

# Hemerobie der Wälder im Biosphärenpark Wienerwald

Karin ENZENHOFER, Simone MAYRHOFER & Karl REITER

Die Arbeit „Hemerobie der Wälder im Biosphärenpark Wienerwald“ (2009) stellt eine Hemerobiestudie der Waldökosysteme des Biosphärenparks Wienerwald dar. Die Referenzstudie „Hemerobie österreichischer Waldökosysteme“ (GRABHERR et al. 1998) wurde im genannten Untersuchungsgebiet wiederholt und die Ergebnisse auf 39 Erhebungsflächen, die sowohl 1998 als auch 2008 bewertet wurden, miteinander verglichen. Die Studie beinhaltet ebenfalls eine vegetationsökologische Analyse und eine detaillierte Naturnähebewertung auf 82 Erhebungsflächen.

Die vegetationsökologische Analyse brachte eine Verteilung der Bestände auf 14 Syntaxa (nach WILLNER & GRABHERR 2007) hervor.

Hinsichtlich der Hemerobiebewertung konnten 45 Prozent aller Probeflächen als „naturnah“ eingestuft werden. Einen ähnlich großen Anteil nehmen die „mäßig veränderten“ Bestände mit 42 Prozent ein. Der Klasse der „stark veränderten“ Wälder wurde nur 11 Prozent der Probeflächen zugeordnet. Jeweils 1 Prozent der Erhebungsflächen ist als „künstlich“ und „natürlich“ einzustufen.

Die Analyse der Abweichung der aktuellen von den potentiellen Baumartenanteilen (Soll-Ist-Vergleich von der PNWG) ergab eine Überrepräsentierung von *Picea abies* von 9 Prozent. *Fagus sylvatica* hingegen kommt um 16 Prozent aktuell weniger vor, als es ihrem potentiell natürlichen Anteil entsprechen würde. Die sekundären Vorkommen von *Pinus nigra* in der Thermalalpenregion spiegeln sich in einer Überrepräsentierung von 2 Prozent wider.

Der Vergleich der Ergebnisse der MAB-Hemerobiestudie (1998) mit vorliegender Arbeit zeigte nur geringe Veränderungen in der Verteilung der Hemerobiewerte auf die Naturnähestufen an: Der Anteil der „naturnahen“ Bestände konnte eine Erhöhung um drei Prozentpunkte verzeichnen (von 50 % auf 53 % aller Probeflächen). Bei der Klasse der „mäßig veränderten“ Aufnahmeflächen zeigte sich eine Abnahme um fünf Prozentpunkte (von insgesamt 36 % auf 31 % aller Probeflächen). Die Anteile der „künstlichen“ und „natürlichen“ Bestände blieben konstant. Bei den „stark veränderten“ Erhebungsflächen konnte jedoch eine Zunahme um zwei Prozentpunkte (von 8 % auf 10 % aller Probeflächen) festgestellt werden.

Dennoch konnten in einigen Einzelkriterien zur Bestimmung der Hemerobie Veränderungen statistisch bewiesen werden: Sowohl die „Naturnähe der Baumartenkombination“ als auch die „Naturnähe der Bodenvegetation“ zeigten eine Abnahme in der Naturnähe. Auch in den Kriterien „Bestandesaufbau“ und „Diversität der Baumschicht“ kam es zu einer Minderung. Positiv zu bewerten ist die Steigerung der Naturnähe des Kriteriums „Nutzung“.

Weiters erfolgte eine detaillierte Gegenüberstellung und Analyse der Daten von 1998 und 2008. Die festgestellten Veränderungen zwischen 1998 und 2008 wurden kritisch begutachtet, und die unterschiedlichen methodischen Ansätze im Aufnahme- und Bewertungsmodus diskutiert.

## ENZENHOFER K., MAYRHOFER S. & REITER K., 2009: Hemeroby of forest ecosystems in the biosphere reserve Wienerwald.

This survey presents a study of hemeroby in the area of the biosphere reserve Wienerwald. The analysis is based on the publication “Hemeroby of Austrian forest ecosystems” (GRABHERR et al. 1998), which investigated the entire forest area of Austria. The study of 1998 was repeated for 39 sample plots, and the results compared. This was accompanied by an analysis of vegetation and a detailed assessment of naturalness on 82 additional plots.

The result of the vegetation analysis shows 14 syntaxa according to the system of WILLNER & GRABHERR (2007).

The assessment of hemeroby yielded the following results:

45 percent of the sample plots are classified as “seminatural”. The “moderately altered” forests 42 percent rank second. Only 11 percent of the sample plots are considered “altered”, and 1 percent each are classified “artificial” and “natural”.

The analysis of the deviation from the actual to the potential proportion of tree species indicates an overrepresentation of *Picea abies* of 9 percent. In contrast, *Fagus sylvatica*, with 16 percent, is underrepresented in the study area. Due to anthropogenic facilitation in the region of the “Thermalalpen” to the south, *Pinus nigra* (2 percent) is more represented than the natural composition would allow.

The comparison between the results of 1998 and 2008 shows only minimal but statistically significant changes. The amount of “seminatural” stands increased by 3 percentage points (from 50 % to 53 % of all sample plots). The class of “moderately altered” plots decreased by 5 percentage points (from 36 % to 31 % of all sample plots). Both the “artificial” as well as the “natural” stands remained constant. However, the proportion of “altered” forests is assessed with 2 percentage points more than 1998 (from 8 % to 10 % of all sample plots).

Significant changes occurred in the following criteria for assessing the hemeroby: A decrease of naturalness is indicated in the criteria “naturalness of the combination of tree species”, “naturalness of ground vegetation”, “stand structure” and “diversity of tree species”. Only the criterion “intensity of human exploitation” shows an increase of hemeroby.

The analysis of the changes provides a basis for critically discussing the different methods of assessment.

**Keywords:** Austria, biosphere reserve Wienerwald, forestry, hemeroby.

## Einleitung

Die aktuelle Waldforschung beschäftigt sich mit der Planung von neuen Monitoringmethoden. Auf dieser Basis ist die Anwendung des Hemerobiekonzepts von Bedeutung. 1998 wurde die Studie „Hemerobie österreichischer Waldökosysteme“ (GRABHERR et al. 1998) durchgeführt und 2008 eine Vorstudie des Lebensministeriums, in der die Möglichkeit eines Hemerobie-Monitoringprogramms geprüft wurde, initiiert.

Daher wurde als Grundlage der vorliegenden Studie die MAB-Hemerobiestudie (1998) als Ausgangspunkt gewählt. Dies bedeutet nicht nur eine neuerliche Anwendung derselben Methoden von der Planung, Felderhebung bis hin zur Auswertung, sondern auch eine Wiederholung dieser Studie in einem abgegrenzten Gebiet und ein Vergleich der Ergebnisse der Ersterhebung und der Wiederholungserhebung.

## Begriffserklärung

Der Begriff der „Hemerobie“ leitet sich vom griechischen „hemeros“ (gezähmt, kultiviert) und „bios“ (Leben) ab (vgl. SUKOPP 1969). Damit liefert dieser Begriff grundsätzlich keine Aussage über die Naturnähe, sondern über das Ausmaß des menschlichen Kulturinflusses in Ökosystemen.

Für die Hemerobiebewertung ist ein aktualistischer Ansatz, der bisherige Veränderungen des Standortes mit einbezieht, notwendig. Als Bewertungsgrundlage und Nullpunkt für die Studie ist die potentiell natürliche Waldgesellschaft (PNWG), also jene Schluss- oder Klimaxvegetation, die sich aus dem heutigen Standortpotential entwickeln würde, als Soll-Größe heranzuziehen (vgl. GRABHERR et al., 1998).

Als PNWG bezeichnet man nach TÜXEN (1956) jene Vegetation, „[...] die sich heute nach dem Aufhören des menschlichen Einflusses auf irreversibel veränderten Standorten einstellen würde.“

## Untersuchungsgebiet

Der Wienerwald, der bewaldete, östlichste Ausläufer der Alpen, wird im Norden von der Ebene des Tullner Feldes und im Westen von der Traisen begrenzt. Südlich davon schließt die Gölser-Triesting-Mulde, östlich das Wiener Becken an. Insgesamt nimmt der Wienerwald eine Fläche von 125.000 ha ein. Sowohl morphologisch als auch geologisch lässt sich das Gebiet in den Flysch- und den kalkalpinen Wienerwald teilen (PLÖCHINGER et al. 1993). Die Grenze zwischen Flyschwienerwald und dem kalkalpinen Wienerwald läuft in etwa von Mauer im Osten, über Kaltenleutgeben, Sulz, Alland, Glashütten und Thernberg nach Kaumberg im Südwesten (TRÜMLER 1985).

Im Wienerwald treffen aufgrund seiner Lage und Größe mehrere Klimatypen aufeinander. Einerseits herrscht im Westen das mitteleuropäisch-ozeanische (subatlantische), andererseits im Osten das pannonisch-kontinentale Klima vor. Von Süden her macht sich ein schwach mediterran-illyrischer Einfluss bemerkbar (JELEM 1969).

## Methoden

Zur Beschreibung der Naturnähe der Wälder wird das Hemerobiekonzept (JALAS 1956, SUKOPP 1972, KOWARIK 1986, u. a.) in Kombination mit einer modifizierten Ökologischen Wertanalyse nach AMMER & UTSCHICK (1984) angewendet. Als Grundlage für das Sampling-Design dienten folgende Rahmenbedingungen: Wälder im Eigentum der Österreichischen Bundesforste, in der Landesfläche Niederösterreich und im Managementbereich des Biosphärenparks Wienerwald.

Da die Ergebnisse dieser Arbeit mit jenen der MAB-Hemerobiestudie verglichen werden, kam es wie 1998 zur Verwendung des Rasters der Österreichischen Waldinventur (SCHADAUER 2006), der mit einer Maschenweite von 2,75 km über das gesamte Bundesgebiet verteilt ist. Für die Hemerobiebewertung wurde der Waldinventurraster dahingehend adaptiert, dass an den einzelnen Rasterschnittpunkten Trakte zu liegen kommen, die aus je vier Stichprobenflächen, zu jeweils 625 m<sup>2</sup> in Abstand von 200 m, bestehen. Daraus ergibt sich bei der vorliegenden Studie eine Felderhebung von insgesamt 21 Trakten, wobei zehn davon einem Vergleich zur Studie 1998 unterzogen werden.

Da teilweise nur einzelne Probeflächen der Trakte zur Gänze Waldgebiet darstellen, ergeben sich für die vorliegende Studie 82 Erhebungsflächen, wobei es sich bei 39 Stichprobenflächen um Vergleichsflächen handelt, die auch 1998 erhoben wurden. Einen Überblick über die Verteilung der Trakte gibt Abbildung 1 wieder.

Zu Beginn einer Hemerobiebewertung steht die Felderhebung von Vegetationsdaten, Hemerobie- und Bestandskriterien sowie Standortdaten: Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der Methode nach BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt. Innerhalb dieser wurden vorhandene Störarten (anthropogen bedingte Arten) ausgewiesen.

Folgende Hemerobie- und Bestandskriterien wurden aufgenommen: Baumartenanteile, Brusthöhendurchmesser der fünf stärksten Bäume, Entwicklungsphasenansprache oder Wuchsklassenerfassung, die Beurteilung von Beeinträchtigungen und Nutzungen, wie touristische Nutzung, Forstliche Endnutzung- und Vornutzung, Wildeinfluss etc. Die Verjüngung wurde ebenso wie das Totholz erfasst.

Diese erhobenen Daten werden schon im Gelände im Rahmen der Hemerobiebewertung nun 11 Kriterien zugewiesen. Die Merkmale werden dabei in eine Wertdimension über-

führt, wobei vergleichbare und verrechenbare Relativgrößen entstehen, die miteinander verknüpft werden können. Es kommt zu einer Transformation in eine einheitliche Ordinalskala von 1 bis 9. Jedem Kriterium wird demnach ein Wert zwischen 1 und 9 auf der Hemerobieskala je nach Ausprägung zugewiesen, wobei 1 „künstlich“ und 9 „natürlich“ entspricht. Im ersten Bewertungsschritt werden den folgenden Kriterien Relativwerte zugewiesen:

Der Relativwert des Kriteriums „Naturnähe der Baumartenkombination“ ergibt sich aus den Abweichungen der aktuellen zur potentiellen Baumartenkombination. Für die Berechnung des Wertes für die „Naturnähe der Bodenvegetation“ wird die Vegetationsaufnahme herangezogen. Arten, die in einer bestimmten PNWG als Störer identifiziert wurden, führen

aufgrund ihres kulturzeigenden Verhaltens zur Abnahme der Naturnähe. Die „Verjüngungsart“ spiegelt das Verhältnis von Natur- und Kunstverjüngung hinsichtlich ihres Flächenanteils wider. Zusätzlich wird die Standortgerechtigkeit der Gehölzarten mit berücksichtigt. Die „Verjüngte Freifläche“ gibt das Ausmaß von bereits verjüngten Flächen (mind. 100 m<sup>2</sup>) mit fehlender Überschildung wieder. Zur Berechnung der „Nutzungen“ werden die Nutzungsart, -intensität und -geschichte herangezogen. Innerhalb des Kriteriums „Entwicklungsstufe“ werden bei genutzten Waldökosystemen Wuchsklassen und bei natürlichen Wäldern Entwicklungsphasen unterschieden und entsprechend bewertet. Hinsichtlich der strukturellen Vielfalt eines Bestandes wird bei einer gut ausgebildeten Strauchschicht bzw. Erreichen eines Mindestalters der bestandsbildenden Arten ein „Altersstruktur“-Zuschlag vergeben. Bei Berechnung des Relativwertes „Totholz“ werden sowohl das Volumen, als auch qualitative Merkmale, wie Zersetzungsgrad und Durchmesser, angesprochen und bewertet. Der „Bestandaufbau“ bezieht sich auf die aus-

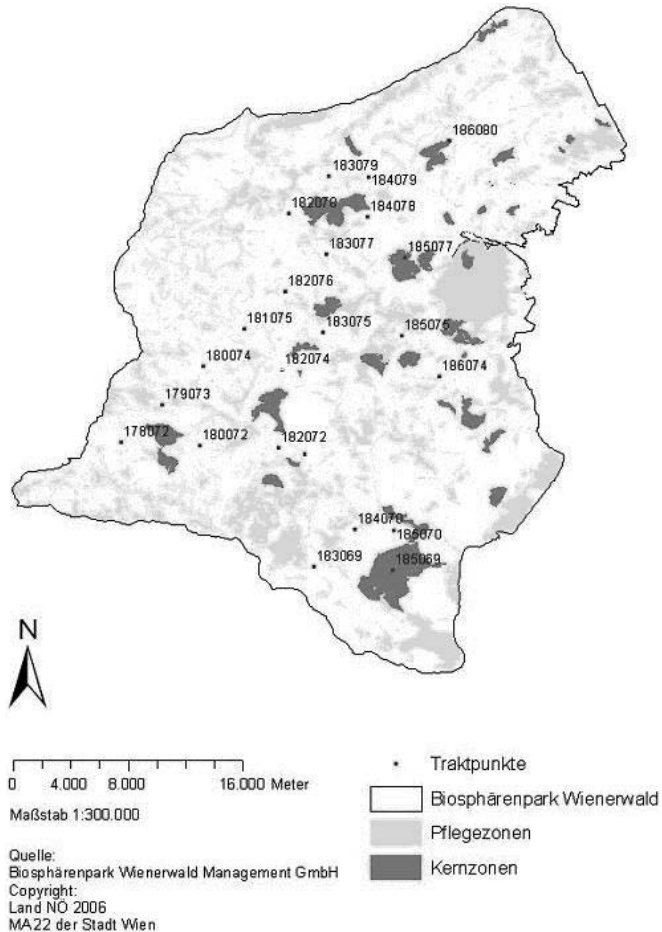


Abb. 1: Verteilung der Probeflächen im Untersuchungsgebiet Biosphärenpark Wienerwald. – Fig. 1: Distribution of the sample plots in the investigation area of the biosphere reserve Wienerwald.

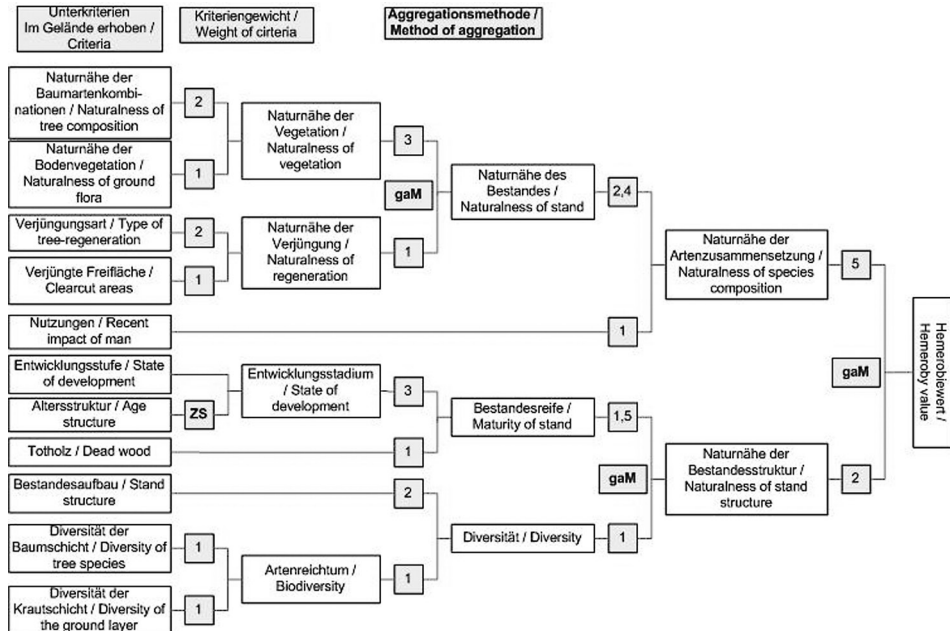


Abb. 2: Verknüpfungsbaum der Hemerobiebewertung; gaM = gewichtetes arithmetisches Mittel, ZS = Strukturzuschlag; Zahlen stellen das Kriteriengewicht dar. – Fig. 2: Aggregation of hemeroby criteria; gaM = weighted arithmetic mean, ZS = supplement of structure; numbers are the weight of criteria.

Naturnähe der Baumarten = Naturalness of tree composition, Naturnähe der Bodenvegetation = Naturalness of ground flora, Verjüngungsart = Type of tree-regeneration, Fläche der Freiverjüngung = Clearcut areas, Nutzung/Beeinflussung = Recent human impact, Entwicklungsstufe = Stage of development, Altersstruktur = Age structure, Totholz = Dead wood, Bestandesaufbau = Stand structure, Diversität der Baumarten = Diversity of tree species, Diversität der Krautschicht = Diversity of the ground layer.

gewiesene PNWG und bewertet den unterschiedlichen Schichtaufbau von Waldgesellschaften. Um den unterschiedlichen Artenzahlen in verschiedenen Waldgesellschaften Rechnung zu tragen, werden die „Diversität der Baumschicht“ und die „Diversität der Krautschicht“ in Bezug auf die PNWG berechnet und bewertet.

Danach werden diese Einzelkriterien dichotom verknüpft und dabei, je nach Beeinflussung des Hemerobiegrades, gewichtet. Zur Verknüpfung werden folgende unterschiedliche Methoden angewendet: arithmetisches Mittel, Zuschlagverfahren oder logische Kombination (Berechnung aus vorgegebenen Matrizen). Es entsteht ein Dendrogramm (Abbildung 2) mit dem Hemerobiewert als Endergebnis. Die Berechnung enthält somit Einzelkriterien und aggregierte Kriterien, für die jeweils sogenannte Relativwerte (Bewertungen von 1 bis 9) berechnet wurden, damit Transparenz, Nachvollziehbarkeit und eine differenzierte Interpretation der Hemerobiewerte gegeben ist.

## Ergebnisse

### Vegetationsanalyse

Innerhalb der Vegetationsanalyse wurden 65 Vegetationsaufnahmen 14 Syntaxa (nach WILLNER & GRABHERR 2007) zugewiesen. Der Großteil der Flächen wurde dabei als das für den Wienerwald typische *Galio odorati*-Fagetum identifiziert. Aus naturschutzfachlicher Sicht besonders erwähnenswert sind die vorgefundenen primären Bestände des *Seslerio-Pinetum nigrae* Subassoziation *typicum* in einer der Kernzonen des Biosphärenparks. Neben Waldaufnahmen wurden auch Schlagfluren der Assoziationen *Epilobio-Atropetum bellae-donnae*, *Calamagrostis epigejos*-Gesellschaft und *Senecioni fuchsii-Sambucetum racemosae* (nach MUCINA 1993) bearbeitet.

### Hemerobiebewertung

Die Hemerobiebewertung lieferte bei jeder Probebläche Relativwerte einerseits für Einzelkriterien und andererseits für aggregierte Kriterien. Insgesamt können 20 Relativwerte angesprochen werden. Zusätzlich stellen die Hemerobiewerte die Endergebnisse der Bewertung dar.

Relativwerte und Hemerobiegrade bewegen sich auf der Hemerobieskala zwischen den Werten 1 (polyhemerob) und 9 (ahemerob). Diese neun Stufen können zu 5 Naturnäheklassen zusammengefasst werden (Tabelle 1).

Tab. 1: Neunstufige Hemerobieskala und die fünf Stufen der Naturnähe (GRABHERR et al., 1998). – Table 1: The nine scales of hemeroby and the five levels of naturalness (GRABHERR et al., 1998).

	9 Hemerobiegrade	5 Naturnäheklassen	5 Reduced classes
1	polyhemerob	künstlich	artificial
2	$\alpha$ -euhemerob		
3	$\beta$ -euhemerob	stark verändert	altered
4	$\alpha$ -mesohemerob		
5	$\beta$ -mesohemerob	mäßig verändert	moderately altered
6	$\alpha$ -oligohemerob		
7	$\beta$ -oligohemerob	naturnah	seminatural
8	$\gamma$ -oligohemerob		
9	ahemerob	natürlich	natural

Von 82 bewerteten Probeblächen sind 1 Prozent als „natürlich“ und weitere 1 Prozent als „künstlich“ einzustufen. Den größten Anteil mit 45 Prozent nehmen „naturnah“ Wälder ein. Einen ähnlich großen Anteil mit 42 Prozent der Erhebungsflächen weisen „mäßig veränderte“ Wälder auf. Nur 11 Prozent der Probeblächen wurden der Klasse der „stark veränderten Wälder“ zugeordnet (siehe Abbildung 3). Im Detail verteilen sich die Hemerobiegrade wie in Abbildung 4 dargestellt.

### Ausgewählte Einflussgrößen

Zur Bewertung des Kriteriums „Nutzung“ werden Beeinträchtigungen, ihre zeitliche Dimension und ihre Intensität herangezogen (vgl. GRABHERR et al. 1998).

In Abbildung 5 werden die Flächenanteile der Relativwerte (vgl. Tabelle 1) dieses Hemerobiekriteriums an der Gesamtaufnahmezahl dargestellt. Eine Bewertung mit einem Relativwert von 9 („sehr schwache“ bis keine Nutzung) wurde auf fast 10 Prozent der Aufnahmeblächen durchgeführt. Mit jeweils 28 Prozent Anteil (in Summe 46 Probeblächen) kommen auf den Untersuchungsflächen hauptsächlich „naturnah“ Nutzungen (Relativwerte 8 und 7) zur Anwendung. Auf 24 Prozent der Erhebungsflächen wurde

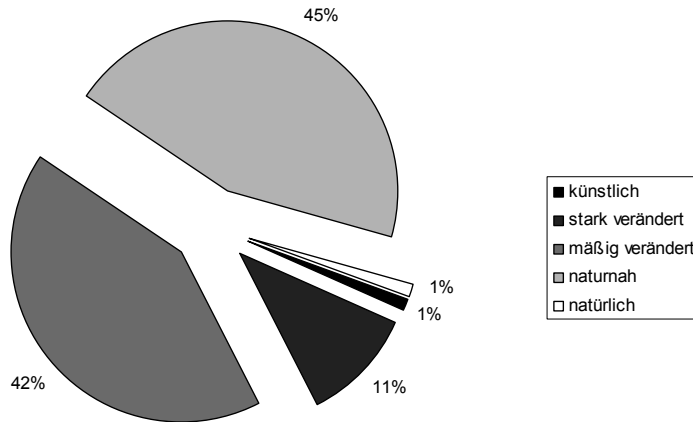


Abb. 3: Verteilung der Naturalitätsklassen aller Probestellen (Gesamtübersicht). – Fig. 3: Distribution of the naturalness levels of all sample plots (künstlich = artificial, stark verändert = altered, mäßig verändert = moderately altered, naturnahe = seminatural, natürlich = natural).

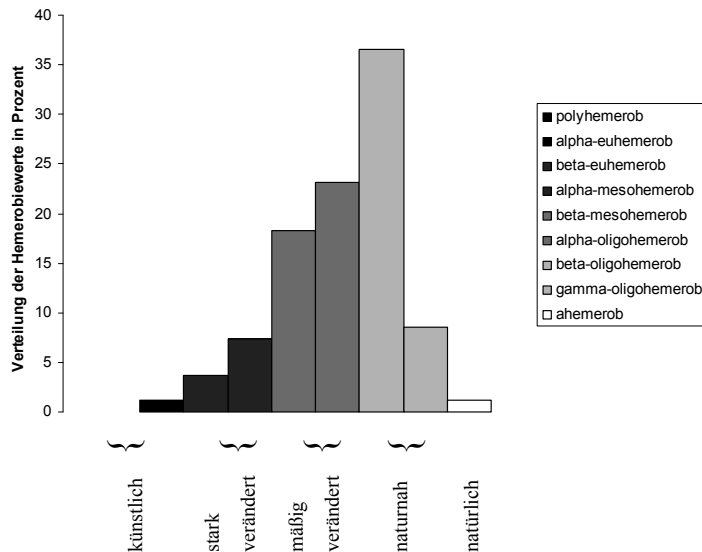


Abb. 4: Verteilung der Hemerobiewerte (%) über alle Aufnahmeflächen. – Fig. 4: Distribution of the hemeroby values (%) of all sample plots (künstlich = artificial, stark verändert = altered, mäßig verändert = moderately altered, naturnahe = seminatural, natürlich = natural).

das Kriterium mit einem Relativwert von 6 bewertet. Niedrige Relativwerte als Zeiger für „starke“ bis „sehr starke“ Nutzungen (Relativwerte 4 bis 1) treten in Summe in unter 4 Prozent der Flächen auf. Auch „mäßig starke“ Nutzungen (Relativwert 5) sind nur zu 6 Prozent anzutreffen.

Qualitativ hoch zu bewerten ist Totholz als ein Kennzeichen für naturnahe Wälder (SCHERZINGER 1996). In Abbildung 6 wird die Verteilung der Relativwerte dieses Kriteriums veranschaulicht (vgl. Tabelle 1). Auf 34 Prozent aller Erhebungsflächen wurde ein Wert von 1 vergeben. Flächen mit einem „natürlichen“ Totholzanteil waren nur zu 12 Prozent vertreten. Die Flächenanteile der Relativwerte zwischen 2 und 8 sind jeweils unter 10 Prozent. Der Relativwert 8 nimmt das Schlusslicht, mit einem Anteil von 2 Prozent der Untersuchungsflächen, ein.

In der Hemerobiebewertung wird die Altersstruktur (Alter, BHD usw.) mittels Zuschlagverfahren berücksichtigt (vgl. GRABHERR et al. 1998).

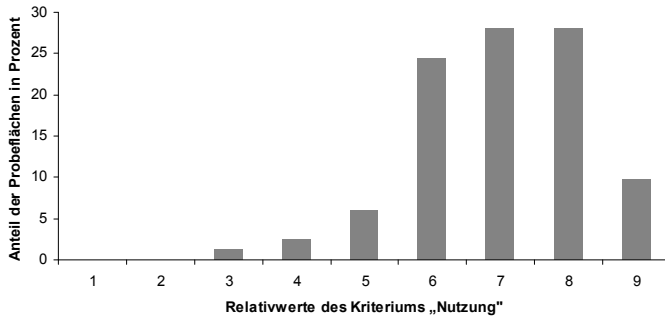


Abb. 5: Anteile der Relativwerte des Kriteriums „Nutzung“ innerhalb aller Probeflächen. – Fig. 5: Percentage of relative values of the criterion “intensity of human exploitation“ of all sample plots.

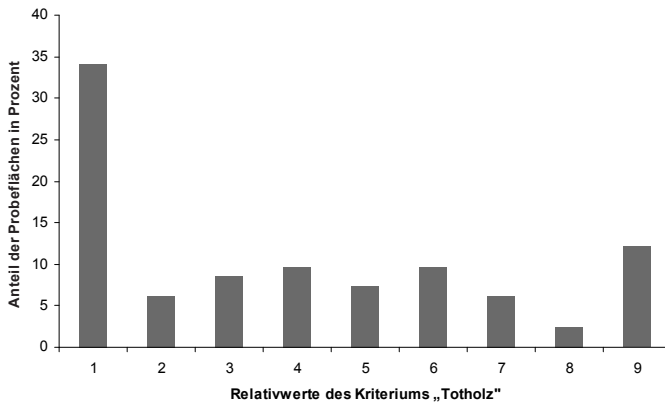


Abb. 6: Verteilung der Relativwerte für das Kriterium „Totholz“ innerhalb aller untersuchten Probeflächen. – Fig. 6: Distribution of the relative values of the criterion “dead wood“ of all sample plots.

Abbildung 7 zeigt, dass 91 Prozent der untersuchten Probeflächen zu geringe Altersspannen bzw. Einzelbaum- und Bestandesstrukturmerkmale aufwiesen, um einen Zuschlag zu erhalten. Dies ist in Zusammenhang mit dem Kriterium „Entwicklungsstadium“ zu bringen (vgl. Abbildung 2).

In 82 Prozent der Bestände wurde das Kriterium „Entwicklungsstufe“ mit „stark verändert“ (Relativwerte 4 und 3) beurteilt. Auf nur 2 Aufnahme­flächen konnte eine „natürliche Entwicklungsstufe“ festgestellt werden. Diese erhielten auch einen Struktur­zuschlag und weisen einen Relativwert des Kriteriums „Entwicklungsstadium“ von 9 (2 Prozent der Untersuchungsflächen) auf.

Die Unterschiede der aktuellen und potentiellen Baumartenkombinationen werden in Abbildung 8 dargestellt. Neben der um 9 Prozent überrepräsentierten *Picea abies* sind weitere Nadelgehölzer, wenn auch unter ein Prozent, aktuell stärker vertreten als potentiell (*Larix decidua* und *Abies alba*). Bei den Vorkommen handelt es sich, neben den natürlichen Beimischungen von Tanne und Fichte, um anthropogene Förderungen. Reinbestände dieser Arten wurden nur auf zwei Probeflächen vorgefunden. Meist handelt es sich um anthropogen bedingte Beimischungen bis maximal Kodominanzen.

Auffallend ist die überrepräsentierte *Pinus nigra*. Sie ist insgesamt um 2 Prozent stärker vertreten als potentiell natürlich. Im Gebiet der Thermenalpen ist sie, neben den natürlichen Vorkommen, vor allem aufgrund der Harznutzung im letzten Jahrhundert sekundär verbreitet worden. Diese Bestände ersetzen vor allem Cephalanthero-Fagenion- und Quercion pubescenti-petraeae-Wälder. Das Gesamt­vorkommen in den Aufnahmen ist re-



Abb. 7: Verteilung des Alterszuschlags innerhalb aller Probeflächen. – Fig. 7: Distribution of the age structure of all sample plots – with/without aggregate of age structure.

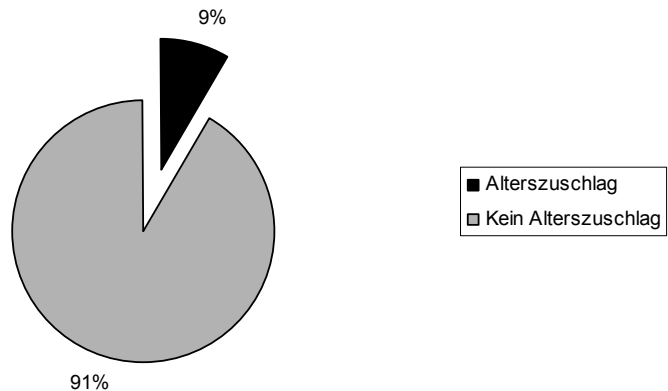
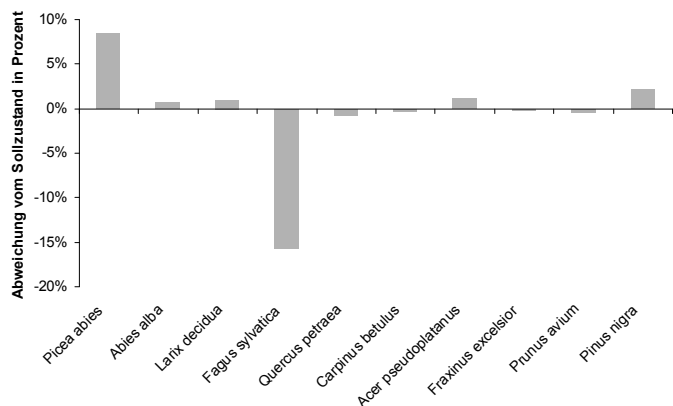


Abb. 8: Abweichung der aktuellen Baumartenteile vom Sollwert (PNWG). – Fig. 8: Deviation of the actual proportion of tree species from the potential forest community.



lativ gering, da sich das Untersuchungsgebiet sowohl im Flysch- als auch im kalkalpinen Wienerwald befindet. Bei nur zwei Vorkommen handelt es sich um primäre Schwarzföhrenwälder. In den anderen Fällen ist sie stark anthropogen gefördert und kodominant bis beigemischt vertreten. Zwei Reinbestände von sekundären Schwarzföhrenwäldern sind ebenfalls unter den Probepunkten anzutreffen.

Die bei der Ansprache der Baumartenkombinationen am häufigsten vorkommende Art ist *Fagus sylvatica*. Auf 80 Probeflächen wurde sie bewertet, davon auf 78 als potentiell dominant eingestuft. Sie weist die größte Abweichung im Vergleich auf. Um 16 Prozent ist sie in den Beständen aktuell weniger vorhanden, als es ihr natürlicher Anteil vorsehen würde. Begründet kann dies vor allem durch die Beimischung bzw. sekundäre Reinbestände von Nadelgehölzen werden.

Weitere Abweichungen (Unterrepräsentierungen) bewegen sich unter 0,5 Prozent (*Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* und *Prunus avium*) bzw. bei *Quercus petraea* knapp unter 1 Prozent. *Acer pseudoplatanus* zeigt um 1 Prozent aktuell größeren Deckungsanteil als in seiner potentiellen Verbreitung. Keine Berücksichtigung in der Darstellung fanden die Arten *Pinus sylvestris* und *Pseudotsuga menziesii*, die zwar überrepräsentiert sind, jedoch insgesamt zu wenige Vorkommen (9 bzw. 1 Vorkommen) besitzen, um angeführt zu werden.

Im Zuge der Errichtung des Biosphärenparks Wienerwald im Jahre 2005 wurde das betreffende Gebiet in drei Zonen (Entwicklungszone, Pflegezone, Kernzone) unterteilt. In Bezug auf Waldökosysteme sind die Kernzonen naturschutzfachlich besonders interessant, da die Pflegezonen hauptsächlich Wiesen und Weiden beinhalten, die zur Erhaltung eines Managements bedürfen. Die Kernzonen sollen hauptsächlich dem Prozessschutz dienen und sind von einer Nutzung weitgehend ausgeschlossen.

Von den in vorliegender Arbeit erhobenen Probeflächen befinden sich zwei Trakte in Kernzonen (185069 und 185077). Wie aus Abbildung 9 hervorgeht, weisen die betreffenden Probeflächen eine Naturnähe von „mäßig verändert“ (Relativwert 5) bis „natürlich“ (Relativwert 9) auf. Diese sind vor allem durch die vorherrschende Nutzungsform bedingt. In keiner der Kernzonenprobeflächen konnte eine aktuelle forstliche Endnutzung festgestellt werden. Jedoch führten meist bewertete historische Endnutzungen zu einer Verminderung des Relativwertes und in dessen Abhängigkeit zu Abschlägen hinsichtlich Störarten und Baumartenzusammensetzung. Bei Flächen, bei denen eine aktuelle Vornutzung (< 10 Jahre) festgestellt wurde, fand diese vor der Ausweisung als Biosphärenpark statt.

### Vergleich 1998–2008

Im Folgenden werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie mit der MAB-Hemero-biestudie (GRABHERR et. al. 1998) verglichen. Mit Abbildung 10 soll ein Beispiel für die detaillierte Gegenüberstellung geliefert werden.

Bei dieser Probefläche kommt es zu dem Wandel eines einstigen „naturnahen“ (Relativwert 7) Buchenhallenwaldes mit vereinzelter Rotföhre zu einer Schlagfläche (Relativwert 3). Die Baumartenkombination musste eine große Verminderung in der Naturnähe erfahren (–6): Die Buche, die sich auf der Schlagfläche zwar verjüngt, erreicht jedoch keine dominante Deckung. Weiters kam es zu einer Zunahme der Rotföhren, die einzeln im Schlag belassen wurden. Der Kahlschlag wirkt sich natürlich auch in einer Abnahme des Relativwertes für die Nutzung (–3) und in einer Zunahme von Störungszeigern (–6) aus. Durch die Größe der Fläche der Freiverjüngung von mehr als 5000 m<sup>2</sup> und einer

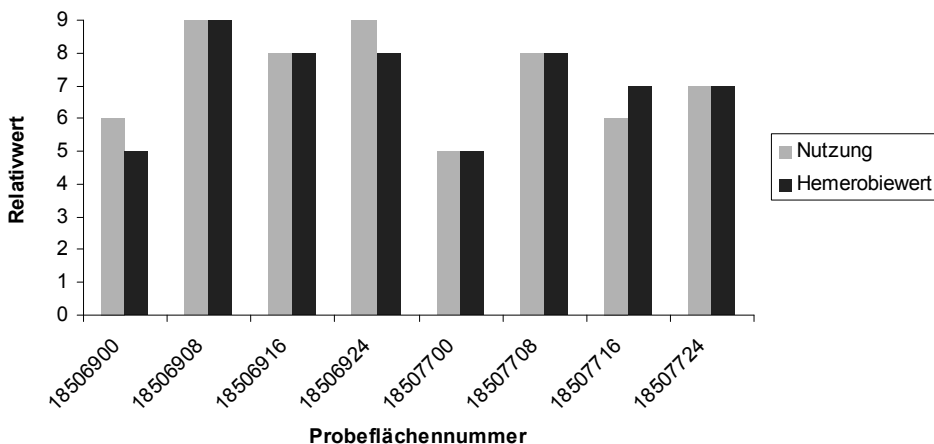


Abb. 9: Vergleich der Relativwerte des Kriteriums „Nutzung“ mit dem Hemero-biewert für Kernzonen-Probeflächen. – Fig. 9: Comparison of the relative values of the criterion “intensity of human exploitation“ within the core zone plots.

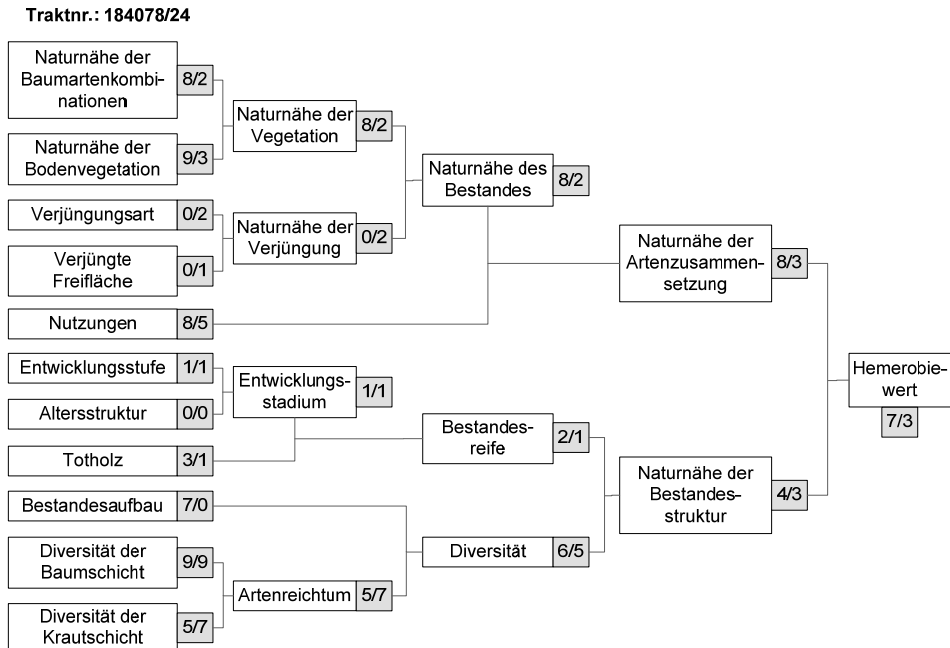


Abb. 10: Verknüpfungsbaum der Probefläche 184078/24 mit den Relativwerten der MAB-Hemerobiestudie (1998) und den Relativwerten der Hemerobiestudie (2008). – Fig. 10: Pair by Pair linking of the criteria to the hemeroby value of the site 184078/24 with the relative values (MAB-Hemeroby study, 1998/Hemeroby study, 2008) – cf. Fig. 2.

standortfremden Natur- und Kunstverjüngung kommt es auch zu einer Abnahme in der Naturnähe der Verjüngung. Die aktuell aufgenommene Totholzmenge übertrifft die damalige bei Weitem. Jedoch handelt es sich dabei ausschließlich um anthropogenes Stockholz mit einem frischen Zersetzungsgrad (-1).

Abbildung 11 zeigt die Ergebnisse der MAB-Hemerobiestudie (1998) im Biosphärenpark Wienerwald. Dabei entfällt die Hälfte der Probeflächen auf die Hemerobiestufe „naturnah“. Nur ein geringer Teil, jeweils 3 Prozent, wird als „künstlich“ und „natürlich“ angesprochen. 36 Prozent der Flächen befinden sich in einem „mäßig veränderten“ Naturnähezustand und nur 8 Prozent in einem „stark veränderten“ Zustand.

Die aktuellen Ergebnisse der Vergleichsflächen dieser Arbeit sind Abbildung 12 zu entnehmen. Nur 3 Prozent aller Flächen können als „natürlich“ angesprochen werden. Den

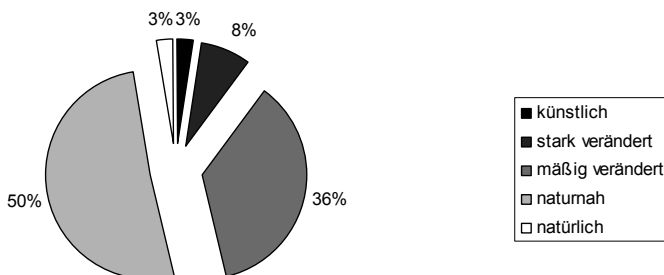


Abb. 11: Verteilung der Naturnähestufen der MAB-Hemerobiestudie (1998) im Biosphärenpark Wienerwald. – Fig. 11: Distribution of the naturalness levels of the MAB-Hemeroby study (1998) in the biosphere reserve Wienerwald.

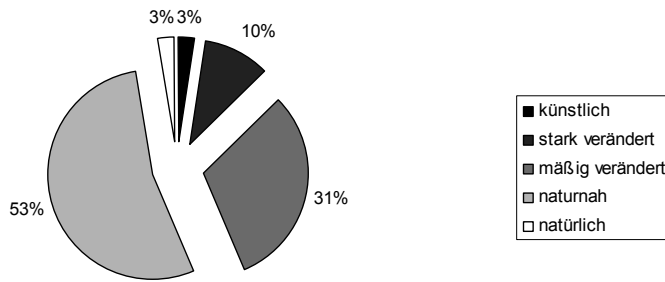


Abb. 12: Verteilung der Naturnähestufen der Hemerobiestudie (2008) im Biosphärenpark Wienerwald. – Fig. 12: Distribution of the naturalness levels of the Hemeroby study (2008) in the biosphere reserve Wienerwald.

gleichen Prozentwert trägt auch die Gruppe der „künstlichen“ Bestände. 53 Prozent der Aufnahme­flächen werden als „naturnah“, 31 Prozent als „mäßig verändert“ bewertet. Die restlichen 10 Prozent stellen die „stark veränderten“ Bestände dar.

Der Vergleich beider Grafiken zeigt, wie es aufgrund des geringen Vergleichszeitraumes in Waldökosystemen auch zu erwarten ist, nur wenige Veränderungen.

2008 kam es zu einer Zunahme um drei Prozentpunkte (von 50 % auf 53 % aller Vergleichsflächen) der „naturnahen“ Flächen. Die kleine Gruppe der „künstlichen“ und „natürlichen“ Bestände nimmt in beiden Studien nur 3 Prozent ein. Bei der Gruppe der „mäßig veränderten“ Bestände kam es zu einer geringen Abnahme (5 Prozentpunkte). Eine Zunahme um zwei Prozentpunkte (von 8 % auf 10 % aller Vergleichsflächen) konnte bei den „stark veränderten“ Waldbeständen verzeichnet werden.

Abbildung 13 zeigt die Naturnähestufen für die Naturnähe der Baumartenkombination der beiden Aufnahmeperioden. Die genauere Betrachtung der Grafik zeigt, dass es im Zeitraum zwischen 1998 und 2008 zu einer Minderung der Naturnähe der Baumartenkombination gekommen ist. Der Anteil der Flächen mit „natürlicher“, „naturnaher“ und „mäßig veränderter“ Baumartenkombination konnte eine deutliche Abnahme verzeichnen. Im Gegensatz dazu hat sich der Anteil an Probeflächen mit „künstlicher“ Baumartenkombination fast verdreifacht.

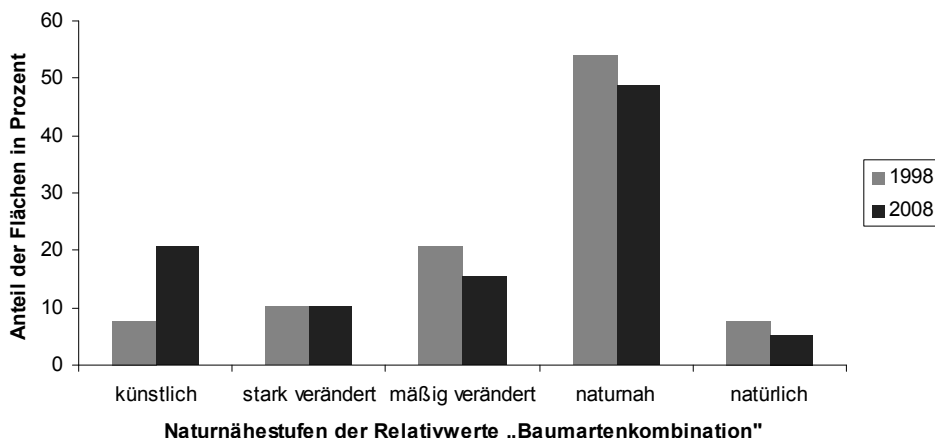


Abb. 13: Vergleich der Naturnähestufen der „Naturnähe der Baumartenkombination“ zwischen 1998 und 2008. – Fig. 13: Comparison of the naturalness levels of the „Naturalness of tree composition“ between 1998 and 2008.

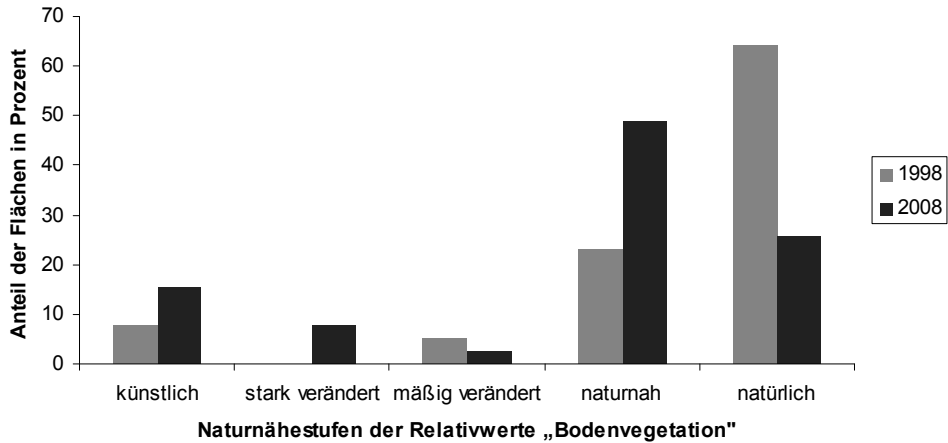


Abb. 14: Vergleich der Naturnähestufen „Naturnähe der Bodenvegetation“ zwischen 1998 und 2008. – Fig. 14: Comparison of the naturalness levels of “Naturalness of ground vegetation“ between 1998 and 2008.

Der Vergleich der Relativwerte für das Kriterium „Naturnähe der Bodenvegetation“ zeigt eine statistisch bewiesene Abnahme. Bei der MAB-Hemerobiestudie (1998) konnte bei einem Großteil der Flächen, nämlich 64 Prozent, eine „natürliche“ Bodenvegetation nachgewiesen werden. 2008 befindet sich die Bodenvegetation größtenteils nur noch in einem „naturnahen“ Zustand. Eine „stark veränderte“ Bodenvegetation konnte 1998 nicht, 2008 auf drei Probestellen vorgefunden werden. Der Anteil der Probestellen mit „künstlicher“ Bodenvegetation hat sich bei der aktuellen Studie fast verdoppelt (Abb. 14).

Um die Zunahme der Störarten 2008 zu verdeutlichen, wurde die Abbildung 15 erstellt. Hierbei wurde von jeder Probestelle der Prozentanteil der Störarten an der gesamten Bodenvegetation errechnet und in Klassen eingeteilt. 1998 wiesen 87 Prozent aller Vergleichsprobeflächen nur 0 bis 10 Prozent Störer auf. Mehr als 40 Prozent Störanteil an

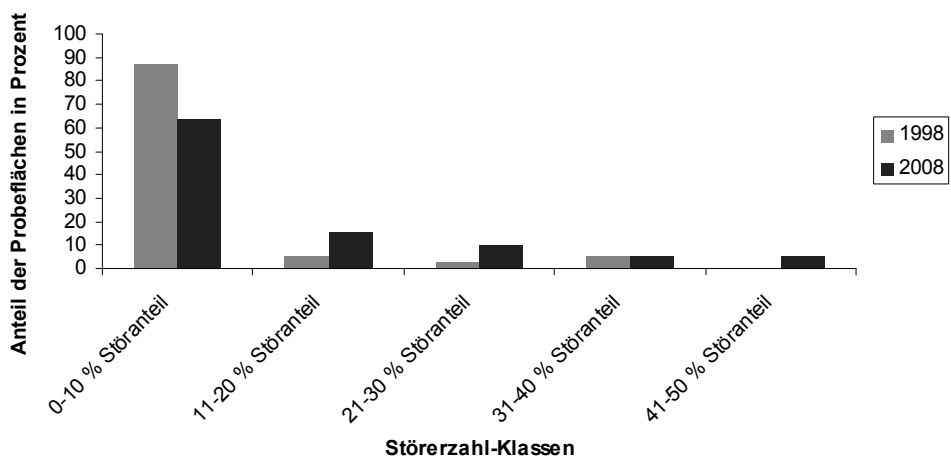


Abb. 15: Vergleich des Störanteils der Bodenvegetation zwischen 1998 und 2008. – Fig. 15: Comparison of the percentage of disturbing plants of the ground vegetation between 1998 and 2008.

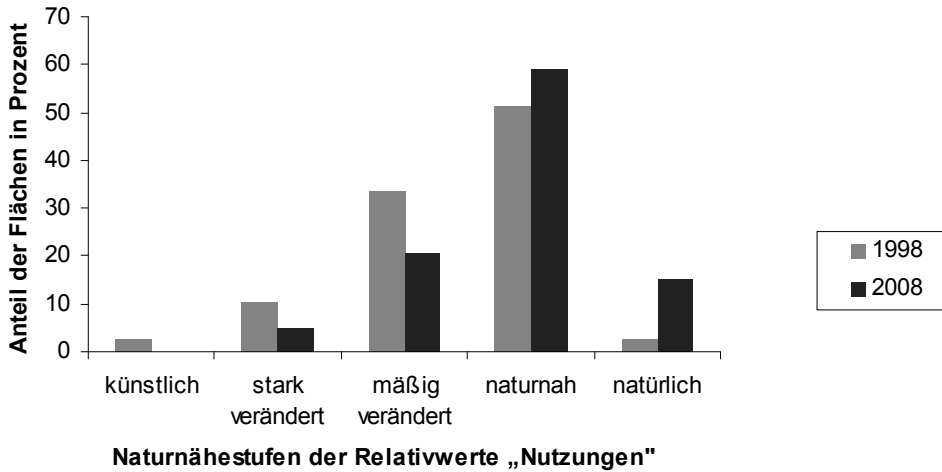


Abb. 16: Vergleich der Naturnähestufen „Naturnähe der Nutzungen“ zwischen 1998 und 2008.  
– Fig. 16: Comparison of the naturalness levels of “Naturalness of human exploitation“ between 1998 and 2008.

der Gesamtbodenvegetation wurden auf keiner Probefläche aufgefunden. 2008 befindet sich der Großteil der Probeflächen zwar noch immer in der Klasse „0–10 % Störanteil“, jedoch verteilen sich immerhin 35 Prozent der Probeflächen auf die höheren Störerklassen. Das Kriterium „Nutzungen“ 2008 zeigt im Vergleich zu 1998 einen generellen Anstieg der Naturnähe an (siehe Abbildung 16), die auch von den statistischen Tests belegt werden konnte. 1998 konnte die Nutzung von nur einer Probefläche als „natürlich“ eingestuft werden. Bei der aktuellen Aufnahme trat eine „natürliche Nutzung“ auf 15 Prozent der Erhebungsflächen auf. Das bedeutet eine Erhöhung der natürlichen Nutzung um 12 Prozentpunkte (von 3 % auf 15 % aller Vergleichsflächen). Stärkere Nutzungsintensitäten haben im Gegensatz dazu 2008 abgenommen.

## Diskussion

Die Hemerobiebewertung aller Probeflächen im Untersuchungsgebiet zeigt das positive Ergebnis, dass sich der Großteil der untersuchten Bestände in einem „naturnahen“ bzw. „mäßig veränderten“ Zustand befindet. Positiv hervorzuheben ist auch die großteils „naturnahe“ bzw. „mäßig veränderte“ Nutzung im Biosphärenpark, indem das Ziel, Naturschutz harmonisch mit den Nutzungsansprüchen abzustimmen, gut verwirklicht scheint. Hinsichtlich des Kriteriums „Totholz“ zeigte sich, dass künftige Managementpläne vor allem darauf abzielen sollten, die Totholzmenge in den Beständen zu erhöhen. Im Wirtschaftswald des Wienerwaldes wird ein Totholzvorrat zwischen 5 und 10 Prozent des lebenden Biomassevorrats vorgeschlagen. Dies entspricht etwa 8 bis 20 Laubbäumen pro Hektar (vgl. SAUBERER et al. 2007).

Die Ergebnisse zeigen ebenfalls, dass eine Erhöhung der Altersstruktur und Entwicklungsstufe der Bestände angestrebt werden sollte, um für den Prozessschutz und der Sicherung, der auf diese Strukturen angepassten Arten einen Beitrag zu leisten.

Hinsichtlich des Vergleichs steht die Zunahme der Naturnähe des Kriteriums „Nutzungen“ mit der Abnahme der „Naturnähe der Baumartenkombination“ auf den ersten Blick

nicht im Einklang mit dem Vergleichszeitraum. Folgendes Erklärungsmodell soll die stattgefundenen Entwicklungen erläutern:

Die Steigerung der Naturnähe der „Nutzungen“ kann mit der UNESCO Anerkennung des Gebietes als Biosphärenpark im Jahre 2005 und dem allgemein damit verbundenen Nutzungswandel auf ÖBF-Flächen in Zusammenhang gebracht werden. Die Tatsache, dass einige Probeflächen in der Biosphärenpark Kernzone liegen, in denen eigentlich keine Nutzung mehr stattfindet, erklärt vor allem den Anstieg an „natürlichen“ Nutzungen. Zusätzlich muss festgestellt werden, dass 1998 vermehrt Wildschäden auftraten, die 2008 nicht bestätigt werden konnten.

Zwar konnten 2008 weniger Kahlschlagflächen vorgefunden werden, auf diesen jedoch fehlten aufgrund ihrer Aktualität oft weitgehend PNWG-Arten oder wiesen standortsfremde Verjüngung auf.

Die 1998 bewerteten Kahlschläge führten damals zwar zu einer Abwertung der Nutzung, jedoch werteten Pionierbaumarten die Baumartenkombination auf. Selbige Erhebungsflächen wurden 2008 als historische Schlagfläche identifiziert, denen die Pioniere nun fehlten. Anthropogen bedingt sind aktuell zwar PNWG-Arten vorhanden, die jedoch nicht ihren potentiell natürlichen Flächenanteilen entsprechen. So sind *Picea abies*, *Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior* überrepräsentiert, und *Fagus sylvatica* und *Abies alba* weniger vorhanden als es ihren potentiellen Anteilen entsprechen würde.

Die Ergebnisse zeigen entsprechend der ökologischen Ausstattung unterschiedliche Ausprägungen hinsichtlich der Naturnähe der Wälder im Biosphärenpark Wienerwald. Demnach sind Hemerobiestudien in genutzten Wäldern von hohem naturschutzfachlichem Wert und können in Zukunft für die Waldforschung neue Erkenntnisse liefern.

Dennoch sollte das gängige System der Hemerobiebewertung nach GRABHERR et al. (1998) neueren Erkenntnissen angepasst werden. Vor allem das Bewertungssystem sollte auf den aktuellen Stand der syntaxonomischen Forschung umgestellt werden (WILLNER & GRABHERR 2007). Ebenso ist eine Änderung der Totholz-Aufnahme-Methodik zu überlegen, da sich in der Südtiroler Hemerobiestudie (VAKIC et al., 2000) die „line intersect“ Methode bewährt hat.

Die genaue Analyse der Bewertungsmethodik zeigte einige Diskussionsansatzpunkte auf, die bei einer neuerlichen Wiederholungsstudie Berücksichtigung finden sollten. Detaillierte Aussagen dazu sind der Arbeit von ENZENHOFER & MAYRHOFER (2009) zu entnehmen. Es zeigte sich, dass ein Vergleich zweier Aufnahmeperioden der Hemerobiebewertung von Waldflächen mit demselben methodischen Ansatz möglich ist, da das Bewertungssystem nachvollziehbar und transparent unterschiedliche Hemerobiekriterien miteinander kombiniert. Eine Hemerobiebewertung als Kontrollinstrument der Auswirkungen eines neuen Schutzgebietes – wie hier eines Biosphärenparks – zeigt sich als praktikabel, da Trends in der Bestandsentwicklung detailliert analysiert werden können. Gerade in Kernzonen, in denen sich Waldökosysteme zu einem natürlichen Artgefüge mit entsprechender Dynamik hinentwickeln sollen, liefern Hemerobiestudien wertvolle Aussagen über die zukünftigen Bestände und können damit eine Basis für Handlungskonzepte darstellen.

## Dank

Unser Dank gilt vor allem Mag. Dr. Hanns KIRCHMEIR und Dr. Franz STARLINGER. Weiters möchten wir uns bei der Österreichischen Bundesforste AG für die Überlassung von Orthofotos und Schrankenschlüssel bedanken. Auch der Biosphärenpark Management GmbH gilt unser Dank für die Übermittlung von Datenmaterial.

## Literatur

- AMMER U. & UTSCHICK H., 1984: Gutachten zur Waldpflegeplanung im Nationalpark Bayerischer Wald auf der Grundlage einer Ökologischen Wertanalyse, Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 10.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage. Springer Verlag, Wien.
- ENZENHOFER K. & MAYRHOFER S., 2009: Hemerobie der Wälder im Biosphärenpark Wienerwald. 265pp. Diplomarbeit, Universität Wien.
- GRABHERR G., KOCH G., KIRCHMEIR H. & REITER K., 1998: Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programms, Band 17, 493 pp. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- JALAS J., 1955: Hemerobe und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminologischer Versuch. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 72 (11), 1–15.
- JELEM H. & MADER K., 1969: Standorte und Waldgesellschaften im östlichen Wienerwald. Eine Grundlage für Forstwirtschaft und Raumplanung. 207 pp. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Institut für Standort, Heft 24, Band I.
- MUCINA L., 1993: Epilobietea angustifolii. In: MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S., Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- PLÖCHINGER B. & PREY S., 1993: Sammlung geologischer Führer. Der Wienerwald. 2. völlig neu bearbeitete Auflage. 168 pp. Verlag Gebrüder Bornträger, Berlin und Stuttgart.
- SAUBERER N., HOCHBICHLER E., MILASOWSKY N., PANAGOITIS B. & SACHSLEHNER L., 2007: Nachhaltiges Waldbiomassemanagement im Biosphärenpark Wienerwald. 150 pp. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.
- SCHADAUER K., 2006: Waldinventur: Mehr als nur Bäume zählen. BFW-Praxisinformation 11–12.
- SCHERZINGER W., 1996: Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. 447 pp. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- SUKOPP H., 1969: Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. Vegetatio 17, 360–371.
- SUKOPP H., 1972: Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. Berichte über Landwirtschaft 50, 112–139.
- TRUMLER G., 1985: Das Buch vom Wienerwald. 175 pp. Verlag Christian Brandstätter, Wien.
- TÜXEN R., 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. In: TÜXEN R., 1956, Angewandte Pflanzensoziologie 13, 55 pp. Bundesanstalt für Vegetationskartierung, Stolzenau, Weser.
- VACIK H., EGGER A., KOCH G. & KIRCHMEIR H., 2000: Totholzerhebung im Rahmen der Hemerobiebewertung in Südtirols Wäldern. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 117/2, 115–132.
- WILLNER W. & GRABHERR G., 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Band 1 und 2. 608 pp. Spektrum Verlag, München.

**Manuskript eingelangt:** 2009 11 25

**Anschrift:** Mag. Karin ENZENHOFER, Mag. Simone MAYRHOFER, ASS.-PROF. MAG. DR. Karl REITER, Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie; Rennweg 14, 1030 Wien. E-Mail: Karin\_Enzenhofer@gmx.net, Simone.Mayrhofer@hotmail.com, karl.reiter@univie.ac.at.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [146](#)

Autor(en)/Author(s): Enzenhofer Karin, Mayrhofer Simone, Reiter Karl

Artikel/Article: [Hemerobie der Wälder im Biosphärenpark Wienerwald 1-16](#)