

# **Optionen eines Bewertungssystems von Landnutzungsänderungen im Kontext einer Land Degradation Neutrality (LDN) für Deutschland**

**Timo Kaphengst, Ecologic Institut  
Gertrude Penn-Bressel, Umweltbundesamt  
März 2017**

---

## Definition Land Degradation Neutrality

***Land degradation neutrality is a state whereby the amount and quality of land resources necessary to support ecosystem functions and services and enhance food security remain stable or increase within specified temporal and spatial scales and ecosystems. (IAEG-SDGs 2016)***

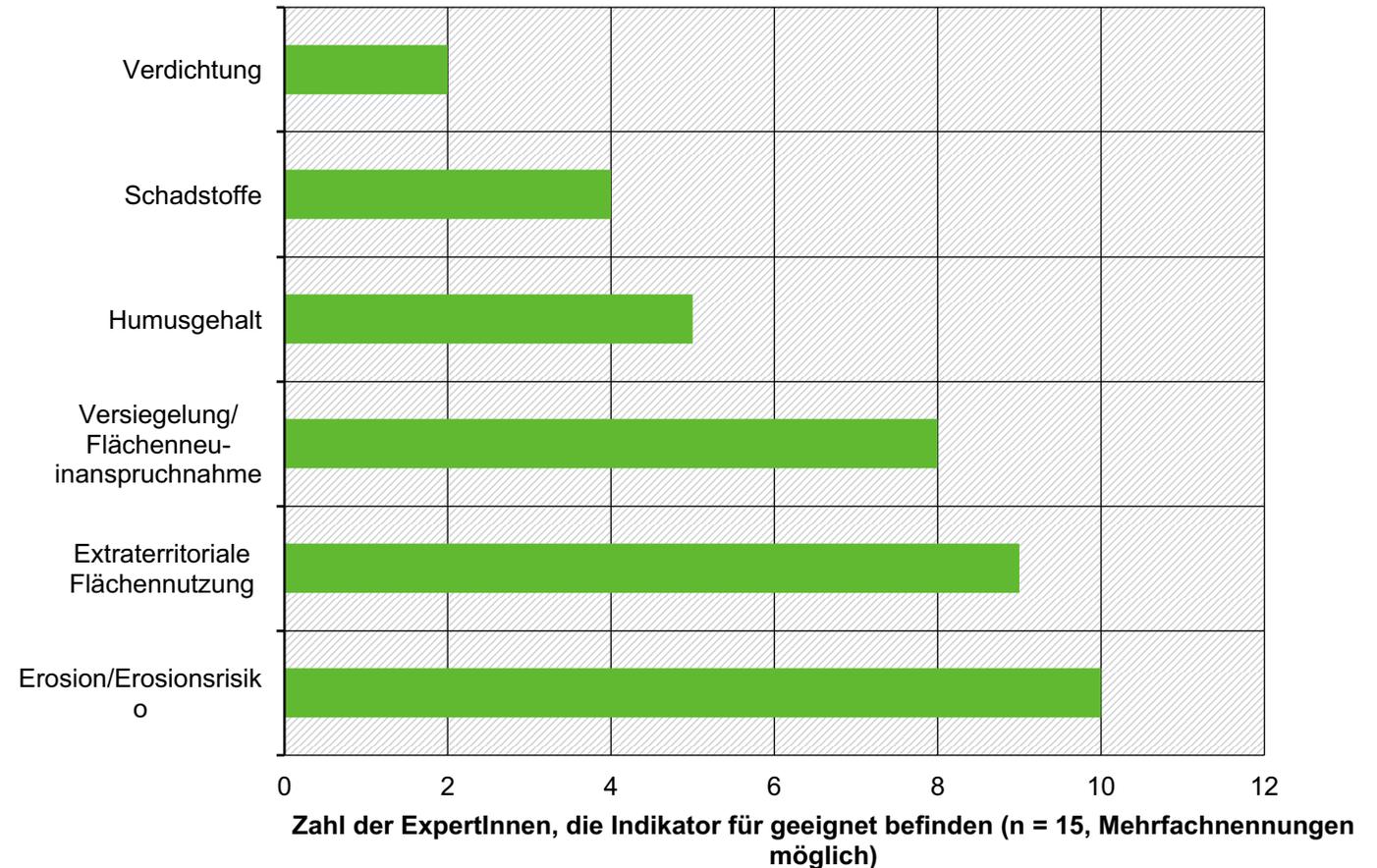
# Wie misst man Land Degradation Neutrality in Deutschland?

## Land - Soil - Boden

### Von Bodengefährdungen....

- ▶ Versiegelung, Schadstoffeinträge, Erosion, Verdichtung und Verlust organischer Bodensubstanz bzw. der Humusverlust (UBA 2015a)

zu Bodenindikatoren....→



# Keine Einigung zu geeigneten Bodenindikatoren

**Flächenversiegelung in Deutschland hohe  
Priorität (30 ha Ziel)**

## **Bodenindikatoren:**

- ▶ Datenlücken
- ▶ Hoher Messaufwand
- ▶ Räumliche Auflösung nicht hoch genug
- ▶ Tlw. niedrige Aussagekraft



Expertenworkshop am 6. Juli 2016

---

# Lösung?! Indikator zu Landnutzung(sänderung)

**Weitgehende Unabhängigkeit von aufwendig zu messenden biophysikalischen Bodendaten**

**Phänomene wie Versiegelung, Rückgang von Moorflächen, Grünlandumbruch etc. gut sichtbar**

**Datenreihen zu Landnutzungsänderungen sind bereits vorhanden (z.B. vom Thünen-Institut, Destatis, IÖR)**

**Aber:**

- ▶ Keine Bewertung, wie diese im Kontext einer LDN zu interpretieren ist
- ▶ Nur begrenzt Aussagen über den Ausgangszustand des Bodens und seiner Qualität

# Beispiele für Landnutzungs-kategorien

## Landnutzungs-änderung?

Änderungen *zwischen verschiedenen Landnutzungsformen*

Änderungen der Landnutzung *innerhalb einer Landnutzungsform*

24.05.17

| IPCC Kategorien | DESTATIS (Grundkategorien)                                                  | Sub-Kategorien nach Untenecker u. a. (2017) | CORINE Land Cover (2. Ebene)                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wald            | Waldfläche                                                                  | Wald                                        | Wald                                                                                                                       |
| Ackerfläche     | Landwirtschaftsfläche                                                       | Acker<br>Gemüseanbau                        | Ackerland<br>Dauerkulturen<br>Heterogenes Agrarland                                                                        |
| Grünland        |                                                                             | Grünland<br>Heideland<br>Buschland          | Weideland<br>Busch- und Übergangsvegetationen                                                                              |
| Feuchtgebiete   | Wasserfläche                                                                | Niedermoor<br>Hochmoor<br>Wasserkörper      | Binnengewässer<br>Küstengebiete                                                                                            |
| Siedlungsfläche | Gebäude-, Freifläche<br>Betriebsfläche<br>Erholungsfläche<br>Verkehrsfläche | Siedlungsfläche                             | Urbane Bausubstanz<br>Industrie-, Gewerbe- und Transporteinheiten<br>Minen, Dämme und Baustellen<br>Künstliche Grünflächen |
| Weitere         | Fläche anderer Nutzung                                                      | Verlassenes Land<br>Ödland<br>Weitere       | Offene Flächen mit wenig oder keiner Vegetation                                                                            |

---

## **Annahmen für den Ansatz (1)**

**Direkte Änderungen der Landnutzungsform gehen mit Veränderungen der Bodenqualität einher**

**Bestimmte Landnutzungsformen sind aus Sicht des Bodenschutzes eher positiv zu bewerten und andere negativ**

**Grad der menschlichen Beeinflussung (Hemerobie) hängt stark mit der Wertigkeit eines Ökosystems für die natürlichen Bodenfunktionen zusammen**

---

## Annahmen für den Ansatz (2)

**Verhinderung von Land Degradation in D heißt: Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen (gemäß BBodSchG)**

- ▶ Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen
- ▶ Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen
- ▶ Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers

**LD Neutralität heißt: Natürliche Bodenfunktionen bleiben auf einen geographischen Raum (z.B. D oder Bundesland) bezogen netto erhalten.**

---

# Bewertungsansatz LDN für Deutschland

## Prinzipien:

- ▶ Orientierung an Landnutzung und Landnutzungsänderungen
- ▶ Vermeidung biophysikalischer und damit eher schwer zu messender Bodenindikatoren
- ▶ Einfache Herangehensweise, Anknüpfung an existierende Rahmenbedingungen und Datenerhebungen
- ▶ Fokussierung auf den Erhalt natürlicher Bodenfunktionen
- ▶ Schaffung einer ersten Orientierung für eine (ggf. weiter zu differenzierenden) Bilanzierung von LDN in Deutschland

# Hemerobiestufen nach Fehrenbach et al. 2015

| Klasse |                       | Wald- und Forstwirtschaft                                                    | Landwirtschaft                                                                                                                                           | Sonstiges                                                |
|--------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| I      | Natürlich             | -                                                                            | -                                                                                                                                                        | Urwald, unbeeinflusste Fläche, keine Nutzung             |
| II     | Naturnah              | Naturnaher Wald, keine Durchforstung                                         | -                                                                                                                                                        |                                                          |
| III    | Bedingt naturnah      | Standorttypischer Wald mit mäßiger Durchforstung                             | Hochdiverse, kleingliedrige Agroforstsysteme ohne Input von synthetischen Stoffen                                                                        |                                                          |
| IV     | Halbnatürlich         | Mäßig standorttypischer Wald mit intensiver Durchforstung                    | Extensivgrünland, Streuobstwiesen, kleinflächige, schonende Landwirtschaft (ggf. Ökolandbau) bei hoher Strukturvielfalt in der Landschaft                |                                                          |
| V      | Bedingt halbnatürlich | Standortfremde Monokulturen, intensive Bewirtschaftung, stoffliche Eingriffe | Intensivgrünland, mittelgroße Ackerschlaggrößen, keine Hackfrüchte, mäßige Intensität, landschaftliche Strukturelemente vorhanden, Kurzumtriebsplantagen |                                                          |
| VI     | Bedingt naturfern     | -                                                                            | Großflächige intensive Agrarkulturen in ausgeräumter Landschaft                                                                                          | Solarfelder, Windparks                                   |
| VII    | Nicht natürlich       | -                                                                            |                                                                                                                                                          | Versiegelung, Überbauung, Abbauflächen, Halden, Deponien |

# Verschiedene Hemerobieansätze (aus Schulze 2002)

| Tabelle 4.1.4: Einteilung der Vegetation nach dem Grad der menschlichen Beeinflussung (nach Dierschke 1984) |                          |                  |                   |                      |                              |                      |           |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|
| Bernátsky<br>1905                                                                                           | R. Tüxen<br>1958         | Falinski<br>1969 | Ellenberg<br>1963 | Seibert<br>1980      | Dierschke<br>1984            | Sukopp<br>1969, 1972 |           |                       |
| unbeeinflusst                                                                                               | Schluss-<br>gesellschaft | autogen          | naturbetont       | unberührt            | natürlich<br>bis<br>naturnah | ahemerob             |           |                       |
| Urformation                                                                                                 |                          |                  |                   | natürlich            |                              |                      |           |                       |
| beeinflusst                                                                                                 |                          |                  |                   | naturnah             |                              |                      |           |                       |
|                                                                                                             |                          |                  |                   | bedingt<br>natürlich | naturnah                     | oligohemerob         |           |                       |
| umgewandelte<br>Formation                                                                                   | 1. Grades                | anthropogen      | kulturbetont      | bed. naturf.         | bedingt naturfern            | halbnatürlich        |           |                       |
|                                                                                                             | 2. Grades                |                  |                   | naturfern            | naturfern                    | mesohemerob          |           |                       |
| Kulturformation                                                                                             | 3. Grades                |                  |                   | pro-<br>synanthrop   | naturfremd                   |                      | künstlich | naturfern             |
|                                                                                                             | 4. Grades                |                  |                   | eu-<br>synanthrop    | künstlich                    |                      | künstlich | alpha-<br>polyhemerob |

Von  
Hemerobie-  
klassen zu  
Bodenwertig-  
keiten

| Hemerobie-<br>klasse | Wertigkeit<br>für Boden | LDN Landnutzungskategorie                      | Kategorien nach Fehrenbach et al.<br>(2015), angepasst                                                                  |
|----------------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                    | 6                       | 1. a) Urwald;<br>1. b) Feuchtgebiete und Moore | Urwald                                                                                                                  |
|                      | 5,5                     |                                                |                                                                                                                         |
| II                   | 5                       |                                                | Naturnaher Wald                                                                                                         |
|                      | 4,5                     | 2. Wald                                        |                                                                                                                         |
| III                  | 4                       |                                                | Wald (mäßige Durchforstung);<br>hochdiverse Agrarforst-Systeme                                                          |
|                      | 3,5                     |                                                |                                                                                                                         |
| IV                   | 3                       | 3. Grünland                                    | Wald (intensive Durchforstung);<br>Extensivgrünland; kleinflächige,<br>schonende Landwirtschaft                         |
|                      | 2,5                     |                                                |                                                                                                                         |
| V                    | 2                       |                                                | Wald (intensive Durchforstung mit<br>stofflichen Eingriffen); mäßig intensive<br>Ackerbewirtschaftung; Intensivgrünland |
|                      | 1,5                     | 4. Ackerland                                   |                                                                                                                         |
| VI                   | 1                       |                                                | Großflächige intensive Agrarkulturen;<br>Solarfelder, Windparks                                                         |
|                      | 0,5                     | 5. Unland, PV-Flächen                          |                                                                                                                         |
| VII                  | 0                       | 6. Siedlungs- und Verkehrsfläche<br>(SUV)      | Versiegelung, Überbauung, Abbauland,<br>Deponie                                                                         |
|                      | -0,5                    |                                                |                                                                                                                         |
|                      | -1                      |                                                |                                                                                                                         |
|                      | -1,5                    | 7. Abbauland, Deponie                          |                                                                                                                         |

# Erweiterung auf die zweite Dimension

| Wertigkeit<br>Boden | für | LDN<br>Landnutzungskategorie<br>Dimension 1        | Landnutzungskategorie<br>Dimension 2                  |
|---------------------|-----|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 6                   |     | 1. a) Urwald;<br><br>1. b) Feuchtgebiete und Moore |                                                       |
| 5,5                 |     |                                                    |                                                       |
| 5                   |     |                                                    | Naturnahe<br>Waldbewirtschaftung                      |
| 4,5                 |     | 2. Wald                                            |                                                       |
| 4                   |     |                                                    | Intensive<br>Waldbewirtschaftung                      |
| 3,5                 |     |                                                    | Ökologische (extensive)<br>Grünlandbewirtschaftung    |
| 3                   |     | 3. Grünland                                        |                                                       |
| 2,5                 |     |                                                    | Konventionelle (intensive)<br>Grünlandbewirtschaftung |
| 2                   |     |                                                    | Ökologischer Ackerbau                                 |
| 1,5                 |     | 4. Ackerland                                       |                                                       |
| 1                   |     |                                                    | Konventioneller Ackerbau,<br>SUV unversiegelt         |
| 0,5                 |     | 5. Unland, PV-Flächen                              |                                                       |
| 0                   |     | 6. Siedlungs- und<br>Verkehrfläche (SUV)           |                                                       |
| -0,5                |     |                                                    |                                                       |
| -1                  |     |                                                    | SUV versiegelt                                        |
| -1,5                |     | 7. Abbauland, Deponie                              |                                                       |

---

## Schlussbemerkungen

**Abstände zwischen den Kategorien in Bezug auf deren Wertigkeit für die natürlichen Bodenfunktionen bedürfen genauerer Betrachtung**

**Reiner Bewertungsansatz, müsste durch planungsrechtliche Vorschriften oder finanzielle Anreize weiter operationalisiert werden**

**Datenerhebung: Harmonisierung von Datengrundlagen und Landnutzungskategorien, Potenziale der Fernerkundung**

**Ecologic Institute**

Science and Policy  
for a Sustainable World



**Vielen Dank!**

**Timo Kaphengst (Senior Associate)**

[timo.kaphengst@ecologic.eu](mailto:timo.kaphengst@ecologic.eu)

**Ecologic Institute**

**Pfalzburger Str. 43/44**

**10717 Berlin**

**Germany**

**Tel. +49 (30) 86880-0**

**[ecologic.eu](http://ecologic.eu)**