

Degradation von Erlenbruchwäldern in der Oberrheinebene

Diana Pretzell, Eva-Maria Knör und Albert Reif

Synopsis

Degradation of Alder swampforest in the upper Rhine valley

Alder (*Alnus glutinosa*) swamp forests belong to the most endangered forest communities in Central Europe. Their destruction is mainly caused by declining ground-water levels. The present status of destruction of these ecosystems in the upper Rhine valley was assessed. Vegetation, soil, and structural parameters of the remaining alder swampland in the study area were recorded. A combination of these parameters resulted in a scheme of five degradation classes.

Erlenbruchwälder, Oberrheinebene, Degradation, Bewertung, Erle, Störungsprozesse

alder carr, upper rhine valley, degradation, evaluation, alder swampforest, Alnus glutinosa

1 Einleitung

Erlenbruchwälder sind eine der am stärksten gefährdeten Waldgesellschaften Deutschlands. Ihre Charakterarten wie die Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*) und der Königsfarn (*Osmunda regalis*) sind aufgrund der Lebensraumzerstörung als »bedroht« (Rote Liste Stufe 3) bzw. »stark bedroht« (Rote Liste Stufe 2) auf der Roten Liste Deutschlands eingestuft (KORNECK & SUKOPP 1988). Diese Zerstörung der Erlenbruchwälder geht zumeist langsam vor sich, sie wird in erster Linie durch einen langdauernden Prozeß der Grundwasserabsenkung ausgelöst. Demnach fallen Störungs- und Zerstörungsprozesse häufig gar nicht ins Auge oder erst dann, wenn sie bereits irreversibel sind. Zudem handelt es sich bei den verbleibenden Erlenbruchwäldern um sehr kleine Biotope, die in der Oberrheinebene selten mehr als 1–2 ha aufweisen.

Um Wege zum Schutz und zur Erhaltung dieses seltenen Biotops aufzuzeigen, wurden zunächst Verbreitung und Zustand der Erlenbruchwälder erfaßt. Um den Störprozeß charakterisieren zu können, wurden in 26 ausgewählten Beständen (Abb. 1) pflanzensoziologische und bodenkundliche Schwerpunktuntersuchungen durchgeführt (PRETZELL 1995, KNÖR 1995). Auf der Grundlage allgemeiner Literaturbefunde

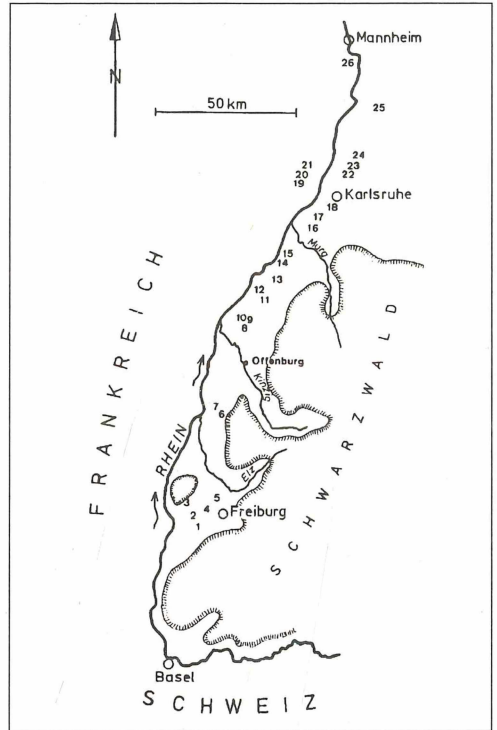


Abb. 1

Übersicht der 26 verschieden stark gestörten Erlenbruchwälder in der Oberrheinebene.

Fig. 1

survey of 26 alder swampforests in the upper Rhine valley, which are affected by declining groundwater levels to different degrees.

sowie dieser Daten wurden ein Bewertungsschema der Degradation entworfen und auf die Einzelbestände angewendet.

2 Merkmale intakter Erlenbruchwälder

Im mitteleuropäischen Landschaftsbild finden sich Erlenbruchwälder häufig in ehemaligen Flußläufen und abgeschnittenen Mäandern. ELLENBERG (1986) sieht den Erlenbruchwald als Stadium in der Verlandungsreihe eines Süßgewässers.

Standortsprägender Faktor der Bruchwälder ist das Grundwasser. Dieses steht mit geringen Schwankungen des Wasserspiegels ständig nahe der Bodenoberfläche. Phasen des vollständigen Austrocknens fehlen. Im Unterschied zum Seggenried kann der Bruchwald jedoch bei ganzjähriger Überstauung nicht existieren (ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE 1993).

Die Bodenbildung unter Bruchwäldern verläuft aufgrund des langfristig hoch anstehenden Grundwassers unter anaeroben Bedingungen. Dies führt zur Ablagerung unzersetzter organischer Substanz, die aufgrund der darin regelmäßig auftretenden Holzreste als Bruchwaldtorf bezeichnet wird.

Die Ausbildung von Bulten ist eine Anpassung der Erle an sehr nasse Standorte. Die Ausprägung eines Bulten-Schlenken Systems kommt nur in intakten, dauerhaften Bruchwäldern vor. Die Keimung der Erle erfolgt vor allem auf *Carex*-Bulten. Zwischen den sich ausbildenden, stelzenartigen Wurzeln der Erle sammelt sich weiter humoses Feinmaterial an (DIERSCHKE 1988). Die Bultenbildung ist im Bereich des trockenen Flügels der Bruchwälder weniger ausgeprägt.

Nicht zu verwechseln sind solche Bulten mit einer Stelzung der Erlen. Diese ist zurückzuführen auf eine Torfsackung nach Abtrocknung des Bodens. Die aus dem Trocknungsprozeß resultierende Bodendurchlüftung leitet eine Mineralisierung der organischen Substanz ein, mit der eine Volumenverminderung des Torfes einhergeht.

3 Methodik

Die Zustandsbeschreibung und Erfassung der Degradation oberrheinischer Erlenbruchbestände basiert auf vegetationskundlichen, bodenkundlichen und strukturellen Parametern. Zusätzlich wurden allgemeine Bestandeskenndaten untersucht, sowie eine großräumige geographische Einordnung vorgenommen. Im Blick auf den Zustand der vorgefundenen Bestände wurden lokale Störfaktoren, die deutlich erkennbar waren, deskriptiv berücksichtigt.

- Die Wahl der Untersuchungsflächen wurde anhand struktureller Kriterien wie Stelzung oder noch erkennbarem Bulten-Schlenkensystem vorgenommen. Durch diese, und nicht durch etwaige Erlendominanz, war eine Zuordnung der Bestände als zumindest reliktscher Erlenbruchwald eindeutig möglich. Zudem mußte eine Mindestgröße von 0,5 ha vorliegen.
- Die Vegetation wurde auf homogenen, in der Regel 0,01 ha großen Flächen erfasst. Die Aufnahme erfolgte nach der Schätzskala von BRAUN-BLANQUET, modifiziert nach DIERSCHKE (1994). Hieraus resultierte eine Klassifikation. Unter Zu-

hilfenahme stand-örtlicher Parameter und aufgrund der jeweils unterschiedlichen Präferenz der Artengruppen wurden Sukzessionsreihen der Vegetation rekonstruiert. In einem zweiten Schritt wurde der Zustand der Vegetation ganzer Bruchwandbestände eingeschätzt. Diese Aufnahmeflächen waren zwischen 0,05 und 0,2 ha groß. War der Bruchwald durch standörtliche Gradienten, wie beispielsweise unterschiedliche Grundwasserstände, inhomogen, so wurde der Bereich zugrundegelegt, der den größten Teil des Bestandes widerspiegelte.

- Zur Ansprache des Bodens wurden in jedem Bestand drei Bohrkern entnommen. Es wurden eine Horizontansprache im Profil, eine Bodentypisierung sowie pH-Wertmessungen in H₂O durchgeführt.
- Neben den klassischen strukturellen Parametern, wie Höhen der einzelnen Schichten und Baumarten, Baumartenverteilung, etc. wurde die Höhe der Stelzwurzeln als Merkmal degradierter Bestände erhoben. Die Messung erfolgt mittels eines Maßbandes von der Bodenoberfläche bis zum Stammanatz. Pro Bestand wurden drei Meßwerte erhoben, aus denen das arithmetische Mittel gebildet wurde.

4 Ergebnisse

Die Gliederung der Vegetation ergab große Unterschiede. Pflanzensoziologisch wurden acht Bestände zum Carici elongatae-Alnetum und zwölf zur *Urtica dioica*-Alnion-Gesellschaft gestellt (OBERDORFER 1992; ROSSKOPF 1971). Sechs der untersuchten Bestände wurden als *Anemone nemorosa*-Alnion-Gesellschaft gefaßt (PRETZELL 1995).

Das Auftreten der Traubenkirsche (*Prunus padus*) indiziert beginnende Degradation. Die weitere Sukzession erfolgt aufgrund standörtlicher Unterschiede in zwei unterschiedlichen Degradationsverläufen (Abb.2).

Die wesentlich häufigere Sukzessionsreihe geht von einem stärker nährstoffreichen Bruchwald aus, welcher der typischen Assoziation des Carici elongatae-Alnetum entspricht. Sie entwickelt sich zunächst über eine stickstoffzeigende Pionierflora unter feuchten Standortbedingungen und kann als *Urtica dioica*-Alnion-Gesellschaft gefaßt werden. Differentialarten der Gesellschaft und ihrer Ausbildungen sind *Urtica dioica*, *Lemna minor*, *Glechoma hederacea* und *Rorippa amphibia*. Sobald kein Anschluß an das Grundwasser mehr erkennbar ist, wandern Arten der Querco-Fagetea-Wälder ein (Übergang zu einer *Anemone nemorosa*-Alnion-Gesellschaft).

Eine zweite, wesentlich seltener anzutreffende Sukzessionsreihe vollzieht sich auf etwas basenärme-

ren Standorten. Die Ausgangsbestände können einem Bruchwaldtyp zugeordnet werden, welcher dem Sphagno-Alnetum nahesteht. Eine Folgevegetation stellt sich ein, die als *Equisetum x litorale*-Ausbildung der *Anemone nemorosa*-Alnion-Gesellschaft gefaßt werden kann, hier differenziert *Equisetum x litorale*. Bei weiter sinkendem Grundwasserstand fallen Nässezeiger aus (reine Ausbildung der *Anemone nemorosa*-Alnion-Gesellschaft). Differentialarten dieser Gesellschaft sind neben *Anemone nemorosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Geum urbanum* und *Hedera helix*. In dieser Sukzessionsreihe spielen Stickstoffzeiger nur eine untergeordnete Rolle.

Niedermoor, liegt der pH-Wert mit 5,5 bis 6,5 vergleichsweise hoch.

Die strukturellen Veränderungen der Bestände sind an der Stelzung der Erle erkennbar. Dieses nach Torfsackung auftretende Phänomen wurde auf 19 Flächen beobachtet. Die Messungen ergaben Höhen der Stelzwurzeln zwischen 0,2 und 1,6 m. In degradierten Beständen lagen sie bei etwa 30 cm, in stark gestörten bei einem Meter, und bei vollständiger Torfzersetzung konnten Höhen über einem Meter erreicht werden.

Ein Bulten-Schlenken System in guter Ausbildung wird als strukturelles Kriterium für nasse Standorts-

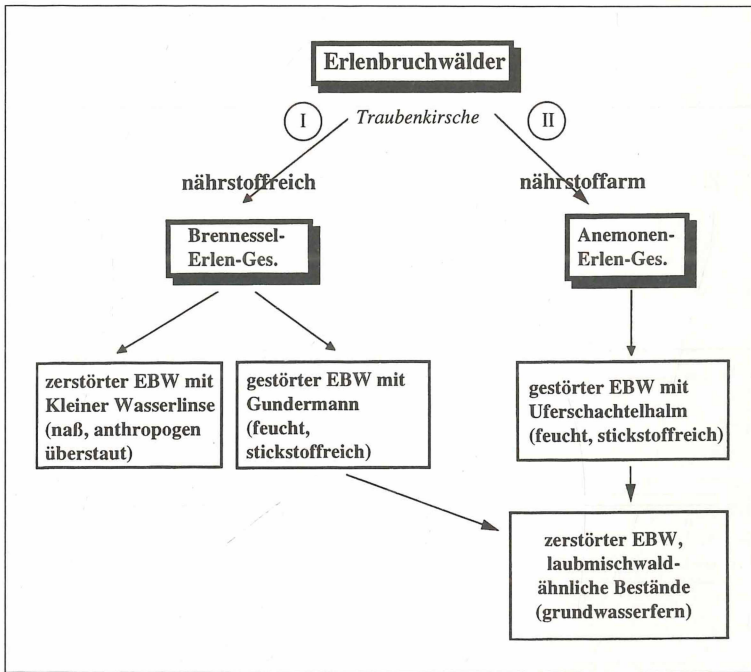


Abb. 2
Sukzession der Vegetation.

Fig. 2
succession of the vegetation.

Die genannten Differentialarten der Gesellschaften der beiden Sukzessionsreihen werden im folgenden als Störzeiger betrachtet.

Die Bodentypen der untersuchten Bestände gehören den Moorböden und hydromorphen (semiterrestrischen) Böden an. Bodenart eines wenig gestörten Erlenbruchwald ist das schwach vererdete Niedermoor, es ist im Untersuchungsgebiet nur in drei Flächen zu finden. Darüberhinaus konnten zwölf stark vererdete Niedermoore, zehn Gleyböden und deren Übergangsformen sowie ein Braunerdegley ausgeschieden werden. Von den Gleyböden wiesen fünf Bodentypen Horizonte des stark vererdeten Niedermoors auf. Der pH-Wert schwankt zwischen 4,5 und 6,5. Handelt es sich um ein schwach vererdetes

verhältnisse in Erlenbrüchern betrachtet. Im Untersuchungsgebiet wurden drei Bruchwälder mit gut ausgebildetem Bulten-Schlenken System gefunden. In acht Beständen sind Bulten nur noch mäßig ausgebildet. Auf 13 Flächen war dieser Parameter nicht vorhanden.

Die gravierenden Störungsfaktoren lassen sich nach räumlichem Vorkommen unterteilen. Im Bestandesinneren finden sich entwässernd wirkende Grabensysteme, forstwirtschaftliche Eingriffe wie Pappelanbau und Bestandesbefahrung. Hinzu kommt lokal ein künstliches Überstauen der Bestände zur Schaffung von Feuchtbiotopen für seltene Tierarten, es stellen sich Teppiche mit Kleiner Wasserlinse ein (Ausbildung mit *Lemna minor* s. Abb. 1). In der Um-

gebung führen häufig großräumige Kanalsysteme, Grundwasserentnahmestellen für Trinkwasser und industrielle Zwecke und vereinzelt Kieswerke zur nachhaltigen Beeinflussung des Wasserhaushaltes. Mülldeponien, von denen fünf in der Nähe von Erlenbrüchern zu finden waren, tragen zur Eutrophierung des Grundwassers bei. Viele der genannten Ursachen bewirken den großräumig auftretenden Prozeß der Grundwasserabsenkung.

Aus der Kombination der Vegetation, des Bodenzustandes und der Bestandesstruktur kann eine Degradationsreihe der im Oberrheingebiet verbliebenen Erlenbruchwälder erstellt werden. Bei der Bearbeitung der Aufnahmeparameter zeigte sich, daß sich drei Kriteriengruppen als geeignet erwiesen, den Degradationsprozeß zu klassifizieren. Dies waren deutliche Variabilität der Artengruppen, Bodentypen und etwaig auftretende Stelzung. Ihre jeweiligen Veränderungen ließen sich abstufen und verliefen zudem parallel. Zur Einordnung des Ausmaßes der Degradation und der Störung wurde ein Schlüssel entwickelt. Vorrangig wurde die jeweilige Einstufung der Bestände nach den Hauptkriterien Vegetation und Boden vorgenommen, die in fünf Stufen unterteilt wurde:

- 1) **Intakt:** Der intakte Erlenbruchwald zeichnet sich durch Niedermoorboden aus. Es treten Charakter- und Differentialarten des Erlenbruchwaldes auf, Störzeiger fehlen. Dominierende Baumart ist die Erle. Eine Stelzung der Erlen ist im ungestörten Bruchwald nicht zu finden.
- 2) **Schwach degradiert:** Die Moorböden sind schwach vererdet. Die oberen Bodenhorizonte sind aufgrund zeitweiliger aerober Verhältnisse der beginnenden Mineralisation ausgesetzt. Es treten Charakter- und Differentialarten des Erlenbruchwaldes auf, Störzeiger fehlen. Erlen am Bestandesrand sind aufgrund der beginnenden Torfmineralisation gestelzt.
- 3) **Degradiert:** In dieser Stufe ist das Niedermoor

bereits stark vererdet. Die Vegetation weist sowohl Kennarten des Bruchwaldes als auch Störzeiger auf. Kennzeichnend ist die 30 cm erreichende Ausbildung der Stelzwurzeln.

- 4) **Stark degradiert:** Der Bodentyp wird den Gleyen und seinen Übergangsformen zugeordnet. In der Vegetation dominieren Störzeiger. Charakteristische Bruchwaldarten sind nur noch selten anzutreffen. Da eine starke Torfsackung stattgefunden hat, ist die Stelzung der Erlen bis zu 70 cm hoch.
- 5) **Zerstört:** Die Böden sind terrestrisch überprägt und leiten zur Braunerde über, Charakterarten des Erlenbruchwaldes sind nicht mehr vorhanden, Störzeiger dominieren. Neben der Erle treten andere Baumarten in der Oberschicht auf. Die Erlen sind über einen Meter hoch gestelzt.

Anhand dieser Abstufung der Degradation kann der gegenwärtige Zustand der Erlenbruchbestände im Oberrheingebiet eingeschätzt werden (Abb. 4).

Es konnte kein einziger völlig intakter Bestand ausgeschieden werden. Nur ein Bruchwald wurde als wenig degradiert eingeordnet. Die Hälfte (13) der untersuchten Bestände ist degradiert, doch sind noch deutliche Merkmale vorhanden, die den ehemaligen Bruchcharakter erkennen lassen. Fünf der Bruchwälder wurden als stark degradiert eingestuft; sieben ehemalige Bruchwälder müssen als zerstört bezeichnet werden, von denen einer bereits vollständig abgestorben ist.

5 Zustand und Erhaltungsmöglichkeiten von Erlenbruchwäldern

Betrachtet man die Gesamtheit der untersuchten Bruchwälder, so fallen regionale Unterschiede bezüglich der Degradation auf. Tendenziell sind die Erlenbruchwälder in den Großräumen Freiburg und Karls-

Degradationsstufen	Boden	Vegetation	Stelzung
intakt	Niedermoor	Charakterarten Erlenbruchwald	nicht
schwach degradiert	Moorböden schwach vererdet	Charakterarten Erlenbruchwald	teilweise
degradiert	Niedermoor stark vererdet	Charakterarten und Störzeiger	bis 30cm
stark degradiert	Gley	Störzeiger dominieren	bis 70cm
zerstört	Böden terrestrisch überprägt	Störzeiger	über 1m

Abb. 3
Schema zur Degradation von Erlenbruchwäldern.

Fig. 3
scheme to classify degradation of alder swampforest.

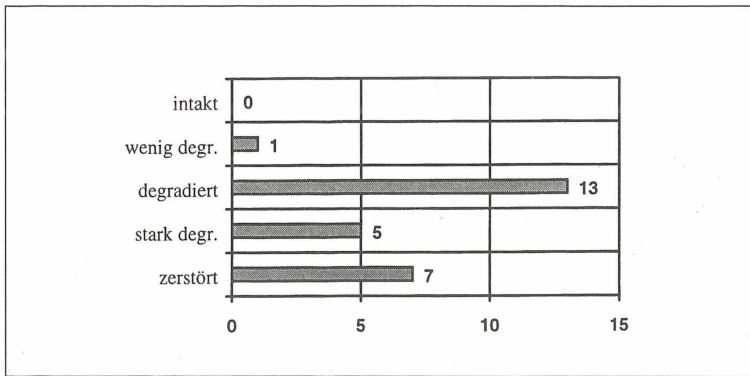


Abb.4
Situation der Erlenbruchwälder in der Oberrheinebene.

Fig. 4
situation of alder swampforest in the upper Rhine valley.

ruhe stärker gestört als in der mittleren Oberrheinebene. Hier führen großflächig auftretende Grundwasserabsenkungen durch Wasserentnahme für Industrie und Trinkwasserversorgung zu irreversiblen Änderungen der Ökosysteme. Viele der aus alten Vegetationsaufnahmen von OBERDORFER (1934, 1936 a,b) bekannten Bruchwälder konnten nicht mehr angetroffen werden, da sie einer Bebauung weichen mußten.

Im intakten Torfkörper sind die meisten Nährstoffe in der organischen Substanz festgelegt. Die weitgehend ausgeglichene Bilanz von Nitratfreisetzung und -verbrauch, die in einen wenig gestörten Erlenbruchwald beobachtet werden konnte, ist als Stickstoffsenske zu betrachten. Der Torfkörper stellt demnach ein Nährstoff-Reservoir dar, welches durch Entwässerung und die darauf in wenigen Jahrzehnten erfolgende Trofzersetzung große Mengen an Nitrat freisetzt. Unter degradierten Beständen kann dieses Nitrat ins Grundwasser eingetragen werden. Eine Verarmung des Systems an Stickstoff ist auch langfristig nicht zu erwarten. Die im Torf festgelegten Stickstoffmengen sind als nahezu unerschöpfliches Potential anzusehen.

Die Gefahr der Verinselung ist aufgrund der geringen Zahl von Bruchwäldern, in denen noch charakteristische Arten vorkommen, groß. Durch dieses Phänomen wird die Ausbreitung der ausschließlich auf Bruchwaldstandorten vorkommenden Arten sowie deren genetischer Austausch gehemmt. Eine Wiederbesiedlung von Standorten, die den Ansprüchen dieser Arten genügen, ist schwer möglich. Damit findet langfristig gesehen eine Verarmung der Ökosysteme statt.

Um der Zerstörung der Biotope entgegenzuwirken, ist eine Unterschutzstellung nicht die geeignete Methode, da die eigentlich zerstörenden Faktoren nicht reduziert werden. Zur Verringerung der Einflußnahme von Störungen wie Grundwasserabsenkung müssen andere Maßnahmen in Betracht gezogen werden, deren Durchführung ursachenorientierter ist, als das Erlassen eines Gesetzes oder die Ausweisung von Schutzgebieten.

Auch forstwirtschaftliche Ursachen für den Rückgang der Erlenbruchwälder sind zu berücksichtigen (SCHÖN 1996). Besonders gravierend wirken sich die in Folge des Wegebaues einhergehenden Grabensysteme aus. Fallen Bruchwaldstandorte in den Bereich des Wirtschaftswaldes, so sollten hier auf Räumung der Entwässerungsgräben möglichst verzichtet werden.

Bei der Baumartenwahl sollte der Schwarzerle ein höherer Stellenwert eingeräumt werden.

Eine Möglichkeit zum Erhalt von Erlenbruchwäldern ist deren Renaturierung. Hier müssen die lokalen Grundwasserverhältnisse wiederhergestellt werden, die entwässernden Grabensysteme geschlossen, der Grundwasserspiegel großräumig angehoben werden. Problematisch ist eine Bewässerung, da durch oftmals schlechte Wasserqualität eine Eutrophierung erfolgt. An vielen Stellen sind Degradationsprozesse, insbesondere die inzwischen erfolgte Stickstoff-Freisetzung nach Torfzersetzung, fast irreversibel. Aus diesen Gründen sollte an eine Neuschaffung geeigneter Bruchwaldstandorte gedacht werden. Initialen künftiger Renaturierungen könnten Grundwasseraustrittsstellen sein, deren Ablauf durch lokale Abflußverzögerungen entstehen. Derartige Situationen sind in vielen Wirtschaftswäldern in Folge von Wegebaumaßnahmen anzutreffen, werden aber auf Grund begleitender Entwässerungen nicht genutzt.

Danksagung

Besonderer Dank gilt Stefan Lutz und Markus Setzepfand, die zu kritischen Diskussionspunkten entscheidende neue Denkanstöße gaben.

Literatur

ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE 1993: Biotop-Pflege im Wald. – Kilda-Verlag, Greven: 230 S.

- DIERSCHKE, H., 1984: Natürlichkeitsgrade von Pflanzengesellschaften unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation Mitteleuropas. *Phytocoenologia* 12 (2/3): 173–184.
- DIERSCHKE, H., 1994: Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.
- ELLENBERG, H., 1986: Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer Stuttgart.
- KORNECK, D. & H. SUKOPP, 1988: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – Schriftenr. Vegetationsk. 19: 210 S. Bonn – Bad Godesberg.
- OBERDORFER, E., 1934: Zur Geschichte der Sümpfe und Wälder zwischen Mannheim und Karlsruhe. Festschrift Jahrhundertf. Ver. f. Natk.: 99–124. Mannheim.
- OBERDORFER, E., 1936a: Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. Beiträge zur naturkundlichen Forschung Südwestdeutschlands. Karlsruhe 1. 49–88.
- OBERDORFER, E., 1936b: Erläuterungen zur Vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruchsal. Beitr. Naturdenkmalpfl.: 16 (2): 38–126, Neudamm.
- OBERDORFER, E., 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer Stuttgart.
- OBERDORFER, E., 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III u. IV. Gustav Fischer Jena, Stuttgart, New York.
- ROSSKOPF, G., 1971: Pflanzengesellschaften der Talmoore an der Schwarzen und Weißen Laber im Oberpfälzer Jura. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 28: 3–115.
- SCHÖN, M., 1996: Forstwirtschaft und Gefäßpflanzen der Roten Liste. Arten – Standorte – Flächen-nutzung. 310 S., Herbert Utz, München.

Adresse

Dipl.-Forstwirtin Diana Pretzell
Diplom-Forstwirtin Eva-Maria Knör
Prof. Dr. Albert Reif
Albert-Ludwigs Universität Freiburg
Waldbauinstitut
Abteilung Standorts- und Vegetationskunde
Tennenbacher Str. 4
79085 Freiburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [27_1996](#)

Autor(en)/Author(s): Pretzell Diana, Reif Albert, Knör Eva-Maria

Artikel/Article: [Degradation von Erlenbruchwäldern in der Oberheinebene 435-440](#)