© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Sauteria 10, 1999 Biotopkartierung im Alpenraum 163-174

FLÄCHIGE NATURNÄHEBEWERTUNG VON WÄLDERN FALLBEISPIEL GULLINGTAL

Quantitative assessment of the naturalness of forests

von
Gerfried Koch

Schlagwörter: Hemerobie, Naturnähe, Waldökosystem, Naturschutz, FFH-Biotope.
Key words: Hemeroby, naturalness, forest ecosystem, nature conservation, FFH-biotope.

Zusammenfassung: In der Hemerobiestudie "Gullingtal" wird erstmalig eine flächige Naturnähebewertung in Kombination mit einer Stichprobenerfassung durchgeführt. Es werden methodische Grundlagen der österreichweiten Hemerobiestudie (Grabherr et al. 1996) modifiziert und für die lokale Fragestellung adaptiert. Durch eine standardisierte und in jedem Schritt der Bewertung nachvollziehbare Methodik wird eine hohe Transparenz und Objektivität gewährleistet. Die Ergebnisse werden in Flächenbilanzen und in kartographischer Form über ein GIS abgebildet. Die Naturnähekarte liefert einen bestandesgenauen Überblick der Verteilung unterschiedlicher anthropogener Veränderungen der Waldbestände und stellt die Grundlage einer möglichen Schutzgebietsausweisung dar. Der Anteil an natürlichen und naturnahen Beständen ist mit 23 % vergleichsweise hoch, und prioritäre Lebensräume nach der FFH-Richtlinie nehmen aktuell 24 % der Untersuchungsfläche ein.

Summary: The study „Gullingtal" is the first quantitativ assessment of the naturalness of forests estimated on a combination of widespread naturalness mapping and random sampling, based on the methods of the Austrian Hemeroby - Study (Grabherr et al. 1996).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Due to standardization the method can be followed step-by-step and high transparency and objectivity is guaranteed. The results are given in maps (GIS), showing an overview of the different human impact on the forests and providing data for nature conservation. A high percentence of the studied area (23 %) can be classified as natural or seminatural and 24 % are covered by priority habitat types according to the Council Directive 92/43/EEC (on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora).

1. Einleitung

Die Bewertung der Naturnähe von Wäldern und die Verteilung unterschiedlicher Naturnähestufen in einem Waldgebiet geben wichtige Hinweise über den Naturschutzwert, die Eigenart und Schönheit des betrachteten Raumes.

Bei dem an dieser Stelle vorgestellten Projekt handelt es sich um den vegetationsökologischen Teil eines umfassenden naturkundlichen Gutachtens, welches in Zusammenarbeit mit der Ziviltechnikergemeinschaft "Freiland" durchgeführt wurde.

In dieser Studie wird nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden eine flächendeckende Bewertung der bachnahen Waldflächen durchgeführt. Der Schluchtabschnitt der Gulling unterhalb von Oppenberg gehört zu den wenigen verbliebenen Schluchttälern, welche durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen nicht beeinflußt und verändert wurden. Dies betrifft vor allem die ökomorphologische Gewässersituation und ihre Begleitfauna. Im Zusammenhang mit der Planung eines Speicherkraftwerkes, bzw. im gegenteiligen Fall eines geschützten Landschaftsteiles oder Naturdenkmales, stellte sich die Frage, welche ökologische Bedeutung der angrenzende Schluchtwald hat und wie die Naturnähe dieses Waldabschnittes zu bewerten ist. Die daraus abzuleitenden Fragestellungen sind jene nach der Verteilung von schützenswerten Waldflächen und deren Einbindung in ein gesamtökologisches Naturschutzkonzept an der Gulling.

Zur Prüfung eines möglichen Schutzstatus für den Fluß und seine unmittelbar angrenzenden Waldflächen als Naturdenkmal oder geschützter Landschaftsteil wurde ein Gutachten über den Hemerobiegrad - sprich den Grad des menschlichen Einflusses - der flußnahen Wälder erstellt.

Ziel der Untersuchung ist eine flächengenaue Verteilung der Naturnähe im Untersuchungsgebiet und eine kartografische Darstellung der potentiellen natürlichen Waldgesellschaften sowie besonders schutzwürdiger Waldtypen. Das methodische Know-how zu dieser Studie stammt überwiegend aus dem österreichweiten Projekt "Hemerobie österreichischer Waldökosysteme" (Grabherr et al. 1995, Koch & Kirchmeir 1997). In der Fallstudie "Gulling" werden

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

jedoch erstmalig Verfahren entwickelt, welche eine stichprobenweise Hemerobiebewertung mit einer flächigen Naturnähekartierung kombinieren.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den Niederen Tauern südlich des Ennstales in der Gemeinde Oppenberg. Das Gullingtal bildet einen Teil der Grenze zwischen Wölzer und Rottenmanner Tauern und mündet vom Süden kommend bei Aigen in das Ennstal.

Es handelt sich um ein tief eingeschnittenes Trogtal mit einer ausgeprägten Schluchtstrecke und mehreren zufließenden Quellgerinnen. Aus waldökologischer Sicht fällt das Untersuchungsgebiet in das naturräumliche Waldwuchsgebiet der "Nord-Östlichen-Zwischenalpen, 2.2" nach KILIAN et al. (1994).

Das geologische Ausgangssubstrat bilden Amphibolite, Phyllite, Schiefer, Quarzite und Gneise der altpaläozoischen Ablagerungsgesteine und der Grauwackenzone. Die Gesteine sind durch den unverbauten Wildfluß und seinen Seitenbächen leicht erodierbar und bilden eine stark wechselnde Geomorphologie aus.

Großklimatisch handelt es sich um ein zwischenalpines Übergangsklima mit einem Jahresniederschlag von 1000 - 1500 mm (montan) und einer mittleren Julitemperatur von 13,5 bis 16 ° C. Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der tief- bis mittelmontanen Höhenstufe (700 bis 1000 M. ü. M.).

Die waldökologische Untersuchung umfaßt den mittleren Talabschnitt flußabwärts der Ortschaft Oppenberg auf einer Fließstreckenlänge von 6 km. Die bearbeiteten Waldflächen betreffen die Unter- und Mittelhänge, sowie die bachbegleitenden Flußterrassen auf einer Fläche von 231 ha, wovon 113 ha in die Hemerobiebewertung einfließen.

3. Naturnähebewertung

Das Verfahren der Naturnähebewertung von Waldbeständen im Untersuchungsgebiet entspricht im wesentlichen der Methodik der Hemerobiebewertung, wie sie für die Bewertung der Waldökosysteme Österreichs entwickelt wurde (KOCH & KIRCHMEIR 1997, GRABHERR et al. 1995, GRABHERR et al. 1996).

Das Hemerobiekonzept beruht auf einem aktualistischen Ansatz, was bedeutet, daß die heutigen Standortsverhältnisse als Ausgangsbasis zur Analyse des menschlichen Einflusses auf ein Ökosystem herangezogen werden. Dieses Konzept wurde von JALAS (1955) erstmals erwähnt und in der Folge vor

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

allem für den urbanen und agro-kulturellen Lebensraum weiterentwickelt (BLUME & SUKOPP 1976, SCHUBERT 1985, KOWARIK 1988).

Nach KOWARIK (1988) ist die HEMEROBIE *„ein Maß für den menschlichen Kultureinfluß auf Ökosysteme, wobei die Einschätzung des Hemerobiegrades nach dem Ausmaß der Wirkungen derjenigen anthropogenen Einflüsse vorgenommen wird, die der Entwicklung des Systems zu einem Endzustand entgegenstehen".*

Bei der Bewertung der Hemerobie eines Untersuchungsgebietes geht es darum, den Grad des menschlichen Einflusses auf ein Ökosystem (Hemerobiegrad) mit nachvollziehbaren Kriterien und einem wissenschaftlich standardisierten Bewertungsansatz herzuleiten. Der Hemerobiewert stellt also quasi den reziproken Wert der Naturnähe dar, ist jedoch weniger mißverständlich als der Begriff der "Natürlichkeit" und vor allem wertfrei.

Bezugsgröße der Hemerobiebewertung ist die "potentielle natürliche Waldgesellschaft" (HÄRDTLE 1989, POTT 1993, FISCHER 1992 u.a.). Darunter versteht man jene Vegetation, die unter den Rahmenbedingungen der Umwelt zu einem gegebenen Zeitpunkt (i. d. R. heute) vorkommen könnte, wenn alle direkten Eingriffe des Menschen (z.B. Beackerung, Mahd, Rodung, forstliche Nutzung, etc.) entfallen würden. Die PNV ist damit ein Maß für das Leistungspotential der Natur, ausgedrückt in pflanzensoziologischen Termini (z.B. Assoziationsnamen).

Die Erhebung und Bewertung des menschlichen Einflusses bzw. der Naturnähe der Waldbestände erfolgt in einem sogenannten Hybridverfahren. Dabei werden Instrumentarien des GIS, der Luftbildinterpretation, eines stratifizierten Samplingverfahrens (REITER & KIRCHMEIR 1997) und der Methoden der Hemerobiebewertung eingesetzt.

In der Vorerhebungsphase wird mittels Infrarotluftbildern und entzerrten Luftbildkarten eine erste Bestandesabgrenzung durchgeführt. Abgrenzungskriterien sind die Baumartenzusammensetzung, das Entwicklungsstadium und der Nutzungseinfluß. Ein solcher Abgrenzungstyp ist beispielsweise ein "monodominantes Fichtenaltholz". Die Verschneidung der Bestandesgrenzen mit dem Luftbild und eine stratifizierte Referenzflächenauswahl über das GIS liefert die Kartierungsgrundlagen (Maßstab 1:5000) für die erste Phase der Geländeerhebung.

Im Gelände erfolgt eine Prüfung und Korrektur der Bestandesabgrenzungen und die endgültige Festlegung von Referenzprobeflächen. Jeder Bestandestyp - gekennzeichnet durch den aktuellen Waldtyp und die Nutzungsintensität - wird durch mindestens eine Referenzfläche belegt. Für das Untersuchungsgebiet wurden 286 Bestandesflächen mit einer Größe von 0,1 bis 10,3 ha abgegrenzt und mit 46 Referenzaufnahmen belegt.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

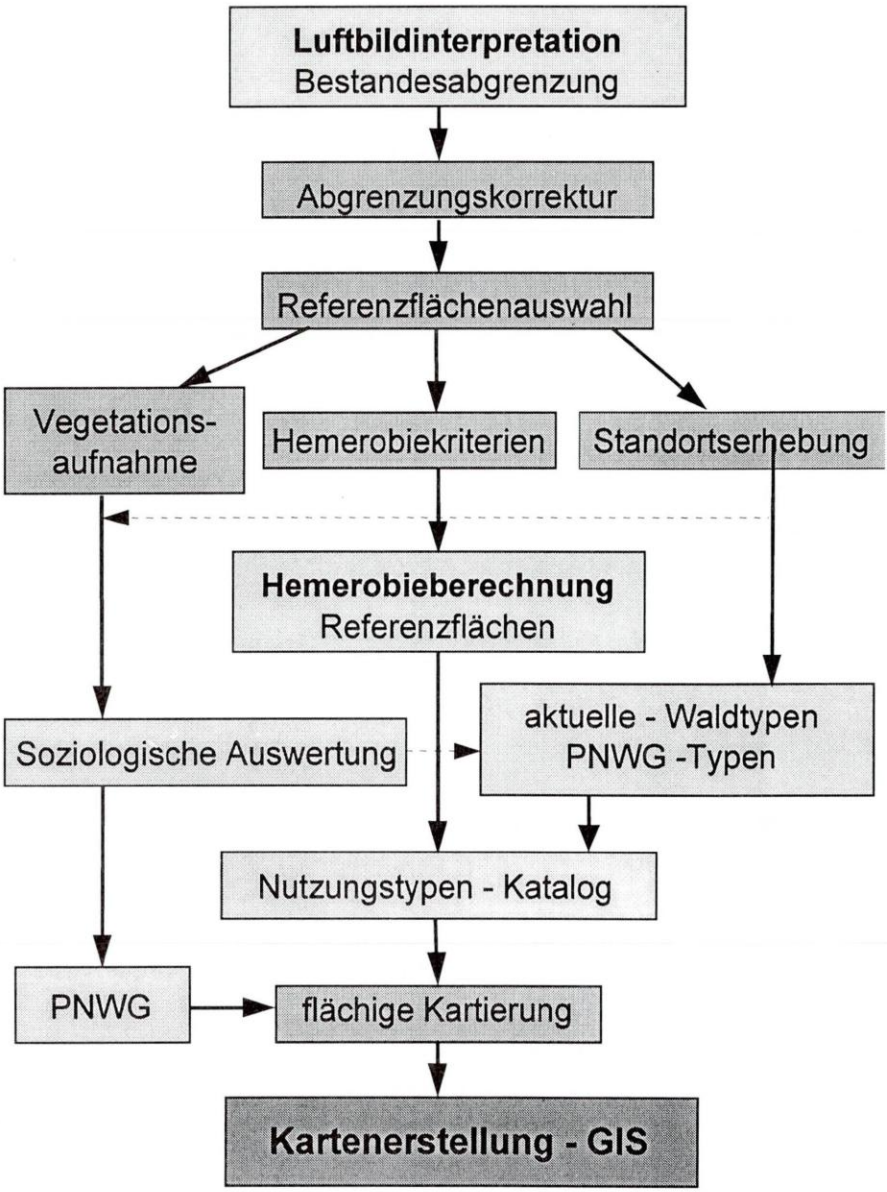

Abb. 1: Arbeitsschritte bei der flächigen Naturnähebewertung im Fallbeispiel Gullingtal.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Hemerobieerhebung:

Auf den Referenzflächen erfolgt eine vollständige Vegetationsaufnahme nach BRAUN-BLANQUET (1964) und die Kartierung von 11 Hemerobiekriterien (siehe Abb. 2) entsprechend dem österreichweiten Hemerobieprojekt. Die Probeflächengröße beträgt 625 m^2.

Im ersten Teil der Auswertung erfolgt die Klassifikation der Referenzflächen. Mit den Daten der Vegetationsaufnahmen wird eine pflanzensoziologische Analyse durchgeführt, und unter Berücksichtigung der Standortsdaten wird für jede Probefläche eine potentielle natürliche Waldgesellschaft (PNWG) festgelegt.

Die TWINSPAN-Klassifikation (HILL 1979) lieferte 10 potentielle natürliche Waldtypen, wobei sich herausstellte, daß saure Fichten-Tannen-Buchenwälder für diesen zwischenalpinen Naturraum noch nicht beschrieben sind (vgl. KILIAN et al. 1994).

Zwei Waldtypen (wärmebetonte Ahorn-Schluchtwälder) sind in der vorgefundenen Ausprägung bisher soziologisch noch nicht beschrieben, was eine nähere Untersuchung rechtfertigen würde.

Potentielle natürliche Waldgesellschaften (PNWG)
typischer saurer Hainsimsen Fichten-Tannen-Buchen-Wald; **LUZULO NEMOROSAE-FAGETUM**
reicherer Hainsimsen Fichten-Tannen-Buchen-Wald; **LUZULO NEMOROSAE-FAGETUM cf. CARDAMINETOSUM TRIFOLIAE**
Mullbraunerde-Buchenwald mit Ahorn; frische, nährstoffreiche Unterhänge; **ASPERULO ODORATAE-FAGETUM**
Waldgeißbart-Ahornwald; **ARUNCO-ACERETUM**
wärmebetonter Ulmen-Eschen-Ahornwald;
Hang-Eschenwald mit Ulme und Ahorn;
Grauerlenwald entlang von Bächen und auf Auterrassen; **ALNETUM INCANAE s.l.**
Hang-Grauerlen-Wald; **ALNETUM INCANAE**

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Kaltluftbetonter Hainsimsen Tannen-Fichten-Wald mit Buche; blockig; **LUZULO NEMOROSAE-PICEETUM**
Fichten-Grauerlenkomplex; **EQUISETO-ABIETETUM**

Tab. 1: Potentielle natürliche Waldgesellschaften im Untersuchungsgebiet der mittleren Gulling.

Im zweiten Teil der Auswertung wird für jede Probefläche ein Hemerobiegrad, bzw. Naturnähewert errechnet. (KOCH & KIRCHMEIR 1997, REITER & KIRCHMEIR 1997, GRABHERR et al. 1996).

Methode der Hemerobiebewertung:

Im Bewertungsverfahren werden sämtliche Einzelkriterien in einen Relativwert von 1 (künstlich) bis 9 (natürlich) transformiert und über eine paarweise Verknüpfung zu einem Hemerobiewert aggregiert (siehe Abb. 2). Dieses Verfahren der Hemerobiebewertung zeichnet sich durch eine weitreichende Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Herleitung des Hemerobiewertes aus.

Flächige Kartierung:

Auf Basis der Ergebnisse der Auswertung der Referenzflächen wird ein Kartierungskatalog für die flächige (bestandesweise) Naturnähekartierung erstellt. In diesem Katalog werden Nutzungstypen und PNWG's für den Kartierer vorgegeben. Der Nutzungstyp ist ein kombiniertes Kriterium, welcher aus dem aktuellen Waldtyp und der Nutzungsintensität hergeleitet wird.

Bei der flächigen Kartierung wird jeder Abgrenzungsbestand aufgesucht und es erfolgt eine Zuordnung zu einer Referenzaufnahme hinsichtlich PNWG, aktueller Waldgesellschaft und Nutzungstyp. Es wird für den gesamten Bestand eine vereinfachte Ansprache der Beeinflussung durchgeführt und schließlich ein Vergleich mit dem berechneten Hemerobiegrad der Referenzfläche vorgenommen.

4. Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse des Kartierungsverfahrens liegen in Form von thematischen Karten im Maßstab 1:14000 vor und sind mit den Beschreibungen in einem Gesamtbericht zusammengefaßt (RADERBAUER et al. 1997). Die Auswer-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

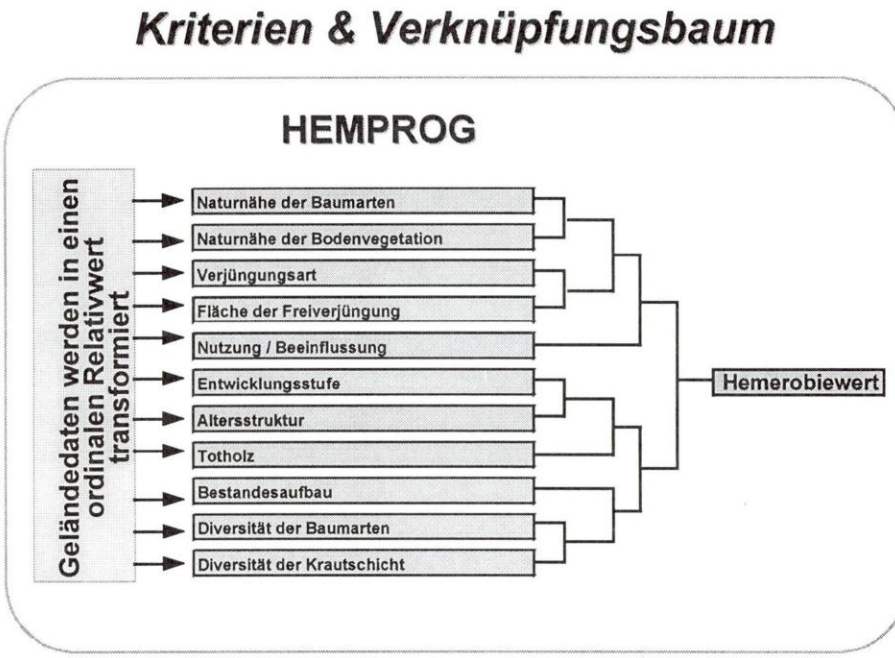

Abb. 2: Kriterien der Hemerobiebewertung und ihre Verknüpfung zu einem Hemerobiewert im Verrechnungsprogramm HEMPROG.

tung der Kartierung beschränkt sich auf einen 200 m breiten Waldstreifen entlang des Flusses.

4.1 Hemerobieverteilung

In der Abbildung 3 wird der Flächenanteil der einzelnen Hemerobiestufen dargestellt. Es überwiegen eindeutig die "mäßig veränderten" Waldflächen. Künstliche Wälder sind praktisch nicht vorhanden, und völlig natürliche Bestände kommen auf einer Fläche von 3,4 Hektar vor.

Natürliche und naturnahe Beständen:

Auf 23 % des Untersuchungsgebietes sind wenig beeinflußte Bestände vorhanden. Dabei handelt es sich um nicht oder höchstens schwach genutzte Wälder mit einer natürlichen Baumartenkombination und nur geringen Störungseinflüssen auf die Vegetation und Bestandesstruktur. Die Wälder entsprechen in allen Kriterien der potentiellen natürlichen Waldgesellschaft.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

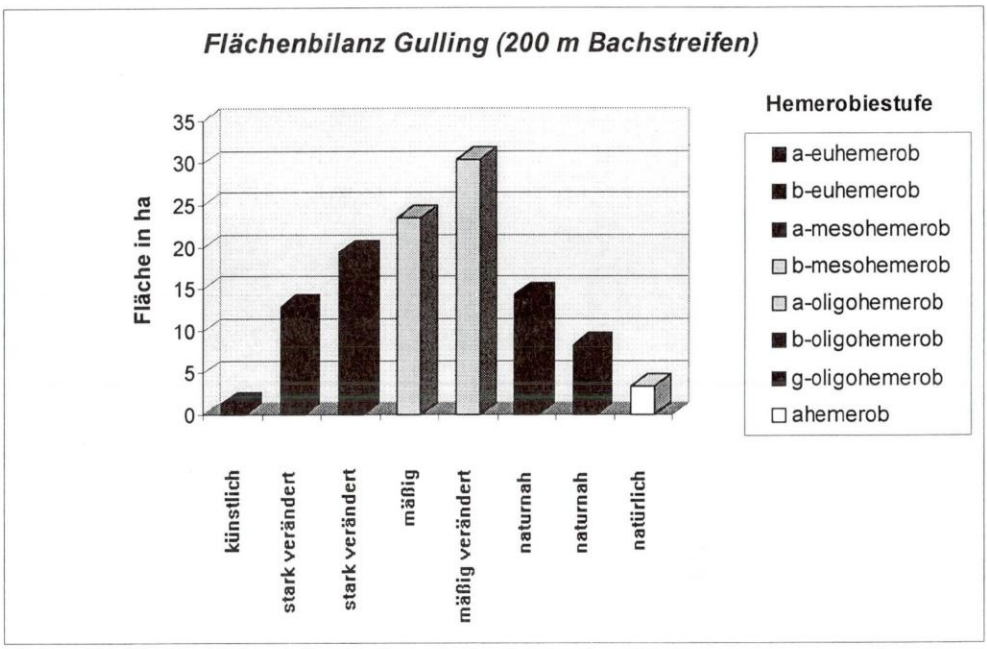

Abb. 3: Verteilung der Hemerobiestufen auf die Waldfläche des Untersuchungsgebietes.

Die natürlichen und naturnahen Bestandesflächen haben ihren Schwerpunkt eindeutig in den Eschen-Ahorn-Schluchtwäldern und den Grauerlenwäldern.

Mäßig veränderte Bestände:

48 % der Wälder werden als mäßig verändert bewertet. Dazu zählen forstlich genutzte Bestände, welche durch Weideeinfluß und ökologisch überhöhte Wildstände zusätzlich beeinflußt sind. Die Baumarten der PNWG sind noch vorhanden, doch es treten Veränderungen in den Dominanzverhältnissen auf. Die Bestandesstruktur entspricht mehr oder weniger wirtschaftsbedingten Altersklassenwäldern.

Stark veränderte Bestände:

Auf 28 % des Untersuchungsgebietes findet Kahlschlagnutzung statt und die Wildschäden sind bedenklich hoch, sodaß eine natürliche Waldentwicklung als nicht gesichert gilt. Es handelt sich um strukturarme Wälder mit

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

einem hohen Anteil an Störungszeigern in der Bodenvegetation. Die stärksten anthropogenen Veränderungen haben in den Fichten-Tannen-Buchen-Wäldern stattgefunden. Dort erreichen die stark veränderten Flächen einen Anteil von über 30 %.

Künstliche Bestände:

Der Anteil an künstlichen Waldflächen ist mit 1 % sehr gering. Es handelt sich vorwiegend um Wiesen- oder Weideaufforstungen mit Fichte auf Standorten der natürlichen Grauerlenwälder oder Fichten-Tannen-Buchen-Wälder. Diese Flächen liegen überwiegend außerhalb des eigentlichen Schluchtabschnittes.

Die Kartierung zeigt, daß vor allem die Mittelhänge an der orographisch linken Talseite, aufgrund ihrer relativ leichten Zugängigkeit und Erschließung, forstlich stark überprägt sind.

Ein nicht zu unterschätzender Einfluß auf die PNWG ist durch die intensive Jagdwirtschaft mit damit verbundenen hohen Wilddichten und Veränderungen in der Bodenvegetation und Baumartenkombination gegeben.

Die einzelnen Flächenanteile der Naturnähestufen sind im Vergleich mit der Naturnähe der Wälder in der Steiermark, aber auch mit jenen im betroffenen Wuchsgebiet der "Nördlichen Zwischenalpen-Ostteil" (KILIAN et al. 1994), naturnäher bzw. ist der Anteil stark anthropogen veränderter Wälder wesentlich niedriger als im Landesschnitt. Der Anteil jener Waldflächen, die noch einen eindeutigen Bezug zur potentiellen natürlichen Waldgesellschaft haben und deren Baumartenkombination zumindest die dominanten natürlichen Bäume enthalten, beträgt an der Gulling 70 %.

4.2 Prioritäre Lebensräume

Das Untersuchungsgebiet weist einen besonders schützenswerten Charakter auf, da es noch großflächig Waldgesellschaften mit internationaler Bedeutung beinhaltet. Nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH) der Europäischen Kommision zählen hierzu die Waldgesellschaften der Verbände TILIO-ACERION (Schluchtwälder) und ALNION INCANAE (Grauerlenwälder).

Diese Waldtypen gehören zu den prioritären Lebensräumen sowohl in Österreich, als auch in den übrigen EU-Ländern (EUROPEAN COMMISSION 1996, SAUBERER & GRABHERR 1995). Für diese Lebensräume sind die einzelnen Bundesländer aufgefordert, adäquate Schutzmaßnahmen zu treffen. Im Untersuchungsgebiet sind diese Waldtypen noch auf 27 ha aktuell vorhanden, was 24%

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

der Bearbeitungsfläche entspricht. Betrachtet man die potentiellen natürlichen Standorte der genannten Waldtypen, so ergibt sich für das Untersuchungsgebiet eine Waldfläche von 41,7 ha oder 37 %.

5. Resümee

Die flächige Naturnähekartierung der Wälder an der Gulling zeigt, daß es sich hierbei nicht nur um einen ökomorphologisch und hydrologisch einmaligen Wildfluß der Niederen Tauern handelt, sondern auch aus vegetationsökologischer Sicht um eine besonders schützenswerte Schlucht. Die Hemerobie der Wälder erreicht sämtliche Beeinflussungsgrade von ahemerob bis polyhemerob, wobei die naturnahen und mäßig beeinflußten Waldbestände überwiegen. Die stark beeinflußten Flächen sind kleinflächig ausgebildet und weisen aufgrund ihrer Einbettung in naturnahen Beständen ein hohes Regenerationspotential auf. Zur Sicherung der prioritären Lebensräume im Sinne der FFH-Richtlinie sind adäquate Schutzmaßnahmen zu treffen.

6. Literatur

BLUME, P. & H. SUKOPP (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. - Schriftenr. Vegetationsk. **10**: 7-89. Bonn-Bad Godesberg.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Auflage, Springer. Wien. 865 pp.

EUROPEAN COMMISSION (1996): Interpretation Manual of European Union Habitats. HAB 96/2 FINAL-EN, Version EUR 15; DG XI - Environment, Nuclear Safety and Civil Protection. 146 pp.

FISCHER, A. (1995): Forstliche Vegetationskunde. - Pareys Studientexte **82**. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin-Wien 1995. 315 pp.

GRABHERR, G., KOCH, G., KIRCHMEIR, H., REITER, K. (1995): Hemerobie österreichischer Waldökosysteme - Vorstellung eines Forschungsvorhabens im Rahmen des österreichischen Beitrages zum MAB-Programm der UNESCO. - Zeitschrift f. Ökologie und Naturschutz, **4**, 1995: 131-136. G. Fischer.

GRABHERR, G., KOCH, G., KIRCHMEIR, H., REITER, K. (1996): Wie natürlich ist der Österreichische Wald? - Ergebnispräsentation eines "Man and the Biosphere"-Projektes. Symposiumsmappe. Eigenverlag der Forstl. Bundesversuchsanstalt. 17 pp.

HÄRDTLE, W. (1989): Potentielle natürliche Vegetation. - Mitt. d. Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, **40**, Kiel.

HILL, M. O. (1979): TWINSPAN - a FORTRAN programm for Two-Way-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Indicator-SPecies-ANalysis. - Cornell University Press, New York.

JALAS, J. (1955): Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Versuch. - Acta Soc. Fauna Flora Fenn.. **72 (11)**: 1-15.

KILIAN, W., MÜLLER, F. & F. STARLINGER 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. - FBVA Berichte, **82/1994**. 60 pp.

KOCH, G. & H. KIRCHMEIR (1997): Methodik der Hemerobiebewertung. Österr. Forstzeitung, Wien, **97/1**: 24-26.

KOCH, G., KIRCHMEIR, H., REITER, K., GRABHERR, G. (1997): Wie natürlich ist der Österreichische Wald? Ergebnisse und Trends. - Österr. Forstzeitung, Wien, **97/1**: 5-8.

KOWARIK, I. (1988): Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). - Landschaftsentw. Umweltforsch. **56**: 1-280. Berlin.

POTT, R. (1993): Farbatlas Waldlandschaften. - Ulmer. 224 pp.

REITER, K. & H. KIRCHMEIR (1997): Geoinformationssysteme im Lichte der Hemerobiebewertung. - Österr. Forstzeitung, Wien, **97/1**: 27-29.

RADERBAUER, H.-J., KOCH, G., KIRCHMEIR, H., PARTL, P. (1996): Untersuchung der Gulling in Hinblick auf anthropogene Eingriffe. - Bericht an den Umweltanwalt der Steiermark, unpubl. 108 pp.

SAUBERER, N. & G. GRABHERR (1995): Fachliche Grundlagen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Österreich. - Reports des Umweltbundesamtes, **115**, Wien 1995.

SCHUBERT, R. (1985): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. - G. Fischer. Jena. 1985.

Adresse:
DI Gerfried KOCH
Forstliche Bundesversuchsanstalt
Institut für Waldbau
Hauptstr. 7
A-1141 Wien
E-Mail: gerfried.koch@fbva.bmlf.gv.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Koch Gerfried

Artikel/Article: Flächige Naturnähebewertung von Wäldern. Fallbeispiel Gullingtal 163-174