

Schriftenreihe für Vegetationskunde	H. 38	2002	241–246	Bundesamt für Naturschutz, Bonn
-------------------------------------	-------	------	---------	---------------------------------

## Indikatoren des anthropogenen Einflusses auf die Vegetation

STEFAN KLOTZ & INGOLF KÜHN

### Summary: Indicators of human impact on vegetation

We distinguish between two different indicators for the human influence on vegetation: (1) The system of hemerobic levels describes how close to nature or how far away from nature a vegetation unit is. The advantage of the system we use is that it is possible to assign several levels in which a plant species may occur. Thus, one might determine an amplitude of hemerobic levels as a surrogate for tolerance to human impacts on vegetation. (2) Urbanity has five distinct states that describe if a plant is restricted to or occurs predominantly in urban or non-urban areas.

### 1 Einleitung

In den letzten einhundert Jahren wurden verschiedene Systeme zur Beschreibung der Naturnähe bzw. Naturferne der Vegetation und von Pflanzengesellschaften entwickelt (KLOTZ 1991). In Mitteleuropa hat sich das Hemerobie-System nach JALAS (1953, 1955), weiterentwickelt von SUKOPP (1972), durchgesetzt. Lebensräume und Vegetationstypen werden in eine Skala von ahemerob (natürlich) bis polyhemerob (naturfern) eingeordnet. Am Ende der Skala steht die metahemerobe Stufe. Sie wird für Standorte vergeben, auf denen kein Pflanzenleben mehr existiert. Dieses System ist geeignet, den Zeigerwert der Pflanzen gegenüber anthropogenen Einflüssen zu charakterisieren.

Das Vorkommen von Pflanzenarten in menschlichen Siedlungen wurde schon sehr früh versucht zu beschreiben. Man prägte die Begriffe Mauerpflanzen, Ruderalpflanzen, Schuttpflanzen usw. Der dänische Pflanzengeograph SCHOUW (1823) schuf wahrscheinlich als erster Botaniker den Begriff Stadtpflanzen („*plantae urbanae*“): „Pflanzen, die in der Nähe von Städten und Dörfern vorkommen heißen *plantae urbanae*; z. B. *Onopordon*, *Acanthium*, *Xanthium strumarium*. In den meisten Fällen ist fremder Ursprung die Ursache, weshalb diese Pflanzen sich nur in der Nähe der Städte und Dörfer befinden.“ Erst viel später definierten WITTIG et al. (1985) die Begriffe urbanophile und urbanophobe Arten. Entsprechend des Vorkommen bzw. Fehlens von Arten in Städten schufen sie eine Skala, die von urbanophil über mäßig urbanophil, urbanoneutral, mäßig urbanophob bis urbanophob reicht. Mit dieser Skala läßt sich das Verhalten der Pflanzenarten gegenüber urbanen Räumen beschreiben.

## 2 Einordnung der Pflanzenarten in die Hemerobie- und Urbanophilie-Skala

### 2.1 Hemerobiezeigerwert der Flora Deutschlands

KOWARIK (1988) vergab auf der Basis des Verhaltens der Arten der Flora von Berlin Hemerobiezeigerwerte. Dabei orientierte er sich an den Zeigerwerten von ELLENBERG

(1974, 1979). Er vergab einzelne Zeigerwerte und charakterisierte das Verhalten von Arten mit weiter Amplitude gegenüber anthropogenen Einflüssen als indifferent.

**Tab. 1:** Merkmalszustände der Hemerobie und ihre Erklärungen (nach SUKOPP [1972], verändert)  
character states of hemerobic levels and their definitions.

<b>Hemerobie-Stufe</b>	<b>Vegetationsausprägung</b>	<b>Menschlicher Einfluss</b>
a ahemerob	Arten der Fels-, Moor- sowie Tundrenregionen in manchen Teilen Europas; in Mitteleuropa nur Teile des Hochgebirges	Keine anthropogenen Einwirkungen
o oligohemerob	Arten schwach durchforsteter oder schwach beweideter Wälder, anwachsender Dünen, wachsender Flach- und Hochmoore sowie naturnaher Heiden und Trockenrasen	Z. B. geringe Holzentnahme, Beweidung, Luft- (z. B. Schwefeldioxid) und Gewässerimmissionen (z. B. Auenüberflutung mit eutrophiertem Wasser)
m mesohemerob	Arten in Forsten mit entwickelter Strauch- und Krautschicht, Heiden, Trocken- und Magerrasen, extensive Wiesen und Weiden	Z. B. Rodung und seltener Umbruch bzw. Kahlschlag, Streunutzung und Plaggenhieb, gelegentlich schwache Düngung
b $\beta$ -euhemerob	Arten der Intensivweiden, -wiesen und -forsten sowie reicher Zierrasen	Z. B. Düngung, Kalkung, Biozideinsatz, leichte Grabenentwässerung
c $\alpha$ -euhemerob	Arten der Ackerfluren mit typisch entwickelter Unkrautflora, des Ansaatgrünlandes, armer Zierrasen, der Intensivforste mit kaum entwickelter Krautschicht, Rieselfelder	Z. B. Planierung, stetiger Umbruch, Mineraldüngung, starke Bewässerung mit Abwässern
p polyhemerob	Arten der Sonderkulturen (z. B. Obst, Wein und Ackerfruchtfolgen mit stark selektierter Beikrautflora), Abfalldeponien, Abraumhalden, Trümmerschuttflächen (nur der ersten Sukzessionsstadien, dann Übergang zu $\alpha$ -euhemerob), teilversiegelte Flächen (z. B. gepflasterte Wege, geschotterte Gleisanlagen); Biozönose stark dezimiert; Biotop anhaltend stark verändert	Tiefumbruch (z. B. Rigolen), dauerhafte und tiefgreifende Entwässerung (und/oder intensive Bewässerung), Intensivdüngung und Biozideinsatz, einmalige Vernichtung der Biozönose bei gleichzeitiger Bedeckung des Biotops mit Fremdmaterial
t metahemerob	Biozönose vollständig vernichtet	Vergiftete Ökosysteme, vollständig versiegelte Flächen

Durch diese Methodik entsteht das Problem, dass die Schwankungsbreiten der Arten im Verhalten gegenüber anthropogenen Einflüssen, wie bei den Zeigerwerten von ELLENBERG, nicht berücksichtigt werden können. Deshalb werden in BIOLFLORE keine einzelnen Hemerobiestufen, sondern die Hemerobie-Amplituden der Arten angegeben. Die Daten in BIOLFLORE wurden teilweise aus FRANK & KLOTZ (1990) übernommen, korrigiert und für über 1500 Arten Amplituden neu definiert. Die Zuordnung von Hemerobiestufen basiert auf dem Vorkommen bzw. Fehlen der Arten in mehr oder weniger naturnahen Biotopen bzw. Lebensgemeinschaften. Das ist leicht möglich, da die Hemerobiestufen durch anthropogene Merkmale und typische Lebensgemeinschaften charakterisiert wurden. Deshalb ist es relativ leicht, das Verhalten der Pflanzenarten über ihre Bindung an Lebensgemeinschaften einzuschätzen. Die Hemerobiestufen sind in Tab. 1 definiert.

## 2.1. Urbanophilie der Flora Deutschlands

Je nach Vorkommen bzw. Fehlen von Arten in und/oder außerhalb von Siedlungen werden die Arten einer der folgenden Stufen zugeordnet (Tab. 2).

**Tab. 2:** Merkmalszustände der Urbanität  
Character states of urbanity

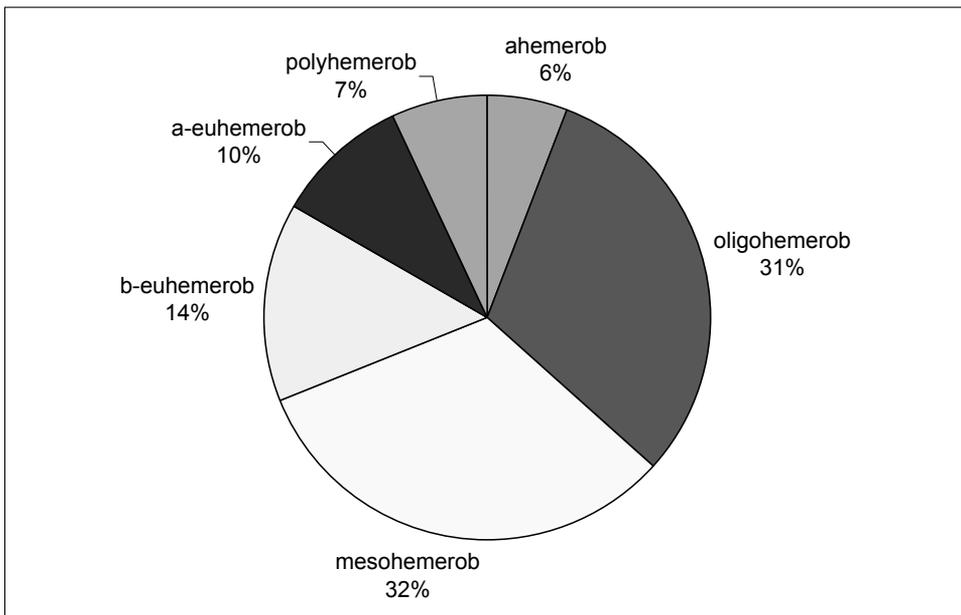
Urbanität	Urbanity	Definition
1 urbanophob	urbanophobic	Art wächst ausschließlich außerhalb menschlicher Siedlungen
2 mäßig urbanophob	moderately urbanophobic	Art kommt vorwiegend außerhalb menschlicher Siedlungen vor
3 urbanoneutral	urbanoneutral	keine Bevorzugung siedlungsnaher oder siedlungsferner Standorte
4 mäßig urbanophil	moderately urbanophilic	Art wächst vorwiegend in menschlichen Siedlungen
5 urbanophil	urbanophilic	Art ist an menschliche Siedlungen gebunden

Die Zuordnung zu den Stufen erfolgte auf der Basis von Florenvergleichen Stadt-Umland, den Ergebnissen von Punktkartierungen in Siedlungsgebieten und der Auswertung der floristischen Kartierung Deutschlands, indem die Florenlisten von Messtischblattquadranten mit extrem hohem Siedlungsanteil an der Gesamtfläche mit Florenlisten von Messtischblattquadranten mit nur sehr geringem Siedlungsflächenanteil verglichen wurden. Die meisten Wasserpflanzen wurden nicht bestimmten Stufen zugeordnet, da die Wasserqualität hauptsächlich über das Vorkommen oder Fehlen der Arten entscheidet und nicht unbedingt die Lage in einer Siedlung.

### 3 Das Verhalten der Arten Deutschlands gegenüber dem menschlichen Einfluss

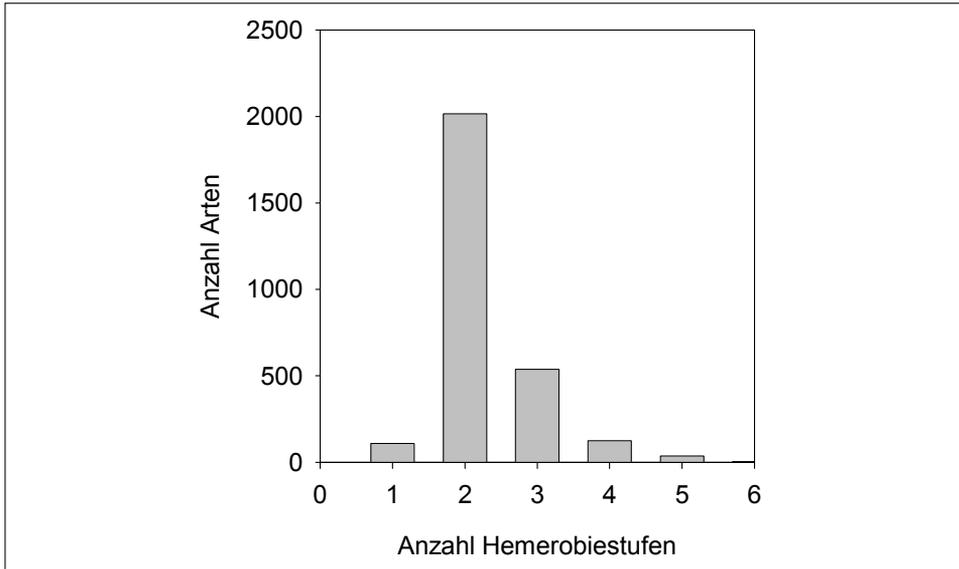
Die Auswertung der Hemerobiestufenamplituden erfolgte über eine Gewichtung der jeweiligen Hemerobiestufe nach deren Anteil an der Gesamtamplitude einer Art. Wurden einer Art zwei Hemerobiestufen zugeordnet, erfolgt die Wichtung jeder Hemerobiestufe mit 0,5.

Daraus ergibt sich der prozentuale Anteil der einzelnen Hemerobiestufen (vgl. Abb. 1). Die ahemerobe Stufe nimmt nur einen sehr kleinen Anteil ein. Fast ausschließlich handelt es sich um Hochgebirgs- und/oder Arten der Moore. Die meisten Arten sind in den Stufen oligo- und mesohemerob vertreten. Mit zunehmendem menschlichen Einfluss nimmt die Artenzahl ab. Die überwiegende Zahl der Arten hat eine Amplitude von zwei Hemerobiestufen, nur wenige Arten haben eine sehr kleine oder eine extrem große Amplitude (vgl. Abb. 2). Damit gibt es nur wenige Arten, die sowohl auf naturnahen als auch naturfernen Standorten vorkommen.

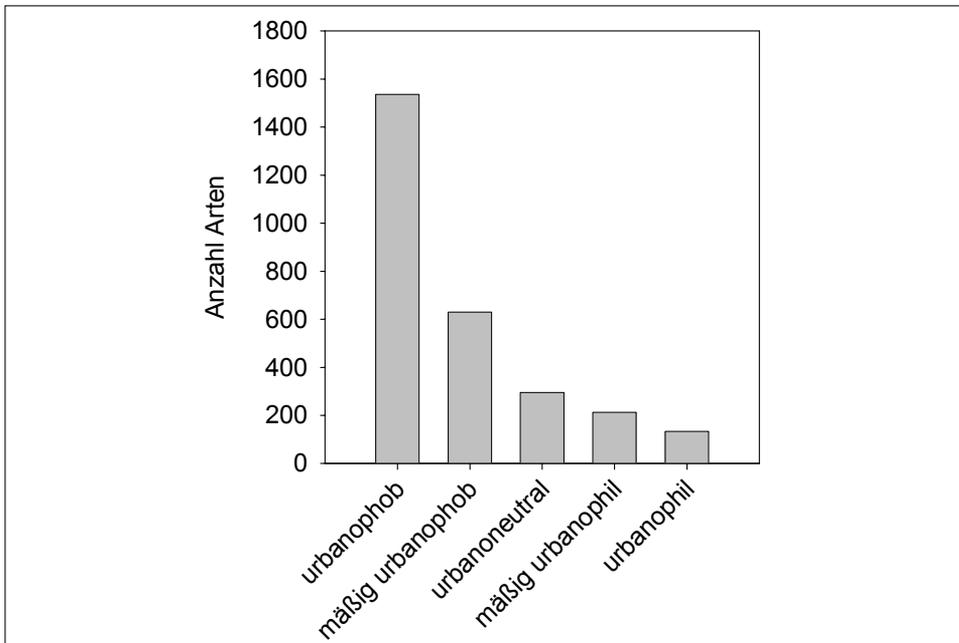


**Abb. 1:** Übersicht über das Spektrum der Hemerobiestufen in der deutschen Flora  
Spectrum of hemerobic levels within the German flora

Die meisten Arten der deutschen Flora sind urbanophob, dennoch ist die Zahl potentiell möglicher Arten in Siedlungsgebieten (mäßig urbanophobe bis urbanophile Arten können vorkommen) sehr groß (vgl. Abb. 3). Diese Tatsache ist durch zahlreiche Untersuchungen immer wieder bestätigt worden (vgl. KLOTZ 1990). Die Zahl nur in Städten vorkommender Arten (urbanophile) ist jedoch sehr gering.



**Abb. 2:** Übersicht über den Anteil der Arten in unterschiedlichen Hemerobiestufen (gewichtet nach der inversen Zahl der besiedelten Hemerobiestufen)  
 Species numbers in different hemerobic levels (weighted by invers numbers of inhabited hemerobic levels)



**Abb. 3:** Übersicht über die Artenzahlen der verschiedenen Urbanitätsstufen in der deutschen Flora  
 Species numbers and values of urbanity in the German flora.

## **Literatur:**

- ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. (1. Aufl.) – Scripta Geobotanica **9**: 97 S.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. (2. Aufl.) – Scripta Geobotanica **9**: 122 S.
- FRANK, D. & KLOTZ, S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flor der DDR. – Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle **P41**: 167 S.
- JALAS, J. (1953): Hemerokrit ja hemerobit. – Luonnon Tutkija **57**: S. 12-16
- JALAS, J. (1955): Hemerobe und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. – Acta Soc. Flora Fauna Fennica **72**: S. 1-15
- KLOTZ, S. (1990): Species/area and species/inhabitants relations in European cities. – In: Sukopp, H., Hejny, S., Kowarik, I. (Hrsg.): Urban Ecology. Plants and Plant Communities in Urban Environments. The Hague (SPB Acad. Publ.) S. 99-103
- KLOTZ, S. (1991): Bioindikation anthropogener Einwirkungen auf die Landschaft. In: SCHUBERT, R. (Hrsg.): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. 2. Aufl. Jena (Fischer) S. 174-184
- KOWARIK, I. (1988): Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung **56**: 280 S.
- SCHOUW, J. F. (1823): Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. Berlin (G. Reimer) 524 S.
- SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Berichte über Landwirtschaft **50**: S. 112-139
- WITTIG, R., DIESING, G., GÖDDE, M. (1985): Urbanophob – urbanoneutral – urbanophil – Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt. – Flora **177**: S. 265-282

## **Anschriften der Verfasser:**

Dr. Stefan Klotz  
Dr. Ingolf Kühn  
Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH  
Sektion Biozönoseforschung  
Theodor-Lieser-Str. 4  
06120 Halle