

# Schlussfolgerungen

## Brauchen wir bessere Daten für geeignete Indikatoren?



**Bezogen auf das hier betrachtete Indikatorensystem:**

**Das kommt darauf an ...**

**JA**, in Bezug auf wesentliche Wirkungsbereiche (z.B. Landwirtschaft), die mit dem vorliegenden Indikatorenset u.a. aufgrund von Datendefiziten nicht adäquat abgebildet werden können!

**Fraglich**, in Bezug auf Wirkungsbereiche, für die bereits Indikatoren vorliegen (etwa phänologische Veränderungen, Veränderungen von Populationen, Arealen & Biozönosen): Verhältnismäßigkeit von zusätzlichem Erkenntnisgewinn und zusätzlichem Aufwand?

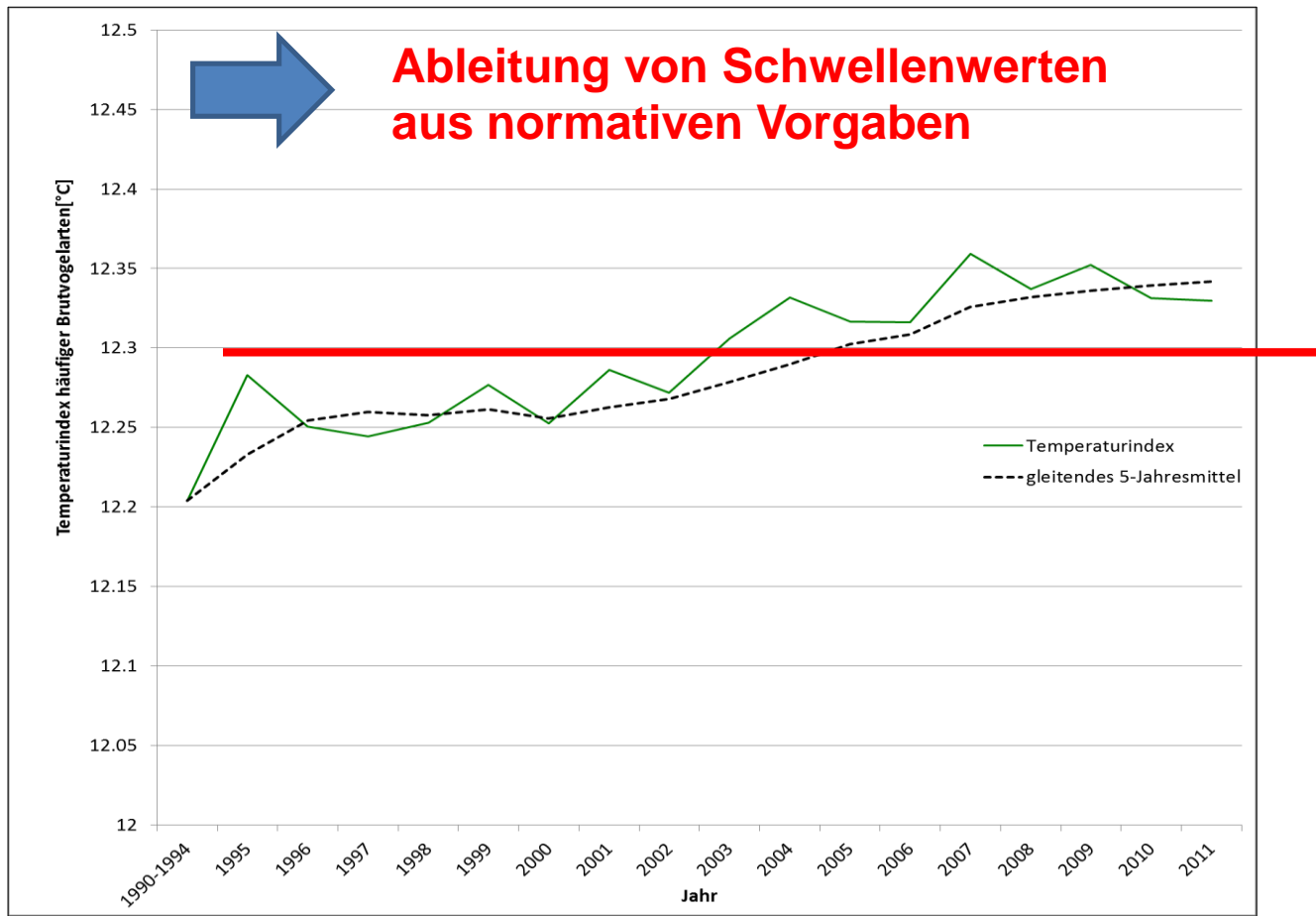
**Fraglich**, da Wahrnehmung und Verwendung durch politische Entscheidungsträger nicht allein von einer besseren Datenlage sondern auch (und vor allem?!) von der Bezugnahme auf normative Setzungen (Ziele) abhängen ...



# Schlussfolgerungen

„Temperaturindex häufiger Brutvogelarten“: Veränderung des Indikatorwerts zeigt Wirkungen auf die biologische Vielfalt.

**ABER: Ab welchem Wert ist die angezeigte Veränderung erheblich?  
Ab wann muss man handeln?**



**Dank für Mitarbeit an Inhalten und einzelnen  
Folien:**

**Rainer Dröschmeister, Ulrich Sukopp, Stefan  
Heiland, Rainer Schliep, Sven Trautmann**



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**