

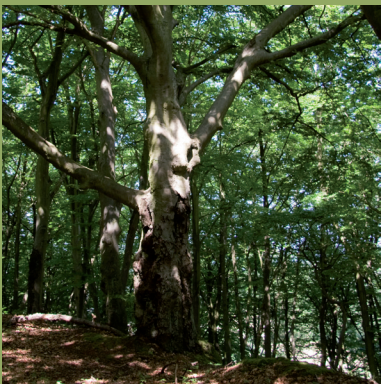


# Die Waldgesellschaften Luxemburgs



**Vegetation,  
Standort, Vorkommen  
und Gefährdung**

**Thomas Niemeyer  
Christian Ries  
Werner Härdtle**



**57**

**2010**

**Travaux scientifiques  
du Musée national  
d'histoire naturelle  
Luxembourg**



---

**Ferrantia** est une revue publiée à intervalles non réguliers par le Musée national d'histoire naturelle à Luxembourg. Elle fait suite, avec la même maison aux TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE DE LUXEMBOURG.

*Comité de rédaction:*

Eric Buttini  
Guy Colling  
Edmée Engel  
Thierry Helminger  
Marc Meyer

*Mise en page:*

Romain Bei

*Design:*

Thierry Helminger

*Prix du volume:* 10 €

*Rédaction:*

Musée national d'histoire naturelle  
Rédaction Ferrantia  
25, rue Münster  
L-2160 Luxembourg

tel +352 46 22 33 - 1  
fax +352 46 38 48

Internet: <http://www.naturmusee.lu>  
email: [ferrantia@mnhn.lu](mailto:ferrantia@mnhn.lu)

*Echange:*

Exchange MNHN  
c/o Musée national d'histoire naturelle  
25, rue Münster  
L-2160 Luxembourg

tel +352 46 22 33 - 1  
fax +352 46 38 48

Internet: <http://www.mnhn.lu/biblio/exchange>  
email: [exchange@mnhn.lu](mailto:exchange@mnhn.lu)

*Page de couverture:*

1. Traubeneiche (*Quercus petraea*) bei Berdorf, Aesbech. Foto: T. Niemeyer, 16.04.2008.
2. Krautarmer Buchenwald, Gréngewald. Foto: C. Reckinger, 10.1984.
3. Carici-Fagetum, Rumelange. Foto: T. Niemeyer, 11.06.2007.

*Citation:*

Niemeyer T., Ries C., Härdtle W. 2010. - Die Waldgesellschaften Luxemburgs - Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. Ferrantia 57, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 122 p.

*Date de publication:*

30 avril 2010  
(réception du manuscrit: octobre 2008)

*Impression:*

Imprimerie Centrale, Luxembourg

imprimé sur papier FSC

---

# Ferrantia

57

## Die Waldgesellschaften Luxemburgs

Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung

Thomas Niemeyer  
Christian Ries  
Werner Härdtle

Luxemburg, 2010

---

# Die Waldgesellschaften Luxemburgs Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung

Thomas Niemeyer, Christian Ries & Werner Härdtle

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| Zusammenfassung / Abstract   | 5         |
| <b>Einleitung</b>  | <b>6</b>  |
| Zu diesem Buch   | 6         |
| Nutzungsgeschichte der luxemburgischen Wälder seit dem Mittelalter   | 6         |
| Naturräumliche Gliederung  | 7         |
| Wuchsgebiete und Wuchsbezirke  | 7         |
| Ösling   | 7         |
| Gutland  | 9         |
| Mosel  | 11        |
| Minette  | 12        |
| Material und Methoden  | 12        |
| Datengrundlage   | 12        |
| Tabellenarbeit   | 14        |
| Verwendete Nomenklatur   | 14        |
| Auswertung naturräumlicher Daten und Darstellung der Ergebnisse<br>(Wuchsbezirke, Relief, Klima und Boden)   | 15        |
| <b>Waldgesellschaften</b>  | <b>16</b> |
| I Weidenauen   | 16        |
| 1. <i>Salicetum triandrae</i> (Korbweiden-Mandelweiden-Gebüsch)<br><i>Salicetum triandro-viminalis</i> (Saulaie buissonneuse à osiers)   | 16        |
| 2. <i>Salicetum albae</i> (Silberweiden-Auwald)<br><i>Salicetum albae</i> (Saulaie arborescente à saule blanc)   | 19        |
| 3. <i>Salicetum fragilis</i> (Bruchweiden-Auwald)<br>p. p. <i>Salicetum triandro-viminalis</i> (Saulaie buissonneuse à osiers)   | 21        |
| II Erlen- und Birken-Bruchwälder   | 23        |
| 4. <i>Salici pentandrae-Betuletum pubescentis</i> (Mäßig nährstoffarmer Birken-Bruchwald)<br><i>Vaccinio-Betuletum pubescentis</i> (Boulaie tourbeuse)   | 24        |
| 5. <i>Carici elongatae-Alnetum glutinosae</i> (Walzenseggen-Erlen-Bruchwald)<br><i>Carici elongatae-Alnetum</i> (Aulnaie mésotrophe à <i>Carex elongata</i> )  | 27        |
| III Erlen-Eschen-Ulmenwälder   | 30        |
| 6. <i>Carici remotae-Fraxinetum</i> (Winkelseggen-Erlen-Eschenwald)<br><i>Carici remotae-Fraxinetum</i> (Aulnaie-frênaie à carex)  | 30        |
| 7. <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i> (Hainmieren-Erlenwald)<br><i>Stellario-Alnetum</i> (Aulnaie-frênaie à stellaire)  | 33        |
| 8. <i>Quercu-Ulmetum</i> (Eichen-Ulmen-Auwald)<br>p. p. <i>Ulmo-Fraxinetum</i> (Ormaie-frênaie)  | 35        |
| 9. <i>Pruno-Fraxinetum</i> (Traubenkirschen-Eschen-Auwald)<br>p. p. <i>Ulmo-Fraxinetum</i> (Ormaie-frênaie)<br>p. p. <i>Macrophorbio-Alnetum</i> (Aulnaie eutrophe à hautes herbes)                    | 37        |
| IV Eichen-Hainbuchen-Wälder  | 39        |
| 10. <i>Stellario-Carpinetum</i> (Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald)<br>p. p. <i>Primulo-Carpinetum</i> (Chênaie charmaies/frênaies mixtes)<br>p. p. <i>Quercu-Carpinetum</i> (Chênaie mixtes à charme) | 41        |

|  |           |
|--|-----------|
| 11. Galio-Carpinetum (Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald)                                    |           |
| p. p. Primulo-Carpinetum (Chênaie charmaies/frênaies mixtes)                                 |           |
| p. p. Quercu-Carpinetum (Chênaie mixtes à charme)  | 44        |
| V Mesophile Buchen- und Buchenmischwälder  | 47        |
| 12. Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald)   |           |
| Melico-Fagetum caricetosum (Hêtraie calcicole à mélisque et carex digité)                    | 47        |
| 13. Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald)   |           |
| Melico-Fagetum aretosum (Hêtraie à mélisque et gouet)  | 52        |
| 14. Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald)   |           |
| Melico-Fagetum typicum (Hêtraie à mélisque et aspérule)                                      | 56        |
| VI Edellaubwälder  | 60        |
| 15. Adoxo-Aceretum (Moschuskraut-Ahorn-Eschenwald)   | 61        |
| 16. Fraxino-Aceretum (Eschen-Bergahorn-Wald)   |           |
| Ulmo-Aceretum (Érablaie-ormaie)  | 64        |
| 17. Aceri-Tilietum platyphylli (Spitzahorn-Sommerlinden-Wald)                                |           |
| Tilio-Aceretum (Erablaie-tillaie)  | 68        |
| 18. Quercu petraea-Tilietum platyphylli (Drahtschmielen-Sommerlinden-Wald)                   |           |
| Dicrano-Aceretum (Érablaie des coulées pierreuses)   | 71        |
| VII Xerotherme Eichen-Mischwälder  | 74        |
| 19. Quercetum pubescenti-petraeae (Flaumeichen-Mischwald)                                    |           |
| p. p. Quercu-Buxetum (Chênaie à buis)  | 74        |
| 20. Aceri monspessulani-Quercetum petraeae (Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwald)             |           |
| p. p. Quercu-Buxetum (Chênaie à buis)  | 79        |
| VIII Bodensaure Buchenwälder, Eichen- und Eichenmischwälder                                  | 81        |
| 21. Luzulo-Fagetum (Bodensaurer Hainsimsen-Buchenwald)                                       |           |
| Luzulo-Fagetum (Hêtraie acidophile à luzule blanche)   | 83        |
| 22. Betulo pendulae-Quercetum roboris (Hängebirken-Stieleichenwald)                          |           |
| Quercu-Betuletum (Chênaie pédonculée à bouleau)  | 87        |
| 23. Luzulo-Quercetum petraeae (Hainsimsen-Traubeneichenwald)                                 |           |
| p. p. Luzulo-Quercetum (Chênaie sessiliflore à luzule blanche)                               |           |
| p.p. Campanulo-Quercetum (Chênaie xerocline à campanules)                                    | 91        |
| IX Nadelwald-Forste  | 94        |
| 24. <i>Picea abies</i> -Bestände   | 94        |
| 25. <i>Pinus sylvestris</i> -Bestände  | 95        |
| 26. <i>Pseudozuga menziesii</i> -Bestände  | 95        |
| 27. <i>Pinus nigra-Larix kaempferi</i> -Bestände   | 95        |
| Übersicht der Syntaxa: Legende zur Stetigkeitstabelle  | 96        |
| Übersicht der Bodentypen   | 98        |
| <b>Literatur</b>   | 99        |
| <b>Danksagung</b>  | 106       |
| <b>Anhang</b>  |           |
| Herkunft der Aufnahmen   | 107       |
| Gesamtübersicht der Waldgesellschaften in Luxemburg (gekürzte Stetigkeitstabelle*)           | Tabelle 1 |
| Nadelwälder in Luxemburg   | Tabelle 2 |
| Moosuntersuchung und Zuordnung zu den ausgewählten Vegetationsaufnahmen von EFOR und Hérault | Tabelle 3 |

\* Die ungekürzte Stetigkeitstabelle (Anhang, Tabelle 1bis) steht unter der Internetadresse <http://www.mnhn.lu/ferrantia/> beim Band Nr. 57 zur Verfügung.



---

# Die Waldgesellschaften Luxemburgs

## Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung

**Dr. Thomas Niemeyer**

Institut für Ökologie und Umweltchemie  
Leuphana Universität Lüneburg  
Scharnhorststr. 1  
21332 Lüneburg

**Dr. Christian Ries**

Section écologie  
Musée national d'histoire naturelle  
25 rue Münster  
L-2160 Luxembourg

**Prof. Werner Härdtle**

Institut für Ökologie und Umweltchemie  
Leuphana Universität Lüneburg  
Scharnhorststr. 1  
21332 Lüneburg

### Zusammenfassung

In diesem Band werden die Ergebnisse einer pflanzensoziologischen Auswertung von insgesamt 14043 Vegetationsaufnahmen aus den Wäldern von Luxemburg vorgestellt. Anhand dieser Auswertung können in Luxemburg insgesamt 27 Waldgesellschaften unterschieden werden, die in einer beigelegten Stetigkeitstabelle übersichtlich dargestellt sind. Auf der Grundlage der pflanzensoziologischen Auswertung wurden standortsbezogene Daten wie Exposition/Inklination, Höhenstufen, Klimadaten und Bodentypen, die als "shape-Dateien" für diese Arbeit zur Verfügung gestellt wurden, für jede Gesellschaft ausgewertet. Anhand der Koordinaten der Vegetationsaufnahmen konnten Verbreitungskarten für die einzelnen Gesellschaften angefertigt werden. Aus der Fachliteratur wurden zudem Angaben zu Gefährdung und Schutz der beschriebenen Waldgesellschaften zusammengetragen. Es werden Angaben zum

Schutzstatus nach der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie der europäischen Kommission (Stand 2007) gemacht und Empfehlungen für die Forstwirtschaft gegeben. Diese Informationen sind für jede Gesellschaft in einer Art "Steckbrief" zusammengefasst dargestellt. Die Verbreitungskarten und die Auswertung der Standorts- und Klimaparameter sind einheitlich in übersichtlichen Abbildungen dargestellt. Für einen Teil der Gesellschaften konnten verschiedene Standortsausbildungen (Subassoziationen) unterschieden werden, die ebenfalls in der Stetigkeitstabelle dargestellt sind und bei der Gesellschaftsbeschreibung erläutert werden. Um einen Zugang zur französischsprachigen Literatur zu gewährleisten, wird bei der Benennung der Gesellschaften neben der deutschen Bezeichnung auch die französische genannt.

### Abstract

This volume presents the results of a phytosociological evaluation of 14043 relevés from the forests of Luxembourg. On the basis of this evaluation a total of 27 different forest associations were identified in Luxembourg. The results are presented in the table of constancy in the appendix. Data on site conditions, such

as exposition/inclination, altitude, climate and soil types were made available for this work in the form of "shape files" and were evaluated for each association on the basis of the phytosociological evaluation. Distribution maps were made for each association based on the coordinates for the vegetation relevés. Data on endangerment and

protection were compiled from the literature and added to the description of the associations. Information on the protection status with respect to the Habitats Directive of the European Commission (status 2007) and recommendations for forestry are given as well. This information is given in the form of a "profile" for each association. The distribution maps and the evaluation of the site and

climatic parameters are presented as clear and uniform illustrations. Various subassociations were determined for some of the associations; these are also shown in the table of constancy and listed within the respective descriptions. In order to ensure access to the French-speaking literature, both the German and the French names are given for each association.

## Einleitung

### Zu diesem Buch

Dieses Buch richtet sich an alle, die auf besondere Art und Weise mit dem Lebensraum und Landschaftselement Wald verbunden sind, sei es aus beruflichen Erfordernissen oder privatem Interesse. Ziel des Buches ist, eine Übersicht über die naturnahen Laubwaldgesellschaften in Luxemburg zu geben, indem für jede Waldgesellschaft die für sie charakteristische Vegetation und die mit dieser assoziierten Lebensraumbedingungen (Klima und Boden) beschrieben werden. In einer tabellarischen Gesamtübersicht werden – erstmalig für Luxemburg – vegetationskundliche Charakteristika aller Waldgesellschaften herausgestellt und diese somit auf Basis ihrer floristischen Merkmale ansprechbar wie auch gegeneinander abgrenzbar. Zudem finden sich für alle Laubwaldgesellschaften Angaben zu ihrer Verbreitung in Luxemburg, zugleich aber auch zu ihrer Bedeutung im gesamteuropäischen Kontext. Alle Waldgesellschaften werden hinsichtlich ihres Gefährdungsgrades und ihres Schutzwertes in Bezug auf die "Wald-Lebensraumtypen im Anhang 1 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie" (Europäische Kommission 2007) charakterisiert. Das Buch möchte somit der Forstpraxis, dem angewandten Naturschutz und der Vegetationskunde, aber auch Vertretern angrenzender Wissenschaften und landschaftskundlich Interessierten gleichermaßen eine wichtige Informationsbasis über die Waldvegetation Luxemburgs in die Hände geben.

In der Vergangenheit haben unterschiedliche methodische Konzepte und Schulen zu verschiedenen nationalen Gliederungsschemata der jeweils vorherrschenden Waldgesellschaften geführt. Europaweite Bemühungen einer Vereinheitlichung der pflanzensoziologischen

Gliederung haben die Diskussion um die bestehenden syntaxonomischen Übersichten erneut entfacht. Die derzeit in Luxemburg verwendeten Bezeichnungen der Waldgesellschaften folgen der französischen-belgischen Gliederung (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 2001; Berben 1988; Noirfalise 1977; 1984; Noirfalise & Dethioux 1980; Sougnez 1978; Vanesse 1993). In vielen anderen europäischen Ländern kommen heute andere Gliederungskonzepte zur Anwendung (Oberdorfer 1992; Pott 1995; Rennwald 2000; Willner & Grabherr 2007). Dieses Buch möchte einerseits dem Anspruch der Aktualität und einer syntaxonomischen Vereinheitlichung gebräuchlicher Gesellschaftsnamen gerecht werden, andererseits den Zugang zur bisher verwendeten Gliederung der Waldgesellschaften und der zugehörigen Literatur in Luxemburg gewährleisten. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, werden zu jeder Pflanzengesellschaft, neben wichtigen Synonyma, der heute in der modernen vegetationskundlichen Literatur verwandte sowie im Titel der bislang in Luxemburg gebräuchliche Gesellschaftsname angeführt.

### Nutzungsgeschichte der luxemburgischen Wälder seit dem Mittelalter

Die Mitteleuropäische Waldentwicklung, seit dem Beginn des Atlantikums vor ca. 8000 Jahren, hin zu laubholzreichen Hochwäldern, wird anhand pollenanalytischer Untersuchungen für die unterschiedlichen Regionen in Europa umfangreich beschrieben (Demesure et al. 1996; Kral 1979; Kramm 1978; Küster 1988; Pott 1992; 2000; Speier 1997). Die postglaziale Waldentwicklung in Luxemburg wurde unter anderem von Pernaud (2001) und Schwenninger (1989) untersucht.



Seit dem Mittelalter kames in Luxemburg, wie auch in anderen europäischen Ländern, zu einer grundlegenden Veränderung der natürlich gewachsenen Wälder. Durch den hohen Bedarf an Brenn- und Bauholz wurden zahlreiche Wälder gerodet und anschließend als Niederwälder genutzt. Hinzu kam die Nutzung als Waldweide, die Laubheugewinnung und, auf geeigneten Standorten, die Umwandlung in landwirtschaftliche Nutzflächen. Besonders die Eisenverhüttung und der Bergbau in den südlichen Landesteilen haben dort zur völligen Übernutzung der Holzvorräte geführt. Im Norden des Landes war die Gewinnung von Eichenrinde für das Gerbereigewerbe eine verbreitete Nutzungsform. In der Mitte des 19. Jh. erreichte die Devastation der Wälder in Luxemburg ihren Höhepunkt. Der Flächenanteil des Waldes sank auf unter 30 % der Landesfläche ab. Die verbliebenen Wälder waren vorwiegend verkümmerte Eichen-Niederwälder oder aufgelichtete Eichen-Hainbuchen-Mischwälder. Um dem Raubbau am Wald entgegen zu wirken, wurde in dieser Zeit ein Köhlerverbot erlassen, die Eisenerzverhüttung von Holz- auf Steinkohle umgestellt und durch die Gründung einer Staatlichen Forstverwaltung (1840) eine geregelte Forstwirtschaft eingeführt (Tobes 2005). In der Folge konnten sich die Staats- und Kommunalwälder langsam erholen. Heute ist die Landesfläche von Luxemburg zu 34,8 % bewaldet. Davon befinden sich 55,2 % in privater und 44,8 % in öffentlicher Hand. Die Bewirtschaftung der öffentlichen Wälder obliegt der Forstverwaltung (Administration de la nature et des forêts; früher: Adm. des eaux et forêts). Vor dem Hintergrund einer multifunktionalen Bedeutung der Wälder (z.B. als Rohstofflieferant, Erholungsraum, Erfüllung von Servicefunktionen wie Bodenschutz, Grundwasserneubildung, Luftfiltrierung und auch als Lebensraum vieler wildlebender Tiere und Pflanzen) werden die Wälder Luxemburgs heute nach den Prinzipien der Nachhaltigkeit bewirtschaftet (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 2006).

## Naturräumliche Gliederung

Die naturräumliche Gliederung Luxemburgs in Wuchsgebiete und Wuchsbezirke (WB) orientiert sich an den unterschiedlichen natürlichen und kulturellen Gegebenheiten des Landes. Dabei

werden die Wuchsgebiete als Großlandschaften verstanden, die ihrerseits in untergeordnete Wuchsbezirke unterteilt sind (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 1995). Die Gliederung in die vier Wuchsgebiete **Ösling**, **Gutland**, **Moseltal** und **Minette** (Abb. 1) basiert auf Unterschieden hinsichtlich der geologischen Formationen, der vorherrschenden Bodentypen bzw. Bodenformen, der klimatischen Verhältnisse und der unterschiedlichen Nutzungsgeschichte. In den ausgewiesenen Wuchsbezirken werden Raumeinheiten zusammengefasst, deren naturräumlicher Charakter (Klima, Geologie, Boden, Relief) vergleichbar sind. Diese Gliederung zeigt die regionalen Unterschiede der Wuchsbedingungen auf und ist damit Grundlage für eine standortgerechte Bewirtschaftung. Darüber hinaus kann sie aber auch bei allen anderen ökologisch-geographischen Planungsbelangen Verwendung finden. Die Abgrenzung des **Ösling** gegenüber dem **Gutland** folgt zum einen der historischen Landesgliederung, zum anderen folgt sie der geologischen Grenze zwischen Devon und Trias. Das Wuchsgebiet **Mosel** unterscheidet sich vom **Gutland** vor allem hinsichtlich des Klimas. Die Abgrenzung des **Minette** gegen das **Gutland** basiert auf geologischer, klimatischer und kulturhistorischer Grundlage (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 1995). Nachfolgend werden die einzelnen Wuchsgebiete und -bezirke topographisch, geologisch und klimatisch kurz charakterisiert.

## Wuchsgebiete und Wuchsbezirke

### Wuchsgebiet Ösling (WB1 - WB4)

Mit einem Drittel der Landesfläche Luxemburgs erstreckt sich das Ösling über den gesamten Norden des Landes. Geologisch betrachtet gehört das Ösling zum Synklinorium – eine großräumige geologische Struktur in Form einer Einbuchtung – von Neufchâteau (Eifel-Synklinorium), welches den Übergang vom Rheinischen Schiefergebirge im Osten zu den Ardennen im Westen darstellt (Walter 1992). Die Böden des Ösling sind aus sauer verwitterndem, devonischem Schiefer und Phylladen hervorgegangen. Vorherrschende Bodentypen sind daher steinig-lehmige Braunerden, die in der Regel nicht oder nur mäßig vernässt sind und in geringem Umfang

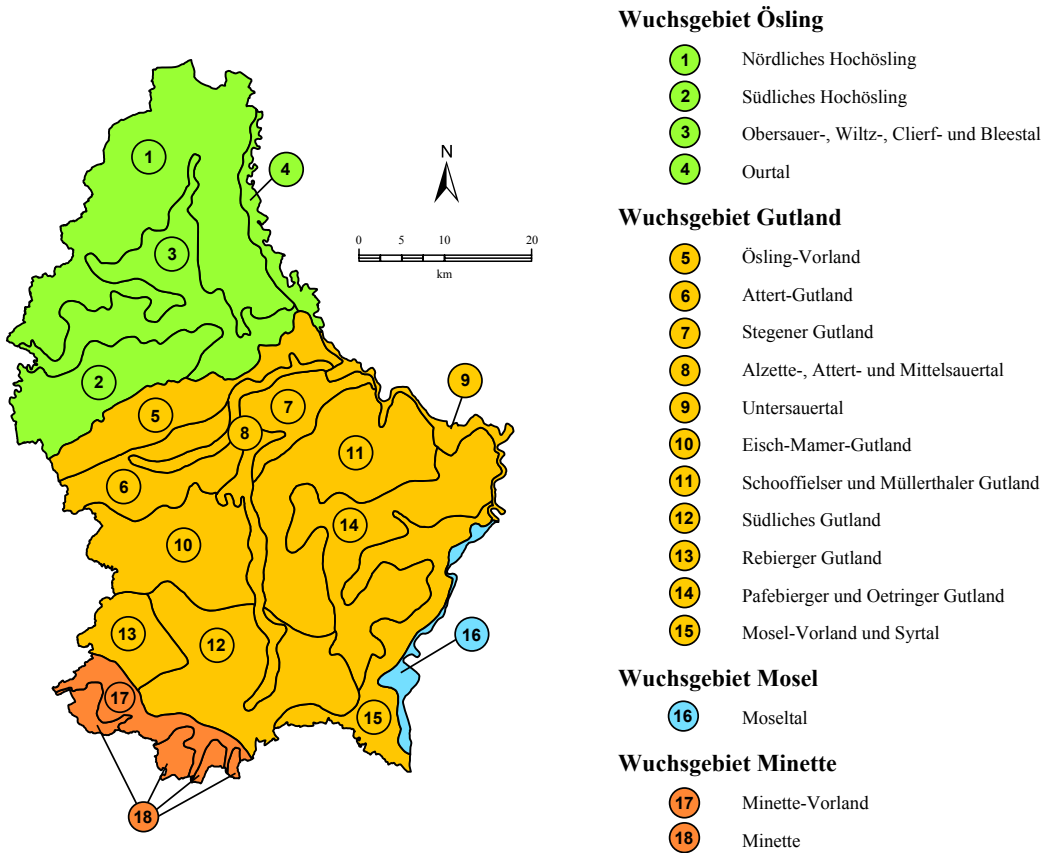


Abb. 1: Naturräumliche Gliederung Luxemburgs, Wuchsgebiete und Wuchsbezirke.

auch (pseudo-) vergleyt sein können. An felsigen Hängen entstanden flachgründige Ranker. Mit seinen Hochlagen und den tief eingeschnittenen Bachtälern besitzt das Ösling eine hohe Reliefeenergie. Die mittlere Höhe beträgt 450-500 m über NN. Die maximale Höhe von 559 m über NN wird auf dem "Buurgplatz" bei Huldigen erreicht. In den Talsohlen sinkt das Niveau auf 200 m über NN ab. Somit ist das Ösling insgesamt der kollinen bis submontanen Höhenstufe zuzuordnen, wobei die höchsten Erhebungen bis in die untere montane Stufe hineinreichen. Unter dem Einfluss westlicher Luftströmungen ist das Klima atlantisch getönt. Jährliche Niederschläge von über 850 mm und eine mittlere Jahrestemperatur von 7,0-8,5°C sind charakteristisch für diese Region (Pfister et al. 2005, Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg

1995). Mit mehr als 100 Frosttagen im Jahr und einer vergleichsweise kurzen Vegetationsperiode von ungefähr 160 Tagen zeigt das Klima eine montane Tönung. Bedingt durch die natürlichen Gegebenheiten überwiegt in diesem Landesteil die forstliche Nutzung, weshalb das Ösling heute das walddreichste Wuchsgebiet Luxemburgs ist. Innerhalb des Ösling lassen sich 4 Wuchsbezirke unterscheiden:

#### WB1 Nördliches Hochösling

Der WB1, mit einer Höhe von 500-550 m über NN, ist im Nordwesten und Norden durch ausgedehnte Hochebenen mit gering eingetieften U-Tälern gekennzeichnet. Nach Süden hin bestimmen zunehmend tief eingeschnittene V-Täler die Topographie. Die häufigste natürliche Waldgesellschaft ist das Luzulo-

Fagetum (Hainsimsen-Buchenwald) mit nutzungsbedingten Übergängen zum Stellario-Carpinetum (Eichen-Hainbuchenwald).

### **WB2 Südliches Hochösling**

Mit einer durchschnittlichen Höhe von 450 m über NN ist das Niveau des Südlichen Hochösling etwas niedriger als im WB1. Die geologische Grenze zum WB1 bildet das Tal der Sauer. Die natürliche Waldgesellschaft ist, wie auch im WB1, das Luzulo-Fagetum (Hainsimsen-Buchenwald) mit nutzungsbedingten Übergängen zum Stellario-Carpinetum (Eichen-Hainbuchenwald).

### **WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal**

WB3 umfasst die großen Täler der Wasserläufe Sauer, Wiltz, Clierf und Blees, die sich tief in das Hochplateau des Ösling einschneiden. Die durchschnittliche Höhe liegt zwischen 300 und 400 m über NN. Natürliche Waldgesellschaften in diesem Wuchsbezirk sind an den nordexponierten Schatthängen das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald). An südexponierten Hängen und auf flachgründigen Böden kommt es zur Ausbildung des Luzulo-Quercetum (Hainsimsen-Traubeneichenwald). Nutzungsbedingt kommt es zur Ausbildung des Stellario-Carpinetum (Eichen-Hainbuchenwald).

### **WB4 Ourtal**

Gelegen am nordöstlichen Grenzgebiet zu Deutschland befindet sich das Ourtal (WB4). Der Wuchsbezirk ist durch das tief ins Ardennen-Massiv eingeschnittene Tal der Our gekennzeichnet. Mit Höhen zwischen 200 m über NN in der Talsole und 450-500 m über NN auf den Bergkuppen ist es mit dem WB3 vergleichbar. Wegen seiner leeseitigen Lage ist der durchschnittliche Jahresniederschlag mit 800 mm niedriger als in den anderen Wuchsbezirken des Ösling. In den Hochlagen des Ourtals bilden das Luzulo-Fagetum (Hainsimsen-Buchenwald) mit Übergängen zum Luzulo-Quercetum (Hainsimsen-Traubeneichenwald) sowie auch die anspruchsloseren Subassoziationen des Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald) die natürlichen Waldgesellschaften. Kleinräumig auf sehr steilen Nordhängen mit felsigem Geröll tritt hier zusätzlich das Aceri-Tilietum platyphylli (Spitzhorn-Sommerlinden-Wald) in Erscheinung. In den tieferen Lagen kommt es nutzungsbedingt

auch zur Ausbildung des Stellario-Carpinetum (Eichen-Hainbuchenwald).

### **Wuchsgebiet Gutland (WB5 - WB15)**

Das Wuchsgebiet Gutland umfasst 62 % der gesamten Landesfläche und erstreckt sich über den zentralen und südlichen Bereich Luxemburgs. Das gesamte Gebiet gehört zum östlichen Ausläufer des Pariser Beckens (Walter 1992). Der, im Vergleich zum Ösling, grundlegend andere geologische Untergrund kommt auch in einem anderen Landschaftsbild zum Ausdruck. Charakteristisch für das Gutland ist eine wellige Hügellandschaft, die durch unterschiedlich harte und weiche Gesteinsformationen aus dem Trias (Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper) und dem Jura (Lias) entstanden sind. Das von Süden nach Norden verlaufende Tal der Alzette teilt das Gutland in eine westliche und eine östliche Region. Vorherrschende Bodentypen sind skelettreiche Braunerden und Parabraunerden. In südexponierten Hanglagen neigen diese nur mäßig vernässten Böden zur Austrocknung. Im Überschwemmungsbereich der Flüsse (z.B. unteres Sauertal) entwickelten sich typische Auenböden. Im Osten finden sich auch (Para-)Rendzinen aus Muschelsandstein oder Dolomitgestein. Mit einer Höhe von 130-400 m über NN und einer mittleren Höhe von 300 m über NN ist das Gutland in die planare, kolline und in die submontane Höhenstufe einzuordnen. Das Klima im Wuchsgebiet Gutland ist im Vergleich zum Ösling deutlich milder und trockener. Die Jahresdurchschnittstemperaturen sind hier um 2-3°C höher und die durchschnittlichen Niederschläge um 200 mm niedriger. In der Folge ist die Vegetationsperiode bis zu 20 Tage länger als im Ösling (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 1995). Innerhalb des Gutlands nehmen, entlang eines von Westen nach Osten verlaufenden Gradienten, sowohl die durchschnittlichen Jahrestemperaturen als auch die jährlichen Niederschlagssummen rasch ab. Das Wuchsgebiet Gutland ist in 11 Wuchsbezirke unterteilt.

### **WB5 Ösling-Vorland**

Das Ösling-Vorland bildet den Übergang vom Ardennenmassiv des Ösling zum tiefer gelegenen Gutland. Mit Höhen von 200-450 m über NN besitzt das Ösling-Vorland ein ausge-

prägtes Relief, das durch Täler gekennzeichnet ist, die in Nord-Süd-Richtung verlaufen. Natürliche Waldgesellschaften sind in den Hochlagen stark saure Ausprägungen des Luzulo-Fagetum (Hainsimsen-Buchenwald), in tieferen Lagen das Luzulo-Quercetum (Hainsimsen-Traubeneichenwald), das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald), das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) und das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald). Nutzungsbedingt kommt es zur Ausbildung von Hainbuchenwäldern des Verbandes Carpinion.

### **WB6 Attert-Gutland**

Das Attert-Gutland ist die Region nördlich und südlich des Attert-Tales im Nordwesten Gutlands. Es ist flach bis schwach hügelig und liegt auf einer Höhe zwischen 250-400 m über NN. Sein Klima ist deutlich milder und trockener als in den umliegenden Wuchsbezirken. Die natürlichen Waldgesellschaften sind das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald) und das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald).

### **WB7 Stegener Gutland**

Das Stegener Gutland befindet sich im Nordosten des Gutlands. Es ist eine schwach hügelige Landschaft zwischen dem Tal der Alzette und dem Tal der Sauer. Der Wuchsbezirk erreicht Höhen zwischen 200 und 350 m über NN. Die natürlichen Waldgesellschaften sind das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald), das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) und das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald).

### **WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal**

Den namengebenden Flussläufen entsprechend umfasst dieser Wuchsbezirk die Talniederungen der Alzette und der Attert sowie den Mittellauf der Sauer. Seine Höhe liegt bei 200-350 m über NN. Die natürlichen Waldgesellschaften sind auf grundwasserfernen Standorten das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald), das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) und das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald), in den grundwasserbeeinflussten Auen ist es das Pruno-Fraxinetum (Traubenkirschen-Eschen-Auwald).

### **WB9 Untersauertal**

Der Wuchsbezirk Untersauertal liegt im Osten des Gutlands an der Grenze zu Deutschland und schließt sich südlich an den WB4 Ourtal an. Zusammen mit dem Moseltal gehört das Untersauertal zu den niederschlagsärmsten Regionen Luxemburgs. Mit Höhen zwischen 150-300 m über NN liegt das Untersauertal etwas niedriger als der WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal. Die natürlichen Waldgesellschaften sind an den Flussufern das Salicetum triandrae (Korbweiden-Mandelweiden-Gebüsch) und das Salicetum albae (Silberweiden-Auenwald), im Auebereich das Carici remotae-Fraxinetum (Winkelseggen-Erlen-Eschenwald), das Stellario nemorum-Alnetum glutinosae (Hainmieren-Erlenwald) und das Querco-Ulmetum (Eichen-Ulmen-Auenwald). An Südhängen über dolomitischem Kalk sind geeignete Standorte für das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald) und auf frischeren Standorten geeignete Wuchsbedingungen für das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald). An steilen Hängen bildet das Aceri-Tilietum platyphylli (Spitzhorn-Sommerlinden-Wald) die natürliche Vegetation.

### **WB10 Eisch-Mamer-Gutland**

Der WB10 Eisch-Mamer-Gutland umfasst den westlichen Teil des Luxemburger Sandstein-Plateaus, das hier eine Höhe von 250-400 m über NN erreicht. Wegen der Felsformationen, die das Plateau umgeben, wird diese Landschaft auch als Cuesta-Landschaft bezeichnet. Im Vergleich zu den anderen Wuchsbezirken ist der jährliche Niederschlag mit 800 mm relativ hoch. Auf den Hochebenen sind das Luzulo-Fagetum (Hainsimsen-Buchenwald) und das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald) die natürlichen Waldgesellschaften, an felsigen Südhängen das Luzulo-Quercetum petraeae (Hainsimsen-Traubeneichenwald) und an den steilen Nordhängen das Aceri-Tilietum platyphylli (Spitzhorn-Sommerlinden-Wald).

### **WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland**

Das Schooffelser und Müllerthaler Gutland umfasst den östlichen Teil des Luxemburger Sandstein-Plateaus, das hier eine Höhe von 250-450 m über NN erreicht. Die Landschaft ist ebenso wie der Wuchsbezirk 10 Eisch-Mamer-Gutland umgeben von Felsformationen aus Sandstein

und kann daher auch als Cuesta-Landschaft bezeichnet werden. Die Sandsteinformationen am Nord- und Ostrand bieten einen beeindruckenden Anblick und sind als "Müllerthal" bzw. "Kleine Luxemburger Schweiz" weit über die Landesgrenzen hinaus bekannt. Die natürlichen Waldgesellschaften sind auf der Hochebene das Luzulo-Fagetum (Hainsimsen-Buchenwald) und das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald), an den oberen Hangkanten das Quercetum pubescenti-petraeae (Flaumeichen-Mischwald) und an den Hangfüßen das Adoxo-Aceretum (Moschuskraut-Ahorn-Eschenwald).

### WB12 Südliches Gutland

Das Südliche Gutland ist die Region zwischen dem Plateau des Luxemburger Sandsteins und dem Minette. Die schwach hügelige Landschaft erreicht Höhen von 250-350 m über NN. In einer Höhe von 300 m über NN liegt in diesem Wuchsbezirk die Stadt Luxemburg. Auf schweren Mergelböden des Oberen und Mittleren Trias sind frische bis feuchte Ausprägungen des Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald) die natürlichen Waldgesellschaften mit nutzungsbedingten Übergängen zum Stellario-Carpinetum (Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald) Im Bereich des Luxemburger Sandsteins ist das Luzulo-Fagetum (Bodensaurer Hainsimsen-Buchenwald) und das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) natürlich. Entlang der Wasserläufe bildet das Pruno-Fraxinetum (Traubenkirschen-Eschenauwald) die natürliche Vegetationsdecke.

### WB13 Rebieger Gutland

Im südwestlichen Gutland, an der Grenze zu Belgien, liegt das Rebieger Gutland. Die Landschaft ist hügelig und wird von Muldentälern zerteilt. Die Höhe über dem Meeresspiegel beträgt 300-400 m über NN. Die jährliche Niederschlagsmenge überschreitet in diesem Wuchsbezirk auf Grund der Höhe und der luvseitigen Lage die durchschnittliche Niederschlagsmenge um etwa 100-150 mm. Als natürliche Waldgesellschaft ist hier das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) anzusehen. Die Vorkommen des Stellario-Carpinetum (Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald) und des Galio-Carpinetum (Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald) sind nutzungsbedingt.

### WB14 Pafebieger und Oetringer Gutland

Das Pafebieger und Oetringer Gutland schließt sich östlich an das Plateau des Luxemburger Sandsteins an. Die hügelige Landschaft liegt in einer Höhe zwischen 250 und 400 m über NN. Die natürlichen Waldgesellschaften sind hier das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald), das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) und das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald).

### WB15 Mosel-Vorland und Syrtal

Das Mosel-Vorland und Syrtal befinden sich im Südosten des Gutlandes. Prägend für diesen Wuchsbezirk sind weite Täler und seichte Hügel in einer Höhe von 150-300 m über NN. Wegen der leeseitigen Lage zu den im Nordwesten gelegenen Höhenzüge liegen die jährlichen Niederschläge unter dem landesweiten Durchschnitt. Die häufigsten natürlichen Waldgesellschaften sind hier das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald), das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) und das Galio odorati-Fagetum (Waldmeister-Buchenwald).

### Wuchsgebiet Mosel (WB16 Moseltal)

Das Wuchsgebiet Mosel umfasst den gesamten Talraum der Mosel, einschließlich seiner Hanglagen entlang der Grenze zu Deutschland im äußersten Südosten des Landes. Die sehr fruchtbaren und kalkreichen Böden in diesem Wuchsgebiet entwickeln sich aus triasischem Dolomitgestein des Muschelkalks und aus Kalkmergel. In der Talsole sind dies vor allem tonig-lehmige Auenböden und an den Hängen steinig-tonige Braunerden und (Para-) Rendzinen. Mit Höhen von 130-200 m über NN liegt das Wuchsgebiet in der planaren und kollinen Höhenstufe. Das Klima ist mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 9,5°C und einer durchschnittlichen Niederschlagsmenge von weniger als 700 mm vergleichsweise warm und trocken. Wegen seiner naturräumlichen Gegebenheiten – fruchtbare Böden und trocken-warmes Klima – ist der größte Teil des Wuchsgebietes vom Weinanbau (36%) und von Acker- und Grünlandnutzung (30%) geprägt. Lediglich 6% der Fläche ist mit Wald bestockt. Einziger Wuchsbezirk ist hier der WB16 Moseltal. Die natürlichen Waldgesellschaften sind im Talgrund (Moselaue) vor allem Gesellschaften der Auenwälder und Weidengebüsche wie das

Salicetum triandrae (Korbweiden-Mandelweiden-Gebüsch), das Salicetum albae (Silberweiden-Auenwald), das Stellario nemorum-Alnetum glutinosae (Hainmieren-Erlenwald) und das Pruno-Fraxinetum (Traubenkirschen-Eschen-Auwald). In den Hanglagen bilden auf dolomitischen Kalken das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald mit Orchideen), auf felsigem Untergrund über basischem Ausgangsgestein das Quercetum pubescenti-petraeae (Flaumeichen-Mischwald) und auf eher sauren Standorten das Aceri monspessulani-Quercetum petraeae (Felsenhorn-Traubeneichen-Mischwald) die natürlichen Waldgesellschaften.

### Wuchsgebiet Minette (WB17 - WB18)

Das Wuchsgebiet Minette befindet sich im Süden von Luxemburg an der Grenze zu Frankreich. Es ist eine schwach hügelige Landschaft, die durch vereinzelt auftretende Erhebungen mit Höhen von über 400 m (z.B.: Tëgelberg, Galgeberg und Zolwerknapp) geprägt ist. Die Böden des Minette entwickelten sich aus Formationen des Jura (Dogger/Lias: Minette Eisenerz und Rümelinger Kalkstein) und des Tertiärs (Höhlenlehme, Raseneisenerz Lehme und Bohnerz). Entsprechend findet man in der Ebene schwere tonige Braunerden, Parabraunerden, Pararendzinen und Pelosole, die zur Stauwasserbildung neigen und daher pseudovergleyt sein können. An den Talrändern entstanden durch abgetragenes Material tonig-lehmige Kolluvisole. Im Bereich des Überschwemmungsgebietes der Alzette sind es fruchtbare Auenböden (Rambla) fluvialen Ursprungs, und in Hanglagen entwickelten sich zudem Ranker oder Rendzinen und über Kalk auch Terrae fuscae. Mit Höhen von 250-450 m über NN gehört das Minette zur kollinen und submontanen Stufe. Es ist mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag im Westen von über 1000 mm die regenreichste Region Luxemburgs. Nach Osten hin werden die Niederschlagsmengen deutlich geringer. Wegen seiner reichen Vorkommen erzhaltiger Formationen ist die Region von Industriegebieten, Tagebaugebieten und Siedlungen geprägt. Innerhalb des Minette werden die zwei Wuchsbezirke WB17 Minette-Vorland und WB18 Minette unterschieden.

#### WB17 Minette-Vorland

Das Minette-Vorland ist eine schwach hügelige Landschaft, in der Höhen von 250-350 m über

NN erreicht werden. Nach Süden hin ist es zum WB18 Minette durch eine ca. 100 m aufsteigende Doggerschichtstufe abgegrenzt. Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt hier bei 800-950 mm. Die natürliche Waldgesellschaft auf den hier vorkommenden schweren, zur Stauwasserbildung neigenden Böden ist das Galio-Carpinetum (Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald).

#### WB18 Minette

Das Minette besteht aus vier nicht zusammenhängenden Teilgebieten, die im Süden an Frankreich grenzen und im Übrigen vom WB17 Minette-Vorland umgeben sind. Charakterisiert ist es durch die Doggerstufe, die bis 100 m über das Niveau des WB17 emporsteigt. Es werden hier Höhen von 300-450 m über NN erreicht. Durch die Höhenlage steigen die durchschnittlichen Jahresniederschläge über 1000 mm. Auf den Kalkböden des Doggers, vorzugsweise auf trockenen Standorten wie flachgründigen Rendzinen und süd- bis westexponierten Hanglagen bildet das Carici-Fagetum (Seggen-Buchenwald) die natürliche Vegetation. Im Bereich der Hochlehme, die man vor allem auf den Kuppen der Hochlagen findet, bildet das Hordelymo-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) die natürliche Vegetation.

## Material und Methoden

### Datengrundlage

In den Jahren 1992 bis 2002 erstellte das Ingenieur-Büro EFOR (Luxemburg) im Auftrag der Forstverwaltung in verschiedenen Waldflächen Luxemburgs insgesamt 12.532 vegetationskundliche Aufnahmen sowie 1.140 Artenlisten für ausgewählte Waldflächen. Es handelt sich hierbei um eine flächendeckende Bestandsaufnahme aller Waldflächen in Luxemburg von insgesamt 90.000 ha. Die Deckungsangaben in den Vegetationsaufnahmen entsprechen der unveränderten Schätzskala nach Braun-Blanquet (1964). Angaben zur Flächengröße sind nicht vorhanden. Diese Daten sollten in erster Linie dazu dienen, einen besonders aus forstlicher Sicht wichtigen Überblick über die wichtigsten Waldgesellschaften Luxemburgs und ihrer Vegetation (Phanerogamen) zu erhalten. Um die Waldgesellschaften Luxemburgs erstmalig auch unter pflanzensoziologischen

Gesichtspunkten umfassender und detaillierter kennzeichnen zu können, entstand die Idee, das vorliegende Datenmaterial auch in dieser Hinsicht auszuwerten. Dankenswerter Weise wurden die Daten von der Forstverwaltung für dieses Anliegen zur Verfügung gestellt. Allerdings repräsentierte die durch EFOR durchgeführte Erhebung nicht alle der in Luxemburg vorkommenden Waldgesellschaften, und nicht alle Vegetationsaufnahmen ließen sich – nach genauerer Durchsicht – in vollem Umfang unter syntaxonomischen Aspekten sinnvoll auswerten. Die vorliegende Datensammlung wurde demzufolge durch verschiedene, übrige Waldgesellschaften repräsentierende Daten ergänzt. Hierzu zählen 124 Vegetationsaufnahmen von Dr. Andreas Golisch, der die thermophilen Eichenwälder im Norden Luxemburgs (Ösling) und im Rheinischen Schiefergebirge bearbeitet hat (Golisch 2002) sowie 225 Vegetationsaufnahmen von Dr. Bruno Héroult, der in Luxemburg Untersuchungen zur Verjüngung von unterschiedlichen Baumarten in Feuchtwäldern durchgeführt hat (Héroult et al. 2004). Für die Auswertung der Daten in diesem Buch wurden, zwecks besserer Vergleichbarkeit, die abweichend verwendete Nomenklatur und Schätzska (EFOR: Braun-Blanquet 1964; Golisch: Knapp 1971; Héroult: dreiwertige Skala 1 = <10%, 2 = 10-50% und 3 > 50%), sowie die andersartig gestaltete vertikale Gliederung der Vegetation (Baum-, Strauch-, Kraut- und Moossschicht), an die Struktur der Daten von EFOR angepasst. Ein häufiges Problem bei der Auswertung von Datensätzen unterschiedlicher Bearbeiter, ist eine uneinheitliche methodische Vorgehensweise bei der Flächenauswahl. So wählte Golisch beispielsweise Flächengrößen von ca. 100-600m<sup>2</sup>, während bei EFOR die durchschnittliche Flächengröße 6,6 ha beträgt und von Héroult Flächen von 0,8 bis 1,2 ha Größe untersucht wurden. Die sehr großen Flächengrößen von EFOR und Héroult stellen aus pflanzensoziologischer Sicht ein besonderes Problem dar. Zu groß gewählte Aufnahmeflächen bergen die Gefahr, dass eine Untersuchungsfläche mehrere Gesellschaften beinhaltet. Dadurch wird es schwierig kleinräumig existierende Gesellschaften (z.B. Weidengebüsche) zu identifizieren und in einer pflanzensoziologischen Übersicht von anderen Taxa klar zu trennen. Ein weiteres Problem stellt die sehr große Anzahl an Vegetationsaufnahmen dar, was häufig dazu führt, dass diagnostisch wichtige Arten nur in geringen Stetigkeiten vorkommen.

Weitere Daten, bestehend aus 22 Vegetationsaufnahmen (Nadelforstkulturen) und einer Erhebung der epigäischen Moose in 74 ausgewählten Flächen (repräsentativer Querschnitt) aus den Datensätzen von EFOR und Héroult, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit zusätzlich erhoben und in die Datenbank integriert (siehe Tab.3 im Anhang). Für die Erhebung der Moose wurden die Koordinaten der Vegetationsaufnahmen aufgesucht, die auf der Grundlage einer vorläufigen Sortierung des Datenmaterials ausgewählt wurden. Im Gelände wurde in einem Umkreis von ca. 50 m um die jeweiligen Koordinaten Proben von allen unterscheidbaren epigäischen Moosen gesammelt, und anschließend im Labor determiniert. Die Untersuchung der Moose wurde durchgeführt, um ihrer Bedeutung für die Differenzierung und für die floristisch-ökologischen Kennzeichnung der in Luxemburg vorkommenden Waldgesellschaften gerecht zu werden (vgl. Berg & Dengler 2005). Somit stand für die pflanzensoziologische Auswertung mit dem Programm Juice (Tichý 2002) eine Datenbank (Turboveg, cf. Hennekens & Schaminée 2001) mit 14.043 Vegetationsaufnahmen zur Verfügung, die insgesamt 727 Arten umfasste.

Ziel der Auswertung war eine synoptische Tabelle, mit deren Hilfe sich alle wichtigen, in Luxemburg natürlich vorkommenden Waldgesellschaften unter pflanzensoziologischen Gesichtspunkten kennzeichnen und auf Grund einer typischen floristischen Zusammensetzung gegeneinander abgrenzen lassen (s. unten) Von Nadelhölzern dominierte Forste wurde in dieser Tabelle (auf der Grundlage einiger Beispielaufnahmen) ergänzt, sie sollten aber nicht im Vordergrund der mit diesem Buch geplanten Synopsis zu den in Luxemburg natürlich vorkommenden Waldtypen stehen. Da ein Teil der zur Auswertung herangezogenen Vegetationsaufnahmen auch artenarme und degradierte Bestände umfasst sowie (epigäische) Kryptogamen vielfach nicht mit erhoben wurden, wurde auf eine aus Einzelaufnahmen bestehende Kennzeichnung einzelner Waldgesellschaften verzichtet. Dennoch schien uns eine Auswertung der Daten auf Basis einer synoptischen Tabelle gerechtfertigt, nicht zuletzt um dem aus vielerlei Hinsicht bestehenden Bedarf nach einer Gesamtübersicht der in Luxemburg vorkommenden Waldgesellschaften Rechnung zu tragen.

## Tabellenarbeit

Die Vegetationsaufnahmen wurden deduktiv sortiert (Kopecky 1992; Kopecky & Hejny 1978) und in einer Stetigkeitstabelle (Tab. 1 im Anhang) dargestellt (Herkunft der Einzelaufnahmen siehe Anhang). Das Ergebnis ist eine Gliederung der Vegetation in 47 Vegetationseinheiten (Assoziationen und Subassoziationen). Die Auswahl der Kenn- und Differentialarten sowie die verwendete Nomenklatur der Assoziationen und Subassoziationen richtet sich nach Härdtle et al. (2004), Kirpach (1982), Oberdorfer (1992), Rennwald (2000) und Willner & Grabherr (2007), siehe Angaben bei den Gesellschaftsbeschreibungen. Wie bereits in der Einleitung angemerkt, werden bei der Beschreibung der Gesellschaften auch die Gesellschaftsbezeichnungen der französischen-belgischen Systematik genannt (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 2001; Berben 1988; Noirfalise 1977; 1984; Noirfalise & Dethioux 1980; Roisin 1962; Sougnez 1978; Vanesse 1993). Die Angaben in der Stetigkeitstabelle repräsentieren Stetigkeitsklassen. Sie geben Auskunft darüber, wie häufig eine Art in einem Aufnahmekollektiv vorkommt, das einer Assoziation bzw. Subassoziation zugeordnet wurde. Dabei bedeutet:

|            |   |                                    |
|------------|---|------------------------------------|
| V          | = | > 80 bis 100 %                     |
| VI         | = | > 60 bis 80 %                      |
| III        | = | > 40 bis 60 %                      |
| II         | = | > 20 bis 40 %                      |
| I          | = | > 10 bis 20 %                      |
| +          | = | > 5 bis 10 %                       |
| r          | = | > 0 bis 5 %                        |
| 1, 2, 3, 4 | = | absolute Stetigkeit ( $n \leq 5$ ) |
| (v)        | = | vorhanden (Moose)                  |

Bei Vegetationseinheiten, in denen lediglich fünf oder weniger Aufnahmen zusammengefasst sind, ist die absolute Häufigkeit einer Art im betrachteten Aufnahmekollektiv in arabischen Ziffern angegeben. Für die ergänzten Moose können keine Angaben zur Stetigkeit gemacht werden, da sie lediglich in 1,7 % aller Aufnahmen berücksichtigt werden konnten. Um jedoch die Information über das Vorkommen in den unterschiedlichen Waldgesellschaften zu geben, wird in der Stetigkeitstabelle ein (v) für "vorhanden" verwendet. Eine Ausnahme bilden die Moose *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium* und *Leucobryum glaucum*. Für sie gelten die gleichen

Stetigkeitsklassen wie für die höheren Pflanzen, da sie in allen Vegetationsaufnahmen berücksichtigt wurden.

Für die Abgrenzung der Syntaxa untereinander wurde den bei Bergmeier et al. (1990) genannten Kriterien gefolgt. Danach werden zu einer "Typischen Artenverbindung" alle Trennarten (=Differentialarten) gerechnet sowie solche Arten, die in den Vegetationsaufnahmen eines Synaxons mit einer Stetigkeit von über 40%, (Stetigkeitsklassen III – V) auftreten. Als Differentialart eines Syntaxon werden solche Arten bezeichnet, die in den Vegetationsaufnahmen dieses Syntaxons um wenigstens zwei Stetigkeitsklassen höher und mindestens doppelt so häufig vorkommt wie in den Aufnahmen der gegenübergestellten Syntaxa. Eine Kennart (=Charakterart) hingegen ist eine Differentialart, die in nur einem Syntaxon einen deutlichen Häufigkeitsschwerpunkt aufweist. Sie bleibt somit auf Bestände dieses Syntaxon beschränkt oder ist dort um mindestens zwei Stetigkeitsklassen höher vorhanden und mindestens doppelt so häufig, wie in den Beständen aller anderen Syntaxa gleicher oder höherer Rangstufe (Bergmeier et al. 1990).

Zur synsystematischen Wertung einzelner Arten werden in der Stetigkeitstabelle folgende Abkürzungen verwendet:

|    |   |  |
|----|---|--|
| AC | = | Assoziationscharakterart(en)           |
| DA | = | Differentialart(en) einer Assoziation  |
| VC | = | Verbandscharakterart(en)               |
| DV | = | Differentialart(en) eines Verbandes    |
| OC | = | Ordnungscharakterart(en)               |
| DO | = | Differentialart(en) einer Ordnung      |
| KC | = | Klassencharakterart(en)                |
| d  | = | Differentialart(en) von Untereinheiten |

Beim Sortieren des Datenmaterials stellte sich heraus, dass 4178 (ca. 30%) Vegetationsaufnahmen wegen einer geringen Anzahl oder dem Fehlen diagnostischer Arten für eine synsystematische Wertung nicht geeignet waren und daher für die Auswertung nicht berücksichtigt wurden.

## Verwendete Nomenklatur

Die Bezeichnung der Gefäßpflanzen richtet sich nach der Standard-Artenliste für Belgien, Luxemburg und Nordfrankreich (Lambinon et al. 2004), die der Moose nach der Roten Liste der Bryophyten für Luxemburg (Werner 2003).



## Auswertung naturräumlicher Daten und Darstellung der Ergebnisse (Wuchsbezirke, Relief, Klima und Boden)

Die naturräumlichen Gegebenheiten wie Relief, Boden und Klimaverhältnisse sind entscheidende Parameter für das Waldwachstum. Letztendlich ist die Ausbildung unterschiedlicher Waldgesellschaften in der Vielfalt der unterschiedlichen Standortsbedingungen begründet. Auf der Grundlage von sog. "shape-Dateien", in denen Informationen zu Wuchsgebiet, Relief (EFOR Ingénieurs-conseils 1995), Bodentyp (ASTA Service Pédologie 1969) und Klima (auf der Grundlage von Faber 1971) für das gesammte Land digital gespeichert sind, konnten diese Informationen mit Hilfe des Geoinformationssystems Arc-Gis 9.0 jeder Vegetationsaufnahme anhand ihrer Koordinaten (Gauß-Luxemburg) zugeordnet werden. Die shape-Dateien wurden für diese Auswertung vom Musée national d'histoire naturelle und der Forstverwaltung zur Verfügung gestellt.

Die Auswertung erfolgte anhand der prozentualen Häufigkeit der betrachteten Parameter in den Vegetationsaufnahmen, die einer Gesellschaft zugeordnet wurden. Im einzelnen wurde wie folgt verfahren:

**Verbreitungsangaben:** Die Angaben zur Verbreitung einer Gesellschaft in Luxemburg wurden auf der Ebene der Wuchsbezirke ausgewertet. Dabei wurden drei Kategorien gebildet. Ausschlaggebend für die Bewertung war dabei die Anzahl an Vegetationsaufnahmen der betrachteten Gesellschaft in einem Wuchsbezirk. Dabei bedeutet die Kategorie Einzelvorkommen, dass weniger als 4% der Aufnahmen einer Gesellschaft im betrachteten Wuchsgebiet liegen. In diesem Fall sind die Vorkommen als rote Punkte dargestellt. Befinden sich 4 bis 9% der Vegetationsaufnahmen einer Gesellschaft in einem bestimmten Wuchsbezirk, so werden diese Vorkommen als Nebenvorkommen angesehen und der betrachtete Wuchsbezirk ist hellgrün dargestellt. Entsprechend sind die Wuchsbezirke mit Hauptvorkommen einer Gesellschaft dunkelgrün gekennzeichnet, wenn sich mehr als 10% der Aufnahmeflächen im betrachteten Wuchsbezirk befinden.

Auf Grund der geringen Anzahl an Aufnahmen aus den Feuchtwäldern (Ges. Nr.: 1-9) sowie der Tatsache, dass diese z. T. zur extrazonalen Vegetation gehören (Ellenberg 1996), sind alle

Vorkommen dieser Gesellschaften in den Verbreitungskarten als Einzelvorkommen dargestellt.

**Relief:** Die Reliefeigenschaften beinhalten die drei Parameter Hangneigung (Inklination), Ausrichtung in Bezug zur Himmelsrichtung (Exposition) und Höhe über NN. Die Parameter Inklination und Exposition wurden gemeinsam ausgewertet und die Ergebnisse in Kreisdiagrammen dargestellt. Dabei bedeutet ein hellgrün gekennzeichnetes Segment, dass weniger als 10% der Vegetationsaufnahmen einer Gesellschaft die entsprechende Inklination und Exposition aufweisen. Bei dunkelgrün gekennzeichneten Segmenten weisen mehr als 10% der Vegetationsaufnahmen die dargestellte Reliefeigenschaft auf. Für die Auswertung der Höhe über NN wurden Höhenklassen von je 25 m gebildet. Befinden sich nur wenige Aufnahmen einer Gesellschaft (< 10%) in einer Höhenklasse, so ist diese hellgrün gefärbt, sind es viele (>10%), so ist diese dunkelgrün dargestellt werden.

**Klima:** Für die Beschreibung der Klimaverhältnisse wurden folgende Parameter ausgewertet: die Summe der jährlichen Niederschläge, die Jahresdurchschnittstemperatur und der sog. "Lang-Index" (= Quotient aus Jahresniederschlag und Jahresdurchschnittstemperatur). Auch hier wurden Klassen gebildet, die bezogen auf ihre Häufigkeit (<10% hellgrün und >10% dunkelgrün) innerhalb einer Gesellschaft dargestellt werden.

**Bodentyp:** Die Auswertung der Bodentypen ist in Kreisdiagrammen dargestellt. Die Angabe der Häufigkeit in Prozent bezieht sich auf die Vegetationsaufnahmen einer Gesellschaft. Häufigkeiten unter 5% wurden nicht dargestellt. Auf eine Auswertung der Bodentypen (ASTA Service Pédologie 1969) für die Feuchtwälder (Ges.: 1-9) wurde verzichtet, da der Maßstab der Bodenkarte (1:100.000) sich als zu grob erwies, um die Bodenverhältnisse der kleinräumigen Vorkommen dieser Gesellschaften hinreichend darstellen zu können. Stattdessen werden im Text, wie auch zusätzlich bei allen anderen beschriebenen Gesellschaften, Angaben aus der Literatur verwendet. Die Nomenklatur der Böden richtet sich nach Kubiena (Arbeitskreis für Bodensystematik 1985; Kubiena 1953; Mückenhausen & Vogel 1977).

## Waldgesellschaften

### I Weidenauen

Die bestandsprägenden Gehölze der Weidenauen sind *Salix alba*, *S. viminalis*, *S. triandra*, *S. fragilis* und *S. purpurea*. Der natürliche Lebensraum dieser Arten sind häufig überflutete Fluss- und Bachauen (Abb. 2). Mit ihren schmalen Blättern und biegsamen Zweigen bieten diese Weiden dem Wasser nur einen geringen Widerstand. Dank ihrer starken Regenerationsfähigkeit über Stockausschlag und Bildung zahlreicher, leichter und schnell keimender Samen besitzen sie die Fähigkeit, häufige Störungen, wie sie an solchen Standorten natürlich sind, gut zu tolerieren (Willner & Grabherr 2007). Da diese Baumarten an ungestörten Standorten der Konkurrenzkraft anderer Baumarten unterliegen, sind sie auf die natürliche Dynamik der Flussufer angewiesen.

Soziologisch werden die Weidenauen in der Klasse *Salicetea purpureae* zusammen gefasst. Die in Luxemburg vorkommenden Gesellschaften verteilen sich auf die beiden Verbände *Salicion triandrae* und *Salicion albae*, die der Ordnung *Salicetalia purpureae* zuzuordnen sind. Im Rahmen des vorliegenden Aufnahmematerials können für Luxemburg die im Folgenden beschriebenen drei Weidengesellschaften unterschieden werden (Ges. Nr.: 1-3).

**1. *Salicetum triandrae* Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955 (Korbweiden-Mandelweiden-Gebüsch)**  
*Salicetum triandro-viminalis*  
 (*Saulaie buissonneuse à osiers*)

#### Synonyme

p. p. *Salici-Populetum viminaletosum* Oberd. 1953, p. p. *Petasiti-Salicetum triandrae* Müller et Górs 1958, *Salicetum viminalis* Wilzek 1935.



Abb. 2: Weidengebüsch an der Our bei Bettel. Foto: T. Niemeyer, 20.05.2008.

### Soziologische Zuordnung

**K:** Salicetea purpureae Moor 1958

**O:** Salicetalia purpureae Moor 1958

**V:** Salicion triandrae Soó 1930

### Kurzcharakteristik

Das Salicetum triandrae ist eine von *Salix triandra* und *Salix viminalis* dominierte Gebüschgesellschaft an Flüssen der kollinen bis submontanen Stufe. Es bildet dort entweder als Mantelsaum den Übergang zwischen der Freiwasserzone und dem Salicetum albae, oder, bei fehlender Bewaldung, Gebüschstreifen entlang der Gewässer, die eine Höhe von bis zu 5 m erreichen. *Salix alba* ist ein regelmäßiger Begleiter in dieser Gesellschaft, kann aber in Folge ständiger Störungen keine baumartigen Bestände ausbilden. Bei regelmäßigen Hochwasserereignissen kann das Salicetum triandrae eine Dauergesellschaft bilden. Bei nachlassender Störung wird die Gesellschaft vom Salicetum albae abgelöst (Oberdorfer 1992; Willner & Grabherr 2007). Für Luxemburg ist diese Gesellschaft mit nur 10 Aufnahmen belegt und daher als seltene und schutzwürdige Waldgesellschaft anzusehen. Das in der synoptischen Tabelle vorgestellte Aufnahmematerial repräsentiert vorwiegend junge Sukzessionsstadien, also weitestgehend keine Alterstadien der Gesellschaft. Dennoch wurden die zur Verfügung stehenden Daten in die Übersicht übernommen, um die Existenz dieser Gesellschaft in Luxemburg zu dokumentieren.

### Vorkommen

Das Salicetum triandrae ist vor allem entlang mittelgroßer und großer Flussläufe verbreitet. In Luxemburg existieren sehr wenige Vorkommen an Our, Mosel, Wark, Attert und Kailsbaach.

WB1 Nördliches Hochösling, WB4 Ourtal, WB5 Ösling Vorland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB16 Moseltal.

### Standort

Ständig feuchte, kiesige oder feinsandige bis tonig-humose Substrate im Anlandungsbereich, die durch eine gute Nährstoffversorgung charakterisiert sind, wobei der pH-Wert von untergeordneter Bedeutung ist. Die Standorte werden regelmäßig überflutet und liegen knapp über dem sommerlichen Mittelwasserstand.

### Bodentyp

Wenig entwickelte, nährstoffreiche alluviale Rohböden, Rambla und Paternia.

### Bezeichnende Arten

**S:** *Salix triandra*, *Salix viminalis*, *Salix purpurea*.

**K:** *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*.

### Untergliederung

Keine.

### Arealkennzeichnung

Atlantisch bis eurasiatisch. Die Gesellschaft ist in ganz Mitteleuropa von der planaren bis in die kolline Stufe in ähnlicher Ausbildung verbreitet. In der montanen Stufe (nicht in Luxemburg) werden die Weidenarten von der Grauerle (*Alnus incana*) abgelöst. Ihr Vorkommen und Erscheinungsbild wird vor allem vom Standort Flussaue und weniger vom Klima geprägt (azonale Vegetation).

### Nutzungsbedingte Veränderungen

In Folge wasserbaulicher Maßnahmen nur noch selten ausgebildet oder auf schmale Bereiche steiler Uferböschungen reduziert, durch Flussregulierung stark gefährdet. Oft können sich auf den Standorten der Gesellschaft Neophyten wie *Fallopia japonica*, *Fallopia sachalinensis*, *Impatiens glandulifera* etablieren.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Bestände im Überflutungsbereich von Fließgewässern, die von *Salix triandra* und *Salix viminalis* dominiert sind, können als natürlich angesehen werden.

### Naturschutz

Erhaltung der natürlichen Überschwemmungsdynamik der Fließgewässer, Vermeidung von Uferverbauung.

### FFH

91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alno incarnae, Salicion albae).

**Waldbau**

Nicht von Bedeutung.

**Beispielbestand**

Nr.: 12895, X: 94.434.000, Y: 61.589.000, Höhe über NN: 150 m.

Anmerkung: Aufnahme enthält Arten angrenzender Gesellschaften aus dem Verband Alno-Ulmion.

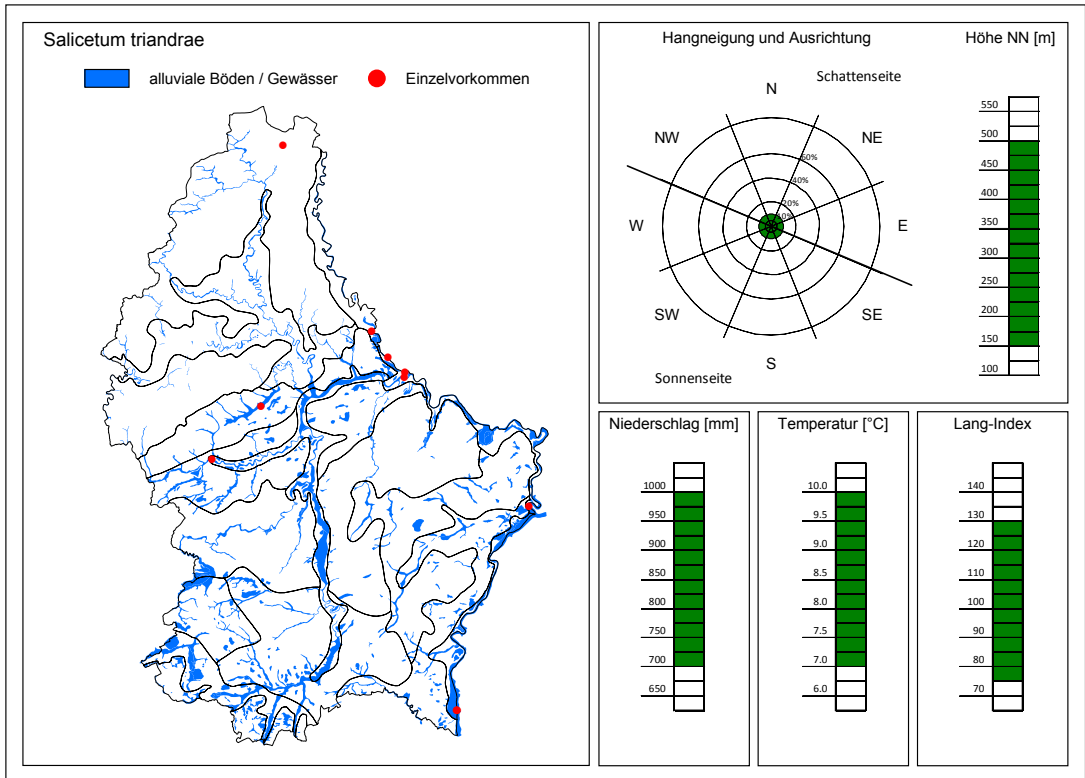
Arten des Salicetum triandrae:

**K:** *Salix purpurea* (3), *Salix viminalis* (1), *Salix triandra* (1), *Salix alba* (5) *Salix fragilis* (1), *Populus tremula* (3), *Calystegia sepium* (1). **M:** *Brachythecium rivulare* (x).

Arten angrenzender Gesellschaften:

**B:** *Prunus avium* (3), *Fraxinus excelsior* (3), *Acer negundo* (1). **S:** *Fraxinus excelsior* (3), *Alnus glutinosa* (3), *Prunus avium* (1). **K:** *Urtica dioica* (5), *Rubus*

*caesius* (5), *Cornus sanguinea* (5), *Viburnum opulus* (3), *Symphytum officinale* (3), *Scrophularia nodosa* (3), *Salix caprea* (3), *Ribes rubrum* (3), *Prunus padus* (3), *Poa trivialis* (3), *Phalaris arundinacea* (3), *Lolium temulentum* (3), *Impatiens parviflora* (3), *Humulus lupulus* (3), *Glechoma hederacea* (3), *Geranium robertianum* (3), *Galium aparine* (3), *Eupatorium cannabinum* (3), *Euonymus europaeus* (3), *Epipactis helleborine* (3), *Epilobium angustifolium* (3), *Dactylis glomerata* (3), *Crataegus monogyna* (3), *Clematis vitalba* (3), *Circaea lutetiana* (3), *Alliaria petiolata* (3), *Viburnum lantana* (1), *Thalictrum flavum* (1), *Stachys sylvatica* (1), *Solanum dulcamara* (1), *Salix fragilis* (1), *Rubus idaeus* (1), *Rosa canina* (1), *Ribes nigrum* (1), *Quercus robur* (1), *Prunus spinosa* (1), *Lycopus europaeus* (1), *Juncus effusus* (1), *Heracleum sphondylium* (1), *Galeopsis tetrahit* (1), *Fraxinus excelsior* (1), *Filipendula ulmaria* (1), *Festuca gigantea* (1), *Equisetum arvense* (1), *Epilobium hirsutum* (1), *Cardamine pratensis* (1), *Betula pendula* (1), *Arctium nemorosum* (1), *Angelica sylvestris* (1), *Aegopodium podagraria* (1). **M:** *Calliargonella cuspidata* (x).



**Abb. 3:** Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Salicetum triandrae in Luxemburg.

**Literatur**

Ellenberg 1996; Oberdorfer 1992; Pott 1995; Willner & Grabherr 2007.

## 2. *Salicetum albae* Issler 1926 (Silberweiden-Auwald)

*Salicetum albae*  
(*Saulaie arborescente à saule blanc*)

**Synonyme**

p. p. *Salicetum albo-fragilis* Tx. (1948) 1955, *Salici-Populetum* (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936, *Populetum nigrae salicosum* Szafer 1935, p. p. *Salicetum albae* Knapp 1944, p. p. *Salicetum triandrae* Malcuit 1929.

**Soziologische Zuordnung**

**K:** *Salicetea purpureae* Moor 1958

**O:** *Salicetalia purpureae* Moor 1958

**V:** *Salicion albae* Soó 1930

**Kurzcharakteristik**

Das *Salicetum albae* ist eine von *Salix alba* (Abb. 5) dominierte Gesellschaft an Flüssen der planaren und kollinen Stufe. Kennzeichnend für diese Gesellschaft ist die Dominanz von *Salix alba*, die hier in der Lage ist, waldartige Bestände bis zu einer Höhe von 15-20 m aufzubauen. In der Krautschicht finden sich vor allem nährstoffliebende Arten, die zum Verband Alno-Ulmion vermitteln (Oberdorfer 1992; Willner & Grabherr 2007). Auf den Standort bezogen steht diese Gesellschaft zwischen dem *Salicetum triandrae* und den Gesellschaften aus dem Verband Alno-Ulmion.

**Vorkommen**

Die Vorkommen sind oft nur noch fragmentarisch erhalten.

WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal, WB5 Ösling-Vorland, WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

**Standort**

Alluviale Sande und Lehme, nährstoff- und kalkreich, regelmäßig überflutet, zwischen der mittleren Hochwasser- und Niedrigwasserlinie.

**Bodentyp**

Wenig entwickelte alluviale Rohböden, Rambla und Paternia.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Salix alba* (Dominanz). **K:** *Rubus caesius* und *Phalaris arundinacea*.

**Untergliederung**

Keine.

**Arealkennzeichnung**

Atlantisch bis eurasiatisch. Die Gesellschaft ist ebenso wie das *Salicetum triandrae* in ganz Mitteleuropa von der planaren bis in die submontane Stufe in ähnlicher Ausbildung verbreitet. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von der Loire bis an die Wolga. In der montanen Stufe (nicht in Luxemburg) werden die Weidenarten von der Grauerle (*Alnus incana*) abgelöst. Ihr Vorkommen und Erscheinungsbild wird vor allem vom Standort (Flussaue und weniger vom Klima geprägt (azonale Vegetation).

**Nutzungsbedingte Veränderungen**

Durch Flussregulierung und Verbauungsmaßnahmen fehlen heute oftmals die für diese Gesellschaft typischen periodischen Überschwemmungen. Vorhandene Standorte sind häufig mit Pappel-Hybriden bestockt. Auch durch Niederwaldnutzung der landeinwärts anschließenden Bach- oder Auenwälder ist das *Salicetum albae* auch sekundär auf solchen Standorten zu finden.

**Natürlichkeit der Vorkommen**

Bestände im Überflutungsbereich größerer Flüsse, die von *Salix alba* dominiert sind, können als natürlich angesehen werden.

**Naturschutz**

Erhaltung der natürlichen Überschwemmungsdynamik der Fließgewässer, Vermeiden von Uferverbauung und Uferbefestigung.

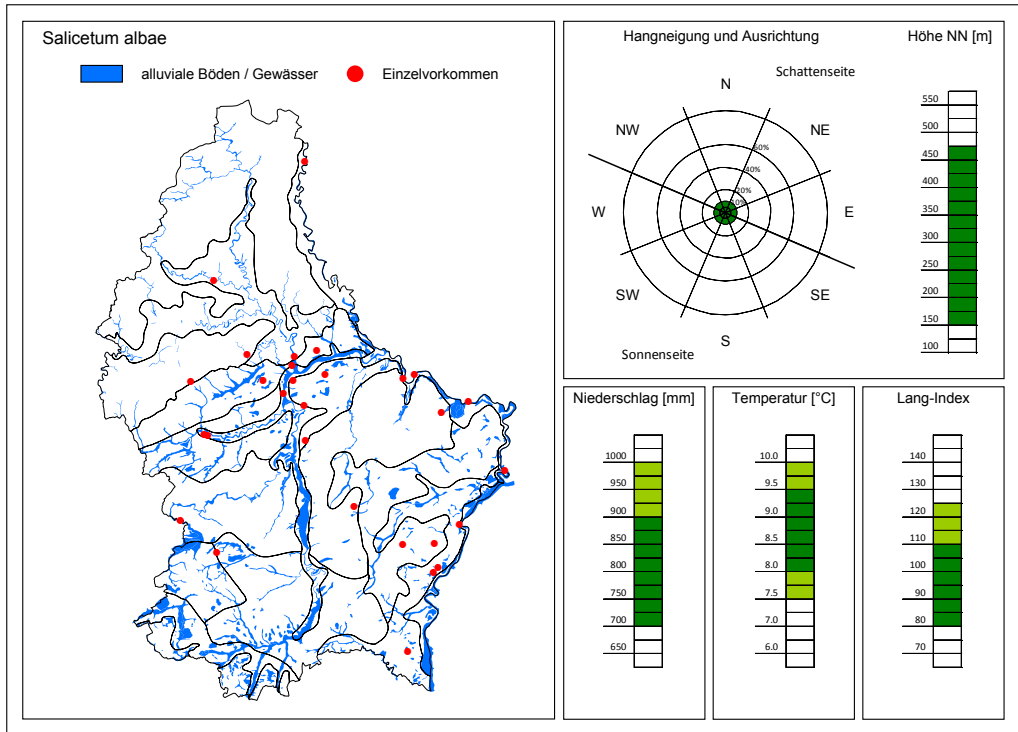


Abb. 4: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des *Salicetum albae* in Luxemburg.



Abb. 5: Silberweiden (*Salix alba*) an der Mosel bei Remerschen. Foto: T. Niemeyer, 07.07.2007.

**FFH**

91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alno incarnae, Salicion albae).

**Waldbau**

Nicht von Bedeutung.

**Beispielbestand**

Nr.: 101238, X: 75.784.063, Y: 100.550.500, Höhe über NN: 270 m

**B:** *Salix alba* (4). **S:** *Salix alba* (3), *Rubus idaeus* (3), *Crataegus laevigata* (2), *Sambucus nigra* (1), *Prunus spinosa* (1). **K:** *Glechoma hederacea* (x), *Aegopodium podagraria* (3), *Urtica dioica* (2), *Rubus spec.* (2), *Ranunculus repens* (2), *Phalaris arundinacea* (2), *Lysimachia nemorum* (2), *Geum urbanum* (2), *Geranium robertianum* (2), *Galium aparine* (2), *Equisetum telmateia* (2), *Stachys sylvatica* (1). **M:** ohne Angaben.

**Literatur**

Ellenberg 1996; Oberdorfer 1992; Pott 1995; Willner & Grabherr 2007.

### 3. *Salicetum fragilis* Pass. 1975 (Bruchweiden-Auwald) p. p. *Salicetum triandro-viminalis* (Saulaie buissonneuse à osiers)

**Synonyme**

p. p. *Salicetum albo-fragilis* Tx. ex Moor 1958, Chaerophyllo-*Salicetum* Müll. et Görs. 1958.

**Soziologische Zuordnung**

**K:** *Salicetea purpureae* Moor 1958

**O:** *Salicetalia purpureae* Moor 1958

**V:** *Salicion albae* Soó 1930

**Kurzcharakteristik**

Das *Salicetum fragilis* ist eine Gesellschaft an Fließgewässern der kollinen bis submontanen Stufe mit kalkarmen Sedimenten. Dort findet man sie als Galeriewald an den Ufern von Bächen und kleineren Flüssen (Abb. 7). Die Bestände der Gesellschaft siedeln auf frischen Anlandungen und werden häufig von kräftigen Hochwässern überschwemmt. Sie erreichen in der Regel eine

Höhe von 2-5 m, in Ausnahmefällen auch 10-15 m (Oberdorfer 1992; Willner & Grabherr 2007).

**Vorkommen**

WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB6 Attert-Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal und WB16 Moseltal.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Salix fragilis* (Dominanz).

**Standort**

Alluviale Sande, sehr nährstoff- und kalkarm, regelmäßig überflutet, unmittelbar über der Mittelwasserlinie.

**Bodentyp**

Alluviale Rohböden.

**Untergliederung**

Keine.

**Arealkennzeichnung**

Atlantisch bis eurasiatisch. Die Gesellschaft ist in der kollinen und submontanen Stufe ganz Mitteleuropas in ähnlicher Ausbildung verbreitet. In der montanen Stufe (nicht in Luxemburg) werden die Weidenarten von der Grauerle (*Alnus incana*) abgelöst. Ihr Vorkommen und Erscheinungsbild wird vor allem vom Standort Flussaue und weniger vom Klima geprägt (azonale Vegetation).

**Nutzungsbedingte Veränderungen**

Die Standorte der Gesellschaft sind häufig durch den Anbau von Fichten oder Pappel-Hybriden verändert.

**Natürlichkeit der Vorkommen**

Bestände im Überflutungsbereich von Fließgewässern, die von *Salix fragilis* dominiert sind, können als natürlich angesehen werden.

**Naturschutz**

Erhaltung der natürlichen Überschwemmungsdynamik der Fließgewässer, Vermeiden von Uferverbauung und Uferbefestigung.

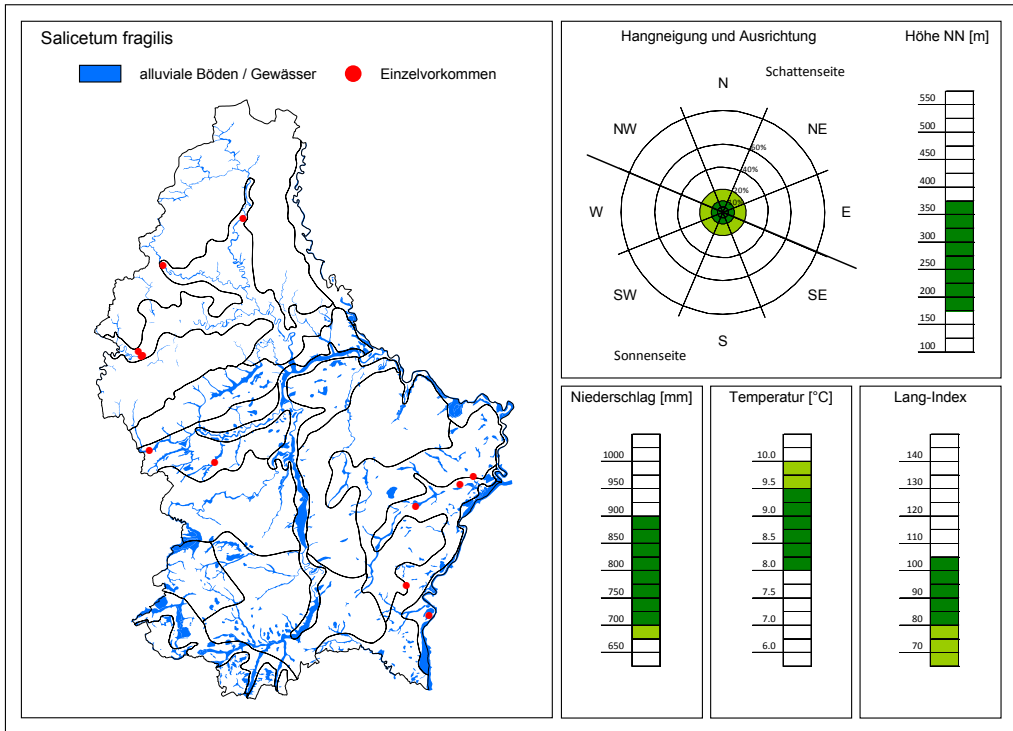


Abb. 6: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des *Salicetum fragilis* in Luxemburg.



Abb. 7: Bruchweide (*Salix fragilis*) bei Aspelt, Dankebur. Foto: C. Reckinger, 16.04.1997.



**FFH**

91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alno incarnae, Salicion albae).

**Waldbau**

Nicht von Bedeutung.

**Beispielbestand**

Nr.: 12831, X: 65.321.000, Y: 89.360.000, Höhe über NN: 260 m.

**S:** *Alnus incana* (1), *Alnus glutinosa* (2), *Populus alba* (2), *Salix fragilis* (2), *Salix triandra* (2). **K:** *Galium mollugo* (1), *Iris pseudacorus* (2), *Calystegia sepium* (2), *Lythrum salicaria* (2), *Cirsium oleraceum* (2), *Epilobium angustifolium* (2), *Glechoma hederacea* (3), *Heracleum sphondylium* (3), *Angelica sylvestris* (3), *Phalaris spec.* (3), *Cruciata laevipes* (3), *Scirpus sylvaticus* (3), *Filipendula ulmaria* (3), *Urtica dioica* (3), *Galium aparine* (4), *Lysimachia vulgaris* (+), *Solanum dulcamara* (+). **M:** *Brachythecium rivulare* (x), *Eurhynchium praelongum* (x), *Eurhynchium speciosum* (x).

**Literatur**

Ellenberg 1996; Oberdorfer 1992; Passarge 1953; Pott 1995; Willner & Grabherr 2007.

**II Erlen- und Birken-Bruchwälder**

Bruchwälder sind Waldgesellschaften oligo- bis eutropher Niedermoor-Böden. Sie sind stets vom Grundwasser beeinflusst und hydrologisch intakte Bestände sind vielfach mehrere Monate pro Jahr überflutet (Abb. 8). Die besondere Anpassung der dominierenden Baumarten Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Moor-Birke (*Betula pubescens*) an ganzjährig vernässte Böden ermöglicht eine Besiedlung von Standorten an der Nassgrenze des Waldes. Durch Entwässerung und Eutrophierung hat sich die Artenzusammensetzung der meisten Erlenbruchwälder drastisch verändert. In solchen gestörten Beständen werden Arten des Alno-Ulmion und der Querco-Fagetea begünstigt. In Luxemburg können zwei Assoziationen unterschieden werden, zum einen der Moor-Birken-Bruchwald auf sehr sauren oligo-



Abb. 8: Erlenbruchwald bei Elteschmuer, Befort. Foto: C. Reckinger, 25.04.2001.



**Abb. 9:** Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) (links) blühend bei Schlinger. Foto: C. Reckinger, 08.08.2008 und (rechts) fruchtend bei Goebelsmühle. Foto: C. Reckinger, 08.10.1995.

tropfen Standorten und der Walzenseggen-Erlen-Bruchwald auf basenreicheren mesotrophen Standorten (Ges. Nr.: 4-5). Die geringe Anzahl der vorhandenen Aufnahmen des Moor-Birken- und des Walzenseggen-Erlen-Bruchwaldes (16/12) ist Ausdruck der Seltenheit und Schutzwürdigkeit dieser Gesellschaften.

#### 4. *Salici pentandrae*-Betuletum *pubescentis* Soó 1955 (Mäßig nährstoffarmer Birken-Bruchwald) *Vaccinio*-Betuletum *pubescentis* (*Boulaie tourbeuse*)

##### Synonyme

Betuletum *pubescentis* Tx. 1937, incl. Betuletum *carpatiae* Lohmeyer et Bohn 1972, incl. Carici-Betuletum *pubescentis* (Steffen 1931) Passarge 1968, incl. Empetro-Betuletum *carpatiae* Van der Werf ex Westhoff et van Oosten 1991, incl. Sphagno-Betuletum *pubescentis* (Libbert 1933) Passarge 1968, incl. *Vaccinio uliginosi*-Betuletum *carpatiae* Lohmeyer et Bohn 1972.

##### Soziologische Zuordnung

**K:** *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

**O:** Sphagno-Betuletalia *pubescentis* (Lohm. & Tx. 1955) Scam. & Pass. 1959

**V:** *Betulion pubescentis* Lohm. & Tx. 1955

##### Kurzcharakteristik

Von der Moor-Birke (*Betula pubescens*) aufgebauter lichter Birkenbruchwald am Rande von Hochmooren (Abb. 11), auf entwässerten Hoch- und Zwischenmooren und auch auf sehr sauren, mineralischen Nassböden in muldiger Lage mit Staunässe. Die Bestände der Moor-Birke sind in Folge der geringen Wuchsleistung sehr licht und erreichen oft nur eine Höhe von 10 m. Als begleitende Baumarten finden sich häufig Fichte (*Picea abies*) und Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*). Für Luxemburg ist diese Gesellschaft mit nur 12 Aufnahmen belegt und daher als seltene und schutzwürdige Waldgesellschaft anzusehen. Die soziologische Stellung dieser Gesellschaft wird in der Fachliteratur unterschiedlich bewertet. Hier werden die Birkenbruchwälder der Klasse

*Alnetalia glutinosae* zugeordnet (Willner & Grabherr 2007).

**Vorkommen**

Wenige Einzelvorkommen in den Wuchsbezirken WB1 Nördliches Hochösling, WB5 Ösling-Vorland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB13 Rebierger Gutland und WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland.

**Bezeichnende Arten:**

**B:** *Betula pubescens*, *Frangula alnus*. **K:** *Vaccinium myrtillus*, *Molinia caerulea*. **M:** *Polytrichum formosum*, *Sphagnum palustre*.

**Standort**

Meso- bis oligotrophe, sehr saure, nasse und stau-nasse organische und mineralische Standorte, die für die Schwarz-Erle zu sauer und zu basenarm sind. Von der kollinen bis in die untere montane Stufe.

**Bodentyp**

Hoch- und Niedermoorboden, saurer Anmoor und Anmoorgley.

**Untergliederung**

Keine.

**Arealkennzeichnung**

Atlantisch bis subatlantisch, azonale Vegetation.

**Nutzungsbedingte Veränderungen**

Bei Entwässerung der Standorte können Kiefer, Sandbirke und Fichte einen hohen Deckungsanteil einnehmen, spezialisierte Hochmoorarten der Krautschicht werden dann zurückgedrängt.

**Natürlichkeit der Vorkommen**

Torfmoosreiche und von der Moor-Birke dominierte Bestände auf ganzjährig vernässten Standorten sind als natürlich anzusehen.

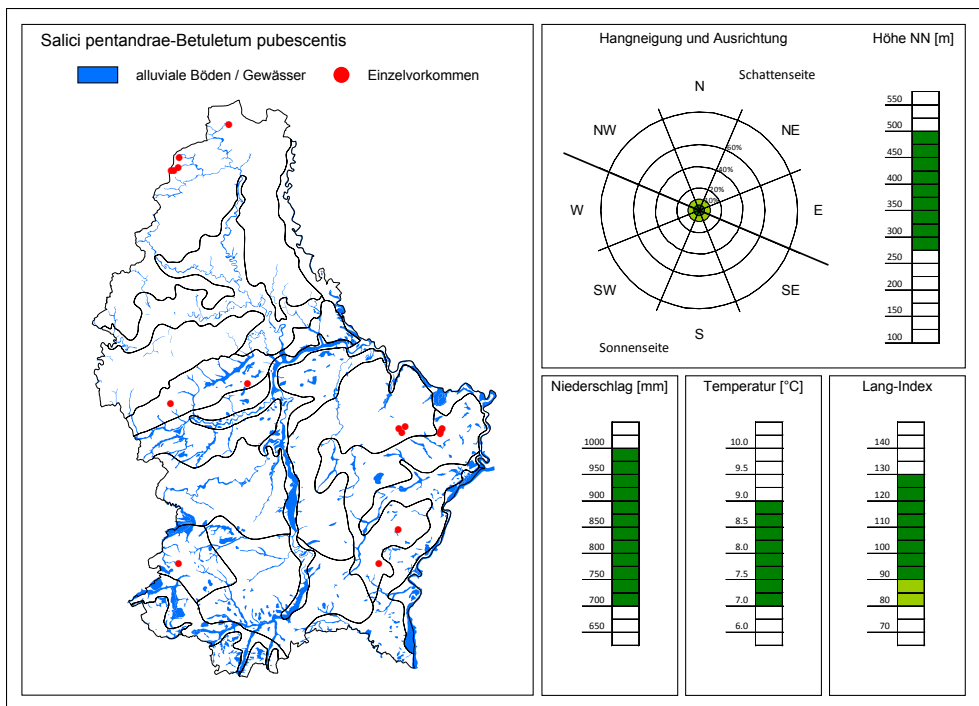


Abb. 10: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des *Salici pentandrae-Betuletum pubescentis* in Luxemburg.



Abb. 11: Moorrand mit Moorbirke (*Betula pubescens*) bei Elteschmuer, Befort. Foto: C. Reckinger, 26.06.2002.

### Naturschutz

Wegen ihrer Einmaligkeit und Urwüchsigkeit sind autochthone Birkenbruchwälder vordringlich schützenswert. Beeinträchtigungen der Bestände sind zu vermeiden. Teilentwässerte oder wiedervernässte Moorflächen stellen Sekundärstandorte dar. Bestände auf solchen Standorten sind am Vorkommen von zahlreichen Offenland- und Straucharten erkennbar und können als halbnatürlich angesehen werden.

### FFH

91D0 Bog woodland.

### Waldbau

Nicht von Bedeutung.

### Beispielbestand

Nr.:105041, X: 60.034.309, Y: 95.807.359, Höhe über NN: 400 m.

**B:** *Betula pubescens* (2). **S:** *Salix spec.* (4), *Betula pubescens* (2), *Viburnum spec.* (1). **K:** *Lonicera periclymenum* (+), *Lysimachia vulgaris* (2), *Filipendula ulmaria* (2), *Carex elongata* (2), *Viburnum opulus* (1), *Sphagnum spec.* (1), *Scirpus sylvaticus* (1), *Ranun-*

*culus repens* (1), *Lycopus europaeus* (1), *Lemna minor* (1), *Glyceria fluitans* (1), *Galium palustre* (1), *Dryopteris carthusiana* (1), *Deschampsia cespitosa* (1), *Angelica sylvestris* (1). **M:** ohne Angaben.

Hinweis: Hydrologisch wie trophisch ungestörte Birkenbruchwälder kommen in Luxemburg nur noch kleinstflächig und relikitär vor. Der oben angeführte, und bereits zum Erlbruchwald vermittelnde Beispielbestand enthält bereits viele "Degradationszeiger", die in intakten (also trophisch und hydrologisch ungestörten) Beständen fehlen. Zu diesen zählen: *Filipendula ulmaria*, *Carex elongata*, *Viburnum opulus*, *Lycopus europaeus*, *Glyceria fluitans*, *Angelica sylvestris*.

### Literatur

Berg et al. 2004; Schrautzer et al. 1991; Schwaar 1982; Wittig & Dinter 1991.

**5. Carici elongatae-Alnetum glutinosae**  
**Schwickerath 1933**  
**(Walzenseggen-Erlen-Bruchwald)**

**Carici elongatae-Alnetum**  
**(Aulnaie mésotrophe à *Carex elongata*)**

**Soziologische Zuordnung**

**K:** Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

**O:** Alnetalia glutinosae Tx. 1937

**V:** Alnion glutinosae Malcuit 1929

**Synonyme**

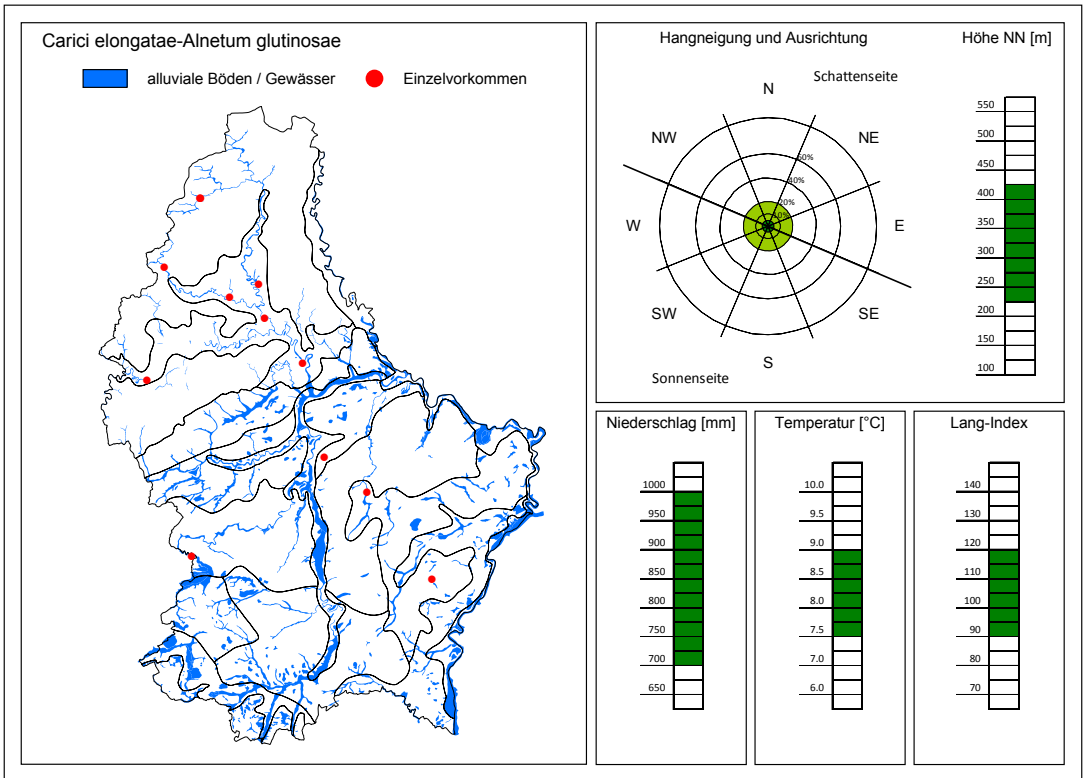
Carici elongatae-Alnetum W. Koch 1926, Carici elongatae-Alnetum Bodeux 1955, incl. Urtico-Alnetum (Scamoni 1935) Fukarek 1961, Rubus idaeus-Alnus glutinosa-Ges. Döring-Mederake 1991, Caltha palustris-Alnus glutinosa-Ges. Oberdorfer 1992.

**Kurzcharakteristik**

Der Walzenseggen-Erlenbruchwald (Abb. 13) ist eine von Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) dominierte Gesellschaft an der Nassgrenze des Waldes. Die Schwarz-Erle als dominierende Baumart bildet in dieser Gesellschaft nur lockere Bestände mit einer Deckung um 70%. Die Strauchschicht ist nur geringmächtig ausgeprägt, die Krautschicht hingegen ist sehr gut entwickelt. Kennart der Gesellschaft ist die Walzensegge (*Carex elongata*, Abb. 14). Als weitere überregionale Kennarten können *Equisetum fluviatile*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Ribes nigrum* und *Solanum dulcamara* (Abb. 9) angeführt werden (Mast 1999).

**Vorkommen**

Wenige Einzelvorkommen in den Wuchsbezirken WB1 Nördliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf-, und Bleestal, WB7 Stegener Gutland, WB10 Eisch-Mamer-Gutland und WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland.



**Abb. 12:** Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Carici elongatae-Alnetum glutinosae in Luxemburg.



Abb. 13: Erlenbruchwald bei Elteschmuer, Befort. Foto: C. Reckinger, 25.04.2001.



Abb. 14: Langährige Segge (*Carex elongata*) bei Gonderange, Bretzbäsch. Foto: C. Reckinger, 13.05.2001.

## Bezeichnende Arten

**B:** *Alnus glutinosa*. **K:** *Scutellaria galericulata*, *Ribes nigrum*, *Carex elongata*.

## Standort

Das Carici elongatae-Alnetum stockt auf grundwassernahen organogenen Substraten (Niedermoorböden) oft im Kontakt zu kleineren Fließgewässern, aber auch in Geländemulden (Mardellen). Das Wasser steht ganzjährig nahe unter oder über der Geländeoberfläche. Die Standorte sind durch den Grundwassereinfluss mäßig bis gut mit Basen versorgt, aber, aufgrund der ganzjährigen Vernässung, arm an pflanzenverfügbaren Stickstoff.

## Bodentyp

Basenreiche, stickstoffarme, organische Nassböden, Niedermoor torfe.

## Untergliederung

Keine.

## Arealkennzeichnung

Mitteuropäisch bis subkontinental, azonale Vegetation.

## Nutzungsbedingte Veränderungen

Umwandlung in Streu- und Futterwiesen und Fichtenforste. Teilentwässerte Restbestände sind reich an Stickstoffzeigern wie Himbeere, Giersch und Brennessel.

## Natürlichkeit der Vorkommen

Bestände auf ganzjährig vernässten Niedermoorböden entlang langsam fließender Gewässer oder in Geländemulden, mit einem hohen Anteil an Walzensegge (*Carex elongata*) und dem Fehlen von Eutrophierungszeigern wie Brennesel (*Urtica dioica*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*), sind als natürlich anzusehen.

## Naturschutz

Die Gesellschaft ist durch Eutrophierung, Entwässerung und Moorkultivierung stark gefährdet. Für den Schutz, bzw. die Wiederherstellung sind intakte hydrologische Verhältnisse die wichtigste Voraussetzung. Vorhandene Entwässerungsgräben sind

daher zurück zu bauen oder zu verschließen, z.B. durch das Zulassen einer natürlichen Verlandung. Einmal eingesetzte Mineralisationsprozesse sind nur partiell rückgängig zu machen.

## FFH

-

## Waldbau

Verzicht auf den Anbau gesellschaftsfremder Baumarten, ggf. Aushieb von Pappeln, Rot-Eichen und Fichten. Holznutzung allenfalls durch Einzelstammentnahme. Alle Maßnahmen sollten bodenschonend (bei gefrorenem Boden oder mit Seilwinden) durchgeführt werden. Zur Waldrandgestaltung eignen sich Bruchwaldsträucher wie Faulbaum, Grau- und Ohrweide.

## Beispielbestand

Nr.: 114102, X: 61.865.000, Y: 127.001.000, Höhe über NN: 440 m.

**B:** *Alnus glutinosa* (5). **S:** *Alnus glutinosa* (5), *Quercus robur* (1), *Fagus sylvatica* (1). **K:** *Urtica dioica* (5), *Polygonum bistorta* (5), *Galeopsis tetrahit* (5), *Viola reichenbachiana* (3), *Viola palustris* (3), *Stellaria uliginosa* (3), *Scutellaria galericulata* (3), *Rumex obtusifolius* (3), *Rubus idaeus* (3), *Ranunculus repens* (3), *Poa trivialis* (3), *Phalaris arundinacea* (3), *Heracleum sphondylium* (3), *Galium aparine* (3), *Equisetum fluviatile* (3), *Dryopteris dilatata* (3), *Deschampsia cespitosa* (3), *Cirsium vulgare* (3), *Cardamine amara* (3), *Caltha palustris* (3), *Betula pendula* (3), *Angelica sylvestris* (3), *Senecio viscosus* (1), *Senecio fuchsii* v. *ovatus* (1), *Salix aurita* (1), *Ribes nigrum* (1), *Polygonum persicaria* (1), *Myosotis nemorosa* (1), *Mycelis muralis* (1), *Lysimachia nemorum* (1), *Lycopus europaeus* (1), *Juncus effusus* (1), *Galium palustre* (1), *Cirsium oleraceum* (1), *Carex riparia* (1), *Cardamine pratensis* (1), *Bidens tripartita* (1), *Anthriscus sylvestris* (1). **M:** ohne Angaben.

## Literatur

Bodeux 1955; Döring-Mederake 1991; Döring 1987; Janisch et al. 1991; Kazda et al. 1992; Lohmeyer 1962; Mast 1999; 2007; Noirfalise 1984; Noirfalise & Dethioux 1980; Schönert 1989, 1994; Schrautzer et al. 1991; Wiegleb et al. 1991; Wittig & Dinter 1991.

### III Erlen-Eschen-Ulmenwälder

Die Erlen-Eschen-Ulmenwälder werden im Verband Alno-Ulmion zusammengefasst. Dazu gehören alle Auenwälder minerogener Standorte im Überflutungsbereich von Flüssen und Bächen sowie Bestände auf minerogenen Nassböden (Gleye, Anmoorgleye und Quellen-Gleye) im Bereich von Geländesenken oder Niederungen. Durch periodische Überschwemmungen (im Auenbereich) erfolgt zum einen eine regelmäßige Sedimentation von feinsten Schwebstoffen bis zu größerem Geschiebe mit mehr oder weniger düngender Wirkung, zum anderen werden bei größeren Überschwemmungen durch Erosion vegetationsfreie Flächen geschaffen, auf denen eine Sukzession von offenen Pioniergesellschaften bis zu reiferen Auenwäldern abläuft. Durch den ständigen Wechsel von Sedimentation und Erosion wird die Bodenentwicklung unterbunden und damit auch die Entwicklung von



Abb. 15: Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*) westlich Weicherdange. Foto: T. Niemeyer, 06.06.2007.

Klimaxwäldern verhindert. Bleiben die regelmäßigen Überschwemmungen aus, sei es durch natürliche Eintiefung des Flussbetts oder durch menschliche Aktivitäten, kann eine Entwicklung zur Schlußwaldgesellschaft ungehindert ablaufen, wodurch Pioniergesellschaften und frühe Sukzessionsstadien verloren gehen. Daneben sind dem Alno-Ulmion auch solche Wälder zugeordnet, die ständig von Wasser durchsickert und nur zeitweilig durch stauendes Grundwasser überflutet werden. Charakteristisch für alle Gesellschaften dieses Verbandes ist die gemeinsame Grundausrüstung mit einer Vielzahl von nassezeigenden Arten. In der Bodenvegetation kommen zahlreiche Gefäßpflanzen vor, wie z.B.: *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Glechoma hederacea*, *Polygonum bistorta*, *Rubus caesius*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Ribes rubrum*, *Juncus effusus*, *Silene dioica*, *Chrysosplenium alternifolium* (Abb. 21), *Cardamine amara* und *Lysimachia vulgaris*. Unter den Moosen sind es: *Plagiomnium undulatum*, *Pellia epiphylla*, *Eurhynchium striatum*, *Calliergonella cuspidata* und *Plagiomnium affine* agg. In Luxemburg können die nachfolgenden vier Gesellschaften (6-9) unterschieden werden.

#### 6. Carici remotae-Fraxinetum W. Koch 1926 ex Faber 1937 (Winkelseggen-Erlen-Eschenwald) Carici remotae-Fraxinetum (Aulnaie-frênaie à carex)

##### Soziologische Zuordnung

K: Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

O: Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

V: Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx. ex Tchou 1948

##### Synonyme

incl. Equiseto telmateia-Fraxinetum Oberd. 1957 ex Seibert 1987.

##### Kurzcharakteristik

Der Winkelseggen-Erlen-Eschenwald ist eine Dauergesellschaft, die kleinflächig an Oberläufen rasch fließender Bäche und Rinnsalen oder in Geländeeinschnitten, Talmulden und quelligen Hängen anzutreffen ist. Die Standorte sind mit sauerstoffreichem Grundwasser durchsickert und können kurzfristig überschwemmt, jedoch



niemals staunass sein, d. h. niemals mit langfristiger Anoxizität des Bodens. Wegen der guten Sauerstoffversorgung (mit - an Karbonatstandorten - zugleich auch hohen pH-Werten) ist die Mineralisationsrate auf diesen Standorten besonders hoch, was zu einer guten Nährstoffversorgung im Oberboden führt. Dominierende Baumarten sind Esche (*Fraxinus excelsior*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*). Auf gut durchsickerten und basenreichen Böden dominiert *Fraxinus excelsior*, bei verlangsamten Wasserzug und anmoorigen Böden dominiert *Alnus glutinosa*.

### Vorkommen

In Luxemburg weist die Gesellschaft einen Verbreitungsschwerpunkt im Müllerthal an den sickerfrischen Hängen entlang der schwarzen Ern, und der Sauer bei Bollendorf-Pont auf. Mit einigen Ausnahmen ist der Winkelseggen-Erlen-Eschenwald auch in den übrigen Wuchsbezirken Luxemburgs vereinzelt und kleinsäumig anzutreffen.

WB1 Nördliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB9 Untersauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB13 Rebieger Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal und WB18 Minette.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*. **K:** *Equisetum telmateia*, *Carex pendula*, *Carex remota*.

### Standort

An kleinen, schnell fließenden Bächen und quelligen Hängen. Kühl-stenothermes Lokalklima mit hoher Luftfeuchtigkeit, auf kalkreichen und gut mit Sauerstoff versorgten Standorten.

### Bodentyp

Humusgley, Hanggley und Quellen-Kalkgley.

### Untergliederung

Keine.

### Arealkennzeichnung

Subatlantisch.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Die quelligen Bereiche sind bevorzugte Wild-Äsungsflächen, weil sie im Winter wegen des ausgeglichenen Lokalklimas schneefrei bleiben. Durch einen zu hohen Wildbestand können gesellschaftstypische Edellaubbäume besonders stark verbissen werden.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Bestände ohne Störung des Bodenkörpers und mit intakter Hydrologie sowie einem hohen Anteil an Charakterarten des Verbandes und der Assoziation können als natürlich betrachtet werden.

### Naturschutz

Die Gesellschaft ist besonders empfindlich gegenüber Bodenstörungen und der Veränderung des Lokalklimas. Baumfäll- und Rücketätigkeiten sowie das Befahren solcher Standorte müssen vermieden werden. Um Veränderungen des Lokalklimas zu verhindern, sind auch die angrenzenden Flächen in kontinuierlicher Bestockung zu halten.

### FFH

91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alno incarnae, Salicion albae).

### Waldbau

Keine waldbauliche Nutzung, Quellschutz und Trinkwasserschutz stehen im Vordergrund.

### Beispielbestand

Nr.: 108496, X: 91.366.906, Y: 97.797.906, Höhe über NN: 210 m.

**B:** *Fraxinus excelsior* (5), *Carpinus betulus* (2). **S:** *Acer pseudoplatanus* (3). **K:** *Filipendula ulmaria* (+), *Circaea lutetiana* (3), *Cardamine amara* (3), *Stellaria nemorum* (2), *Stachys sylvatica* (2), *Ranunculus repens* (2), *Impatiens noli-tangere* (2), *Glechoma hederacea* (2), *Geranium robertianum* (2), *Fraxinus excelsior* (2), *Deschampsia cespitosa* (2), *Carex pendula* (2), *Caltha palustris* (2), *Athyrium filix-femina* (2), *Asperula odorata* (2), *Acer pseudoplatanus* (2), *Stellaria holostea*

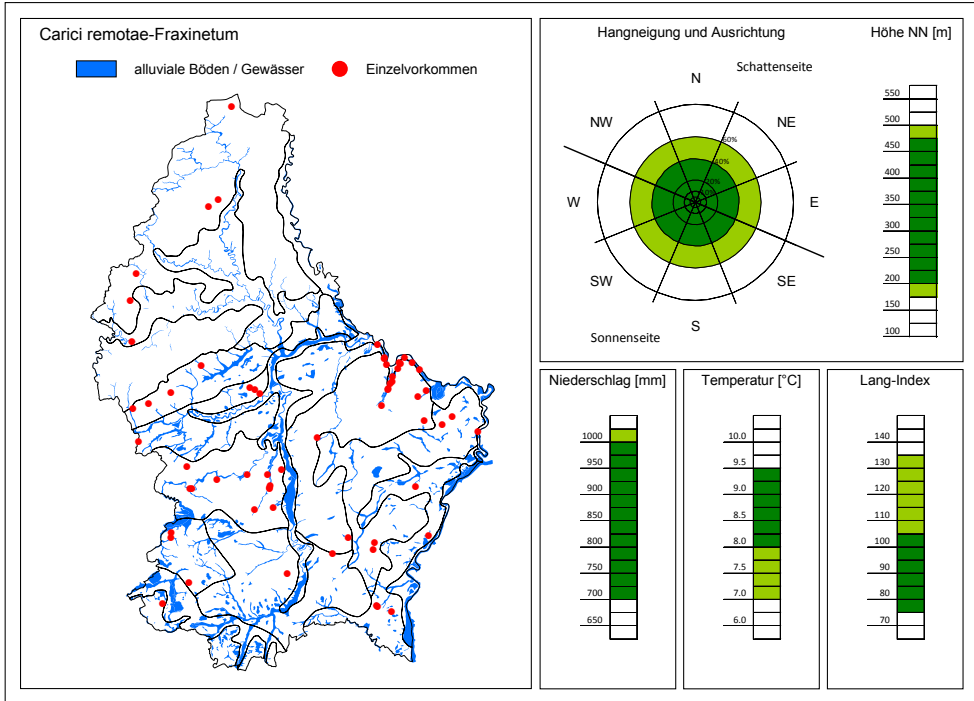


Abb. 16: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Carici remotae-Fraxinetum in Luxemburg.



Abb. 17: Carici remotae-Fraxinetum mit Riesen-Segge (*Carex pendula*) bei Vugelsmillen, Ruelsbech. Foto: C. Reckinger, 13.05.2002.

(1), *Pulmonaria spec.* (1), *Paris quadrifolia* (1), *Juncus effusus* (1), *Equisetum telmateia* (1), *Alnus glutinosa* (x). **M:** ohne Angaben.

### Literatur

Biermann 1958; Ellenberg 1996; Noirfalise & Dethioux 1980; Oberdorfer 1992

## 7. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957 (Hainmieren-Erlenwald) *Stellario-Alnetum* (*Aulnaie-frênaie à stellaire*)

### Soziologische Zuordnung

K: Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937  
O: Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928  
V: Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx. ex Tchou 1948

### Synonyme

Arunco-Alnetum glutinosae (Kästner 1938) Tx 1957, *Cherophyllo hirsuti-Alnetum glutinosae* Müll. et Görs 1958.

### Kurzcharakteristik

Hainmieren-Erlen-Wälder sind im Uferbereich schnell fließender Bäche und sickerfeuchten bis nassen Hängen der kollinen bis submontanen Stufe zu finden. Beherrschende Baumart ist die Schwarz-Erle. Esche, Bergahorn und Bruchweide gelten als stete Nebenbaumarten. Bachbegleitend ist die Gesellschaft oft als Galerie-Wald bevorzugt an den Oberläufen der Gewässer von der kollinen bis in die submontane Stufe ausgebildet. Zum Talrand hin können sich Übergänge zum *Carici remotae-Fraxinetum* (Ges. Nr. 6) und zum *Stellario-Carpinetum* (Ges. Nr. 10) ergeben. An sehr steilen Hängen grenzt der Hainmieren-Erlenwald unmittelbar an das *Fraxino-Aceretum* (Ges. Nr. 16). An sehr häufig überschwemmten und nährstoffreichen Bach- und Flussufern ist die Gesellschaft häufig mit Pestwurz-Uferfluren verzahnt. Großflächigere Bestände können an mäßig bis stark durchsickerten Hängen ausgebildet sein.

### Vorkommen

In Luxemburg zeigt die Gesellschaft einen Verbreitungsschwerpunkt in den Wuchsbezirken des Ösling. Im Gutland ist sie vereinzelt anzutreffen, während sie in den Wuchsgebieten Mosel und Minette nicht vorhanden ist.

WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal, WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB13 Rebiurger Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Alnus glutinosa* (dominant), **K:** *Stellaria nemorum* und *Chrysosplenium oppositifolium*.

### Standort

Zeitweise überflutete Ufersäume auf silikatischen, schwach sauren Standorten mit guter Nährstoffversorgung ohne ausgeprägte Trockenphase.

### Bodentyp

Auengley-Böden, Anmoorgleye.

### Untergliederung

Keine.

### Arealkennzeichnung

Subatlantisch.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Bestände dieser Gesellschaft können in Siedlungsnähe als Niederwälder genutzt sein. Bei Entwässerung kommen Störzeiger wie *Carex brizoides* (Zittergras-Segge) zur Dominanz gelangen.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Bestände mit intakter Hydrologie, wenigen Störzeigern und einem hohen Anteil an Charakterarten des Verbandes und der Assoziation können als natürlich betrachtet werden.

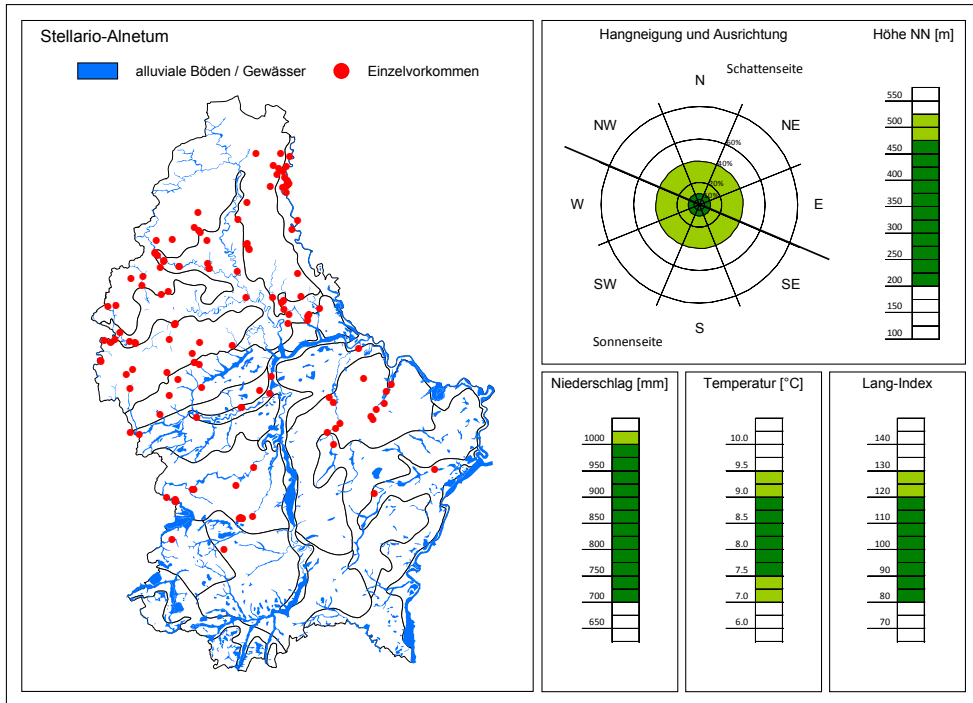


Abb. 18: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Stellario-Alnetum in Luxemburg.

## Naturschutz

Erlengehölze im Uferbereich von Fließgewässern haben eine besondere Bedeutung für die Gewässerqualität. Als Sedimentfänger und Puffer zu landwirtschaftlich genutzten Flächen verhindern sie eine Verschlammung der Bachsole und beugen einer Eutrophierung vor. Gleichzeitig befestigen sie mit ihren Wurzeln den Uferbereich und minimieren dadurch stärkere Bodenerosionen.

## FFH

91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alno incarnae, Salicion albae).

## Waldbau

Die Schutzfunktion dieser Waldgesellschaft für Ufer und Gewässer sollte immer im Vordergrund stehen. Einzelbaumentnahme und traditionelle Niederwaldnutzung sind möglich, ohne die Schutzfunktion einzuschränken.

## Beispielbestand

Nr.: 114081, X: 55.198.000, Y: 103.652.000, Höhe über NN: 340 m.

**B:** *Alnus glutinosa* (5), *Fraxinus excelsior* (3), *Quercus robur* (1). **S:** *Fraxinus excelsior* (3), *Corylus avellana* (3), *Acer pseudoplatanus* (3). **K:** *Urtica dioica* (5), *Ranunculus ficaria* (5), *Impatiens noli-tangere* (5), *Filipendula ulmaria* (5), *Valeriana repens* (3), *Stellaria nemorum* (3), *Stellaria media* (3), *Stellaria holostea* (3), *Solanum dulcamara* (3), *Senecio fuchsii* v. *ovatus* (3), *Sambucus nigra* (3), *Rubus idaeus* (3), *Ranunculus repens* (3), *Prunus spinosa* (3), *Phalaris arundinacea* (3), *Mentha arvensis* (3), *Lysimachia vulgaris* (3), *Lycopus europaeus* (3), *Iris pseudacorus* (3), *Geum urbanum* (3), *Geranium robertianum* (3), *Equisetum fluviatile* (3), *Epilobium angustifolium* (3), *Dryopteris filix-mas* (3), *Crataegus monogyna* (3), *Chrysosplenium oppositifolium* (3), *Caltha palustris* (3), *Bidens tripartita* (3), *Athyrium filix-femina* (3), *Anthriscus sylvestris* (3), *Angelica sylvestris* (3), *Alliaria petiolata* (3), *Alisma plantago-aquatica* (3), *Rumex obtusifolius* (1), *Ribes uva-crispa* (1), *Polygonum bistorta* (1), *Polygonatum verticillatum* (1), *Poa nemoralis* (1), *Myosotis*

*nemorosa* (1), *Mercurialis perennis* (1), *Silene dioica* (1), *Deschampsia cespitosa* (1), *Arrhenatherum elatius* (1), *Adoxa moschatellina* (1). **M:** ohne Angaben.

### Literatur

Lohmeyer 1957; Noirfalise & Sougnez 1961; Tüxen & Ohba 1975.

## 8. Querco-Ulmetum Issler 1924 (Eichen-Ulmen-Auwald) p. p. Ulmo-Fraxinetum (Ormaie-frênaie)

### Soziologische Zuordnung

**K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx. ex Tchou 1948

### Synonyme

Fraxino-Ulmetum campestris-effusae (Tx. 1952)  
Oberd. 1953.

### Kurzcharakteristik

Das Querco-Ulmetum ist eine Waldgesellschaft der Mittel- und Unterläufe großer Flüsse. Wegen ihres Reichtums an beständigen Baumarten wie z.B. Stieleiche, Flatterulme, Feldulme - beide Ulmenarten sind wegen des Ulmensterbens sehr selten geworden (Thill 1985) -, Esche und Feldahorn wird diese Gesellschaft als Hartholzauenwald bezeichnet. Hartholzauenwälder werden nur bei außergewöhnlichen Hochwässern überflutet, da sie, im Vergleich zu den von Weiden dominierten Weichholzauen (Ges. Nr. 1, 2 und 3), die am höchsten gelegenen Bereiche innerhalb einer Flussaue besiedeln. Durchschnittlich werden solche Standorte jährlich zwischen 5 und 90 Tagen überschwemmt oder von Druckwasser überstaut. Starke Schwankungen des Grundwassers von bis zu 3 m sind bezeichnend. Durch Sedimentation von Schwebstoffen sind die Standorte sehr nährstoffreich, was in der Vergangenheit dazu geführt hat, dass die meisten Hartholzauenwälder gerodet wurden, um die Flächen landwirtschaftlich nutzen zu können. Rezente Vorkommen sind sehr selten und kleinflächig. Die soziologische Abgrenzung wurde hier bewusst sehr eng gefasst.

Im Gegensatz zu anderen Autoren (Oberdorfer 1992; Pott 1995) wurden Bestände mit Traubeneiche oder Schwarz-Erle, die eher bezeichnend für die tiefer gelegenen Standorte der Flussaunen sind, auf denen das Pruno-Fraxinetum (Ges. Nr.: 9) die natürliche Pflanzengesellschaft ist, ausgeschlossen. In Luxemburg gibt es nur noch sehr wenige Vorkommen von Hartholz-Auenwäldern. Im vorliegenden Aufnahmematerial konnten lediglich zwei Vegetationsaufnahmen dem Querco-Ulmetum zugeordnet werden, die allerdings - aufgrund ihres schlechten Erhaltungszustandes - floristisch schwer zu charakterisieren sind.

### Vorkommen

WB9 Untersauertal, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, (*Ulmus laevis*, nicht in den vorliegenden Vegetationsaufnahmen enthalten, aber in Luxemburg existent, cf. Colling 2005; Vanesse 1993), ohne *Alnus glutinosa* und ohne *Prunus padus*. **K:** *Phalaris arundinacea*.

### Standort

Durch starke Grundwasserschwankungen gekennzeichnete und bei Spitzenhochwässern überflutete Standorte in Flussaunen, auf schluffigen bis sandigen Deckschichten über gröberen Sedimenten.

### Bodentyp

Vega und Paternia, nicht oder nur wenig vergleitet (alluviale Böden).

### Untergliederung

Keine.

### Arealkennzeichnung

Submediterrän bis subkontinental. Vorkommen und Erscheinungsbild der Gesellschaft wird vor allem vom Standort Flussaue und weniger vom Klima geprägt. Die Gesellschaft weist bereits azonale Charakteristika auf.

**Nutzungsbedingte Veränderungen**

Traditionelle Nieder-, Mittel- und Hutewaldnutzung sowie Laubheugewinnung. In jüngerer Zeit rasche Ausbreitung von Neophyten wie Kanadische Goldrute, Riesen-Bärenklau und Indisches Springkraut auf Standorten mit verändertem Wasserhaushalt in Folge von Flussregulierungen. Anbau gesellschaftsfremder und auch nicht autochtoner Baumarten.

**Natürlichkeit der Vorkommen**

Natürliche Vorkommen sind europaweit sehr selten geworden. Starker Ausfall der Ulmen durch Pilzinfektion, die durch den Ulmen-Splintkäfer übertragen wird.

**Naturschutz**

Pflegemaßnahmen und Wiederherstellungsmaßnahmen, Landwirtschaftliche Nutzung potentieller Standorte. Die Gesellschaft ist in Luxemburg extrem selten und nur noch fragmentarisch vorhanden.

**FFH**

91F0 Riparian mixed forsts of *Quercus robur*, *Ulmus laevis* and *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*, along the great rivers (*Ulmion minoris*).

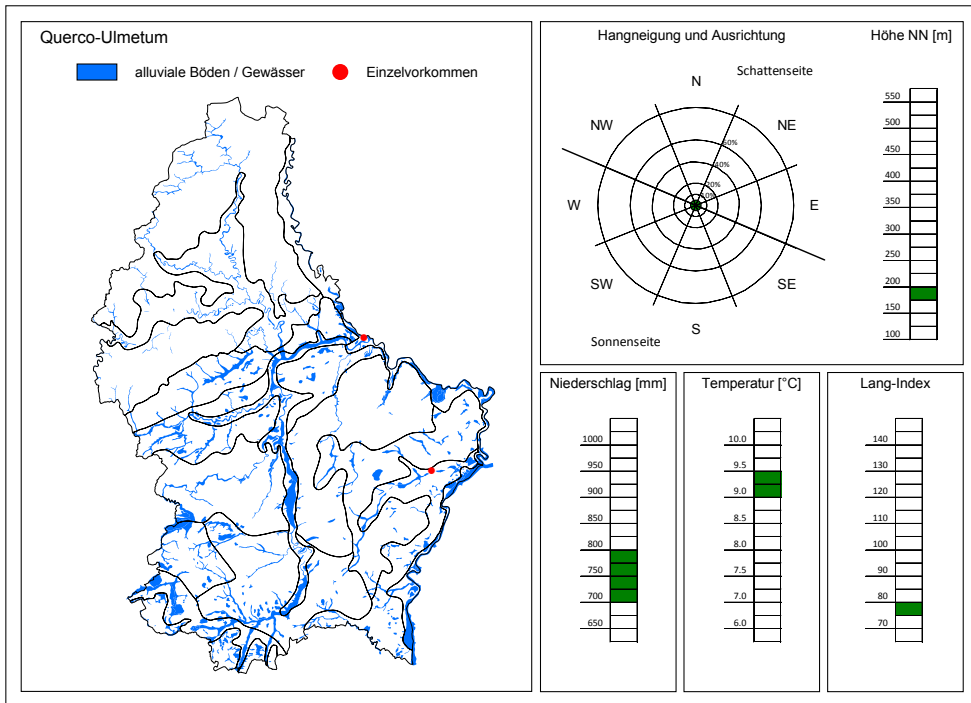
**Waldbau**

Angepasste Nutzung, Totalschutz.

**Beispielbestand**

Nr.: 114083, X: 97.190.000, Y: 85.733.000, Höhe über NN: 210 m.

**B:** *Quercus robur* (3), *Fraxinus excelsior* (3), *Acer pseudoplatanus* (3). **S:** *Corylus avellana* (5), *Fraxinus excelsior* (3), *Acer pseudoplatanus* (3), *Acer platanoides* (3). **K:** *Hedera helix* (5), *Aegopodium podagraria* (5), *Adoxa moschatellina* (5), *Urtica dioica* (3), *Stellaria holostea* (3), *Stachys sylvatica* (3), *Rubus fruticosus* agg. (3), *Rubus caesius* (3), *Ribes uva-crispa* (3), *Ranunculus ficaria* (3), *Quercus robur* (3), *Milium effusum* (3), *Mercurialis perennis* (3), *Lamium maculatum* (3), *Lamium galeobdolon* (3), *Geum urbanum* (3), *Galium*



**Abb. 19:** Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Quercus-Ulmetum in Luxemburg.

*aparine* (3), *Elymus caninus* (3), *Crataegus monogyna* (3), *Brachypodium sylvaticum* (3), *Asperula odorata* (3), *Arum maculatum* (3), *Acer pseudoplatanus* (3), *Acer platanoides* (3), *Vicia sepium* (1), *Sambucus nigra* (1), *Rosa canina* (1), *Phalaris arundinacea* (1), *Petasites hybridus* (1), *Lonicera xylosteum* (1), *Listera ovata* (1), *Galium mollugo* (1), *Fraxinus excelsior* (1), *Euonymus europaeus* (1), *Cornus sanguinea* (1), *Campanula trachelium* (1). **M:** ohne Angaben.

### Literatur

Biermayer 1999; Diester 1983; Härdtle et al. 1996; Seibert 1987; Volk 1998.

## 9. Pruno-Fraxinetum Oberd. 1953 (Traubenkirschen-Eschen-Auwald) p. p. Ulmo-Fraxinetum (Ormaie-frênaie) und p. p. Macrophorbio-Alnetum (Aulnaie eutrophe à hautes herbes)

### Soziologische Zuordnung

**K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx. ex Tchou 1948

### Synonyme

Alno glutinosae-Fraxinetum Mikyska 1943, incl. Alno-Fraxinetum Oberd. 1949, incl. Alno-Ulmetum Passarge 1953, Querco-Carpinetum alnetosum Oberd. 1936, p. p. Querco-Carpinetum filipenduletosum Tx. 1937, p. p. Ribeso sylvestris-Alnetum glutinosae Lemée 1937 corr. Tx. 1975.

### Kurzcharakteristik

Das Pruno-Fraxinetum ist eine Gesellschaft grundwassernaher Talauen und Niederungen. Sie wird als Zentral-Assoziation des Alno-Ulmion aufgefasst, weil sie sich nur negativ, d.h. durch das Fehlen eigener Assoziations-Charakterarten, gegenüber anderen Gesellschaften aus diesem Verband abgrenzen lässt (Weiß 1985). Soziologisch unterscheidet sich das Pruno-Fraxinetum vom Querco-Ulmetum durch das Vorhandensein von Schwarz-Erle und Traubenkirsche. Hauptbaumarten der Gesellschaft sind Schwarz-Erle und Esche, wobei die Esche auf den trockeneren und nährstoffreicheren Standorten dominiert, wohingegen die Schwarz-Erle auf den nasseren und nährstoffärmeren im

Vorteil ist. Stieleiche, Winterlinde und Hainbuche sind häufig begleitende Baumarten. In der Strauchschicht sind Traubenkirsche, Hasel und Pfaffenhütchen häufig vertreten. Das Pruno-Fraxinetum vermittelt zwischen den Gesellschaften des Alno-Ulmion und denen des Carpinion betuli.

### Vorkommen

Vorkommen der Gesellschaften befinden sich in allen Wuchsbezirken Luxemburgs. Schwerpunkte in der Verbreitung zeigen sich im WB1 Nördliches Hochösling, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland und WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*. **S:** *Prunus padus*  
**K:** *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris* und andere Nässezeiger.

### Standort

Charakteristisch für die Standorte ist ein ganzjährig hoher Grundwasserstand (20-70 cm unter Flur) mit langsam sickern den Eigenschaften, im Gegensatz zu den schnell durchsickerten Standorten des Carici remotae-Fraxinetum (Ges. Nr.: 7). Daher mitunter hoch anstehender Gr-Horizont (Reduktionshorizont, entstanden durch lang andauernde Anoxizität) im Solum.

### Bodentyp

Gleyböden in verschiedener Ausbildung (Auengley, Nassgley, Anmoorgley).

### Untergliederung

Für das Pruno-Fraxinetum können in Luxemburg hinsichtlich standörtlicher Variationen zwei Subassoziationen unterschieden werden (Tab. 1). Auf den basenreicheren Standorten ist das **Pruno-Fraxinetum-Arum maculatum-Ausbildung** mit den Trennarten *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Arum maculatum*, *Geum urbanum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Mercurialis perennis*, *Adoxa moschatellina* und *Ranunculus auricomus* zu finden sowie auf etwas basenärmeren Standorten eine artenarme und trennartenlose Subassoziation, das **Pruno-Fraxinetum typicum**.

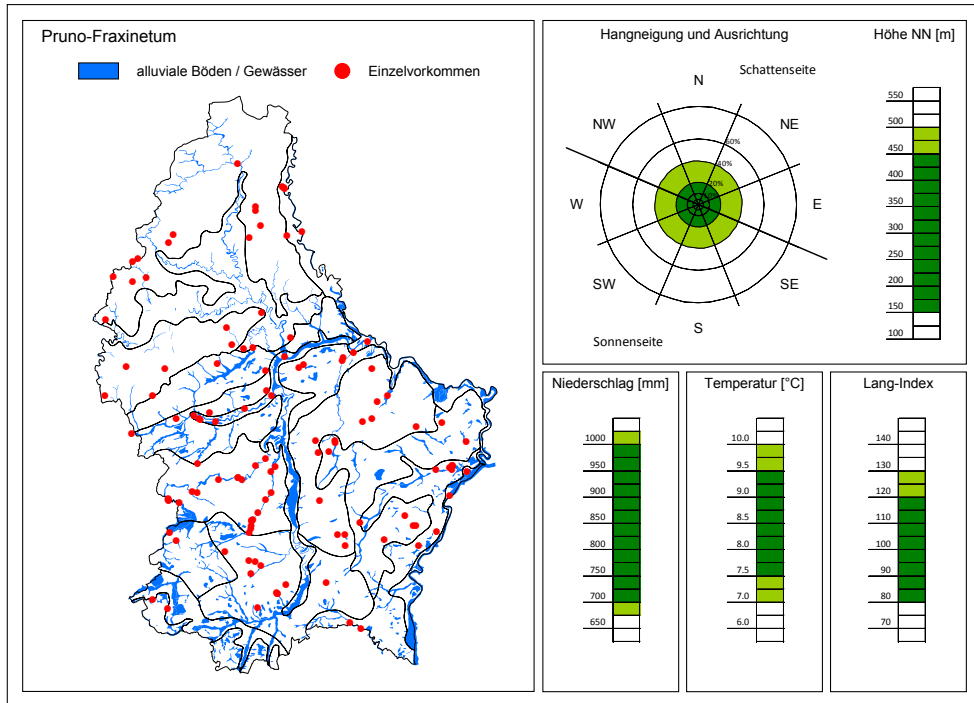


Abb. 20: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Pruno-Fraxinetum in Luxemburg.

### Arealkennzeichnung

Subkontinental.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Durch frühere Nieder- und Mittelwaldnutzung wurden lichtliebende Arten der Seggenriede, Röhrliche und Hochstaudenfluren ebenso gefördert wie stockausschlagfähige Gehölzarten (Hasel, Hainbuche, Esche, Ahorn). Veränderung der Baumartenzusammensetzung durch Anpflanzung gesellschaftsfremder Gehölze wie z.B. Fichten oder Pappeln (drastischer Rückgang bezeichnender Arten in der Krautschicht).

### Natürlichkeit der Vorkommen

Als natürlich sind die Vorkommen auf den beschriebenen feuchten bis nassen Standorten zu erachten. Sekundäre Vorkommen können durch die Entwässerung von Bruchwäldern und durch die Ausdeichung von Hartholzauenwäldern entstehen. Solche Bestände erreichen aber nicht die für diese Gesellschaft typische Artenvielfalt.

### Naturschutz

Die Gesellschaft beheimatet eine Vielzahl seltener Tier- und Pflanzenarten. Besonders wichtig sind, wie auch bei den anderen Gesellschaften des Verbandes Alno-Ulmion, ungestörte hydrologische Verhältnisse. In bewirtschafteten Beständen sind besonders schonende Verfahren der Holzbringung anzuwenden, da die humusreichen Oberböden durch mechanische Störungen (Befahren mit schweren Rückefahrzeugen) stark und nachhaltig verändert werden. Auf so gestörten Stellen fallen bezeichnende Arten der Gesellschaft über Jahrzehnte aus.

### FFH

91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alno incarnae, Salicion albae). Nur die Vorkommen, die im funktionalen Zusammenhang mit Fließgewässern stehen gehören zum Lebensraumtyp.



Tab. 1: Gliederung des Pruno-Fraxinetum.

| Subassoziation                             | Standort               | Bezeichnende Arten   |
|--|------------------------|--|
| Pruno-Fraxinetum-Arum maculatum-Ausbildung | nass, basenreich       | <i>Allium ursinum</i> , <i>Anemone ranunculoides</i> , <i>Arum maculatum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Adoxa moschatellina</i> , <i>Ranunculus auricomus</i> |
| Pruno-Fraxinetum typicum                   | nass, mäßig basenreich | ohne   |

### Waldbau

Schwarz-Erle, Esche und Edellaubbaumarten sind auf den Standorten der Gesellschaft sehr wüchsig und produktiv. Forstliche Eingriffe sollten zum Schutz des Bodens nur bei Bodenfrostdurchgeführt werden.

### Beispielbestand

Nr.: 114049, X: 76.064.000, Y: 125.739.000, Höhe über NN: 290 m.

**B:** *Ulmus glabra* (3), *Fraxinus excelsior* (3), *Carpinus betulus* (3), *Acer pseudoplatanus* (3), *Alnus glutinosa* (1). **S:** *Fraxinus excelsior* (3), *Corylus avellana* (3), *Carpinus betulus* (3), *Alnus glutinosa* (3), *Acer pseudoplatanus* (3), *Fagus sylvatica* (1). **K:** *Stellaria nemorum* (5), *Ranunculus ficaria* (5), *Impatiens noli-tangere* (5), *Urtica dioica* (3), *Stachys sylvatica* (3), *Solanum dulcamara* (3), *Senecio fuchsii* v. *ovatus* (3), *Rubus idaeus* (3), *Ranunculus repens* (3), *Mercurialis perennis* (3), *Lamium galeobdolon* (3), *Glechoma hederacea* (3), *Geum urbanum* (3), *Geranium robertianum* (3), *Galium mollugo* (3), *Galium aparine* (3), *Galeopsis tetrahit* (3), *Filipendula ulmaria* (3), *Circaea lutetiana* (3), *Chrysosplenium oppositifolium* (3), *Carex sylvatica* (3), *Carex remota* (3), *Cardamine flexuosa* (3), *Cardamine amara* (3), *Caltha palustris* (3), *Athyrium filix-femina* (3), *Arum maculatum* (3), *Angelica sylvestris* (3), *Anemone nemorosa* (3), *Alliaria petiolata* (3), *Aegopodium podagraria* (3), *Adoxa moschatellina* (3), *Aconitum vulparia* (3), *Vicia sepium* (1), *Veronica beccabunga* (1), *Valeriana repens* (1), *Stellaria holostea* (1), *Sambucus racemosa* (1), *Salix caprea* (1), *Salix aurita* (1), *Rumex obtusifolius* (1), *Polygonum bistorta* (1), *Polygonatum multiflorum* (1), *Phalaris arundinacea* (1), *Petasites hybridus* (1), *Paris quadrifolia* (1), *Oxalis acetosella* (1), *Milium effusum* (1), *Melandrium dioicum* (1), *Juncus effusus* (1), *Holcus lanatus* (1), *Dryopteris filix-mas* (1), *Dryopteris dilatata* (1), *Deschampsia cespitosa* (1), *Crepis paludosa* (1, s. Abb. 15),

*Crataegus monogyna* (1), *Chrysosplenium alternifolium* (1), *Anemone ranunculoides* (1), *Ajuga reptans* (1). **M:** ohne Angaben.

### Literatur

Dierschke et al. 1987; Härdtle 1995a; Neuhausel & Neuhauslová-Novozná 1972; Weiß 1985

## IV Eichen-Hainbuchen-Wälder

Kennzeichnend für alle Eichen-Hainbuchen-Wälder (Verband *Carpinion betuli*) ist eine Baumschicht, die von Eichen (*Quercus petraea* und/oder *Quercus robur*) und Hainbuchen (*Carpinus betulus*) dominiert wird. In der Summe sind sie mit einem Deckungsanteil von mehr als 50% vertreten. Als Begleitbaumarten können die Winterlinde (*Tilia cordata*), die Vogelkirsche (*Prunus avium*), der Feldahorn (*Acer campestre*), die Esche (*Fraxinus excelsior*) und die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) beigemischt sein. Die Ausprägung der Strauchschicht ist in großem Maße von der Nutzungsintensität solcher Wälder abhängig. Je strauchreicher sie sind, um so stärker war oder ist der Nutzungseinfluss. Davon ausgenommen sind Eichen-Hainbuchenwälder trockener und wechsellückiger Standorte, deren Kronendach von Natur aus aufgelichtet ist. Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna* agg.), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und Hasel (*Corylus avellana*) sind typische Arten in der Strauchschicht. Charakteristische Arten der Krautschicht sind Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*) und Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*).

In Mitteleuropa stocken Eichen-Hainbuchen-Wälder natürlicherweise auf Standorten, die für die Rotbuche nicht mehr optimal sind (Türk 1996). Dies sind einerseits Standorte, die zur



Abb. 21: Wechselblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*) bei Berdorf. Foto: T. Niemeyer, 21.04.2008.

Austrocknung neigen und somit einen Übergang zu den wärmeliebenden Eichen-Wäldern bedingen. Andererseits sind es Standorte, die für die Rotbuche zu nass sind und hier die Eichen-Hainbuchen-Wälder zu den Auwaldgesellschaften überleiten. Da die Wurzeln der Buche das Wasser meiden und sich deshalb nur flach entfalten, sind Buchenbestände auf sehr staunassen Standorten im Alter zunehmend Windwurf-gefährdet. In Ost- und Südosteuropa (Härdtle et al. 2004), also außerhalb des Rotbuchen-Areals, stocken Eichen-Hainbuchen-Wälder auch auf Standorten, die für die Rotbuche durchaus geeignet wären, die Rotbuche aber aufgrund der klimatischen Verhältnisse ausfällt. Die Eichen-Hainbuchen-Wälder vermitteln dort zu den von Eichen dominierten Steppenwäldern Osteuropas. Somit sind Eichen-Hainbuchenwälder innerhalb des Fagion-Areals unter edaphischen und unter arealgeografischen Gesichtspunkten Bindeglieder zwischen Buchen- und anderen Waldgesellschaften (Weinert 1968).

Bedingt durch menschliche Nutzung (Waldweide, Mittel- und Niederwaldwirtschaft) sind die

meisten Eichen-Hainbuchen-Wälder aus Buchenwaldgesellschaften hervorgegangen, da Eichen und Hainbuchen diese Nutzungsformen besser tolerieren (Dierschke 1986; Neuhäusel & Neuhäuslová-Novozná 1972; Philippi 1981; Pott 1981; 1985; Zacharias 1996). Solche Eichen-Hainbuchen-Wälder stellen sogenannte Ersatzgesellschaften der Waldgesellschaften dar, aus denen sie hervorgegangen sind.

In Luxemburg können innerhalb des Verbandes *Carpinion betuli* die zwei Gesellschaften *Stellario-Carpinetum* Oberd. 1957 (Ges. Nr.: 10) und *Galio-Carpinetum* Oberd. 1957 (Ges. Nr.: 11) mit verschiedenen Ausbildungsformen (Subsoziationen) unterschieden werden. Die Unterscheidung der Gesellschaften erfolgt vorwiegend unter lokalklimatischen Gesichtspunkten. So zeigt das *Stellario-Carpinetum* Oberd. 1957 eine deutliche Bindung an subatlantisch getönte Klimate, während das *Galio-Carpinetum* Oberd. 1957 mehr Arten mit gemäßigt kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt aufweist.

## 10. Stellario-Carpinetum Oberd. 1957 (Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald) p. p. Primulo-Carpinetum (*Chênaie charmaies/ frênaies mixtes*) und p. p. Quercu-Carpinetum (*Chênaie mixtes à charme*)

### Synonyme

Quercu-Carpinetum mogontiacense Knapp 1946, Quercu-Carpinetum planare Oberd. 1952, Stellaria holostea-Carpinus-Fagion-Gesellschaft, Stellaria holostea-Carpinetum betuli Oberd. 1957, incl. Cardamine pratensis-Carpinus betulus-Gesellschaft, incl. Carpini-Fraxinetum Dierßen 1988, incl. Filipendulo-Carpinetum Schubert 1972, incl. Stachyo-Carpinetum (Tx. 1930) Passarge 1968, p. p. Quercu-Carpinetum Tx. 1937.

### Soziologische Zuordnung

**K:** Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** Carpinion betuli Issler 1931

### Kurzcharakteristik

Im subatlantischen Mitteleuropa hat das Stellario-Carpinetum seinen Verbreitungsschwerpunkt. Die bevorzugten Klimaverhältnisse sind durch warme Sommer, milde Winter und ausreichende Niederschläge gekennzeichnet. Die namengebenden Baumarten Eiche (Stiel- und Traubeneiche) und Hainbuche sind daher der starken Konkurrenzkraft der Rotbuche ausgesetzt, die unter diesen klimatischen Bedingungen optimale Wüchsigkeit zeigt. Die Baumschicht des Stellario-Carpinetum wird von *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* und/oder *Quercus robur* dominiert. Die Variationsbreite bezüglich der Wasser- und Nährstoffversorgung von Standorten, die vom Stellario-Carpinetum besiedelt werden, ist ausgesprochen hoch. Den unterschiedlichen Standortbedingungen entsprechend lassen sich in Luxemburg vier Subassoziationen unterscheiden.

### Vorkommen

**Hauptvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal und WB12 Südliches Gutland.

**Nebenvorkommen:** WB2 Südliches Hochösling, WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB7

Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

**Einzelvorkommen:** WB9 Untersauertal, WB13 Rebirger Gutland, WB17 Minette-Vorland, WB18 Minette.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Quercus petraea*, *Quercus robur* und *Carpinus betulus*. **S:** *Prunus avium*. **K:** *Stellaria holostea* und *Potentilla sterilis*.

### Standort

Ganzjährig frische bis nasse, häufig wechselfeuchte Stau- und Grundwasserböden der Talniederungen und im Hügelland.

### Bodentyp

Gley, Pseudogley, Pelosol.

### Untergliederung

**Stellario-Carpinetum filipenduletosum:** gekennzeichnet durch die Arten *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus repens* und einen hohen Anteil an Arten aus dem Verband Alno-Ulmion; daher zu den Auenwäldern vermittelnd.

**Stellario-Carpinetum stachyetosum:** gekennzeichnet durch die Arten *Arum maculatum*, *Primula elatior* und *Ranunculus auricomus*; vermittelt zum Hordelymo-Fagetum (Ges. Nr.: 13).

**Stellario-Carpinetum typicum:** trennartenlose Subassoziation.

**Stellario-Carpinetum luzuletosum:** gekennzeichnet durch Säurezeiger wie *Luzula luzuloides*, *Polytrichum formosum* und *Deschampsia flexuosa*; vermittelt zum Luzulo-Fagetum (Ges. Nr.: 21) und zum Betulo-Quercetum (Ges. Nr.: 22). Eine Übersicht ist in Tab. 2 dargestellt.

### Arealkennzeichnung

Subatlantisch.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Die meisten der heutigen Eichen-Hainbuchenwälder wurden in der Vergangenheit als Nieder-

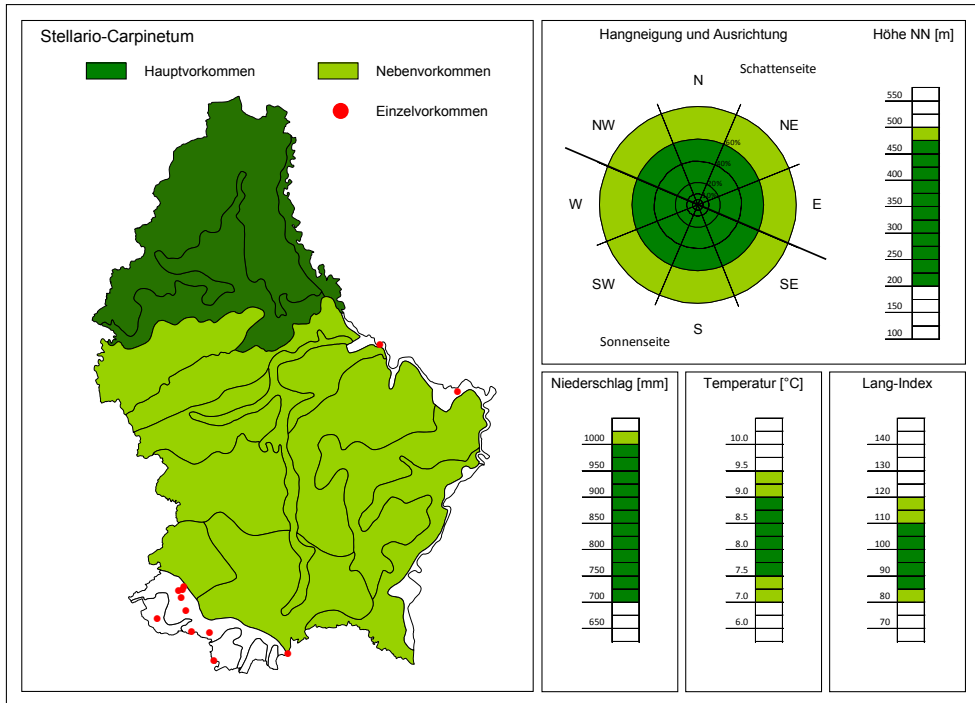


Abb. 22: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Stellario-Carpinetum in Luxemburg.

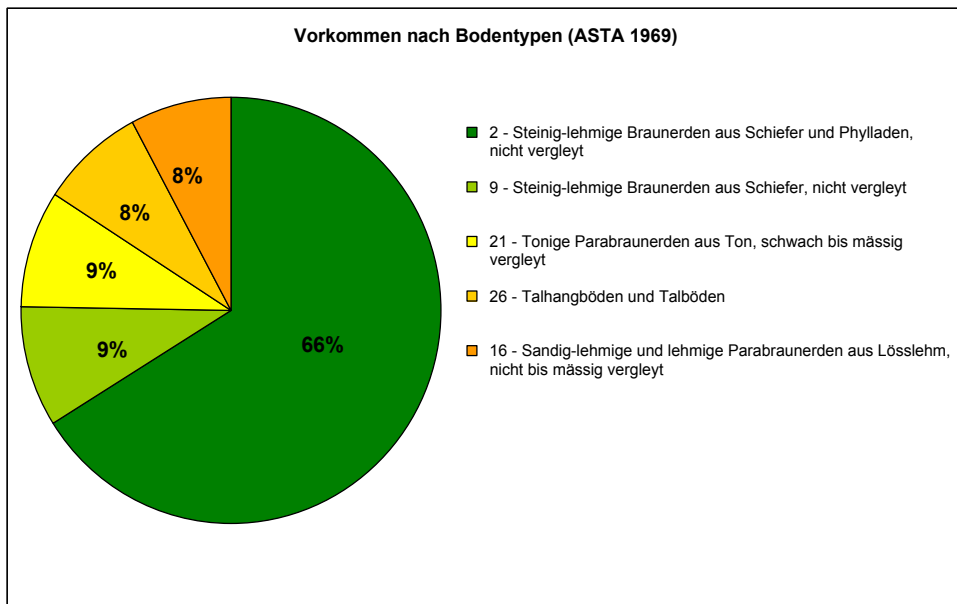


Abb. 23: Bodenkundliche Kennzeichnung des Stellario-Carpinetum in Luxemburg.

oder Mittelwälder genutzt. Bei sehr intensiver Niederwaldnutzung kann die Hainbuche, bei gleichzeitiger Förderung von Gehölzen der Strauchschicht, zur dominanten Baumart werden. Bei Nutzungsaufgabe kann eine Entwicklung zu den Kontaktgesellschaften der jeweiligen Subassoziationen stattfinden.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Eine Beurteilung der Natürlichkeit einzelner Bestände ist oft schwierig, da viele Standorte der Gesellschaft buchenfähig und nutzungsbedingt aus Buchenwäldern hervorgegangen sind.

### Naturschutz

Natürliche Vorkommen dieser Gesellschaft sind in Luxemburg sehr selten. Potentielle Standorte der Gesellschaft werden heute häufig als Nadelforste oder Grünland genutzt. Eine am Leistungspotential der Natur orientierte waldbauliche Nutzung steht dabei im Einklang mit den Zielen des Naturschutzs.

### FFH

9160 Sub-Atlantik and medio-European oak or oak-hornbeam forests of the *Carpinus betuli*.

### Waldbau

Für den Waldbau sind die Standorte der Gesellschaft von wirtschaftlicher Bedeutung, da viele Baumarten, vor allem Eichen, Erlen und Edellaubbäume hier eine sehr gute Wüchsigkeit zeigen. Die Hainbuche eignet sich wegen ihres Wuchs-

verhaltens als ideale Nebenbaumart, ihr leicht zersetzbares Laub ist für die Verbesserung der Humusform sehr förderlich.

### Beispielbestand

Nr.: 12850, X: 63.174.000, Y: 108.193.000, Höhe über NN: 310 m.

**B:** *Quercus robur* (4), *Prunus avium* (2), *Fraxinus excelsior* (2), *Carpinus betulus* (2). **S:** *Corylus avellana* (2), *Pyrus pyraister* (1), *Crataegus spec.* (1). **K:** *Sambucus nigra* (x), *Milium effusum* (x), *Glechoma hederacea* (x), *Prunus avium* (+), *Polytrichum formosum* (+), *Epilobium montanum* (+), *Urtica dioica* (2), *Galium aparine* (2), *Alliaria petiolata* (2), *Senecio fuchsii* (1), *Potentilla sterilis* (1), *Mycelis muralis* (1), *Lamium galeobdolon* (1), *Geranium robertianum* (1), *Galeopsis tetrahit* (1), *Fraxinus excelsior* (1), *Dryopteris filix-mas* (1), *Arum maculatum* (1). **M:** *Scleropodium purum* (x), *Rhytidadelphus triquetrus* (x), *Plagiothecium succulentum* (x), *Plagiothecium ruthei* (x), *Plagiomnium medium* (x), *Lophocolea heterophylla* (x), *Lophocolea bidentata* (x), *Eurhynchium striatum* (x), *Eurhynchium praelongum* (x).

### Literatur

Biermann 1958; Dierschke 1986; Müller 1992b; Neuhäusel 1981; Neuhäusel & Neuhäuslová-Novozná 1972; Philippi 1981; Pott 1981; Sougnez 1978; Trautmann 1969; Weinert 1968; Zacharias 1996.

Tab. 2: Gliederung des *Stellario-Carpinetum*.

| Subassoziation                               | Standort   | Bezeichnende Arten   |
|--|--|--|
| <i>Stellario-Carpinetum filipenduletosum</i> | nass und basenreich (meist Gley-Böden)                   | <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Ranunculus repens</i>                                |
| <i>Stellario-Carpinetum stachyetosum</i>     | frisch bis mäßig nass und basenreich (meist Pseudogleye) | <i>Arum maculatum</i> , <i>Primula elatior</i> , <i>Ranunculus auricomus</i>         |
| <i>Stellario-Carpinetum typicum</i>          | frisch bis mäßig trocken und mäßig basenreich            | ohne   |
| <i>Stellario-Carpinetum luzuletosum</i>      | frisch bis mäßig trocken und mäßig basenarm, sauer       | <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> |

## 11. Galio-Carpinetum Oberd. 1957 (Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald)

p. p. Primulo-Carpinetum (*Chênaie charmaies/frênaies mixtes*) und p. p. Quercocarpinetum (*Chênaie mixtes à charme*)

### Soziologische Zuordnung

**K:** Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** Carpinion betuli Issler 1931

### Synonyme

Quercu-Carpinetum submontanum Oberd. 1952, Galio sylvatici-Carpinetum betuli Oberd. 1957, incl. Polytricho-Carpinetum Scamoni 1959, incl. Quercu-Carpinetum collinum Oberd. 1952, incl. Tilio-Carpinetum Traczyk 1962, p. p. Carex alba-Quercus robur-Gesellschaft, p. p. Poa chaixii-Carpinetum Oberd. 1957, p. p. Quercu-Carpinetum Tx. 1937, p. p. Sileno-Quercetum Meusel et Niemann 1971.

### Kurzcharakteristik

Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwälder haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in Zentral- und Ostmitteleuropa, wo wärmebegünstigte Lagen bevorzugt werden. Wärmeliebende Gehölze wie Mehlbeere (*Sorbus aria*) und Elsbeere (*Sorbus torminalis*) sind neben Hasel, Weißdorn und Blutrotm Hartriegel häufige Begleiter in der Strauchschicht. Kennzeichnend für die Baumschicht ist ein hoher Deckungsanteil lichtbedürftiger Arten wie Trauben- und Stieleichen. In natürlichen Beständen verhindern die Eigenschaften der sehr tonhaltigen Böden die Vorherrschaft der Rotbuche. Ein Defizit an pflanzenverfügbarem Wasser während der Sommermonate und die mechanische Belastung der Wurzeln (Schrumpfung und Bildung von Trockenrissen in den Trockenphasen) schwächen die Konkurrenz-kraft der Rotbuche. Die Arten *Rosa arvensis* und *Galium sylvaticum* trennen in Luxemburg das Galio-Carpinetum vom Stellario-Carpinetum.

### Vorkommen

**Hauptvorkommen:** WB6 Attert-Gutland, WB7 Stegener Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

**Nebenvorkommen:** WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB5 Ösling-Vorland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB11 Schoof-fieser und Müllerthaler Gutland, WB13 Rebieger Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB4 Ourtal, WB9 Untersauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB16 Moseltal, WB17 Minette-Vorland, WB18 Minette.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Quercus petraea*, *Quercus robur* und *Carpinus betulus*. **S:** *Prunus avium*, *Rosa arvensis*, **K:** *Stellaria holostea*, *Potentilla sterilis*, *Galium sylvaticum*.

### Standort

Sommerwarme Standorte mit variablem Nährstoffangebot und Wasserhaushalt. Bevorzugt frühjahrsfrische Stauwasserböden, die im Sommer zur Austrocknung neigen, im Untergrund häufig mit sehr hoher Basensättigung.

### Bodentyp

Schwere Tonböden, Pelosol. Humusform: Mull und mullartiger Moder.

### Untergliederung

Das **Galio-Carpinetum primuletosum** kommt auf sehr trockenen, nährstoffreichen und kalkhaltigen Standorten vor. Aufgrund der Trockenheit der Böden ist die Wuchsleistung der Bäume nur mäßig, so wie dies auch im Carici-Fagetum (Ges. Nr: 12) der Fall ist.

Die trennartenlose Subassoziation **Galio-Carpinetum typicum** tritt auf frischen, mehr oder weniger kalkreichen Standorten auf, die gut mit Nährstoffen versorgt sind.

Auf grund- bis wechselfeuchten Böden mit sehr guter Nährstoffversorgung stockt das **Galio-Carpinetum stachyetosum**. In der Tiefe ist das Substrat kalkhaltig, vergleiche auch Tab. 3.

### Arealkennzeichnung

Subkontinental.

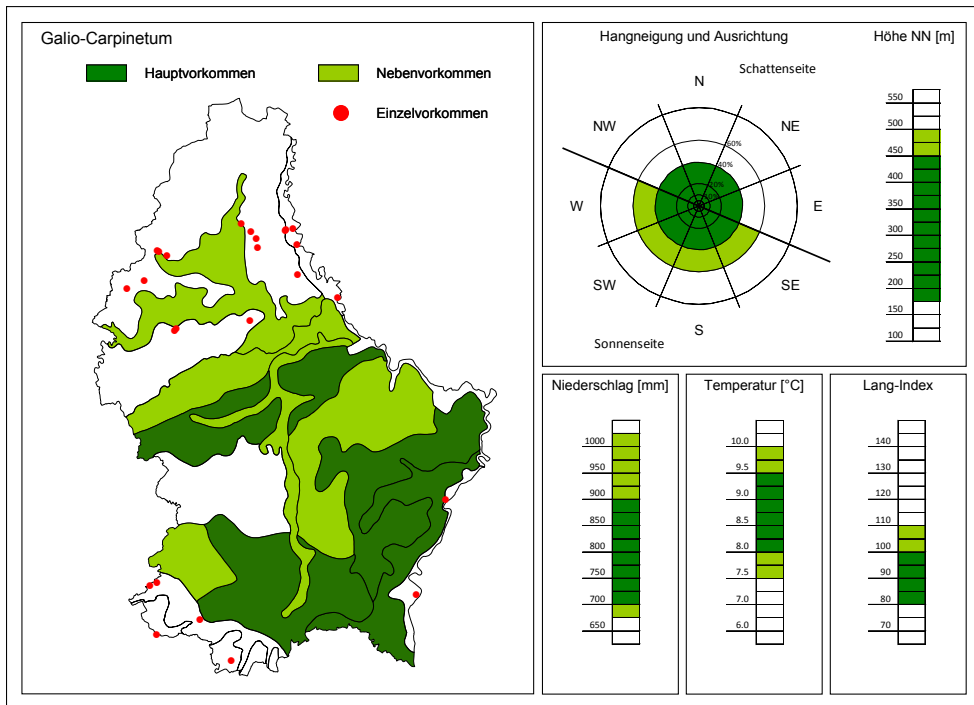


Abb. 24: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Galio-Carpinetum in Luxemburg.

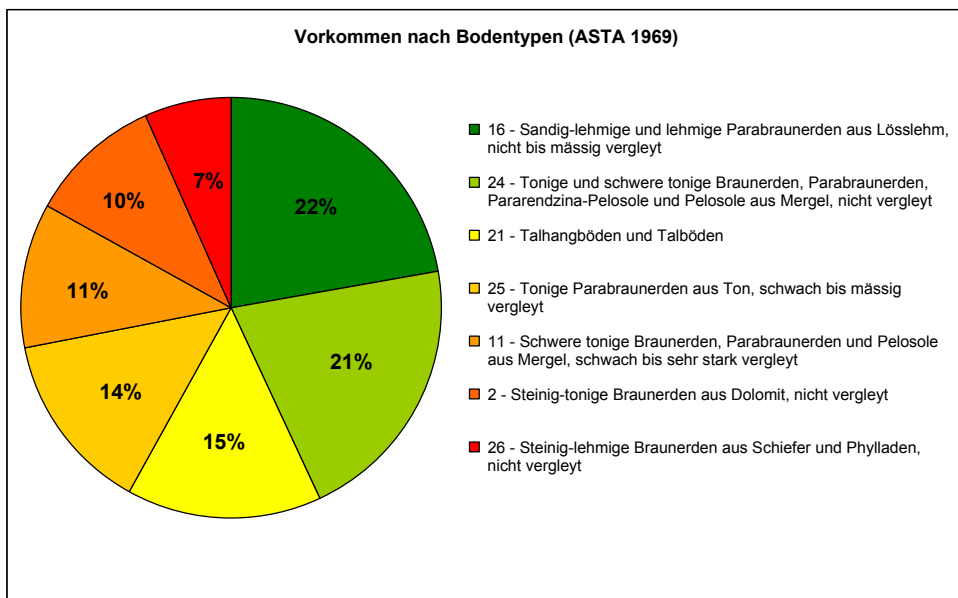


Abb. 25: Bodenkundliche Kennzeichnung des Galio-Carpinetum in Luxemburg.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Früher waren Eichen-Hainbuchenwälder von großer wirtschaftlicher Bedeutung (Laubheugewinnung, Waldweide, Schweinemast, Gerberei, Bau- und Brennholzgewinnung). Durch diese Art der Waldnutzung wurden Eichen-Hainbuchenwälder weit über ihre natürlichen Standortverhältnisse hinaus gefördert. Seit dem Beginn der geregelten Forstwirtschaft kommt es zum Rückgang der nutzungsbedingten Vorkommen.

### Natürlichkeit der Vorkommen

In Luxemburg sind die meisten Bestände anthropogene Ersatzgesellschaften von Buchenwäldern, vor allem des Hordelymo-Fagetum (Ges. Nr.: 13) und des Carici-Fagetum (Ges. Nr.: 12).

### Naturschutz

Die Bestände dieser Gesellschaft zeichnen sich oft durch eine große Strukturvielfalt aus und beherbergen eine Vielzahl seltener und schützenswerter Pflanzenarten wie z.B. Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Mehlbeere (*Sorbus aria*), Wiesen-Schlüsselblume (*Primula veris*, Abb. 26), Blauroter Steinsame (*Lithospermum purpureocaeruleum*). Die Fortführung einer angepassten Bewirtschaftung ausgewählter Bestände wird daher empfohlen.

### FFH

9170 *Galio-Carpinetum* oak-hornbeam forests.

### Waldbau

Von forstlichem Interesse ist vor allem die Erzeugung hochwertiger und z. T. seltener

Laubgehölze. Ziel sollte es sein, die baumartenreiche Bestandsstruktur über Naturverjüngung zu erhalten.

### Beispielbestand

Nr.: 113838, südlich Munshausen, Höhe über NN: 370 m.

**B:** *Carpinus betulus* (5). **S:** *Corylus avellana* (+), *Acer campestre* (+), *Crataegus monogyna* (1). **K:** *Viola riviniana* (+), *Viola reichenbachiana* (+), *Vicia sepium* (+), *Valeriana wallrothii* (+), *Stellaria holostea* (+), *Stachys officinalis* (+), *Solidago virgaurea* (+), *Silene vulgaris* (+), *Senecio fuchsii* (+), *Rosa arvensis* (+), *Ranunculus auricomus* (+), *Quercus petraea* (+), *Pulmonaria officinalis* agg. (+), *Primula veris* (+), *Potentilla sterilis* (+), *Polygonatum verticillatum* (+), *Polygonatum multiflorum* (+), *Poa nemoralis* (+), *Poa chaixii* (+), *Mycelis muralis* (+), *Lithospermum purpureocaeruleum* (+), *Lathyrus linifolius* v. *montanus* (+), *Fragaria vesca* (+), *Fagus sylvatica* (+), *Euphorbia amygdaloides* (+), *Deschampsia flexuosa* (+), *Crataegus monogyna* (+), *Carpinus betulus* (+), *Campanula trachelium* (+), *Campanula persicifolia* (+), *Bromus ramosus* ssp. *benekenii* (+), *Brachypodium sylvaticum* (+), *Asperula odorata* (+), *Anemone nemorosa* (+), *Acer campestre* (+), *Taraxacum officinale* agg. (r), *Dactylis polygama* (r), *Cephalanthera longifolia* (r), *Melica uniflora* (3), *Hieracium murorum* (2), *Mercurialis perennis* (1), *Lamium montanum* (1), *Convallaria majalis* (1). **M:** *Rhytidadelphus triquetrus* (+), *Polytrichum formosum* (+), *Isothecium alopecuroides* (+), *Hylocomium brevirostre* (+), *Eurhynchium striatum* (+), *Atrichum undulatum* (+).

Tab. 3: Gliederung des *Galio-Carpinetum*.

| Subassoziation                       | Standort   | Bezeichnende Arten   |
|--------------------------------------|--|--|
| <i>Galio-Carpinetum primuletosum</i> | sehr trockene, wärmebegünstigte, nährstoffreiche und kalkhaltige Böden | <i>Poa nemoralis</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Primula veris</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Lithospermum purpureocaeruleum</i> , <i>Dactylis polygama</i> , <i>Silene vulgaris</i> , <i>Galium mollugo album</i> , <i>Valeriana wallrothii</i> |
| <i>Galio-Carpinetum typicum</i>      | frische, nährstoffreiche und kalkhaltige Böden                         | ohne   |
| <i>Galio-Carpinetum stachyetosum</i> | grund- bis wechselfeuchte Böden mit sehr guter Nährstoffversorgung     | <i>Arum maculatum</i> , <i>Primula elatior</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Stachys sylvatica</i>  |





Abb. 26: Wiesen-Schlüsselblume (*Primula veris*) bei Reisdorf. Foto: T. Niemeyer, 20.04.2008.

#### Literatur

Matuszkiewicz & Matuszkiewicz 1985; Meusel & Niemann 1971; Müller 1992b; Neuhäusel 1981; Neuhäusel & Neuhäuslová-Novozná 1972; Pott 1985; Sougnez 1978; Weinert 1968.

## V Mesophile Buchen- und Buchenmischwälder

In weiten Teilen Mitteleuropas ist die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) auf den ihr zusagenden Standorten allen anderen Baumarten überlegen (Leuschner 1998). Rotbuchen-Wälder sind daher innerhalb des Verbreitungsareals von *Fagus sylvatica* der vorherrschende Waldtyp, so auch in Luxemburg, das sich im zentralen Bereich dieses Areals befindet (Mayer 1984). Die weite ökologische Amplitude von *Fagus sylvatica* ermöglicht dieser Baumart ein Vorkommen unter vielfältigen klimatischen und edaphischen Verhältnissen. Dem entsprechend kann man in Luxemburg

standörtlich unterschiedliche Buchenwald-Gesellschaften finden. Allen gemein ist die Vorherrschaft der Rotbuche in der Baumschicht, während die Vegetation der Kraut- und Moosschicht sehr unterschiedlich ausgebildet sein kann. Unter dem Namen Melico-Fagetum, wie es von Vanesse (1993) und Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg (2001) definiert wurde, verbergen sich nach heutigem Verständnis drei Buchenwald-Gesellschaften (Ellenberg 1996; Kirpach 1982; Rennwald 2000; Willner & Grabherr 2007). Die Abgrenzung der Gesellschaften erfolgt aufgrund ihrer standörtlichen Gradienten im Wasser- und Nährstoffhaushalt und den daraus resultierenden floristischen Unterschieden. Namentlich sind es das Carici-Fagetum Moor 1952, das Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 und das Galio-Fagetum Sougnez et Thill 1959, die gemeinsam dem Verband Fagion sylvatica Luquet 1926 zuzuordnen sind. Die Darstellung der bodensauren Buchenwälder (Luzulo-Fagetum, Ges. Nr.: 21) erfolgt, wegen der floristischen Nähe zu den Eichenwäldern im Kapitel VIII (Bodensaure Buchenwälder, Eichen- und Eichenmischwälder).

### 12. Carici-Fagetum Moor 1952 (Seggen-Buchenwald)

Melico-Fagetum caricetosum (Hêtraie calcicole à mélique et carex digité)

#### Synonyme

Fagetum finicola Etter 1947, Fagetum sylvaticae caricetosum digitatae v. Rochow 1948, p. p. Cephalanthero-Fagetum Oberd. 1957, p. p. Helleboro foetidi-Fagetum Kuhn 1937, p. p. Fagetum calcareum Faber (1933) 1936.

#### Soziologische Zuordnung

- K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vliieger in Vliieger 1937  
**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928  
**V:** Fagion sylvaticae Luquet 1926

#### Kurzcharakteristik

Das Carici-Fagetum ist eine Buchenwald-Gesellschaft mit enger Bindung an kalkreiche sowie sonnenbegünstigte Trockenhang-Standorte. Die Buche ist in der Regel die bestandsbildende Baumart. Da die Wuchsbedingungen jedoch nicht mehr optimal sind, ist sie oft schlechtwüchsig

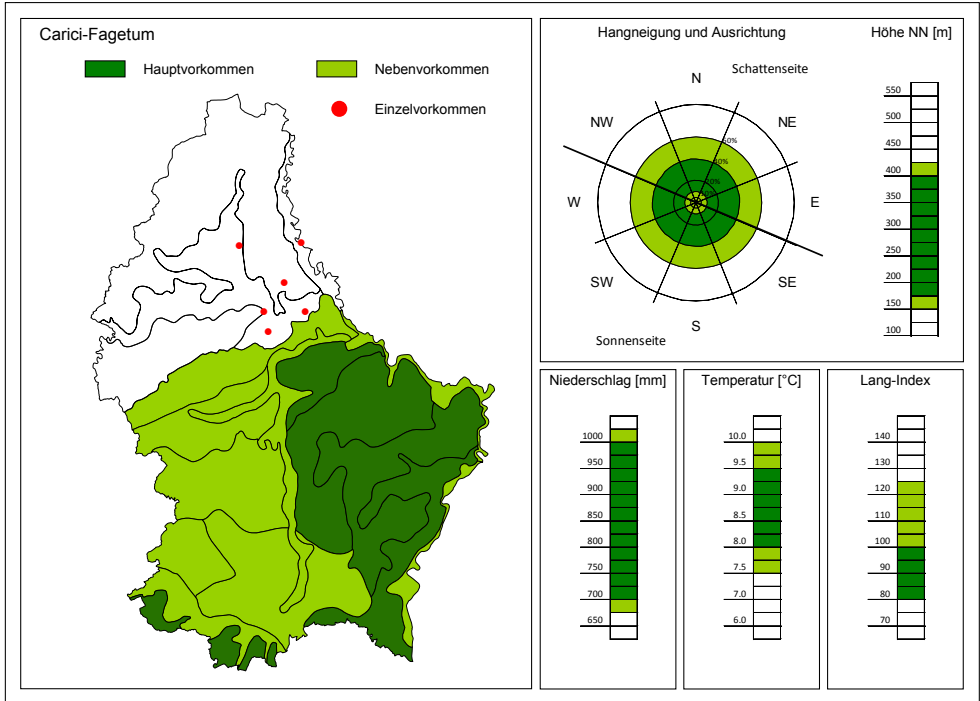


Abb. 27: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Carici-Fagetum in Luxemburg.

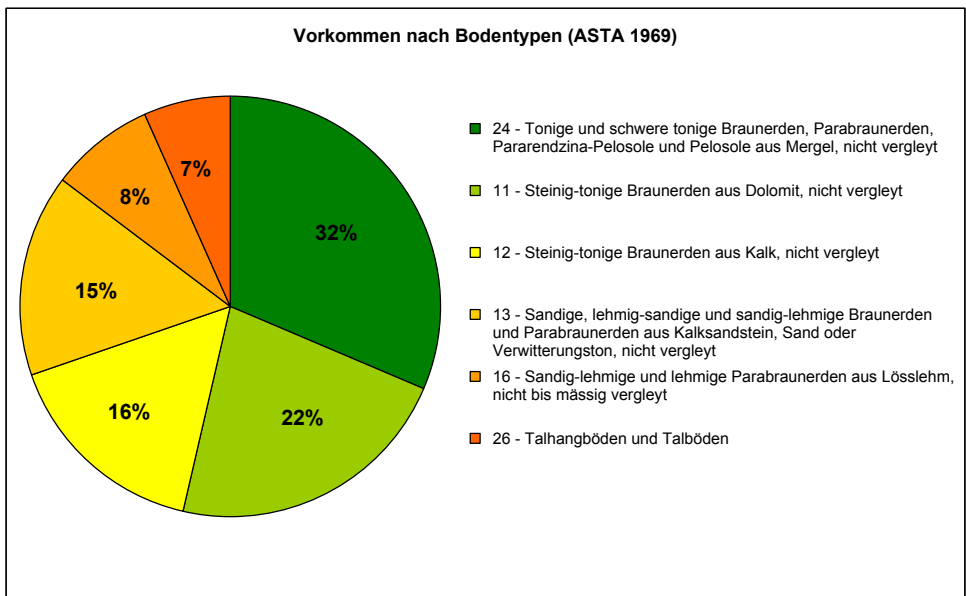


Abb. 28: Bodenkundliche Kennzeichnung des Carici-Fagetum in Luxemburg.

und bildet auf solchen Standorten kein geschlossenes Kronendach. Die eingeschränkte Wasser- und Nährstoffversorgung schwächt die Buche in ihrer Konkurrenzkraft gegenüber anderen Baumarten (Grimme 1977). Aus diesem Grunde weisen Seggen-Buchenwälder gegenüber anderen Buchenwald-Gesellschaften einen besonderen Struktur- und Artenreichtum auf. Kennzeichnend für diese Wälder sind der Reichtum an Orchideen (Abb. 31), so beispielsweise das Weiße Waldvöglein (*Cephalanthera damasonium*) und die Nestwurz (*Neottia nidus-avis*). Seggen-Buchenwälder können auch durch anthropogenen Einfluss (Niederwaldnutzung oder Abtrag des Humuskörpers durch Streurechen) aus Waldgersten-Buchenwäldern (Hordelymo-Fagetum, Ges. Nr.: 13) entstehen (Ahrns & Hoffmann 1998).

### Vorkommen

**Hauptvorkommen:** WB11 Schooffieler und Müllerthaler Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal, WB18 Minette.

**Nebenvorkommen:** WB5 Ösling-Vorland, WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB10 Eischmamer-Gutland, WB12 Südliches Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal, WB6 Attert-Gutland, WB13 Rebiegger Gutland, WB16 Moseltal, WB17 Minette-Vorland.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Fagus sylvatica*. **S:** *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Daphne mezereum* (Abb. 29), *Ligustrum vulgare*. **K:** *Bromus ramosus* agg., *Neottia nidus-avis*, *Carex montana*, *Carex digitata* (Abb. 32), *Cephalanthera damasonium*, *Platanthera bifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Cephalanthera longifolia*. **M:** *Mnium stellare*.

### Standort

Kalkreiche, sonnenbegünstigte Trockenhang-Standorte und Bergkuppen.

### Bodentyp

Flachgründige Rendzina und Terra fusca.

### Untergliederung

Innerhalb des Carici-Fagetum können in Luxemburg drei Subassoziationen unterschieden werden:

Das **Carici-Fagetum primuletosum** mit *Campanula persicifolia* und *Euphorbia cyparissias* ist die artenreichste Subassoziation der Gesellschaft (mittlere Artenzahl: 24). Bevorzugte Standorte sind sehr steile, voll besonnte Hangkanten. Die Subassoziation steht oft in Kontakt zu thermophilen Gebüsch, Säumen und Felsbandrasen.

Das **Carici-Fagetum typicum** als trennartenlose Subassoziation vermittelt zu den frischeren Kalk-Buchenwäldern (Hordelymo-Fagetum).

Das **Carici-Fagetum luzuletosum** mit *Luzula luzuloides*, *Luzula pilosa*, *Deschampsia flexuosa* und *Polytrichum formosum* stockt auf exponierten, trockenen Standorten und vermittelt floristisch zu den trockenen Moderbuchenwäldern (Luzulo-Fagetum leucobryetosum). Der Oberboden besteht aus entkalkten Lehmen, deren Versauerung und Stickstoffarmut durch Laubausblasung beschleunigt wird. Der Untergrund weist eine hohe Basensättigung und einen hohen Kalkgehalt auf (Tab. 4).

### Arealkennzeichnung

Submediterrän bis subkontinental.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Durch Niederwaldnutzung wurden in der Vergangenheit Hainbuche, Feld-Ahorn, Eiche sowie wärme- und lichtliebende Sträucher gefördert. Auf diese Weise entstanden auf den Standorten des Carici-Fagetum thermophile Eichen-Hainbuchenwälder (Galio-Carpinetum primuletosum). Wegen des hohen Bedarfs an Kiefernholz für den Bergbau – Kiefernholz hat die besondere Eigenschaft zu "singen" bevor es bricht, wodurch die Bergleute bei Einsturzgefahr rechtzeitig gewarnt wurden – wurden die Bestände auch häufig in Kiefernforste umgewandelt.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Auf den beschriebenen Standorten gehören Bestände des Carici-Fagetum zur potentiellen natürlichen Vegetation. Bei Auflichtungen von Beständen des Waldgersten-Buchenwaldes (Ges. Nr.: 13) können auch sekundäre Vorkommen entstehen, die sich aber relativ schnell wieder zur ursprünglichen Gesellschaft zurück entwickeln.

Tab. 4: Gliederung des Carici-Fagetum.

| Subassoziation              | Standort  | Bezeichnende Arten  |
|-----------------------------|---|---|
| Carici-Fagetum primuletosum | sehr trockene und wärmebegünstigte, kalkreiche Böden steiler Hänge        | <i>Campanula persicifolia</i> und <i>Euphorbia cyparissias</i>  |
| Carici-Fagetum typicum      | mäßig trockene, kalkhaltige und flachgründige Böden                       | ohne  |
| Carici-Fagetum luzuletosum  | trockene, im Oberboden verhartete Böden über kalkhaltigem Ausgangsgestein | <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Polytrichum formosum</i> |

### Naturschutz

Die Gesellschaft beherbergt zahlreiche seltene, licht- und wärmebedürftige Sträucher und krautige Pflanzen, u. a. Elsbeere (*Sorbus torminalis*) und Weißes Waldvöglein (*Cephalanthera damasonium*). Sie ist daher in hohem Maße schutzwürdig.

### FFH

9150 Medio-European limestone beech forests of the Cephalanthero-Fagion.

### Waldbau

Die Wüchsigkeit der Rotbuche ist auf Grund des Wassermangels deutlich herabgesetzt. Die Stämme sind kurzschäftig und krummstäbig. Ziel sollte der Erhalt der natürlichen Baumartenzusammensetzung sein. Eine extensive Nutzung der begleitenden Baumarten (Linde, Ahorn, Elsbeere und Mehlbeere) ist möglich. Eine Verjüngung muss unbedingt unter Schirm erfolgen, da bei großflächiger Auflichtung an Steilhängen Erosionsgefahr und Humusschwund drohen.

### Beispielbestand

Nr.: 12853, X: 59.313.773, Y: 66.285.641, Höhe über NN: 380 m.

**B:** *Fagus sylvatica* (5), *Quercus robur* (2). **S:** *Lonicera xylosteum* (+), *Fagus sylvatica* (1), *Carpinus betulus* (1). **K:** *Listera ovata* (x), *Viburnum opulus* (+), *Viburnum lantana* (+), *Senecio fuchsii* (+), *Prunus avium* (+), *Poa nemoralis* (+), *Platanthera chlorantha* (+), *Neottia nidus-avis* (+), *Milium effusum* (+), *Mercurialis perennis* (+), *Melica uniflora* (+), *Lonicera periclymenum* (+), *Daphne mezereum* (+), *Cephalanthera damasonium* (+), *Carex digitata* (+), *Campanula trachelium* (+), *Actaea spicata* (+), *Acer platanoides* (+),

*Acer campestre* (+), *Hedera helix* (3), *Asperula odorata* (3), *Fagus sylvatica* (2), *Viola reichenbachiana* (1), *Vicia sepium* (1), *Polygonatum multiflorum* (1), *Phyteuma spicatum* (1), *Lamium galeobdolon* (1), *Fraxinus excelsior* (1), *Convallaria majalis* (1), *Adoxa moschatellina* (1), *Acer pseudoplatanus* (1). **M:** *Mnium stellare* (x), *Mnium hornum* (x), *Hyppnum cupressiforme* (x), *Homalia trichomanoides* (x), *Eurhynchium striatum* (x), *Brachythecium velutinum* (x), *Brachythecium rutabulum* (x).



Abb. 29: Seidelbast (*Daphne mezereum*) fruchtend bei Rumelange. Foto: T. Niemeyer, 11.06.2007.



**Abb. 30:** Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*) bei Dudelange.  
Foto: T. Niemeyer, 11.06.2007.



**Abb. 31:** Grünliche Waldhyazinthe (*Platanthera chlorantha*) bei Rumelange. Foto: T. Niemeyer, 11.06.2007.



**Abb. 32:** Finger-Segge (*Carex digitata*) bei Rumelange, Aechels, Schwenkert. Foto: C. Reckinger, 09.07.1997.

## Literatur

Ahrns & Hoffmann 1998; Dierschke 1989; Grimme 1977; Hartmann & Jahn 1967; Moor 1972; Müller 1992d; Noirfalise 1962; Pollmann 2001; Pott 1981; Schubert 1972.

### 13. *Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937 (Waldgersten-Buchenwald) *Melico-Fagetum aretosum* (Hêtraie à mélisque et gouet)

#### Soziologische Zuordnung

**K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** Fagion sylvaticae Luquet 1926

#### Synonyme

*Elymo europaei-Fagetum sylvaticae* Kuhn 1937 em. Oberd. et Th. Müller 1979, *Elymo-Fagetum* Kuhn 1937 em. 1989, *Fagetum boreoatlanticum elymetosum* Tx. 1937, *Fagetum elymetosum* Tx. 1937, *Pulmonario-Fagetum* Frehner 1963, incl. *Mercuriali-Fagetum* Fukarek 1951, p. p. *Melico-Fagetum* Lohmeyer et Seibert 1954.

#### Kurzcharakteristik

Auf basenreichen und z. T. auch kalkreichen Standorten mit sehr günstiger Nährstoffversorgung und einem ausgeglichenen Wasserhaushalt stellt der Waldgersten-Buchenwald die Schlussgesellschaft der natürlichen Vegetationsentwicklung in Mitteleuropa dar. Die Standorte des *Hordelymo-Fagetum* unterscheiden sich hinsichtlich des Kalk- bzw. Basengehaltes kaum von den Standorten des *Carici-Fagetum*, wohl aber weisen sie eine deutlich günstigere Wasserversorgung auf. Beide Gesellschaften besitzen daher gemeinsam eine Vielzahl von Kalkzeigern, die sich jedoch für eine Differenzierung nicht eignen. Frischezeigende Arten hingegen markieren hier die Grenze zum *Carici-Fagetum*. Kennzeichnend für das Erscheinungsbild der Gesellschaft ist, neben der Vorherrschaft der Rotbuche in der Baumschicht, ein hoher Anteil an Mullbodenpflanzen wie Waldmeister (*Asperula odorata*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*) und Goldnessel (*Lamium galeobdolon* agg.) und Kalkzeigern wie Ausdauerndes Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und Wald-Sanikel (*Sanicula*

*europaea*) in der Krautschicht. Die namengebende Waldgerste (*Hordelymus europaeus*) ist nur in vergleichsweise wenigen Beständen präsent, da von ihr bevorzugt nur die höher gelegenen Plateaus besiedelt werden. An Hängen und in tieferen Lagen dagegen fehlt sie oft. An ihre Stelle tritt dort das Christophskraut (*Actaea spicata*). Sehr selten kann die Eibe (*Taxus baccata*) als Nebenbaumart in Erscheinung treten. Häufiger mischen sich auf frischeren Standorten Edellaubbäume wie Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) oder Esche (*Fraxinus excelsior*). Eine Strauchschicht ist häufig nicht oder nur spärlich ausgebildet.

#### Vorkommen

Die Hauptvorkommen der Gesellschaft befinden sich im Wuchsgebiet Gutland, zahlreiche Nebenvorkommen existieren vor allem im Ösling.

**Hauptvorkommen:** WB7 Stegener Gutland, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

**Nebenvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal, WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB13 Reberger Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB16 Moseltal, WB17 Minette-Vorland, WB18 Minette.

#### Bezeichnende Arten:

**B:** *Fagus sylvatica*. **K:** *Arum maculatum*, *Vicia sepium*, *Primula elatior*, *Geum urbanum*, *Stachys sylvatica* (bodenfrische Standorte), *Brachypodium sylvaticum*, *Mercurialis perennis* (Abb. 36), *Sanicula europaea* (Abb. 37), *Adoxa moschatellina*, *Ranunculus auricomus* (geringe Stetigkeit), *Hordelymus europaeus* (Abb. 35).

#### Standort

In der kollinen bis submontanen Stufe auf mittel- bis tiefgründigen kalk- oder basenreichen, tonigen Lehmen mit guter Nährstoff- und Wasserversorgung. Humusform: Mull.

In Tieflagen werden Schatthänge bevorzugt. In Höhenlagen werden nicht zu steile Hänge aller Expositionen und ebene Flächen besiedelt.

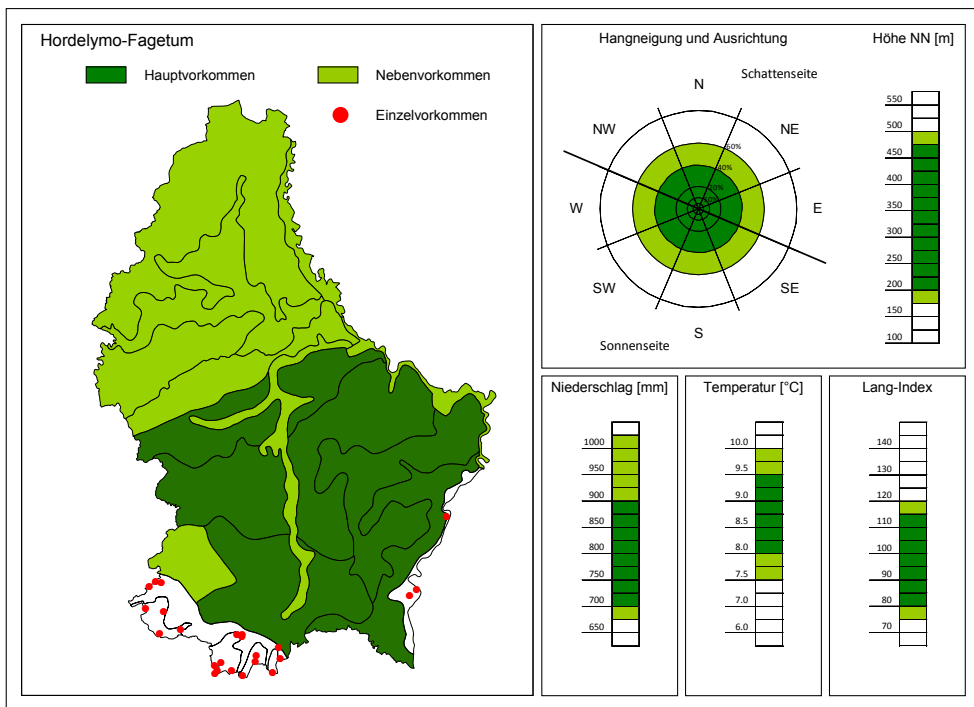


Abb. 33: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Hordelymo-Fagetum in Luxemburg.

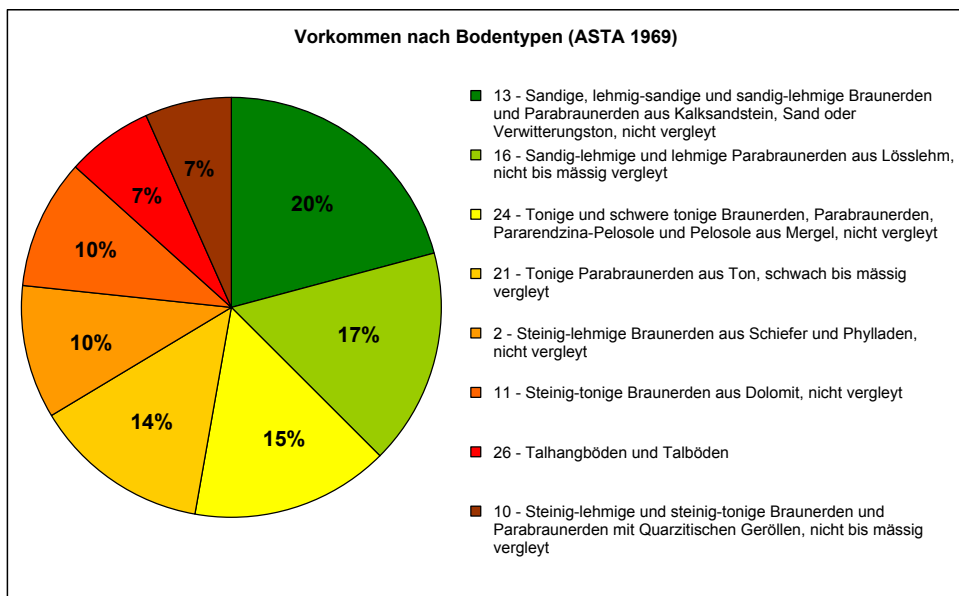


Abb. 34: Bodenkundliche Kennzeichnung des Hordelymo-Fagetum in Luxemburg.



Abb. 35: Waldgerste (*Hordelymus europaeus*) bei Rumelange. Foto: T. Niemeyer, 11.06.2007.

### Bodentyp

Rendzina, Pararendzina, Terra fusca.

### Untergliederung

Die namengebende Art Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*) des **Hordelymo-Fagetum lathyretosum** fehlt in Luxemburg wohl aus klimatischen und einwanderungsgeschichtlichen Gründen (Jahn 1985), weshalb diese Subassoziation hier nur durch *Carex flacca* und *Campanula trachelium* von den anderen abgegrenzt ist. Standörtlich und floristisch bildet sie den Übergang zum Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum, Ges. Nr.: 12).

Auf carbonatarmen, aber basenreichen, lehmigen Standorten, die optimal mit Wasser versorgt sind, vermittelt das **Hordelymo-Fagetum circaeetosum** zum Galio-Fagetum (Ges. Nr.: 14). Im Untergrund weisen die Standorte Grund- oder Stauwassermerkmale auf, sodass frische bis mäßig feuchte Bedingungen herrschen, welche die Wurzelentwicklung und die Standfestigkeit der Rotbuche



Abb. 36: Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) bei Lipperscheid, Wollefsbiert. Foto: C. Reckinger, 31.03.2002.

nicht beeinträchtigen. Kennzeichnend sind hier hygrophile Arten wie *Circaea lutetiana*, *Stachys sylvatica* und *Impatiens parviflora*.

Das **Hordelymo-Fagetum typicum** besitzt keine eigenen Differenzialarten. Basen- und Nährstoffversorgung der Böden dieser Subassoziation sind ebenso günstig wie im Hordelymo-Fagetum circaeetosum. Die Wasserversorgung ist jedoch etwas geringer, wodurch die hygrophilen Arten, die das Hordelymo-Fagetum circaeetosum charakterisieren, hier fehlen.

Bezeichnend für die Artenzusammensetzung in der Krautschicht des **Hordelymo-Fagetum luzuletosum** ist eine Kombination aus den gesellschaftstypischen basiphilen Arten einerseits und acidotoleranten Arten wie *Luzula luzuloides*, *Luzula pilosa*, *Deschampsia flexuosa* und *Polytrichum formosum* andererseits. Voraussetzung hierfür ist ein ausgeprägtes vertikales Gefälle des Basengehaltes im Boden. Durch langfristige Entkalkungsprozesse sind diese Böden in den oberen Horizonten (bis ca. 50 cm) an basischen Kationen verarmt. Rotbuchen



und tief wurzelnde Bodenpflanzen haben Anschluss an basenreiches Substrat, während weniger tief wurzelnde Arten an die Bedingungen im versauerten Oberboden angepasst sein müssen. Durch calciumreiche Buchenstreu (Basenpumpe) wird dem Oberboden aber auch stets basenreiches Substrat zugeführt (s. Tab. 5).

### Arealkennzeichnung

Subkontinental.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Durch Mittel- und Niederwaldnutzung entwickelten sich aus dem Waldgersten-Buchenwald vielfach sekundäre Wald-Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder, die heute Ersatzgesellschaften dieser Gesellschaft darstellen. Nach Aufgabe dieser Nutzungsform bilden sich Hochwälder, in denen Winterlinde, Stieleiche, Esche und Hainbuche vielfach Relikte der ehemaligen Nutzung sind.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Auf den beschriebenen Standorten ist das Hordelymo-Fagetum die Schlusswaldgesellschaft der natürlichen Waldentwicklung. Ungestörte Bestände zeichnen sich durch die Dominanz der Rotbuche aus.

### Naturschutz

Kleinflächige Bestände sind in besonderem Maße durch den Eintrag von Luftschadstoffen gefährdet. Ammonium- und Nitrateinträge beschleunigen die Versauerung des Bodens und fördern nitro-

phile Arten wie Brennnessel und Giersch. Gesellschaftstypische Arten werden dadurch verdrängt. Entsprechende Pufferzonen sowie eine behutsame Entwicklung des Waldsaums können diesen Beeinträchtigungen entgegenwirken.

### FFH

9130 *Asperulo-Fagetum* beech forests.

### Waldbau

Die Wälder der Gesellschaft gehören zu den produktivsten Waldökosystemen in Mitteleuropa. Alle natürlichen Begleitbaumarten (Edellaubbäume) können weit über ihre natürlichen Anteile an der Baumartenzusammensetzung beteiligt werden. Kiefern und Fichten haben bei kalkreichen Oberböden ungünstige Wachstumsbedingungen.

### Beispielbestand

Nr.: 12845, X: 60.786.000, Y: 92.756.000, Höhe über NN: 300 m.

**B:** *Fagus sylvatica* (4), *Carpinus betulus* (3). **S:** *Fagus sylvatica* (2), *Corylus avellana* (2), *Carpinus betulus* (2), *Euonymus europaeus* (1). **K:** *Scrophularia nodosa* (+), *Campanula trachelium* (+), *Viola reichenbachiana* (2), *Lamium galeobdolon* (2), *Geranium robertianum* (2), *Viburnum opulus* (1), *Rubus spec.* (1), *Rosa arvensis* (1), *Primula elatior* (1), *Polygonatum multiflorum* (1), *Poa nemoralis* (1), *Milium effusum* (1), *Geum urbanum* (1), *Fraxinus excelsior* (1), *Fagus sylvatica* (1), *Euonymus europaeus* (1), *Deschampsia cespitosa* (1), *Cornus mas* (1), *Circaea lutetiana* (1), *Carex sylvatica* (1), *Asperula odorata* (1), *Adoxa moschatellina* (1). **M:** *Polytrichum formosum*

Tab. 5: Gliederung des Hordelymo-Fagetum.

| Subassoziation                 | Standort  | Bezeichnende Arten  |
|--------------------------------|---|---|
| Hordelymo-Fagetum lathyretosum | kalk- und nährstoffreiche Böden                                 | <i>Carex flacca</i> , <i>Campanula trachelium</i>   |
| Hordelymo-Fagetum circaeetosum | feuchte, nährstoffreiche Lehm Böden                             | <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Impatiens parviflora</i>                       |
| Hordelymo-Fagetum typicum      | frische, nährstoffreiche Böden                                  | ohne  |
| Hordelymo-Fagetum luzuletosum  | im Oberboden versauerte Böden über basenreichem Ausgangsgestein | <i>Luzula luzuloides</i> , <i>L. pilosa</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Polytrichum formosum</i> |



Abb. 37: Sanikel (*Sanicula europaea*) bei Saeul, Ditzberg. Foto: C. Reckinger, 23.06.1984.

(x), *Mnium hornum* (x), *Lophocolea heterophylla* (x), *Hypnum cupressiforme* (x), *Eurhynchium striatum* (x), *Eurhynchium praelongum* (x), *Brachythecium rutabulum* (x).

#### Literatur

Dierschke 1989; Dierschke 1990; 2003; Härdtle 1995a; Jahn 1972; Meiwes & Beese 1988; Müller 1992d; Pollmann 2001; Reichling 1951; Walentowski et al. 2006.

#### 14. Galio odorati-Fagetum Sougnez et Thill 1959 nom. conserv. propos. (Waldmeister-Buchenwald) Melico-Fagetum typicum (Hêtraie à mélisque et aspérule)

#### Soziologische Zuordnung

K: Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

O: Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

V: Fagion sylvaticae Luquet 1926

#### Synonyme

Asperulo odorati-Fagetum Sougnez et Thill 1959, Galio odorati-Fagetum Rübel 1930 ex Sougnez et Thill 1959, Pulmonario-Fagetum Frehner 1963, Violo reichenbachianae-Fagetum Moravec 1979, incl. Lamium galeobdolon-Fagus-Gesellschaft, incl. Carici pilosae-Fagetum Oberd. 1957, incl. Dactylo-Fagetum Oberd. 1952, p. p. Melico-Fagetum Lohmeyer in Seibert 1954, p. p. Cardamine trifoliae-Fagetum Oberd. et Th. Müller 1948.

#### Kurzcharakteristik

Auf mäßig nährstoffreichen Böden stocken Buchenwälder, die in einer Gesellschaft zusammengefasst und als Waldmeister-Buchenwälder (Galio odorati-Fagetum) bezeichnet werden. Die Gesellschaft nimmt in weiten Teilen Mitteleuropas einen großen Flächenanteil an der aktuellen und potentiell natürlichen Waldvegetation ein. Hinsichtlich der trophischen Bedingungen, die von den Waldmeister-Buchenwäldern bevorzugt werden, nehmen sie eine Mittelstellung zwischen dem nährstoffreichen Waldgersten- und den nährstoffarmen Hainsimsen-Buchenwäldern ein. In Bezug auf die vorherrschende Humusform (Mull) und den Bodentyp (Braunerde) werden diese Wälder auch als Braunmull-Buchenwälder bezeichnet. Ihr Erscheinungsbild ist von der vorherrschenden Rotbuche geprägt, die in ihrer Optimalphase den typischen Hallenwald-Charakter ausbildet. Viele Charakterarten des Verbandes Fagion (*Asperula odorata*, *Festuca altissima*, *Melica uniflora* (Abb. 41)) haben zwar ihre Vorkommensschwerpunkte in dieser Gesellschaft, kommen aber auch in anderen Gesellschaften des Verbandes vor. Damit besitzt das Galio-Fagetum keine eigenen Charakterarten und wird daher auch als Zentralassoziation des Verbandes bezeichnet (Dierschke 1994; Ellenberg 1996; Müller 1992d).

#### Vorkommen

**Hauptvorkommen:** WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB6 Attert-Gutland, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland.

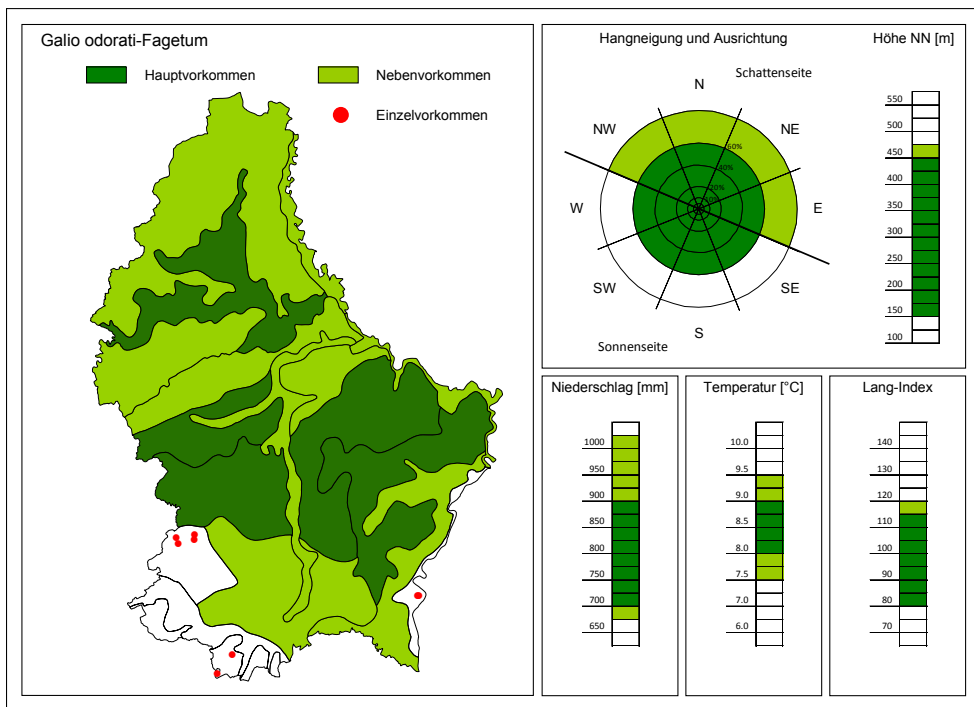


Abb. 38: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Galio odorati-Fagetum in Luxemburg.

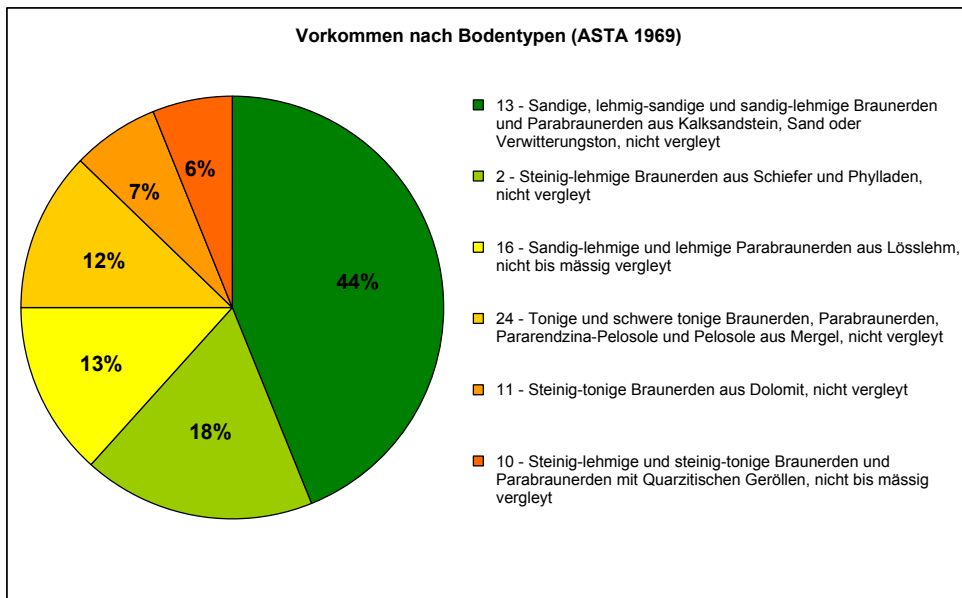


Abb. 39: Bodenkundliche Kennzeichnung des Galio odorati-Fagetum in Luxemburg.



Abb. 40: Goldnessel (*Lamium galeobdolon* agg.) bei Berdorf. Foto: T. Niemeyer, 20.05.2008.



Abb. 41: Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) bei Esch-sur-Alzette. Foto: T. Niemeyer, 11.06.2007.

**Nebenvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB4 Ourtal, WB5 Ösling-Vorland, WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB12 Südliches Gutland, WB15 Mosel-Vorland.

**Einzelvorkommen:** WB13 Rebieger Gutland, WB16 Moseltal, WB18 Minette.

### Bezeichnende Arten

Die Gesellschaft besitzt keine eigenen Charakterarten.

### Standort

Mäßig frische bis mäßig trockene, basenreiche bis basenarme Lehm Böden, unter niederschlagsreichen und kühlen klimatischen Bedingungen in der kollinen bis submontanen Höhenstufe.

### Bodentyp

Braunerde und Parabraunerde, Pseudogley. Humusform: Mull, Moder.

### Untergliederung

Auf den reicheren Standorten innerhalb der Gesellschaft bilden sich Bestände mit *Circaea lutetiana*, *Impatiens parviflora* und *Ranunculus ficaria* aus, die als **Galio-Fagetum circaetosum** (p. p. Melico-Fagetum festucetosum) bezeichnet werden. Da in Waldmeister-Buchenwäldern eine gute Nährstoffversorgung auch immer an bodenfrische Standorte gebunden ist (geringere Auswaschung und bessere Bindungsmöglichkeiten der Nährstoffe an lehmige, staufeuchte Böden), sind die oben genannten Arten auch Frischezeiger. Bei stärker sauren Böden (pH > 4) treten charakteristische Arten dieser Subassoziation zurück. Standörtlich und floristisch vermitteln solche Bestände zum Hordelymo-Fagetum (Ges. Nr.: 13).

Auf Standorten mit einer weniger guten Nährstoffversorgung kommt es zur Ausbildung des **Galio-Fagetum typicum** (Melico-Fagetum typicum), einer trennartenlosen Subassoziation der sowohl die nährstoff- als auch die säurezeigenden Arten fehlen. Der Ah-Horizont der Böden ist deutlich geringmächtiger und die Auflagehorizonte sind in Folge einer geringeren Mineralisationsrate mächtiger (Humusform: Moder) als im Galio-Fagetum circaetosum.

Das **Galio-Fagetum polytrichetosum** (Melico-Fagetum luzuletosum) kommt auf Standorten vor, die im Oberboden bereits stärker versauert (pH 4-3,5) sind. Folglich vermittelt diese Subassoziation mit den Arten *Luzula luzuloides*, *Deschampsia flexuosa*, *Polytrichum formosum* zu den Buchenwäldern stark saurer Böden (Luzulo-Fagetum, Ges. Nr.: 21). Siehe auch Tab. 6.

### Arealkennzeichnung

Montan-subatlantisch bis präalpid.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Häufig in Nadelholzkulturen (Fichte, Tanne) umgewandelt. In der Folge kommt es verstärkt zur Ansiedlung typischer Nadelwaldbegleiter in der Bodenvegetation.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Das Galio-Fagetum ist die Schlusswaldgesellschaft auf den beschriebenen Standorten, sekundäre Vorkommen sind nicht bekannt.

### Naturschutz

Das Galio odorati-Fagetum ist in Luxemburg eine häufig vorkommende Gesellschaft. In Bezug auf ihren ursprünglichen Flächenanteil jedoch sind die Vorkommen, besonders im Wuchsgebiet Gutland, wo die Standorte der Gesellschaft heute landwirtschaftlich genutzt werden, stark reduziert worden. Im Ösling ist die Gesellschaft auf Grund der edaphischen Verhältnisse seltener. Schutzmaßnahmen sind im Einzelfall zu diskutieren.

### FFH

9130 *Asperulo-Fagetum* beech-forests.

### Waldbau

Gute Wachstumsleistung unterschiedlicher Baumarten durch ausreichende Nährstoff- und Wasserversorgung im Wurzelraum. Die Standorte der Gesellschaft eignen sich gut zur Förderung der Nebenbaumarten wie Fichten, Tannen und Edellaubbäume. Eine Verjüngung unter Schirm durch kleinflächige Auflichtungen entsprechen den Ansprüchen der schattentoleranten und oft frostempfindlichen Baumarten.



Abb. 42: Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*) bei Bech, Foto: T. Niemeyer, 12.04.2008.

### Beispielbestand

Nr.: 113209, X: 95.118.297, Y: 88.664.250, Höhe über NN: 310 m.

**B:** *Fagus sylvatica* (5). **S:** *Fagus sylvatica* (1). **K:** *Hypericum spec.* (x), *Deschampsia flexuosa* (x), *Carex sylvatica* (x), *Carex flacca* (x), *Brachypodium spec.* (x), *Anemone nemorosa* (+, Abb. 42), *Deschampsia cespitosa* (3), *Rubus idaeus* (2), *Oxalis acetosella* (2), *Melica uniflora* (2), *Luzula sylvatica* (2), *Convallaria majalis* (2), *Circaea lutetiana* (2), *Polytrichum formosum* (1), *Luzula multiflora ssp. congesta* (1),

*Lonicera periclymenum* (1), *Juncus spec.* (1), *Dryopteris filix-mas* (1), *Carex remota* (1), *Athyrium filix-femina* (1), *Asperula odorata* (1). **M:** ohne Angaben.

### Literatur

Biermann 1958; Dethioux 1969; Dierschke 1981; 1985; 1990; Härdtle 1995a; Hartmann & Jahn 1967; Heinken 1995; Kirpach 1982; Müller 1992d; Pollmann 2001.

## VI Edellaubwälder

Als Edellaubbäume werden in der Vegetationskunde die Baumarten Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*), Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) und Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) bezeichnet. Diese Baumarten verbinden einige gemeinsame ökologische Eigenschaften: Sie sind mäßig schattentolerant und haben hohe Ansprüche an die Basen-, Stickstoff- und Phosphorversorgung. Ihr Laub zeichnet sich durch einen hohen Basengehalt und ein enges C/N-Verhältnis aus. Ihre Früchte sind mit Flugorganen ausgestattet, was sie zu sehr ausbreitungsfähigen Arten macht. Sie besitzen eine hohe Regenerationsfähigkeit (Stockausschlag) und sind unempfindlich gegenüber mechanischen Belastungen und Spätfrösten. Typische Standorte für Edellaubwälder sind nährstoffreiche Schutthänge mit instabilen Substratverhältnissen. Auf solchen Standorten sind die Edellaubbäume der Rotbuche, die keine mechanischen Belastungen verträgt, überlegen. Aber auch stabile Hänge und ebene Flächen können von Edellaubwäldern besiedelt werden.

Mit Ausnahme der Auen-Wälder sind Waldgesellschaften, die sich durch einen hohen Deckungsanteil an Edellaubbäumen (> 50%) auszeichnen,

Tab. 6: Gliederung des Galio-Fagetum.

| Subassoziation                | Standort                                   | Bezeichnende Arten   |
|-------------------------------|--|--|
| Galio-Fagetum circaetosum     | basenreich, frisch                         | <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Ranunculus ficaria</i>   |
| Galio-Fagetum typicum         | mäßig basenreich, frisch bis mäßig trocken | ohne   |
| Galio-Fagetum polytrichetosum | basenarm, frisch bis mäßig trocken         | <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Polytrichum formosum</i> |

soziologisch im Verband *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955 zusammengefasst (Müller 1992c). In Mitteleuropa konzentrieren sich die Vorkommen solcher Wälder auf Regionen mit nährstoffreichen Böden. Dazu gehören das baltische Jungmoränengebiet, die Kalk-Mittelgebirge und die Alpen. Deutlich seltener sind die Vorkommen auf Böden sauer verwitternder Gesteine. Kennarten des Verbandes sind neben den genannten Baumarten: Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*), Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*), Christophskraut (*Actaea spicata*), Alpen-Johannisbeere (*Ribes alpinum*), Wald-Goldstern (*Gagea lutea*) und das Bäumchenmoos (*Thamnobryum alopecurum*). In Luxemburg sind Gesellschaften aus diesem Verband in allen Naturräumen vertreten. Insgesamt können hier vier Gesellschaften unterschieden werden (Ges. Nr.: 15-18).

## 15. Adoxo-Aceretum Passarge 1960 nom. conserv. propos. (Moschuskraut-Ahorn-Eschenwald)

### Soziologische Zuordnung

**K:** Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955

### Synonyme

*Adoxo moschatellinae-Aceretum* (Etter 1947)  
*Passarge 1959, Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani* Oberd. 1957.

### Kurzcharakteristik

Der Moschuskraut-Ahorn-Eschenwald nimmt innerhalb des Verbandes *Tilio-Acerion* eine Sonderstellung ein. Er kommt nicht, wie die anderen Gesellschaften des Verbandes, auf instabilen Hängen, sondern auf stabilen, flach geneigten bis ebenen Standorten vor. Weil solche Standorte grundsätzlich aber auch für andere Baumarten geeignete Wuchsbedingungen aufweisen, sind die Edellaubbäume hier einem starken Konkurrenzdruck ausgesetzt. Nur unter bestimmten standörtlichen Voraussetzungen sind Bestände des *Adoxo-Aceretum* als stabile Dauergesellschaft anzusehen. Zum einen sind es solche Standorte,

die sich neben einem hohen Nährstoffangebot dadurch auszeichnen, dass die Grundfeuchte für die Rotbuche zu hoch und für die Erle zu niedrig ist. Zum anderen können es Standorte sein, auf denen die Rotbuche auf Grund von häufigen Spätfrösten in ihrer Vitalität geschwächt ist oder vollkommen ausfällt. Floristisch und standörtlich vermittelt die Gesellschaft zwischen dem Traubenkirschen-Eschen-Auwald (*Pruno-Fraxinetum*, Ges. Nr.: 9), dem Waldgersten-Buchenwald (*Hordelymo-Fagetum*, Ges. Nr.: 13) und dem Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*, Ges. Nr.: 10). Die Krautschicht ist geprägt durch Nährstoff- und Feuchtezeiger sowie durch Mullbodenpflanzen.

### Vorkommen

**Hauptvorkommen:** WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Blestal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland.

**Nebenvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB4 Ourtal, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB12 Südliches Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal, WB17 Minette-Vorland, WB18 Minette.

**Einzelvorkommen:** WB2 Südliches Hochösling, WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB7 Stegener Gutland, WB13 Rebirger Gutland, WB16 Moseltal.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*. **K:** *Brachypodium sylvaticum*, *Adoxa moschatellina* (Abb. 45), *Aegopodium podagraria*, *Deschampsia cespitosa*, *Aconitum vulparia* (Abb. 46).

### Standort

Nährstoff- und basenreiche, tonige bis lehmige Standorte, in Auen (nicht oder nur selten überflutet), Mulden und sickerfeuchte bis frische Hangfüße.

### Bodentyp

Pararendzina, Kolluvisol und ehemalige Aueböden mit z. T. Gley-Merkmalen. Humusform: L-Mull.

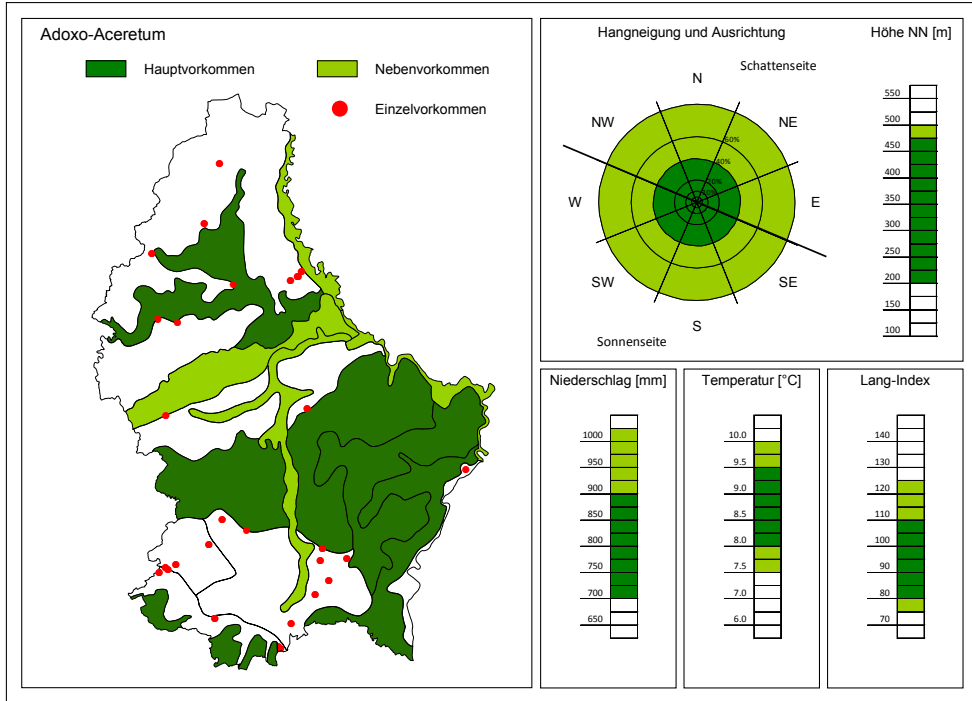


Abb. 43: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Adoxo-Aceretum in Luxemburg.

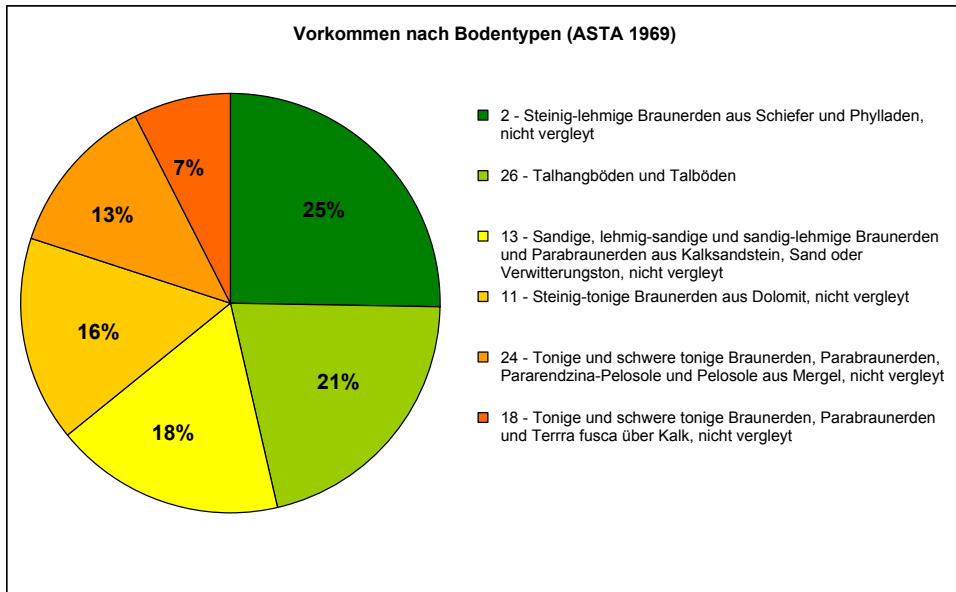


Abb. 44: Bodenkundliche Kennzeichnung des Adoxo-Aceretum in Luxemburg.





Abb. 45: Moschuskraut (*Adoxa moschatelina*) bei Gantebeensmillen, Hesperange. Foto: C. Reckinger, 23.04.1995.

### Untergliederung

Keine.

### Arealkennzeichnung

Eurasatisch-subozeanisch bis präalpid.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Durch frühere Mittelwaldnutzung häufig zum Carpinion abgewandelt oder nach Flussregulierung auf den nicht mehr überfluteten Standorten der Aue durch Nadelforste ersetzt.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Die Gesellschaft bildet auf den beschriebenen Standorten eine Dauergesellschaft.

### Naturschutz

Auf Grund einer hohen Struktur- und Artenvielfalt bietet die Gesellschaft ein reiches Nahrungsangebot für Vögel, Kleinsäuger und Insekten.

### FFH

9180 Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines. Nur die Vorkommen in Hanglagen und in

Schluchten gehören dazu, nicht die Vorkommen auf ehemaligen Auestandorten.

### Waldbau

Die natürliche Baumartenzusammensetzung kann in der Regel unverändert übernommen werden. In Hanglagen haben die Bestände Erosionsschutzfunktion und sind daher unbedingt unter Schirm zu verjüngen.

### Beispielbestand

Nr.: 104536, X: 57.786.262, Y: 64.122.602, Höhe über NN: 420 m.

**B:** *Fagus sylvatica* (3), *Quercus robur* (2), *Acer pseudo-platanus* (2). **S:** *Salix caprea* (+), *Rubus idaeus* (+), *Fraxinus excelsior* (3), *Acer pseudoplatanus* (3), *Fagus sylvatica* (2), *Carpinus betulus* (2), *Viburnum lantana* (1), *Lonicera xylosteum* (1), *Crataegus laevigata* (1), *Clematis vitalba* (1), *Acer campestre* (1). **K:** *Veronica montana* (+), *Urtica dioica* (+), *Stellaria holostea* (+), *Stachys sylvatica* (+), *Rosa arvensis* (+), *Ribes uva-crispa* (+), *Polygonatum multiflorum* (+), *Paris quadrifolia* (+), *Luzula pilosa* (+), *Geum urbanum* (+), *Geranium robertianum* (+), *Galium aparine* (+), *Euphorbia amygdaloides* (+), *Epilobium montanum*



Abb. 46: Eisenhut (*Aconitum vulparia*) bei Kaasselslay, Oortal. Foto: C. Reckinger, 26.07.2004.

(+), *Dryopteris dilatata* (+), *Daphne mezereum* (+), *Clematis vitalba* (+), *Carex sylvatica* (+), *Arum maculatum* (+), *Aegopodium podagraria* (+), *Actaea spicata* (+), *Fraxinus excelsior* (3), *Asperula odorata* (3), *Viola reichenbachiana* (2), *Rubus spec.* (2), *Pulmonaria montana* (2), *Hedera helix* (2), *Bromus ramosus* (2), *Acer pseudoplatanus* (2), *Senecio fuchsii* (1), *Poa nemoralis* (1), *Milium effusum* (1), *Lamium galeobdolon* (1), *Heracleum sphondylium* (1), *Fragaria vesca* (1), *Fagus sylvatica* (1), *Adoxa moschatellina* (1).  
**M:** ohne Angaben.

#### Literatur

Etter 1947; Müller 1992c; Passarge 1959; Pfadenhauer 1969; Schubert 1972; Seibert 1969.

### 16. Fraxino-Aceretum W. Koch ex Tx. 1937 (Eschen-Bergahorn-Wald) Ulmo-Aceretum (Érablaie-ormaie)

#### Soziologische Zuordnung

**K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** *Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani* Klika 1955

#### Synonyme

Aceri-Fraxinetum Tx. 1937, Fraxino excelsioris-Aceretum pseudoplatani Th. Müller 1966, incl. Lunario-Aceretum Gruneberg et Schlüter 1957, incl. Phyllitido-Aceretum Moor 1952, incl. Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani Issler 1926, p. p. Sorbo ariae-Aceretum pseudoplatani Moor 1952.

#### Kurzcharakteristik

Das Fraxino-Aceretum (volkstümlich auch als "Schluchtwald" bezeichnet) bevorzugt kühle, luftfeuchte Standorte an nährstoff- und basenreichen Blockschutt-Hängen, Hangrinnen oder Hangfüßen mit schattenseitiger Exposition. An südexponierten Hängen kann sich diese Gesellschaft nur entwickeln, wenn durch Gegenhänge eine ausreichende Beschattung zur Verfügung steht. Die Gesellschaft hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in der kollinen bis unteren montanen Stufe. Kennzeichnend für den Bestandsaufbau ist die Dominanz der Baumarten Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*). Die Krautschicht ist reich an Arten mit

hohen Ansprüchen an die Stickstoff-, Phosphor- und Basenversorgung, die nur auf Mullböden mit sehr hoher biologischer Aktivität gut gedeihen. Die Standorte zeichnen sich durch eine anhaltende mechanische Belastung (Steinschlag, Kolluvien) und skelettreiches Substrat aus. Bei Nachlassen der mechanischen Belastung können Sukzessionen zu Buchenwald-Gesellschaften stattfinden.

**Vorkommen**

**Hauptvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clief- und Bleestal.

**Nebenvorkommen:** WB4 Ourtal, WB11 Schoofelser und Müllerthaler Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB13 Rebieberger Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal, WB18 Minette.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos* **K:** *Polystichum aculeatum*, *Asplenium scolopendrium*, *Cystopteris fragilis*, *Lunaria rediviva* (überregional gute Kennart der Gesellschaft, im vorliegenden Datenmaterial nur in einer Aufnahme in der Subassoziation Fraxino-Aceretum lunarietosum vertreten).

**Standort**

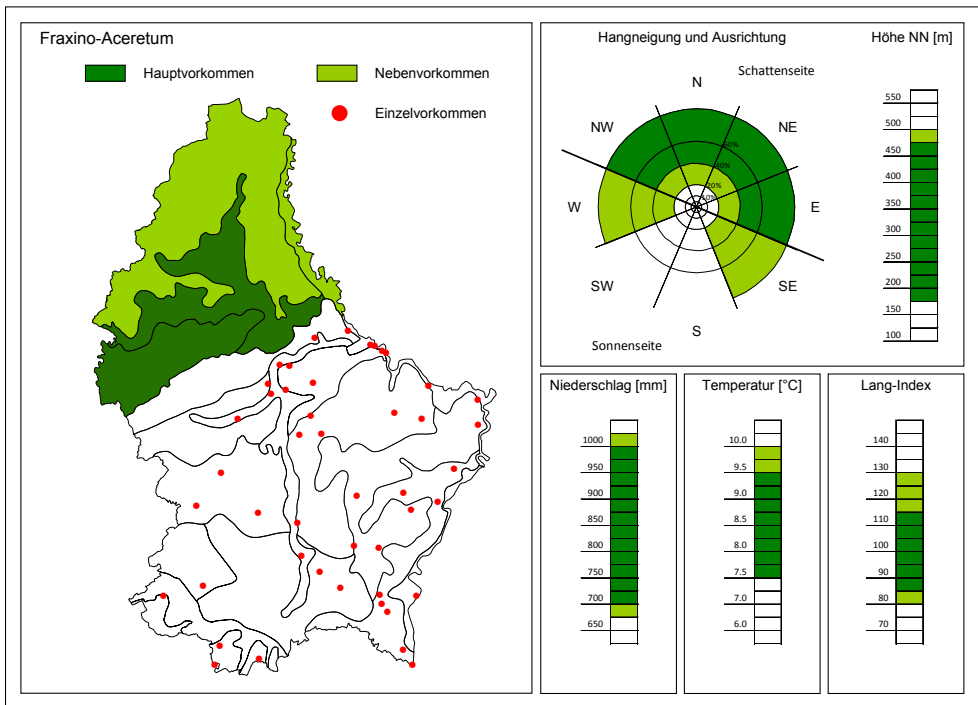
Stickstoff-, phosphor- und basenreiche Standorte an instabilen Hängen mit schattenseitiger Exposition und guter Wasserversorgung.

**Bodentyp**

Rendzina und Ranker mit Feinschuttablagerungen, tiefgründig-humose Rendzina, Block-Lehmmosaik, eutrophe Ranker-Braunerden.

**Untergliederung**

Auf Kalk- und auf Silikatschutt ist häufig eine trennartenlose Subassoziation, das **Fraxino-**



**Abb. 47:** Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Fraxino-Aceretum in Luxemburg.

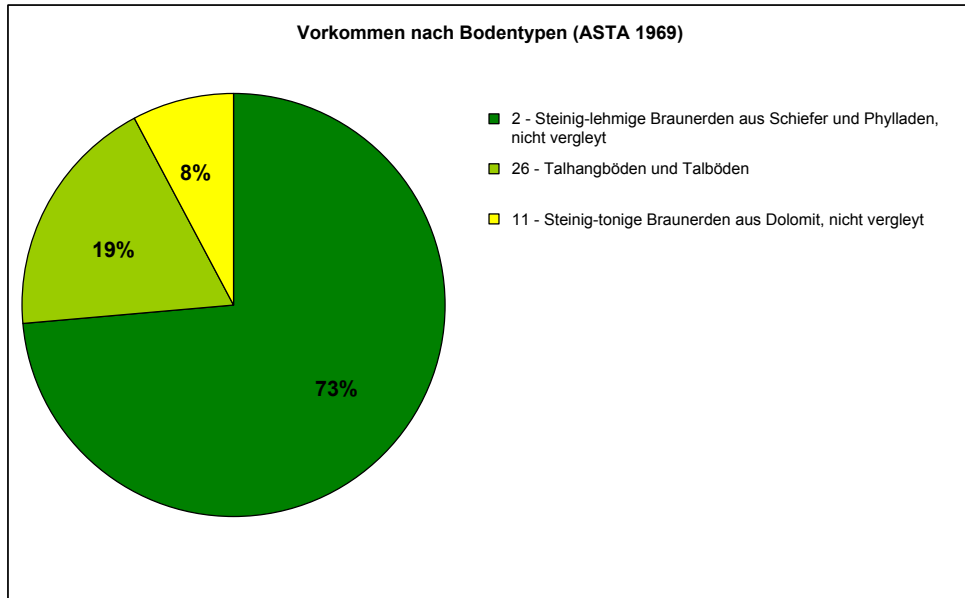


Abb. 48: Bodenkundliche Kennzeichnung des Fraxino-Aceretum in Luxemburg.



Abb. 49: Schluchtwald bei Kautenbach, Nacherbaach. Foto: C. Reckinger, 04.10.1997.

**Aceretum typicum**, anzutreffen. Das Fehlen besonderer Kennarten in den Beständen dieser Subassoziation kann wohl einerseits auf eine unvollständige Einwanderung solcher Arten zurückzuführen sein, andererseits wird eine Ausbildung der Krautschicht häufig durch eine andauernde Erneuerung des Oberbodens (Steinschlag, Kolluvien) verhindert.

Das **Fraxino-Aceretum asplenietosum** ist eine Subassoziation, die durch die Arten Hirschzunge (*Asplenium scolopendrium*, Abb. 50) und Zerbrechlicher Blasenfarn (*Cystopteris fragilis*) gekennzeichnet ist. Die Vorkommen dieser Subassoziation sind an sehr steinige und kaum verlehnte Kalk-Blockhalden gebunden. Die locker ineinander gelagerten Felsbrocken weisen nur wenig humoses Material auf. Je nach Mineralgehalt der Feinerde sind diese Böden als Skeletthumusböden oder Moderrendzinen anzusprechen.

Die bevorzugten Standorte des **Fraxino-Aceretum corydalidetosum** sind kalkreiche Kolluvien an Hangfüßen. Die namensgebende Art, Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*), ist im vorliegenden Datenmaterial nicht vorhanden, weshalb sich diese Subassoziation hier nur über das Vorkommen von Bärlauch (*Allium ursinum*) differenzieren lässt (sie ist somit floristisch schwächer charakterisiert). Charakteristisch für diese Ausprägung der Gesellschaft ist ein Reichtum an Frühjahrsgeophyten und anspruchsvollen Mullbodenpflanzen.

Auf nährstoffreichen, silikatischen Blockhalden kommt in Luxemburg das **Fraxino-Aceretum lunarietosum** vor (hier nur mit einer Vegetationsaufnahme belegt). Typisch für die Standorte dieser Subassoziation ist ein hoher Anteil an Feinerde zwischen den stärker konsolidierten Silikatblöcken. Die biologische Aktivität ist sehr hoch und fördert die Humus- und Stickstoffanreicherung. Die Böden können als eutrophe Ranker und Ranker-Braunerden bezeichnet werden (s. Tab. 7).

#### Arealkennzeichnung

Eurasatisch-subozeanisch.

#### Nutzungsbedingte Veränderungen

Wegen der schwer zugänglichen Standorte nur geringer Nutzungseinfluss.

#### Natürlichkeit der Vorkommen

Sekundäre Vorkommen sind selten, vorhandene Bestände können als natürlich angesehen werden.

#### Naturschutz

In Luxemburg eine seltene Waldgesellschaft. Der lückige Baumbestand, die kühlen, luftfeuchten Standorte, der Reichtum an Kleinstandorten und die basenreiche Borke der Edellaubbäume machen die Gesellschaft besonders reich an Moosen. Unter ihnen befinden sich streng stenöke und austrocknungsempfindliche Arten. Zum Schutz dieser Arten muss das Bestandsklima unbedingt durch Dauerbestockung erhalten bleiben.

#### FFH

9180 Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines.



Abb. 50: Hirschzunge (*Asplenium scolopendrium*) bei Manternach. Foto: C. Reckinger, 23.06.1983.

**Waldbau**

Die Schutzfunktion (gegen Steinschlag und Boden-erosion) der Bestände dieser Gesellschaft steht im Vordergrund. Entnahme einzelner wertvoller Stämme ist möglich.

**Beispielbestand**

Nr.: 108636, X: 96.524.289, Y: 98.120.102, Höhe über NN: 280 m.

**B:** *Tilia cordata* (2), *Fraxinus excelsior* (2), *Fagus sylvatica* (2), *Carpinus betulus* (2). **S:** *Ulmus glabra* (2), *Tilia cordata* (2), *Fagus sylvatica* (2), *Ribes alpinum* (1), *Lonicera xylosteum* (1). **K:** *Galium sylvaticum* (x), *Cystopteris fragilis* (x), *Cardamine impatiens* (x), *Campanula trachelium* (x), *Oxalis acetosella* (2), *Melica uniflora* (2), *Lamium galeobdolon* (2), *Hedera helix* (2), *Fraxinus excelsior* (2), *Fagus sylvatica* (2), *Asplenium scolopendrium* (2), *Viola spec.* (1), *Vicia sepium* (1), *Urtica dioica* (1), *Polystichum aculeatum* (1), *Mycelis muralis* (1), *Impatiens noli-tangere* (1), *Geranium robertianum* (1), *Dryopteris filix-mas* (1), *Corylus avellana* (1), *Arum maculatum* (1), *Acer pseudoplatanus* (1). **M:** ohne Angaben.

**Literatur**

Biermann 1958; Künne 1969; Moor 1975a, 1975b; 1975c: 3; Müller 1992c; Pfadenhauer 1969; Schuhwerk 1986; Ullmann & Först 1980.

**17. Aceri-Tilietum platyphylli Faber**  
**1936 nom. conserv. propos.**  
**(Spitzahorn-Sommerlinden-Wald)**  
**Tilio-Aceretum (Erablaie-tillaie)**

**Soziologische Zuordnung**

**K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani Klika 1955

**Synonyme**

Aceri-Tilietum Faber 1936 ex Tx. 1952, Tilio-Aceretum Faber 1936, incl. Aceri-Tilietum myrtiletosum Oberd. 1992, incl. Asperulo-Tilietum Keller 1974, incl. Querco petraea-Tilietum platyphylli Rühl 1967, p. p. Sorbo ariae-Aceretum pseudoplatani Moor 1952.

**Kurzcharakteristik**

Die wärmebedürftigen Spitzahorn-Sommerlinden-Wälder (Abb. 53) stocken auf basen- und z. T. kalkreichen instabilen Steinschuttböden in steilen Hanglagen der kollinen bis unteren montanen Stufe. Wenngleich die Gesellschaft auch auf Schatthängen zu finden ist, zeigt sie eine deutliche Vorliebe für die sonnenbegünstigten Südhänge und dies um so mehr, wenn das Klima in höheren Lagen insgesamt niederschlagsreicher und kühler wird. Voraussetzung für das Gedeihen der anspruchsvollen Edellaubbäume auf stark besonnten Hängen ist eine ausreichende Versorgung mit nährstoffreichem Wasser im Untergrund. Hauptbaumarten dieser Gesellschaft

**Tab. 7: Gliederung des Fraxino-Aceretum.**

| Subassoziation                   | Standort   | Bezeichnende Arten  |
|----------------------------------|--|---|
| Fraxino-Aceretum typicum         | Kalk- und Silikatschutt, frisch bis sickerfrisch         | ohne  |
| Fraxino-Aceretum asplenietosum   | Kalk-Blockhalden, frisch bis sickerfrisch                | <i>Asplenium scolopendrium</i> ,<br><i>Cystopteris fragilis</i> |
| Fraxino-Aceretum corydalidetosum | kalkreiches Kolluvium, sehr frisch bis mäßig grundfeucht | <i>Allium ursinum</i>   |
| Fraxino-Aceretum lunarietosum    | Silikat-Blockhalden, frisch bis sickerfrisch             | <i>Lunaria rediviva</i>   |

sind Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Esche (*Fraxinus excelsior*). Zu den Nebenbaumarten zählen Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Mehlblaube (*Sorbus aria*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) und auch die Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Die Krautschicht ist sowohl durch Arten gekennzeichnet, die eine zeitweilige Austrocknung des Bodens ertragen als auch durch die, für die Edellaubwälder typischen, Nährstoffzeiger. Die Gesellschaft ist in Luxemburg selten, aber dennoch in allen Naturräumen kleinflächig anzutreffen.

**Vorkommen**

**Hauptvorkommen:** WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal, WB18 Minette.

**Nebenvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB5 Ösling-Vorland, WB7 Stegener Gutland, WB9 Untersauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffieler und Müllerthaler Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB2 Südliches Hochösling, WB6 Attert-Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB12 Südliches Gutland, WB13 Rebieger Gutland, WB16 Moseltal, WB17 Minette-Vorland.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*. **S:** *Sorbus aria*. **K:** *Viola mirabilis*, *Melica nutans*, *Convallaria majalis*.

**Standort**

Sonnig exponierte, trockene Schutthänge aus basen- oder kalkreichen Substrat und rutschende lehmige bis tonige Hänge. Gute Versorgung mit basenreichem Wasser im Untergrund.

**Bodentyp**

Steinschuttböden (Schuttrendzina, Pararendzina) mit andauernder Schutzzufuhr, Gley-Rendzina.

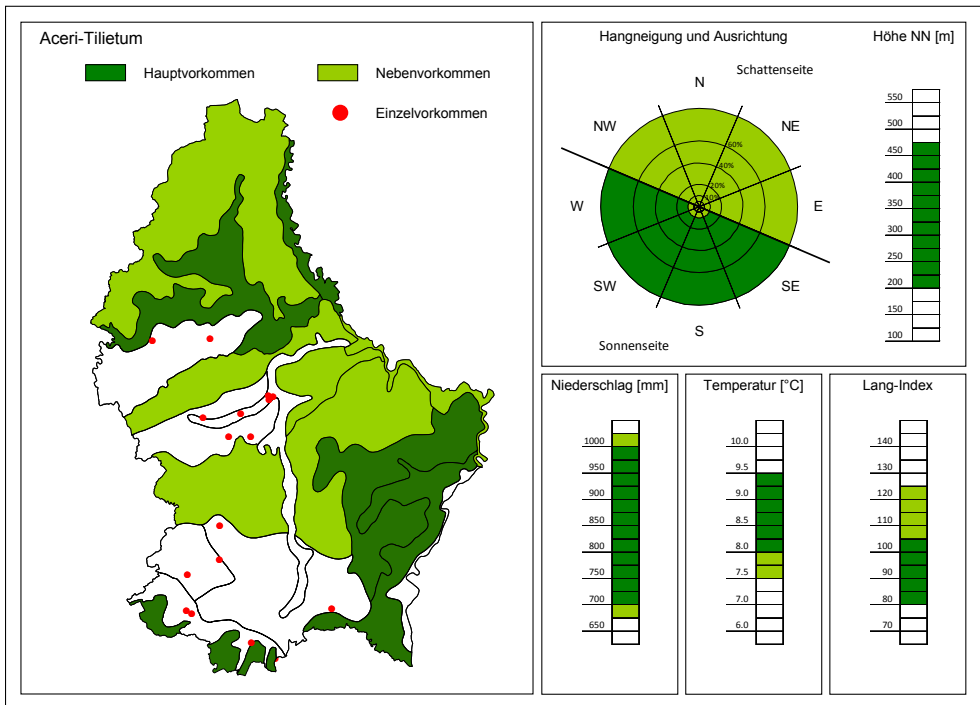


Abb. 51: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Aceri-Tilietum in Luxemburg.

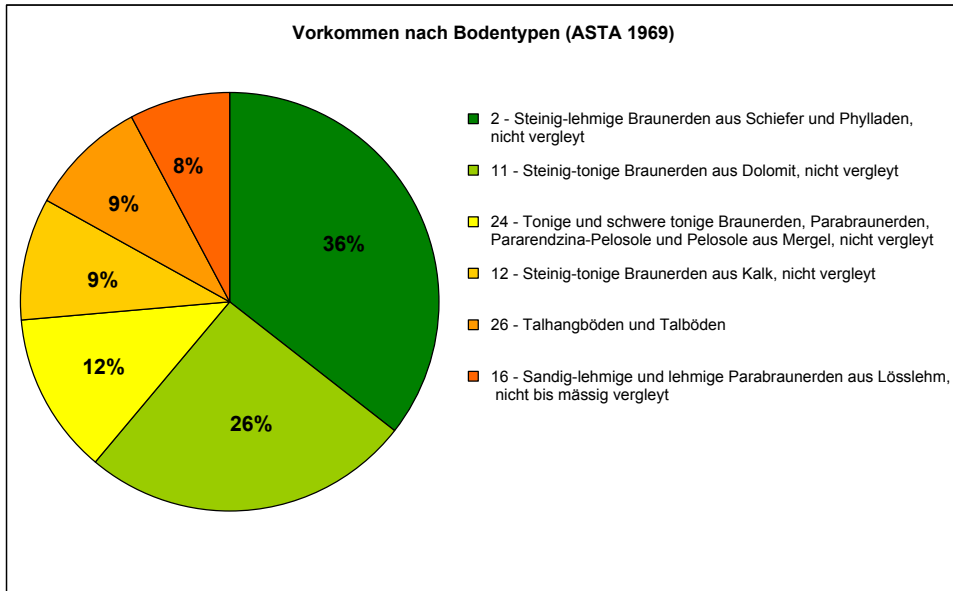


Abb. 52: Bodenkundliche Kennzeichnung des Aceri-Tilietum in Luxemburg.

### Untergliederung

Keine.

### Arealkennzeichnung

Submediterranean-subkontinental bis submediterranean-präalpid.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Auf unzugänglichen Standorten sind Nutzungseinflüsse gering. Niederwaldartige Bestände können auf Grund von Hangrutschung und Steinschlag natürlich sein. Bestände in Siedlungsnähe können durch Auflichtungen und Mittelwaldnutzung verändert sein und den Charakter von Carpinion-Gesellschaften bekommen. Eingebrachte Rosskastanie, Schwarz-Kiefer und Robinie sind Zeichen menschlicher Nutzung.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Ungenutzte Vorkommen sind als natürlich anzusehen. Vorkommen an Hängen unterhalb von Schloss-, Festungs- oder Klosteranlagen sind als halbnatürlich einzustufen. In solchen Beständen finden sich häufig verwilderte Kulturpflanzen wie z. B. Weinbergs-Lauch, Traubenhyazinthe, Doldiger Milchstern oder Wohlriechendes Veilchen.

### Naturschutz

In Luxemburg eine seltene Waldgesellschaft und Heimat bedrohter Arten wie z. B. für das Wunder-Veilchen (*Viola mirabilis*).

### FFH

9180 Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines.

### Waldbau

Standorte sind in der Regel schwer zugänglich. Die Schutzfunktion (gegen Steinschlag und Boden-erosion) der Bestände dieser Gesellschaft steht im Vordergrund. Entnahme einzelner wertvoller Stämme ist möglich.

### Beispielbestand

Nr.: 110676, X: 100.736.219, Y: 86.355.070, Höhe über NN: 250 m.

**B:** *Fagus sylvatica* (3), *Carpinus betulus* (3), *Sorbus torminalis* (2), *Sorbus aria* (2), *Quercus robur* (2), *Acer campestre* (2), *Tilia cordata* (1). **S:** *Cornus mas* (3), *Carpinus betulus* (3), *Fagus sylvatica* (2), *Crataegus spec.* (2), *Acer campestre* (2). **K:** *Rosa arvensis* (+), *Euphorbia dulcis* (+), *Campanula trachelium* (+),



*Melica uniflora* (4), *Hedera helix* (4), *Mercurialis perennis* (3), *Viola spec.* (2), *Viola mirabilis* (2), *Lithospermum purpureocaeruleum* (2), *Asperula odorata* (2), *Acer campestre* (2), *Viburnum lantana* (1), *Ulmus minor* (1), *Stellaria holostea* (1), *Sorbus torminalis* (1), *Primula veris* (1), *Lonicera xylosteum* (1), *Geum urbanum* (1), *Fraxinus excelsior* (1), *Clematis vitalba* (1), *Circaea lutetiana* (1), *Arum maculatum* (1), *Alliaria petiolata* (1). **M:** ohne Angaben.

#### Literatur

Clot 1990; Müller 1992c; Raaber 1999; Schubert 1972; Trepp 1947; Türk 1994; Ullmann & Först 1980; Weiß 1985.

### 18. *Quercus petraea*-Tilietum platyphylli Rühl 1967 (Drahtschmielen-Sommerlinden-Wald)

Dicrano-Aceretum (*Érablaie des coulées pierreuses*)

#### Soziologische Zuordnung

**K:** Quercus-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937  
**O:** Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

**V:** *Tilio platyphyllis*-*Acerion pseudoplatani* Klika 1955

#### Synonyme

*Aceri-Tilietum platyphylli myrtilletosum* Oberd. 1992, p. p. *Aceri-Tilietum platyphylli* Faber 1936.

#### Kurzcharakteristik

Bestände des Drahtschmielen-Sommerlinden-Waldes (Abb. 56) kommen auf silikatischen Steinschutt- und Blockhalden vor. Die Gesellschaft besiedelt Hänge aller Expositionen, wobei schattenseitige Nordhänge bevorzugt werden. Auf Grund des sauer verwitternden Gesteins treten die anspruchsvollen Mullbodenarten, wie sie in den anderen Gesellschaften des Verbandes reichlich vorkommen, zugunsten anspruchsloserer Säurezeiger wie *Luzula luzuloides*, *Polytrichum formosum* und *Deschampsia flexuosa* in den Hintergrund. Die Edellaubbäume stoßen hier z. T. an ihre Nährstoffmangelgrenze und müssen dann anspruchsloseren Baumarten wie Traubeneiche oder Birke weichen. Die Wuchsleistung der Bäume ist gering bis mäßig; sie erreichen Höhen von 10-20 m. Bei nachlassender mechanischer Belastung des Bodens und Ansammlung von



Abb. 53: Schluchtwald mit Sommerlinden bei Manternacher Fiels. Foto: C. Reckinger, 07.06.1998.

Feinerde kann eine Entwicklung zum Boden-sauren Buchenwald (Luzulo-Fagetum, Ges. Nr.: 21) einsetzen.

**Vorkommen**

**Hauptvorkommen:** WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal.

**Nebenvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB11 Schooffieler und Müllerthaler Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB4 Ourtal, WB5 Ösling-Vorland, WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB12 Südliches Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal, WB18 Minette.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*. **K:** *Polypodium vulgare*.

**Standort**

Steinschutthänge und Blockhalden aus silika-tischem Substrat mit bevorzugt schattenseitiger Exposition. Humusform: Moder.

**Bodentyp**

Steinschuttböden (Schuttranker).

**Untergliederung**

Keine.

**Arealkennzeichnung**

Subatlantisch-submediterrän.

**Nutzungsbedingte Veränderungen**

Wegen der schwer zugänglichen Standorte nur geringer Nutzungseinfluss.

**Natürlichkeit der Vorkommen**

Sekundäre Vorkommen sind selten, vorhandene Bestände können als natürlich angesehen werden.

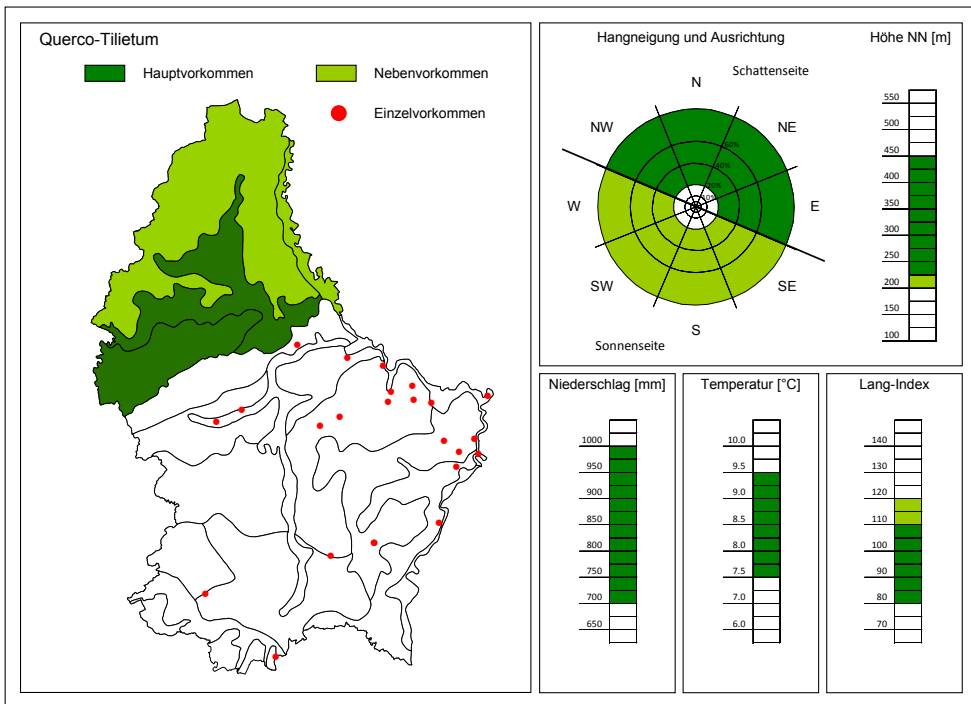


Abb. 54: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Quercus-Tilietum in Luxemburg.

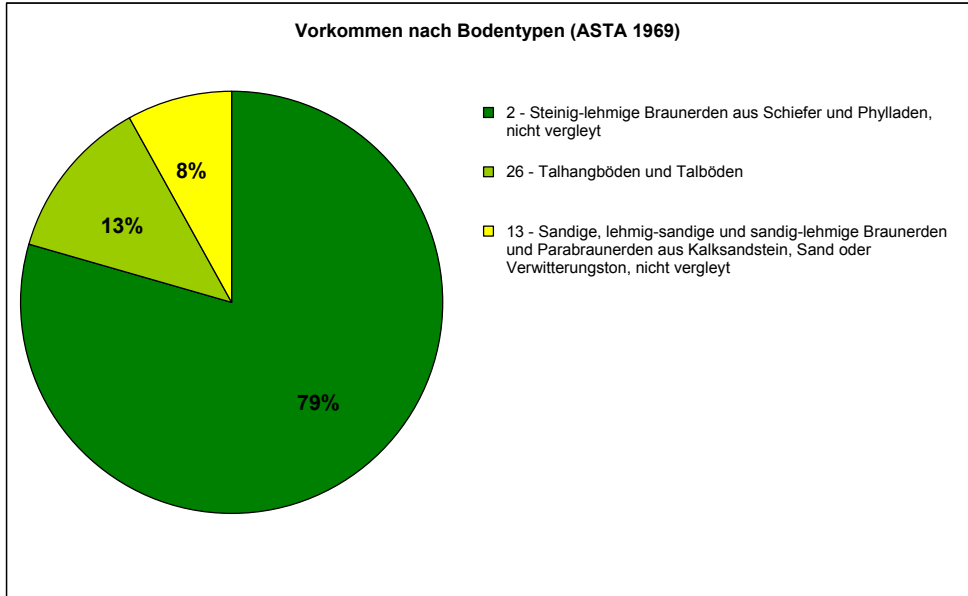


Abb. 55: Bodenkundliche Kennzeichnung des Quercus-Tilietum in Luxemburg.



Abb. 56: (links) Quercus-Tilietum mit (rechts) Gewöhnlichem Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*) bei Bourscheid. Fotos: T. Niemeyer, 06.06.2007.

## Naturschutz

In Luxemburg eine seltene Waldgesellschaft.

## FFH

9180 Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines.

## Waldbau

Die Schutzfunktion (gegen Steinschlag und Boden-erosion) der Bestände dieser Gesellschaft steht im Vordergrund. Entnahme einzelner wertvoller Stämme ist möglich.

## Beispielbestand

Nr.: 113787, Sauertal nordwestlich Erpeldange, Höhe über NN: 260 m.

**B:** *Acer pseudoplatanus* (4). **S:** *Carpinus betulus* (+), *Acer pseudoplatanus* (+), *Sambucus nigra* (2), *Corylus avellana* (2). **K:** *Urtica dioica* (+), *Rubus radula* (+), *Polystichum aculeatum* (+), *Polypodium vulgare* (+), *Geranium robertianum* (+), *Epilobium montanum* (+), *Dryopteris dilatata* (+), *Corylus avellana* (+), *Carpinus betulus* (+), *Asplenium trichomanes* (+), *Arum maculatum* (+), *Acer pseudoplatanus* (+), *Mercurialis perennis* (2), *Lamium galeobdolon* (2), *Dryopteris filix-mas* (2), *Sambucus nigra* (1), *Ribes alpinum* (1), *Polypodium x montaniae* (1), *Hedera helix* (1), *Asplenium scolopendrium* (1), *Antitrichia curtipendula* (1). **M:** *Thuidium tamariscinum* (+), *Rhytidadelphus triquetrus* (+), *Plagiothecium laetum* (+), *Plagiochila porolloides* (+), *Plagiochila asplenioides* (+), *Neckera complanata* (+), *Hypnum cupressiforme* (+), *Hylocomium splendens* (+), *Hylocomium brevirostre* (+), *Homalia trichomanoides* (+), *Eurhynchium striatum* (+), *Brachythecium velutinum* (+), *Brachythecium rutabulum* (2), *Thamnobryum alopecurum* (1), *Plagiothecium succulentum* (1), *Neckera crispa* (1), *Isothecium myosuroides* (1), *Isothecium alopecuroides* (1).

## Literatur

Müller 1992c.

## VII Xerotherme Eichen-Mischwälder

Unter dem Begriff Xerotherme Eichenmischwälder werden in der Pflanzensoziologie die mediterran verbreiteten Flaum-Eichen-Wälder

des Mittelmeerraumes und die subkontinental verbreiteten Eichen-Steppenwälder Südost-Europas verstanden. In Mitteleuropa erreichen diese Wälder ihre nördliche bzw. nordwestliche Arealgrenze (Sayer 1999). Zusammengefasst werden diese Waldtypen in der Ordnung *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933. Charakterarten der Ordnung sind Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) und Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*). Aus dieser Ordnung kommen in Luxemburg zwei Gesellschaften vor, die dem Verband *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932 zugeordnet sind. Zum einen sind es die Flaumeichen-Mischwälder (*Quercetum pubescenti-petraeae*), deren Vorkommen an kalkreiche Standorte gebunden sind, und zum anderen die Felsenhorn-Traubeneichen-Mischwälder (*Aceri monspessulani-Quercetum petraeae*), die auf kalkarmen, aber basenreichen Standorten anzutreffen sind. Vegetationsgeschichtlich stellen die Vorkommen dieser Gesellschaften in Mitteleuropa Reliktgesellschaften dar. Kleinflächig sind sie als extrazonale Vegetation inselartig in Wärme- und Trockengebieten oder auf Sonderstandorten in die zonalen Waldgesellschaften eingebettet. Die typischen Arten dieser beiden Gesellschaften sind in der nacheiszeitlichen Wärmezeit bis nach Mitteleuropa eingewandert (Härdtle et al. 2004; Müller 1992a). Jedoch gelangte nur ein Teil der Arten, die im Hauptverbreitungsgebiet der Gesellschaften bezeichnend sind, nach Mitteleuropa, weshalb die Vorkommen hier an Arten verarmte Ausprägungen der Gesellschaften darstellen. Die thermophilen und trockenheitsunempfindlichen Arten dieser Gesellschaften sind Vertreter des submediterran-subatlantischen Florelementes. Namegebende Art ist die Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*, Abb. 57) einschließlich ihrer intermediären Formen zur Traubeneiche (*Quercus pubescens* x *petraea*) und zur Stieleiche (*Quercus pubescens* x *robur*).

### 19. *Quercetum pubescenti-petraeae* Imchenetzky 1926 nom. invers. propos. (Flaumeichen-Mischwald) p. p. *Quercu-Buxetum* (Chênaie à buis)

#### Soziologische Zuordnung

**K:** *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937



Abb. 57: Flaumeiche (*Quercus pubescens*) bei Oberanven, Aarnesch, Habitus (links) und Blätter (rechts).  
Fotos: C. Reckinger, 16.06.2002.

O: Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933

V: Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 1932

### Synonyme

Lithospermo purpureocaerulei-Quercetum petraeae Br. Bl. 1932, Querco-Lithospermetum Gauckler 1938, incl. Dictamo-Quercetum cytisetosum Förster 1968, incl. Lathyro nigri-Quercetum petraeae sensu Richard 1961 non Horvát 1959, p. p. Buxo-Quercetum Br. Bl. 1931.

### Kurzcharakteristik

Die Vorkommen von Flaumeichen-Mischwäldern in Luxemburg können als artenarme Gesellschaftsausprägungen des in Südfrankreich verbreiteten Buxo-Quercetum pubescentis angesehen werden. Da aber durch den Ausfall vieler mediterraner Arten, die das Buxo-Quercetum charakterisieren, die Gesellschaft viele eigene Züge aufweist und im

Gegensatz zum *Aceri monspessulani*-Quercetum petraeae nur auf kalkreichen Standorten vorkommt, ist die Eigenständigkeit des Quercetum pubescenti-petraeae durchaus begründet (Müller 1992a). Im vorliegenden Datenmaterial ist die namengebende Art Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*) nicht vorhanden. Die Ansprache der Flaum-Eiche im Gelände erweist sich oft als schwierig, da viele Zwischenformen zu Traubeneiche (*Quercus petraea*) und Stieleiche (*Quercus robur*) existieren. Die Flaumeiche ist in Luxemburg sehr selten und zählt zu den bedrohten Arten (Status EN = Endangered) des Landes (Colling 2005).

Die Gesellschaft kommt nur in besonders sommerwarmen und -trockenen Gebieten auf Sonderstandorten vor und markiert dort die absolute Wärme- und Trockengrenze des Waldes. Die Bestände sind entsprechend schlechtwüchsig und erreichen lediglich Höhen von 5-15 m. Die Baumschicht wird von der Traubeneiche dominiert.



**Abb. 58:** Elsbeere (*Sorbus torminalis*) bei Schlinder, Blätter (oben) und bei Lilien, Hürberbësch Früchte (unten). Fotos: C. Reckinger, 18.10.1999 (oben) und 05.09.2000 (unten).

Als Nebenbaumarten kommen auch Buchen und Hainbuchen vor. In Strauch- und Krautschicht sind die Bestände dieser Gesellschaft durch eine Vielzahl an kalkzeigenden Arten gekennzeichnet, durch die die Flaumeichen-Mischwälder zu den Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwäldern (*Aceri monspessulani-Quercetum petraeae*, Ges. Nr.: 20) floristisch abgegrenzt sind und zum *Carici-Fagetum* (Ges. Nr. 12) vermitteln.

### Vorkommen

**Hauptvorkommen:** WB7 Stegener Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal, WB16 Moseltal.

**Nebenvorkommen:** WB6 Attert-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB12 Südliches Gutland, WB13 Rebieger Gutland, WB17 Minette-Vorland, WB18 Minette.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Quercus petraea*, (*Quercus pubescens* Formenschwarm). **S:** *Sorbus torminalis* (Abb. 58), *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Daphne mezereum*, *Ligustrum vulgare*. **K:** *Campanula persicifolia*, *Euphorbia cyparissias*, *Vincetoxicum hirundinaria* (Abb. 61), *Bromus ramosus* agg.

### Standort

Sonnenexponierte, steile oder schroffe Hänge, flachgründige Hangkanten und Felsköpfe auf kalkhaltigem Ausgangsgestein.

### Bodentyp

Pelosol, Rendzina, Pararendzina.

### Untergliederung

Keine.

### Arealkennzeichnung

Mediterran-submediterrän.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Standorte der Gesellschaft werden häufig für den Weinanbau genutzt.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Flaum-Eichenwälder können durch Niederwaldnutzung mit kurzen Umtriebszeiten aus Seggen-Buchenwäldern (*Carici-Fagetum*, Ges. Nr.: 12) oder Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwäldern (*Galio-Carpinetum*, Ges. Nr.: 11) entstanden sein. Nach Nutzungsaufgabe werden sich solche Bestände wieder zur Ausgangsgesellschaft hin entwickeln. Natürliche Bestände bilden auf den beschriebenen Standorten eine Dauergesellschaft.

### Naturschutz

Auf Grund der Seltenheit und der dort vorkommenden seltenen Pflanzen der (sub-) mediterranen Flora ist die Gesellschaft als besonders schützenswert anzusehen.

### FFH

91H0 Pannonian woods with *Quercus pubescens*.

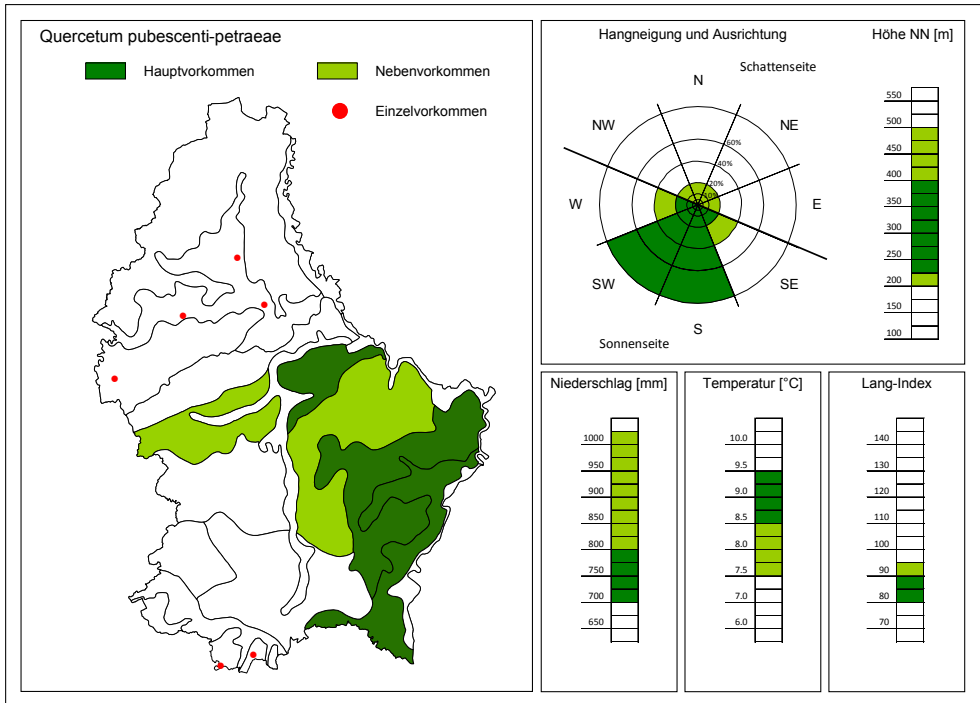


Abb. 59: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Quercetum pubescenti-petraeae in Luxemburg.

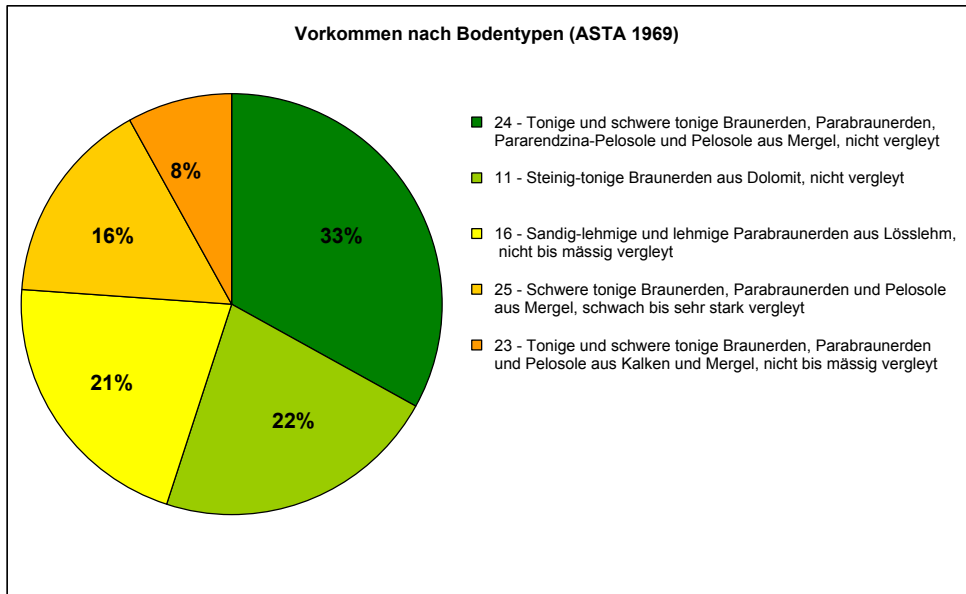


Abb. 60: Bodenkundliche Kennzeichnung des Quercetum pubescenti-petraeae in Luxemburg.



Abb. 61: Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*) bei Ahn, Palmberg. Foto: C. Reckinger, 30.05.2001.

### Waldbau

Geringe Wuchsleistung der Bäume, daher forstwirtschaftlich nicht von Bedeutung.

### Beispielbestand

Nr.: 113829, Clierftal südlich Lellingen, Höhe über NN: 350 m.

**B:** *Quercus petraea* (4), *Sorbus torminalis* (1), *Carpinus betulus* (1). **S:** *Sorbus aria* (+), *Fraxinus excelsior* (+), *Crataegus monogyna* (+), *Corylus avellana* (+), *Carpinus betulus* (+), *Prunus spinosa* (1).

**K:** *Viola riviniana* (+), *Vincetoxicum hirundinaria* (+), *Stellaria holostea* (+), *Stachys officinalis* (+), *Sorbus torminalis* (+), *Solidago virgaurea* (+), *Silene vulgaris* (+), *Sarothamnus scoparius* (+), *Rubus fruticosus* agg. (+), *Rubus amphimalacus* (+), *Quercus petraea* (+), *Prunus spinosa* (+), *Prunus mahaleb* (+), *Potentilla sterilis* (+), *Polygonum convolvulus* (+), *Polygonatum multiflorum* (+), *Poa nemoralis* (+), *Myrcia muralis* (+), *Lathyrus niger* (+), *Lathyrus linifolius* v. *montanus* (+), *Hypericum perforatum* (+), *Hieracium murorum* (+), *Hieracium glaucinum* (+), *Galium mollugo* ssp. *Album* (+), *Galeopsis angustifolia* (+), *Fraxinus excelsior* (+), *Fragaria vesca* (+), *Euphorbia amygdaloides* (+), *Dactylis glomerata* (+), *Crataegus*

*monogyna* (+), *Corylus avellana* (+), *Cephalanthera longifolia* (+), *Carpinus betulus* (+), *Campanula trachelium* (+), *Campanula persicifolia* (+), *Calamintha clinopodium* (+), *Arabis brassica* (+), *Anthericum liliago* (+), *Epilobium montanum* (r), *Dryopteris filix-mas* (r), *Centaurea montana* (r), *Anthoxanthum odoratum* (r), *Melica uniflora* (3), *Teucrium scorodonia* (1), *Rosa canina* (1). **M:** *Polytrichum formosum* (+), *Hypnum cupressiforme* (+), *Dicranum scoparium* (+), *Atrichum undulatum* (+).

### Literatur

Biermann 1958; Burnand 1976; Debreczy & Hargitai 1971; Freitag 1975; Jakucs 1960; Knapp 1977; 1979; Kunstler et al. 2004; Müller 1992a; Pott 1996; Sayer 1999; Schmitt 1989; Schwickerath 1958; Szujkó-Lacza & Fekete 1974.



**20. *Aceri monspessulani-Quercetum petraeae* Oberd. 1957  
(Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwald)  
p. p. *Quercu-Buxetum* (Chêne à buis)**

**Soziologische Zuordnung**

**K:** *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

**V:** *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932

**Synonyme**

*Aceri monspessulani-Quercetum petraeae* (Knapp 1944) Oberd. 1957.

**Kurzcharakteristik**

Bei den Vorkommen des Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwaldes in Luxemburg handelt es sich ebenso wie bei den Flaumeichen-Mischwäldern (Ges. Nr.: 19) um eine artenverarmte Gebietsassoziation des mediterran verbreiteten *Buxo-Quercetum*. Die Eigenständigkeit der Gesellschaft ist umstritten, wird aber durch die Vorkommen säuretoleranter Arten wie z. B. *Polytrichum formosum* und *Deschampsia flexuosa* und dem Fehlen von Kalkzeigern, die für die Flaumeichen-Mischwälder charakteristisch sind, begründet (Golisch 2002; Müller 1992a; Rennwald 2000). Die einzige in der Literatur beschriebene Charakterart der Gesellschaft, der Französische (Felsen-) Ahorn (*Acer monspessulanum*), fehlt in Luxemburg. Die Gesellschaft ist daher hier über die Kennarten des Verbandes definiert und die durch oben genannten, säuretoleranten Arten positiv sowie durch das Fehlen von Kalkzeigern negativ gegenüber den Flaumeichen-Mischwäldern abgegrenzt. Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwälder besiedeln trocken-warme, felsige oder skelettreiche, südexponierte Hänge über basenreichen, aber kalkarmen Gesteinen (z. B. Schiefer). Bedingt durch die extremen Standortverhältnisse ist die Wuchsleistung der Bäume sehr gering, was in den niedrigen Wuchshöhen (6-12 m) der Bäume zum Ausdruck kommt. Floristisch und standörtlich ist die Gesellschaft den Hainsimsen-Traubeneichen-Wäldern (*Luzulo-Quercetum petraeae*, Ges. Nr.: 23) sehr ähnlich.

**Vorkommen**

**Hauptvorkommen:** WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

**Nebenvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB7 Stegener Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB2 Südliches Hochösling, WB4 Ourtal, WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB17 Minette-Vorland.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Quercus petraea*. **S:** *Sorbus torminalis*. **K:** *Campanula persicifolia*, *Euphorbia cyparissias* (Abb. 64), *Vincetoxicum hirundinaria*, *Bromus ramosus* agg., *Deschampsia flexuosa*. **M:** *Polytrichum formosum*, *Frullania tamarisci*.

**Standort**

Trockenwarme, südexponierte Hänge über basenreichen aber kalkarmen Gesteinen (z. B. Schiefer).

**Bodentyp**

Ranker und flachgründige Braunerden. Humusform: Mull und mullartiger Moder.

**Untergliederung**

Keine.

**Arealkennzeichnung**

Mediterran-submediterrän.

**Nutzungsbedingte Veränderungen**

Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwälder können durch Niederwaldnutzung mit kurzen Umtriebszeiten aus Seggen-Buchenwäldern (*Carici-Fagetum*, Ges. Nr.: 12) oder Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwäldern (*Galio-Carpinetum*, Ges. Nr.: 11) entstanden sein. Nach Nutzungsaufgabe werden sich solche Bestände wieder zur Ausgangsgesellschaft hin entwickeln. Natürliche Bestände bilden auf den beschriebenen Standorten eine Dauergesellschaft.

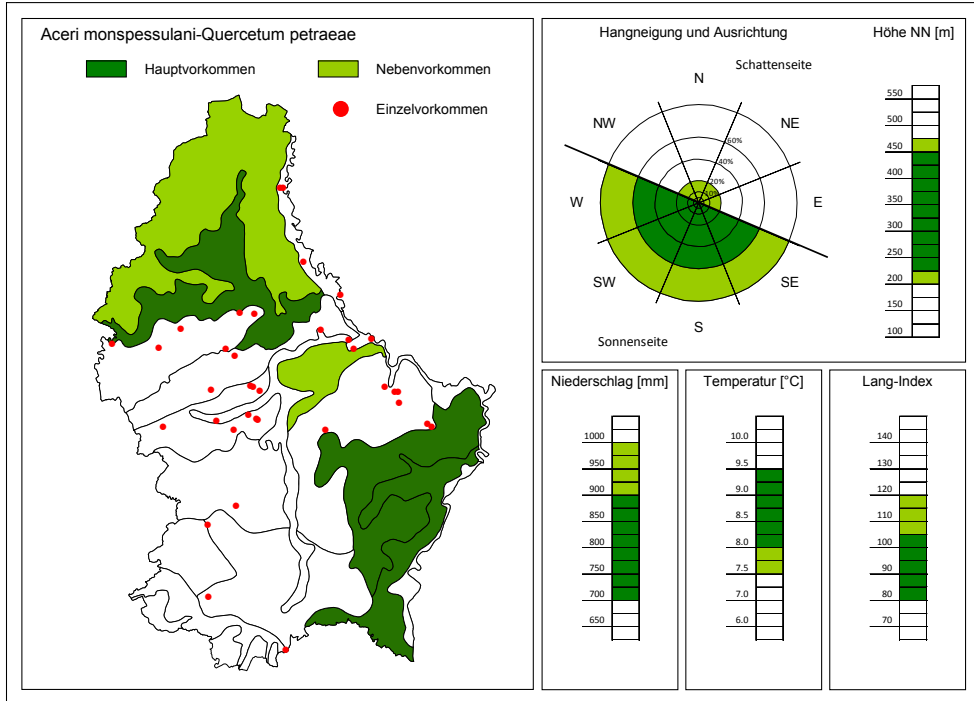


Abb. 62: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des *Aceri monspessulani-Quercetum petraeae* in Luxemburg.

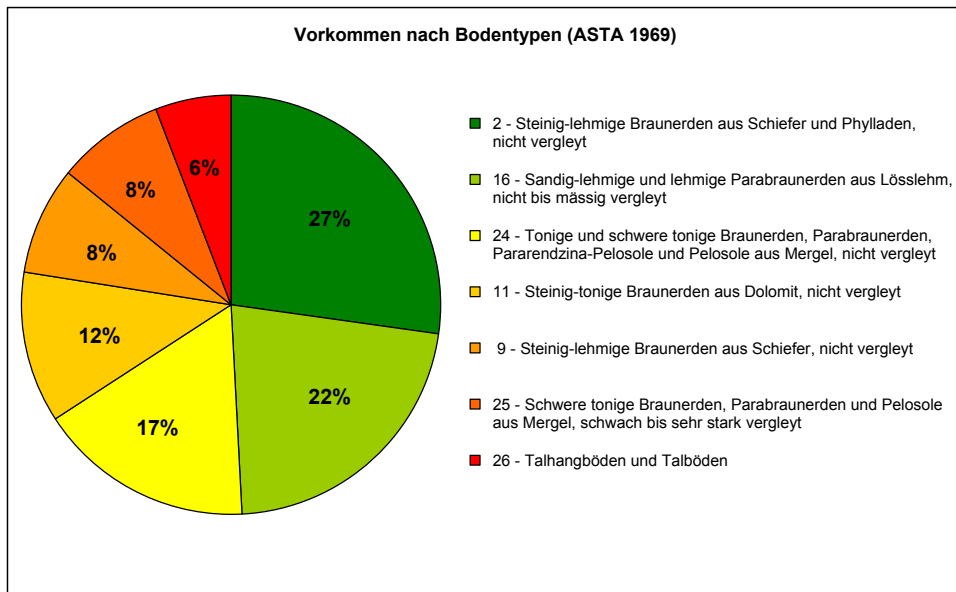


Abb. 63: Bodenkundliche Kennzeichnung des *Aceri monspessulani-Quercetum petraeae* in Luxemburg.

## Naturschutz

Auf Grund der Seltenheit und der dort vorkommenden seltenen Pflanzen der (sub-) mediterranen Flora ist die Gesellschaft als schützenswert anzusehen.

## FFH

91H0 Pannonian woods with *Quercus pubescens*.

## Waldbau

Geringe Wuchsleistung der Bäume, daher forstwirtschaftlich nicht von Bedeutung.

## Beispielbestand

Nr.: 113812, östlich Wiltz, Höhe über NN: 330 m.

**B:** *Quercus petraea* (5). **S:** *Quercus petraea* (2). **K:** *Vincetoxicum hirundinaria* (+), *Veronica officinalis* (+), *Stachys officinalis* (+), *Solidago virgaurea* (+), *Sarothamnus scoparius* (+), *Poa nemoralis* (+), *Melampyrum pratense* (+), *Holcus mollis* (+), *Hieracium umbellatum* (+), *Hieracium murorum* (+), *Hieracium laevigatum* (+), *Hieracium lachenalii* (+), *Hieracium glaucinum* (+), *Galeopsis segetum* (+), *Festuca guestfalica* (+), *Anthericum liliago* (+), *Luzula luzuloides* (r), *Deschampsia flexuosa* (3), *Teucrium scorodonia* (1),

*Quercus petraea* (1). **M:** *Polytrichum formosum* (2), *Dicranum scoparium* (2), *Hypnum cupressiforme* (1).

## Literatur

Förster 1979; Golisch 2002; Hartmann & Jahn 1967; Müller 1992a; Reichling 1951; Renault 1978.

## VIII Bodensaure Buchenwälder, Eichen- und Eichenmischwälder

Die bodensauren Buchen-, Eichen- und Eichenmischwälder werden soziologisch in der Ordnung *Quercetalia roboris* Tx. 1931 zusammengefasst. Innerhalb der Ordnung *Quercetalia roboris* werden zwei Verbände unterschieden, der Verband *Luzulo-Fagion Lohmeyer et Tx.* in Tx. 1954, dem die bodensauren Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*) zugeordnet sind, und der Verband *Quercion roboris* Malc. 1929, in dem die Eichen- und Eichenmischwälder (*Betulo-Quercetum* und *Luzulo-Quercetum*) vereinigt sind. In der Vergangenheit wurden sowohl die Buchenwald-Gesellschaften basenreicher als auch solche bodensaurer Standorte gemeinsam



Abb. 64: Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) bei Rumelange. Foto: T. Niemeyer, 11.06.2007.



Abb. 65: Blätter und Früchte der Traubeneiche (*Quercus petraea*) bei Vianden. Foto: T. Niemeyer 29.09.2006.

in den Verband *Fagion sylvaticae* gestellt, der mit den Edellaub- und Auenwäldern die Ordnung der mesophytischen Falllaubwälder (*Fagetalia*) bildete (Oberdorfer 1992). Unter Berücksichtigung der Gesamtartenkombination werden in jüngerer Zeit die bodensaureren Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*) auf Grund ihrer standörtlichen und floristischen Nähe zu den Eichenwäldern nicht mehr in die Ordnung *Fagetalia* gestellt, sondern als eigenständiger Verband (*Luzulo-Fagion* Lohmeyer et Tx. in Tx. 1954) der Ordnung *Quercetalia roboris* Tx. 1931 zugeordnet (Ellenberg 1996; Härdtle 1995b; Heinken 1995; Müller 1991; Rennwald 2000). Gekennzeichnet ist die Ordnung *Quercetalia roboris* durch eine Gruppe atlantischer und subatlantischer Arten, die an basenarme und saure Böden gebunden sind (*Luzula luzuloides*, *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium*, *Veronica officinalis*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum* u. a.).

Die bodensaureren Eichen- und Eichenmischwälder (*Betulo-Quercetum* und *Luzulo-Quercetum*) des Verbandes *Quercion roboris* sind Waldgesellschaften stark saurer und nährstoffarmer Böden. In ihnen sind Stiel-Eiche (*Quercus robur*) oder Traubeneiche (*Quercus petraea*, Abb. 65) die vorherrschenden



Abb. 66: Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) bei Tadler. Foto: T. Niemeyer, 06.06.07.

Baumarten. Am Bestandsaufbau beteiligt ist häufig auch die Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Häufige Begleiter der Baum- und Strauchschicht sind Hängebirke (*Betula pendula*) und Faulbaum (*Frangula alnus*). In der Krautschicht grenzen unter anderem die Arten Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*, Abb. 66), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Berg-Platterbse (*Lathyrus linifolius* var. *montanus*), Gewöhnliche Goldrute (*Solidago virgaurea*) und Besenheide (*Calluna vulgaris*) den Verband Quercion roboris gegenüber dem Luzulo-Fagion ab. Typische Vertreter in der Mooschicht sind Grünstängelmoos (*Scleropodium purum*) und Rotstängelmoos (*Pleurozium schreberi*).

## 21. Luzulo-Fagetum Meusel 1937 (Bodensaurer Hainsimsen-Buchenwald)

Luzulo-Fagetum (Hêtraie acidophile à luzule blanche)

### Soziologische Zuordnung

**K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Quercetalia roboris Tx. 1931

**V:** Luzulo-Fagion Lohmeyer et Tx. in Tx. 1954

### Synonyme

Luzulo albidae-Fagetum Meusel 1937, incl. Carici piluliferae-Fagetum Passarge et Hofmann 1968, incl. Dicrano-Fagetum Passarge et Hofmann 1968, incl. Frangulo-Fagetum (Hartmann 1941) Scamoni 1959, Galio harcynici-Fagetum Stöcker 1964, incl. Ilex aquifolius-Fagus-Gesellschaft, incl. Luzulo pilosae-Fagetum Matuszkiewicz 1973, incl. Majanthemo-Fagetum Passarge 1960, incl. Melampyro-Fagetum Oberd. 1957, incl. Leucobryum-Fagetum Scamoni 1993, incl. Molinio-Fagetum Scamoni 1959, incl. Myrtillo-Fagetum Hofmann 1965, p. p. Deschampsia-Fagus-Gesellschaft Passarge 1956.

### Kurzcharakteristik

Auf Grund der hohen Konkurrenzkraft der Rotbuche (*Fagus sylvatica*), die unter günstigen klimatischen Bedingungen anderen Baumarten bei mittleren Standortverhältnissen deutlich überlegen ist, treten andere Baumarten nur auf standörtlichen Grenzbereichen der Gesellschaft als Nebenbaumart auf. In trockenen Lagen ist

die Traubeneiche (*Quercus petraea*) die stärkste Konkurrenzbaumart, bei zunehmender Staunässe können Stieleiche (*Quercus robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) stärker beteiligt sein. Floristisch ist der Bodensaure Hainsimsen-Buchenwald durch das Fehlen typischer mull- und basenzeigender Arten von den Buchenwäldern des Fagion sylvaticae abgegrenzt. Im Vergleich zu den Eichen- und Eichenmischwäldern fehlen vor allem die lichtbedürftigen Arten wie *Melampyrum pratense*, *Teucrium scorodonia*, *Sarothamnus scoparius* und *Anthoxanthum odoratum*. Als eigene kennzeichnende Arten gelten die Charakter- und Differenzialarten des (monotypischen) Verbandes Luzulo-Fagion *Oxalis acetosella*, *Festuca altissima*, *Luzula sylvatica* und *Currantia dryopteris*. Die namengebende Hainsimse (*Luzula luzuloides*) zeigt in dieser Gesellschaft einen deutlichen Schwerpunkt ihres Vorkommens. Wegen der vorherrschenden Humusform Moder, teils auch mit Übergängen zum Rohhumus, wird diese Gesellschaft auch häufig als Moderbuchenwald bezeichnet (Ellenberg 1996). Untersuchungen zur Nährstoffversorgung dieser Gesellschaft haben gezeigt, dass hier die Mineralstickstoff-Nachlieferung des Bodens in der organischen Auflage am höchsten ist und im Mineralboden mit zunehmender Tiefe schnell abnimmt (Bennert 1973). Die Hauptmasse der Feinwurzeln, insbesondere der Bäume, konzentriert sich aus diesem Grunde in den organischen Auflage-Horizonten.

### Vorkommen

Häufigste Waldgesellschaft in Luxemburg. Verbreitet im gesamten Ösling und in Gutland; im Moseltal und im Minette fehlend.

**Hauptvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal, WB5 Ösling-Vorland.

**Nebenvorkommen:** WB6 Attert-Gutland, WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal.

**Einzelvorkommen:** WB9 Untersauertal, WB12 Südliches Gutland, WB13 Rebierger Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

### Bezeichnende Arten

**B:** *Fagus sylvatica* (dominant). **K:** *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella* (Abb. 70), *Festuca altissima*, *Luzula*

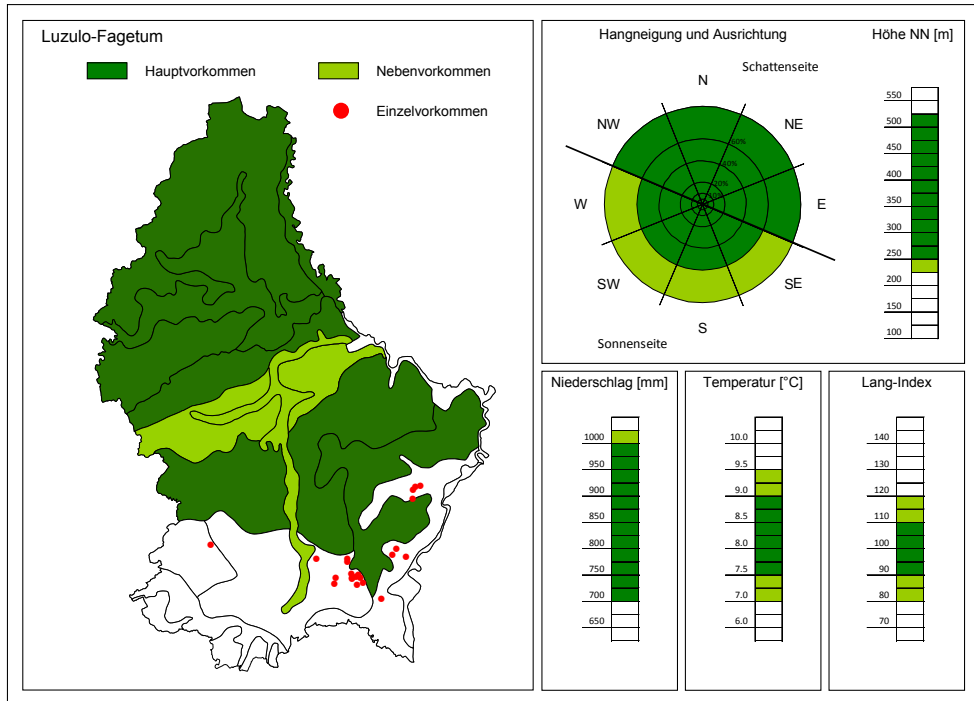


Abb. 67: Verbreitung (links) und Standortscharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Luzulo-Fagetum in Luxemburg.

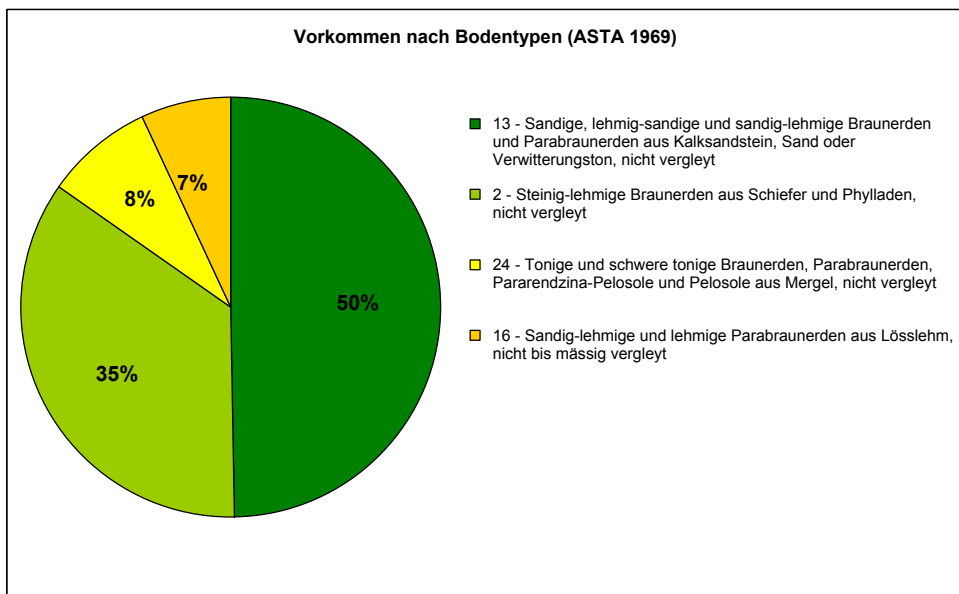


Abb. 68: Bodenkundliche Kennzeichnung des Luzulo-Fagetum in Luxemburg.

*sylvatica*, *Currania dryopteris*. **M:** *Polytrichum formosum*.

### Standort

Saure bis stark saure und mäßig trockene bis frische oder mäßig wechselfeuchte, anlehmige Sande und Lehme.

### Bodentyp

Podsole, Braunerden, podsolige Braunerden. Humusform: Moder bis moderartiger-Rohhumus.

### Untergliederung

Hinsichtlich lokalklimatischer und edaphischer Unterschiede der Standorte, die von der Gesellschaft besiedelt werden, können in Luxemburg drei Subassoziationen des Luzulo-Fagetum unterschieden werden.

Innerhalb der Standortvariation des Luzulo-Fagetum kommt es auf den nährstoffreicheren Standorten zur Ausbildung des **Luzulo-Fagetum milietosum**. Die Böden sind weniger versauert

und zeigen gewöhnlich keine oder nur schwache Anzeichen einer Podsolierung. Die Böden sind biologisch aktiv und weisen mullartige Moderhumusformen auf. Dementsprechend kommen in der Bodenvegetation mesotraphente Arten wie Flattergras (*Milium effusum*), Waldmeister (*Asperula odorata*), Gewöhnlicher Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Waldsegge (*Carex sylvatica*) und Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*) vor. Standörtlich und floristisch vermittelt diese Subassoziation zum Galio-Fagetum (Ges. Nr.: 15).

Im Vergleich zum Luzulo-Fagetum milietosum stockt das **Luzulo-Fagetum typicum** auf Standorten, die basenärmer und saurer sind. Auffällig ist hier eine ausgesprochen artenarme Krautschicht, die oftmals sogar vollkommen fehlt. Auf sandigen bis lehmigen, teils podsoligen Braunerden und Parabraunerden ist diese Subassoziation sehr häufig anzutreffen.

Typisch für stark exponierte Lagen (Bergkuppen und Hangkanten) ist das Vorkommen des **Luzulo-Fagetum leucobryetosum** (syn. Luzulo-Fagetum deschampsietosum und Luzulo-Fagetum vaccinetosum). Bezeichnend für solche Standorte ist,



Abb. 69: Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) bei Berdorf. Foto: T. Niemeyer, 14.05.2008.



Abb. 70: Sauerklee (*Oxalis acetosella*) bei Berdorf. Foto: T. Niemeyer, 20.04.2008.

dass der Boden extreme Aushagerungsmerkmale aufweist. Grund hierfür ist die Verlagerung der im Herbst anfallenden Laubstreu (Laubauswehung). Weil sich aber die pflanzenverfügbaren Nährstoffe vorwiegend in der organischen Auflage konzentrieren, kommt es so zu einer raschen Oberbodenversauerung und Nährstoffverarmung (Tab. 8).

#### Arealkennzeichnung

Subatlantisch bis eurasiatisch-subozeanisch.

#### Nutzungsbedingte Veränderungen

Häufig durch Nadelforste ersetzt oder in Ackerland umgewandelt. Lichtbaumarten wie Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Lärche (*Larix decidua*) und Strobe (*Pinus strobus*) sind meist Folge früherer Eingriffe und Nutzungen. Existierende Mittel- und Niederwaldgesellschaften mit bodensauren Eichen-Mischwäldern sind oftmals Ersatzgesellschaften für diesen Waldtyp.

Tab. 8: Gliederung des Luzulo-Fagetum.

| Subassoziation                | Standort   | Bezeichnende Arten   |
|-------------------------------|--|--|
| Luzulo-Fagetum milietosum     | mäßig basenarm, mäßig sauer.<br>Humusform: Moder   | <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Carex sylvatica</i> ,<br><i>Asperula odorata</i> (überregional),<br><i>Lamium galeobdolon</i> (lokal) |
| Luzulo-Fagetum typicum        | basenarm, sauer. Humusform:<br>Moder-Rohhumus  | keine  |
| Luzulo-Fagetum leucobryetosum | sehr basenarm, stark sauer.<br>Humusform: Rohhumus,<br>geringmächtig bzw. nicht<br>vorhanden | <i>Leucobryum glaucum</i> (Abb. 69),<br><i>Dicranum scoparium</i> , <i>Calluna<br/>vulgaris</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i>           |



### Natürlichkeit der Vorkommen

Das Luzulo-Fagetum ist großflächig als landschaftsprägende Schlussgesellschaft anzusehen. Naturnahe Bestände werden von der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) dominiert.

### Naturschutz

Hinsichtlich der Gefäßpflanzen ist diese Gesellschaft sehr artenarm, jedoch ist sie Lebensraum für viele Pilze und Totholz-Käferarten.

### FFH

9110 Luzulo-Fagetum beech forests.

### Waldbau

Auf den besser mit Wasser versorgten Standorten zeigt die Buche gute Wuchsleistungen und gute Schaffformen. Bei lockerer Schirmstellung verjüngt sich die Buche zahlreich, bei starker Auflichtung können Schlagfluren aus Brombeere, Himbeere und Adlerfarn die Verjüngung beeinträchtigen. Eine stärkere Beteiligung von Mischbaumarten bedarf der menschlichen Steuerung, um diese gegenüber der konkurrenzkräftigeren Buche zu begünstigen. Für die meisten Edellaubäume sind die Standorte zu nährstoffarm. Bei hohen Nadelholzanteilen kann sich die Zustandform des Humus verschlechtern.

### Beispielbestand

Nr.: 105709, X: 70.680.445, Y: 133.765.172, Höhe über NN: 500 m.

**B:** *Fagus sylvatica* (5), **S:** *Fagus sylvatica* (4), *Sambucus racemosa* (1), **K:** *Luzula luzuloides* (3), *Milium effusum* (2), *Oxalis acetosella* (2), *Deschampsia flexuosa* (1), *Fagus sylvatica* (1), *Pteridium aquilinum* (1), *Dryopteris filix-mas* (1), **M:** *Polytrichum formosum* (1).

### Literatur

Dierschke 1985; Gönnert 1989; Griese 1995; Härdtle 1995b; Hartmann & Jahn 1967; Heinken 1995; Krause & Möselers 1995; Müller 1991; 1992c; Noirfalise 1977; Pallas 2002; Röder et al. 1996; Schönert 1989; 1994; Wittig & Erich 2005.

## 22. *Betulo pendulae-Quercetum roboris*

**Tx. 1930 nom. invers. propos.**  
**(Hängebirken - Stieleichenwald)**  
**Querco-Betuletum**  
**(Chênaie pédonculée à bouleau)**

### Soziologische Zuordnung:

**K:** Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Quercetalia roboris Tx. 1931

**V:** Quercion roboris Malc. 1929

### Synonyme

Querco roboris-Betuletum Tx.1937, incl. Agrostio-Quercetum roboris Passarge 1968, incl. Betuletum-Quercetum petraeae Schwickerath 1933, incl. Holco mollis-Quercetum roboris Lemée 1937, incl. Melampyro-Quercetum roboris (Tx. 1930) Passarge 1968, incl. Molinio caeruleae-Quercetum (Tx. 1937) Scamoni et Passarge 1959, incl. Stellario holostea-Quercetum Scamoni 1960.

### Kurzcharakteristik

Hängebirken-Stieleichenwälder (Abb. 73) sind vor allem im atlantisch geprägten nördlichen und nordwestlichen Mitteleuropa weit verbreitet. Es sind Wälder, die von Stiel-Eiche oder Traubeneiche dominiert werden und in denen die Rotbuche mit unterschiedlichen Deckungsanteilen vertreten ist. Das Mischungsverhältnis der genannten Baumarten ist abhängig vom Boden, von der Höhenstufe und von der Nutzungsgeschichte der Bestände. Besiedelt werden saure bis stark saure, trockene bis nasse Böden. Grundsätzlich nimmt der Anteil der Stiel-Eiche auf nassen Standorten zu, während sich die Traubeneiche auf trockenen Standorten und in der kollinen Stufe besser behaupten kann. Der Anteil der Rotbuche geht natürlicherweise auf von Stau- oder Grundwasser beeinflussten Böden sowie auf sehr trockenen Standorten zurück. Vielfach sind die Anteile der Baumarten heutzutage forstlich beeinflusst. Bezeichnend für die Gesellschaft ist eine Strauchschicht aus Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Faulbaum (*Frangula alnus*). In der Krautschicht gedeihen lichtliebende und säuretolerante Arten wie Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Harzer Labkraut (*Galium saxatile*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*).

**Vorkommen**

**Hauptvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, WB4 Ourtal.

**Nebenvorkommen:** WB6 Attert-Gutland, WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

**Einzelvorkommen:** WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB9 Untersauertal, WB13 Rebieger Gutland, WB16 Moseltal, WB18 Minette.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Betula pendula* **S:** *Frangula alnus* (schwach). **K:** *Holcus mollis*, *Galium saxatile*, *Pteridium aquilinum*.

**Standort**

Saure bis stark saure Standorte mit einer weiten hydrologischen Amplitude, ebene bis schwach geneigte, südexponierte Hänge werden bevorzugt, alle anderen Expositionen werden aber auch besiedelt.

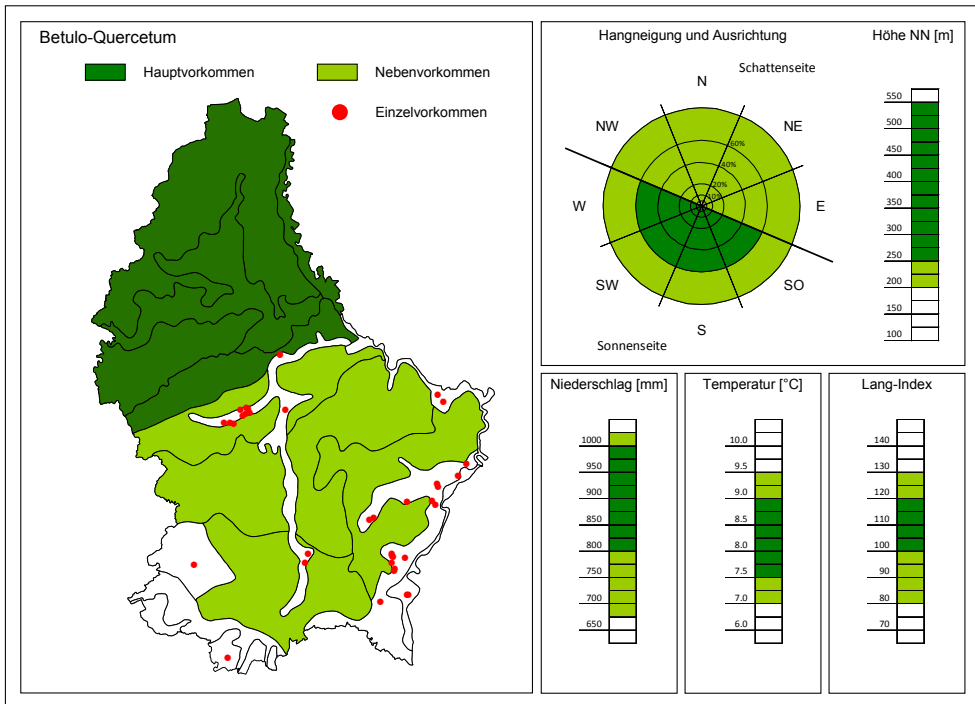
**Bodentyp**

Podsol, Podsol-(Para-) Braunerde, Pseudogley- und Gley-Podsol. Humusform: Rohhumus.

**Untergliederung**

In Luxemburg können innerhalb der Gesellschaft zwei edaphisch bedingte Subassoziationen unterschieden werden, das *Betulo-Quercetum milietosum* und das *Betulo-Quercetum typicum* (Tab. 9).

Das **Betulo-Quercetum milietosum** besiedelt die etwas besser mit Nährstoffen versorgten Böden. Diese Böden sind nur mäßig sauer bis sauer und weniger stark podsoliert. Kennzeichnende Arten



**Abb. 71:** Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des *Betulo-Quercetum* in Luxemburg.

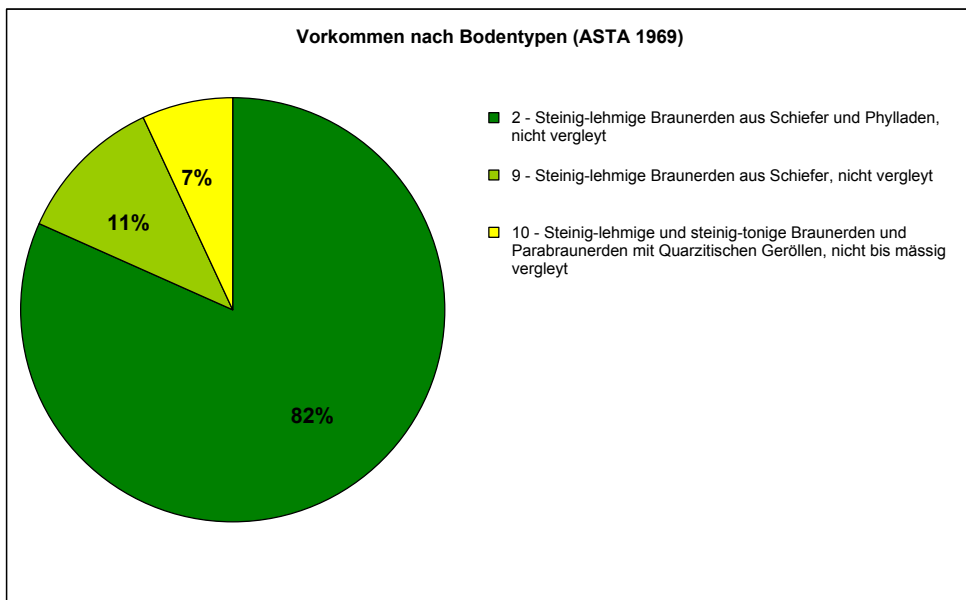


Abb. 72: Bodenkundliche Kennzeichnung des Betulo-Quercetum in Luxemburg.



Abb. 73: Betulo-Quercetum bei Echternach, Loetzert. Foto: T. Niemeyer, 16.05.2008.

sind Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*) und Wald Flattergras (*Milium effusum*).

Dem gegenüber ist das **Betulo-Quercetum typicum** auf den sehr stark sauren und ausgesprochen nährstoffarmen Böden anzutreffen, die meist stark podsoliert sind. Vom Betulo-Quercetum milietosum ist diese Subassoziation negativ durch das Fehlen der oben genannten Arten abgegrenzt.

#### Arealkennzeichnung

Atlantisch bis subatlantisch.

#### Nutzungsbedingte Veränderungen

Eichen- und Eichenmischwälder wurden in der Vergangenheit oft intensiv durch den Menschen genutzt (Waldweide, Laubentnahme, Niederwaldwirtschaft, Schälwald). Damit einhergehend wurden die beiden Eichenarten Stiel- und Traubeneiche weit über ihren natürlichen Wachstumsbereich hinaus gefördert. Durch Auflichtung und Nährstoffentzug wurden in der Krautschicht günstige Bedingungen für lichtliebende und säuretolerante Magerkeitszeiger geschaffen.

#### Natürlichkeit der Vorkommen

Die Bestände der Gesellschaft stehen häufig in engem räumlichen Kontakt zu Vorkommen des Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum, Ges. Nr.: 21). Nach Aufgabe traditioneller Nutzungsformen und Überführung in eine hochwaldartige Bewirtschaftung entstehen Mischbestände mit Buche. Aus diesem Grund können wohl die meisten Vorkommen der Hängebirken-Stieleichenwälder als Nutzungsformen oder Ersatzgesellschaften des Luzulo-Fagetum betrachtet werden.

#### Naturschutz

Struktur und Artenzusammensetzung dieser Wälder sind oftmals durch Nutzung überprägt. Aus kulturhistorischer Sicht und unter Gesichtspunkten des Arten- und Biotopschutzes sind die Vorkommen des Betulo-Quercetum von großer Bedeutung.

#### FFH

-

#### Waldbau

Auf den Standorten des Hängebirken-Eichenwaldes ist die Wüchsigkeit der Bestände nur mäßig und weisen eine lichte Bestockung auf. Um naturnahe Strukturen zu erhalten sollten die Bestände extensiv genutzt werden. Das Eindringen von Nadelgehölzen durch Naturverjüngung ist möglichst zu vermeiden.

#### Beispielbestand

Nr.: 107912, X: 65.921.266, Y: 122.120.406, Höhe über NN: 460 m.

**B:** *Quercus petraea* (5). **S:** *Malus sylvestris* ssp. *mitis* (1), *Fagus sylvatica* (1), *Carpinus betulus* (1). **K:** *Holcus mollis* (3), *Deschampsia flexuosa* (3), *Teucrium scorodonia* (2), *Melampyrum pratense* (2), *Sorbus aucuparia* (1), *Populus tremula* (1), *Polytrichum formosum* (1), *Galium saxatile* (1), *Anemone nemorosa* (1). **M:** ohne Angaben.

#### Literatur

Dinter 1982; Gönnert 1989; Härdtle 2004; Härdtle et al. 1997; Heinken 1995; Jahn 1984; Pallas 2000; Pallas 2002; Sougnez 1975.

Tab. 9: Gliederung des Betulo-Quercetum.

| Subassoziation              | Standort  | Bezeichnende Arten   |
|-----------------------------|---|--|
| Betulo-Quercetum milietosum | mäßig saure bis saure, weniger stark podsolierte Böden, mit und ohne Grund- oder Stauwassereinfluss | <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Polygonatum multiflorum</i> , <i>Milium effusum</i> |
| Betulo-Quercetum typicum    | stark saure bis saure, meist stark podsolierte Böden, mit und ohne Grund- oder Stauwassereinfluss   | keine  |

**23. Luzulo-Quercetum petraeae Hiltzer 1932 nom. invers. propos. (Hain-simsen-Traubeneichenwald)**  
 p. p. Luzulo-Quercetum (*Chênaie sessiliflora* à *luzule blanche*) und p.p. Campanulo-Quercetum (*Chênaie xerocline* à *campanules*)

**Soziologische Zuordnung**

**K:** Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

**O:** Quercetalia roboris Tx. 1931

**V:** Quercion roboris Malc. 1929

**Synonyme**

Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae Firbas et Sigmond 1928, Violo-Quercetum Weiß 1985, Genisto germanicae-Quercetum Aichinger 1933, Hieracio-Quercetum petraeae Lohmeyer 1973.

**Kurzcharakteristik**

Auf den sehr trockenen Silikatstandorten dominiert die Trauben-Eiche (*Quercus petraea*) als Hauptbaumart dieser Gesellschaft. Begleiter sind hier die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) und die Elsbeere (*Sorbus torminalis*). Auf feuchten, schlecht durchlüfteten Böden dominiert die Stieleiche (*Quercus robur*). Als schlechtwüchsige Nebenbaumart ist oft die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) zu finden. Dort, wo die Rotbuche durch historische Waldnutzung unterdrückt wurde (Niederwaldwirtschaft), kann sie nach Nutzungsaufgabe jedoch rasch wieder zur Dominanz gelangen. Auf den Extremstandorten reagieren die beiden Eichenarten mit einer niedrigen und knorrigen Wuchsform. Die Rotbuche fällt auf solchen Standorten gänzlich aus. Hängebirke (*Betula pendula*), Zitterpappel (*Populus tremula*) und Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) sind auf jüngere Waldstadien beschränkt. Die Gesellschaft besiedelt ähnliche Standorte wie der Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwald (*Aceri monspessulani-Quercetum petraeae*, Ges. Nr.: 20) und vermittelt zu diesem. Floristisch ist die Gesellschaft durch das Zurücktreten der Fagetalia-Arten und einem höheren Anteil an Säurezeigen zum Felsenahorn-Traubeneichen-Mischwald abgegrenzt.

**Vorkommen**

Die Gesellschaft ist vor allem im Ösling in der planaren bis kollinen Stufe weit verbreitet und dort vorzugsweise an den wärmebegünstigten

Hängen der großen Täler, z. B. der Sûre, Our und Clerve anzutreffen.

**Hauptvorkommen:** WB1 Nördliches Hochösling, WB2 Südliches Hochösling, WB3 Obersauer-, Wiltz-, Clief- und Bleestal, WB4 Ourtal.

**Nebenvorkommen:** WB10 Eisch-Mamer-Gutland, WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland, WB12 Südliches Gutland, WB14 Pafebierger und Oetringer Gutland.

**Einzelvorkommen:** WB5 Ösling-Vorland, WB6 Attert-Gutland, WB7 Stegener Gutland, WB8 Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, WB15 Mosel-Vorland und Syrtal.

**Bezeichnende Arten**

**B:** *Quercus robur*, *Quercus petraea*. **S:** *Sorbus aria*. **K:** *Poa nemoralis*, *Hieracium umbellatum*, *Hieracium glaucinum*, *Hieracium lachenalii*, *Hieracium sabaudum*, *Campanula rotundifolia*.

**Standort**

Warme bis mäßig warme, südexponierte Lagen mit jährlichen Niederschlagsmengen um 750 mm. Auf sauer verwitterndem, felsigem Sandstein und Silikat-Schiefer sowie auf anlehmigen Sanden, Lehm- und Tonstandorten, auf denen die Rotbuche während der Sommermonate Wassermangel erleidet und die Hainbuche durch eine geringe Nährstoffverfügbarkeit in ihrem Wachstum gehemmt ist.

**Bodentyp**

Vorherrschende Bodentypen sind Ranker, Braunerden oder podsolige Braunerden, die während der Sommermonate zur Austrocknung neigen, sowie wechselfeuchte pseudovergleyte Parabraunerden.

**Untergliederung**

Innerhalb der Gesellschaft können zwei Subassoziationen unterschieden werden (Tab. 10). Zum einen das **Luzulo-Quercetum typicum** auf mäßig wärmebegünstigten und basenarmen Standorten und zum anderen das **Luzulo-Quercetum silenetosum** auf trocken-warmen, oftmals sehr flachgründigen und basenreicheren Standorten mit den Differenzialarten Astlose Grasllilie (*Anthericum liliago*, Abb. 76), Nickendes Leimkraut (*Silene nutans*) und Behaarter Ginster (*Genista pilosa*), die

zu den thermophilen Eichenmischwäldern des Verbandes *Quercion pubescenti-petraeae* (Ges. Nr.: 19 u. 20) überleiten.

### Arealkennzeichnung

Subkontinental.

### Nutzungsbedingte Veränderungen

Bestände ohne Nutzungseinfluss sind wohl allenfalls an den unzugänglichsten Hanglagen zu finden. Vorkommen auf den Sand-, Lehm- und Tonstandorten können häufig durch den Anbau von Nadelgehölzen veränderter sein. Bestände in buchenreichen Regionen sind Relikte kurzumtriebiger Nieder- und Mittelwaldnutzung. Nach Nutzungsaufgabe tritt in solchen Beständen eine Sukzession zum *Luzulo-Fagetum* (Ges. Nr.: 21) ein.

### Natürlichkeit der Vorkommen

Als natürlich sind solche Bestände anzusehen, die auf Silikatfelsstandorten und Böden aus Lockergestein stocken. Mehrstämmige und knorrige Wuchsformen der Eiche sind hier natürlich. Die Buche ist auf solchen Standorten vor allem durch Wassermangel in ihrer Konkurrenzkraft geschwächt.

### Naturschutz

Bestände der Subassoziation *Luzulo-Quercetum silenetosum* mit wärme- und trockenheitszeigenden Arten sind aus Sicht des Naturschutzes hochgradig schützenswert. Es sind Reliktwälder aus der postglazialen Wärmezeit. Aber auch naturnahe Bestände, die sich nutzungsbedingt entwickelt haben, sind aus kulturhistorischen Gründen und aus Gründen des Arten- und Biotopschutz schutzwürdig.

### FFH

-

### Waldbau

Die Erhaltung der vorhandenen Bestockung steht bei naturnahen Beständen sowohl aus Gründen des Naturschutzes als auch aus wirtschaftlichen Gründen (schlechte Wüchsigkeit, Krüppelwuchs und Dürregefährdung) im Vordergrund. Auf tiefwurzelnden oder tonreichen Standorten dient die tiefwurzelnde Eiche der Verbesserung des Nährstoffkreislaufs. Hier kann der Anteil der Rotbuche erhöht werden, wobei zu bedenken ist, dass dann der Anteil lichtliebender (Eichenwald-typischer) Arten abnimmt.

### Beispielbestand

Nr.: 113867, nordwestlich Merkhholz, Höhe über NN: 340 m.

**B:** *Quercus petraea* (5). **S:** *Sorbus aria* (+), *Quercus petraea* (+), *Corylus avellana* (1), *Carpinus betulus* (1). **K:** *Veronica officinalis* (+), *Teucrium scorodonia* (+), *Sorbus aria* (+), *Solidago virgaurea* (+), *Silene vulgaris* (+), *Sarothamnus scoparius* (+), *Quercus petraea* (+), *Melica uniflora* (+), *Hieracium umbellatum* (+), *Hieracium sabaudum* (+), *Hieracium maculatum* (+), *Hieracium lachenalii* (+), *Hieracium glaucinum* (+), *Genista pilosa* (+), *Galium pumilum* (+), *Galeopsis tetrahit* (+), *Galeopsis segetum* (+), *Fagus sylvatica* (+), *Corylus avellana* (+), *Carpinus betulus* (+), *Campanula persicifolia* (+), *Anthoxanthum odoratum* (+), *Anthericum liliago* (+), *Anemone nemorosa* (+), *Deschampsia flexuosa* (3), *Stellaria holostea* (1), *Melampyrum pratense* (1), *Hieracium murorum* (1). **M:** *Pleurozium schreberi* (2), *Polytrichum formosum* (1), *Hypnum cupressiforme* (1), *Dicranum scoparium* (1)..

### Literatur

Biermann 1958; Golisch 2002; Härdtle 2004; Härdtle et al. 1997; Lohmeyer & Bohn 1977; Sougnez 1975; Ullmann & Först 1980; Vanesse 1993.

Tab. 10: Gliederung des *Luzulo-Quercetum*.

| Subassoziation                      | Standort                                       | Bezeichnende Arten   |
|-------------------------------------|--|--|
| <i>Luzulo-Quercetum typicum</i>     | mäßig wärmebegünstigt, basenarm                | keine  |
| <i>Luzulo-Quercetum silenetosum</i> | trocken-warm, sehr flachgründig und basenreich | <i>Anthericum liliago</i> , <i>Silene nutans</i> und <i>Genista pilosa</i> |

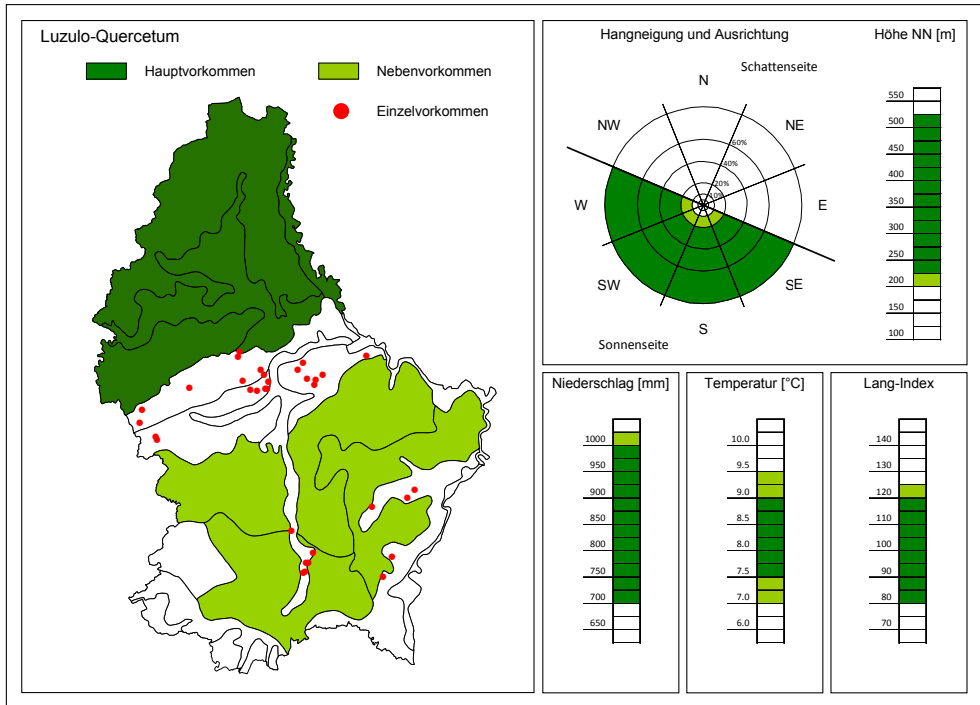


Abb. 74: Verbreitung (links) und Standortcharakteristika (örtliche Lage: rechts oben, Klimacharakteristika: rechts unten) des Luzulo-Quercetum in Luxemburg.

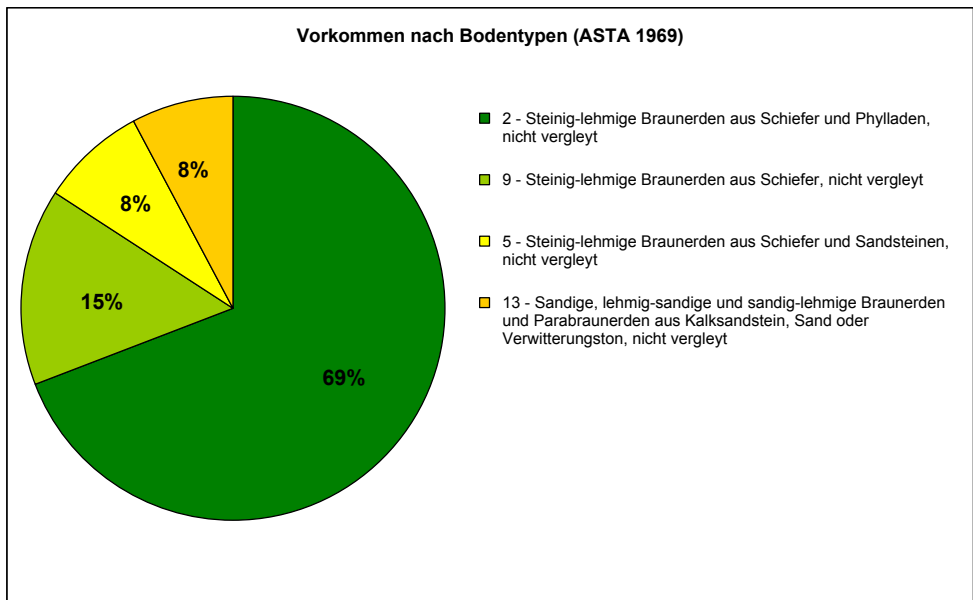


Abb. 75: Bodenkundliche Kennzeichnung des Luzulo-Quercetum in Luxemburg.



Abb. 76: Astlose Grasilie (*Anthericum liliago*) bei Hoscheid, Knapp. Foto: C. Reckinger, 23.05.1998.

## IX Nadelwald-Forste

In Luxemburg sind 30,8 % der bewaldeten Fläche mit unterschiedlichen Nadelgehölzen wie beispielsweise Fichte (*Picea abies*), Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und Lärche (*Larix div. spec.*) bestockt (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 2006). Das entspricht einer Fläche von 26.200 ha (davon 29 % öffentlicher Wald und 71 % Privatwald). Bestände mit Fichten und Douglasien sind vor allem im Norden des Landes, im Wuchsgebiet Ösling, verbreitet. Dort wurden diese Baumarten in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg besonders im Privatwald gefördert.

Bestände, die von diesen Baumarten dominiert werden, sind insgesamt als naturfern zu betrachten. Sie entstanden in Luxemburg vorwiegend durch Umwandlung von Niederwäldern und durch die

Aufforstungen landwirtschaftlich wenig rentabler Flächen. Die dominierenden Nadelhölzer befinden sind, mit Ausnahme der Wald-Kiefer, in Luxemburg außerhalb ihrer natürlichen Areale. Sie bilden demgemäß Ersatzgesellschaften der potenziellen natürlichen Vegetation, vor allem von unterschiedlichen Buchen- und Buchenmischwäldern.

Die synoptische Tabelle (Anhang: Tab. 2) gibt einen Überblick über die wichtigsten Nadelwald-Forste Luxemburgs und die für sie typische Begleitvegetation. Ihre Benennung richtet sich nach der in der Baumschicht vorherrschenden (forstlich begünstigten) Baumart, verzichtet also auf eine synsystematische Wertung der Bestände.

Wie oben erwähnt, kann die Wald-Kiefer auf extrem flachgründigen Hangkanten (z.B. im Wuchsbezirk WB11 Schooffelser und Müllerthaler Gutland) kleinflächige Bestände aufbauen, die als Reliktwälder der postglazialen Waldentwicklung und demzufolge als naturnah zu werten sind (Pernaud 2001; Schwenninger 1989). Funde seltener Kryptogamen könnten von einer langen historischen Kontinuität in der Bestockung dieser Wuchsorte (Diederich 1991) zeugen. Solche Bestände sind – im Gegensatz zu den Kiefern-Forsten – extrem schutzwürdig und schutzbedürftig und sollten von forstlicher Nutzung ausgenommen bleiben.

Auf Basis des vorhandenen Datenmaterial lassen sich die folgenden ranglosen Dominanzbestände unterscheiden:

### 24. *Picea abies*-Bestände

Fichten-Forste kommen in Luxemburg auf unterschiedlichen Ausgangsgesteinen und damit auch sehr variablen Bodenformen vor. Bezeichnend sind einerseits sandige bis sandig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Phylladen, andererseits sandige bis lehmig-sandige Braunerden und Parabraunerden aus Kalksandstein oder aus Dolomit. Somit tritt die Fichte unter sehr variablen pH-Verhältnissen auf. Die meisten Standorte sind gut drainiert, neigen also nicht oder nur schwach zu Stauwasserbildung. Grundwassereinfluss und die dafür typischen Gley-Merkmale finden sich nur an wenigen Ausnahmestandorten. An den meisten Standorten bilden Buchenwälder die natürliche Waldvegetation.

Dem Gradienten des Bodensäuregrades entsprechend ist auch die Bodenvegetation der Fichten-Forste sehr variabel. Klassencharakterarten der



Querco-Fagetea sind häufig und erreichen vielfach hohe Deckungsanteile, so zum Beispiel *Hedera helix* oder *Athyrium filix-femina*. Auf basenreichen Substraten treten regelmäßig Ordnungskennarten der Fagetalia auf. Besonders bezeichnend sind *Melica uniflora*, *Asperula odorata*, *Lamium galeobdolon* agg., *Carex sylvatica* und *Circaea lutetiana*. Bestände solcher Standorte können relativ artenreich sein und die Artenzahl kann Werte von 40 überschreiten. Dies wird bereits in der synoptischen Stetigkeitstabelle durch eine mittlere Artenzahl von 34 indiziert.

## 25. *Pinus sylvestris*-Bestände

Kiefern-Forste stocken vorwiegend auf grundwasserfernen, sandigen bis sandig-lehmigen Braunerden und Parabraunerden aus Kalksandstein, Sand oder Verwitterungstonen. Seltener kommen Bestände auf quarzitischen Geröllen vor, die nicht oder mäßig vergleyt sind. Den Fichten-Forsten vergleichbar stellen auch Kiefern-Forste in Luxemburg Ersatzgesellschaften für Buchen(misch)wälder dar.

Im Vergleich zu den Fichten-Forsten ist die Bodenvegetation artenarm. Die mittlere Artenzahl der Bestände erreicht 13. Während an basischen Standorten (potentieller Buchenwälder) Fagetalia-Arten vorkommen, ist für bodensaure Standorte ein mehr oder minder dicht geschlossener Rasen von *Avenella flexuosa* bezeichnet. Neben *Avenella flexuosa* sind übrige azidotolerante Sippen wie *Vaccinium myrtillus* typische Begleiter.

## 26. *Pseudozuga menziesii*-Bestände

Im Vergleich zu den von Fichten- und Kiefern-Forsten eingenommenen Flächen ist die Ausdehnung der von der Douglasie dominierten Forsten derzeit eher gering. Den Standorten der Kiefern-Forste vergleichbar kommen *Pseudozuga menziesii*-Bestände vorwiegend auf grundwasserfernen, sandigen bis sandig-lehmigen Braunerden

und Parabraunerden aus Kalksandstein, Sand oder Verwitterungstonen, seltener auch auf quarzitischen Geröllen vor.

Die Bodenvegetation ist artenarm und erreicht eine mittlere Artenzahl von 12. Diese besteht aus Querco-Fagetea- (*Hedera helix*, *Athyrium filix-femina*) und, auf nicht allzu sauren Substraten, aus Fagetalia-Arten wie *Melica uniflora* und *Asperula odorata*. Übrige Arten sind geringstet, können aber – in Abhängigkeit von den Substratverhältnissen – in Einzelbeständen höhere Deckungswerte erlangen.

## 27. *Pinus nigra*-*Larix kaempferi*-Bestände

Dominanzbestände mit *Pinus nigra*, denen verschiedene Lärchen-Arten beigemischt sein können, haben im Vergleich zu den übrigen Forstgesellschaften eine geringe Flächenausdehnung. Sie kommen vorwiegend auf steinig-tonigen Böden aus Dolomit oder auf tonigen Braun- und Parabraunerden, teils auch Pelosolen aus Mergelgestein vor. An diesen Standorten bilden sie Ersatzgesellschaft von Laubwäldern, in denen Laubhölzer wie Stiel-Eiche und Hainbuche, teils aber auch noch die Rotbuche, höhere natürliche Deckungsanteile hätten.

Die mittlere Artenzahl ist mit 20 im Vergleich zu übrigen Forstgesellschaften relativ hoch. Den Standortverhältnissen entsprechend kommen in der Krautschicht anspruchsvollere Fagetalia-Arten vor (u.a. *Primula elatior*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*), in denen auch Frischezeiger wie *Stachys sylvatica* oder *Geum urbanum* höhere Stetigkeiten erlangen können. In der Baumschicht ist – neben den genannten Nadelhölzern – auch die Fichte mit mittlerer Stetigkeit und einzelstammweise vertreten.

## Literatur

Ellenberg 1996; Härdtle et al. 2004; Heinken 1995; Oberdorfer 1992; Pott 1995; Walentowski et al. 2006; Willner & Grabherr 2007.

**Übersicht der Syntaxa: Legende zur Stetigkeitstabelle (Anhang, Tabelle 1)**

|  | Spalten-Nr. |
|--|-------------|
| I: Salicetea purpurea                            |             |
| I.I: Salicetalia purpurea                        |             |
| I.I.I: Salicion triandrae                        |             |
| 1: Salicetum triandrae .....                     | 1           |
| I.I.II: Salicion albae                           |             |
| 2: Salicetum albae .....                         | 2           |
| 3: Salicetum fragilis .....                      | 3           |
| II: Alnetea glutinosae                           |             |
| II.I: Sphagno-Betuletalia pubescentis            |             |
| II.I.I: Betulion pubescentis                     |             |
| 4: Salici pentandrae-Betuletum pubescentis ..... | 4           |
| II.II: Alnetalia glutinosae                      |             |
| II.II.I: Alnion glutinosae                       |             |
| 5: Carici elongatae-Alnetum glutinosae .....     | 5           |
| III: Querco-Fagetea                              |             |
| III.I: Fagetalia sylvaticae                      |             |
| III.I.I: Alno-Ulmion                             |             |
| 6: Carici remotae-Fraxinetum .....               | 6           |
| 7: Stellario-Alnetum .....                       | 7           |
| 8: Querco-Ulmetum .....                          | 8           |
| 9: Pruno-Fraxinetum                              |             |
| 9a: Pruno-Fraxinetum allietosum .....            | 9           |
| 9b: Pruno-Fraxinetum typicum .....               | 10          |
| III.I.II: Carpinion betuli                       |             |
| 10: Stellario-Carpinetum                         |             |
| 10a: Stellario-Carpinetum filipenduletosum ..... | 11          |
| 10b: Stellario-Carpinetum stachyetosum .....     | 12          |
| 10c: Stellario-Carpinetum typicum .....          | 13          |
| 10d: Stellario-Carpinetum luzuletosum .....      | 14          |
| 11: Galio-Carpinetum                             |             |
| 11a: Galio-Carpinetum primuletosum .....         | 15          |
| 11b: Galio-Carpinetum typicum .....              | 16          |
| 11c: Galio-Carpinetum stachyetosum .....         | 17          |
| III.I.III: Fagion sylvaticae                     |             |
| 12: Carici-Fagetum                               |             |
| 12a: Carici-Fagetum primuletosum .....           | 18          |
| 12b: Carici-Fagetum typicum .....                | 19          |
| 12c: Carici-Fagetum luzuletosum .....            | 20          |
| 13: Hordelymo-Fagetum                            |             |
| 13a: Hordelymo-Fagetum lathyretosum .....        | 21          |
| 13b: Hordelymo-Fagetum circaetosum .....         | 22          |
| 13c: Hordelymo-Fagetum typicum .....             | 23          |
| 13d: Hordelymo-Fagetum luzuletosum .....         | 24          |

|  | Spalten-Nr. |
|--|-------------|
| 14: Galio odorati-Fagetum  |             |
| 14a: Galio-Fagetum circaeetosum .....                                    | 25          |
| 14b: Galio-Fagetum typicum .....   | 26          |
| 14c: Galio-Fagetum polytrichetosum .....                                 | 27          |
| III.I.IV: Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani                       |             |
| 15: Adoxo-Aceretum .....   | 28          |
| 16: Fraxino-Aceretum   |             |
| 16a: Fraxino-Aceretum typicum .....                                      | 29          |
| 16b: Fraxino-Aceretum asplenietosum .....                                | 30          |
| 16c: Fraxino-Aceretum corydalidetosum .....                              | 31          |
| 16d: Fraxino-Aceretum lunarietosum .....                                 | 32          |
| 17: Aceri-Tilietum .....   | 33          |
| 18: Querco-Tilietum .....  | 34          |
| III.II: Quercetalia pubescenti-petraeae                                  |             |
| III.II.I: Quercion pubescenti-petraeae                                   |             |
| 19: Quercetum pubescenti-petraeae .....                                  | 35          |
| 20: Aceri monspessulani-Quercetum petraeae .....                         | 36          |
| III.III: Quercetalia roboris   |             |
| III.III.I: Luzulo-Fagion   |             |
| 21: Luzulo-Fagetum   |             |
| 21a: Luzulo-Fagetum milietosum .....                                     | 37          |
| 21b: Luzulo-Fagetum typicum .....  | 38          |
| 21c: Luzulo-Fagetum leucobryetosum .....                                 | 39          |
| III.III.II: Quercion roboris   |             |
| 22: Betulo-Quercetum   |             |
| 22a: Betulo-Quercetum milietosum .....                                   | 40          |
| 22b: Betulo-Quercetum typicum .....                                      | 41          |
| 23: Luzulo-Quercetum   |             |
| 23a: Luzulo-Quercetum typicum .....                                      | 42          |
| 23b: Luzulo-Quercetum silenetosum .....                                  | 43          |
| IV: Vaccinio-Picetalia   |             |
| 24: Picea abies-Bestände .....   | 44          |
| 25: Pinus sylvestris-Bestände .....                                      | 45          |
| 26: Pseudotsuga menziesii-Bestände .....                                 | 46          |
| 27: Pinus nigra-Larix kaempferi-Bestände .....                           | 47          |
| Ungeeignete Aufnahmen (nur in der ungekürzten Stetigkeitstabelle*) ..... | 48          |

\* Die ungekürzte Stetigkeitstabelle (Anhang, Tabelle 1bis) steht unter der Internetadresse <http://www.mnhn.lu/ferrantia/> beim Band Nr. 57 zur Verfügung.

## Übersicht der Bodentypen (ASTA Service Pédologie 1969)

| Nr   | Deutsche Bezeichnung   | Französische Bezeichnung   |
|--|--|--|
| <b>Böden des Öslings</b>                               |  |  |
| 1  | Lehmige, schwach steinige Braunerden, nicht bis mässig vergleyt  | Sols limoneux peu caillouteux, non gleyifiés à modérément gleyifiés                                      |
| 2  | Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Phylladen, nicht vergleyt  | Sols limono-caillouteux à charge schistophylladeuse, non gleyifiés                                       |
| 3  | Steinig-lehmige Braunerden aus verwitterten Schiefer und Phylladen, nicht vergleyt   | Sols limono-caillouteux à charge schistophylladeuse altérée, non gleyifiés                               |
| 4  | Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Phylladen, schwach bis mässig vergleyt   | Sols limono-caillouteux à charge schistophylladeuse, faiblement à modérément gleyifiés                   |
| 5  | Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Sandsteinen, nicht vergleyt  | Sols limono-caillouteux à charge schistogréseuse, non gleyifiés  |
| 6  | Steinig-lehmige Braunerden aus verwitterten Schiefer und Sandsteinen, nicht vergleyt   | Sols limono-caillouteux à charge schistogréseuse altérée, non gleyifiés                                  |
| 7  | Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Sandsteinen, schwach bis mässig vergleyt   | Sols limono-caillouteux à charge schistogréseuse, faiblement à modérément gleyifiés                      |
| 8  | Steinig-lehmige Braunerden aus Tonschiefer und Sandsteinen, schwach bis mässig vergleyt  | Sols limono-caillouteux à charge argilo-schisto-gréseuse, faiblement à modérément gleyifiés              |
| 9  | Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer, nicht vergleyt  | Sols limono-caillouteux à charge schisteuse, non gleyifiés   |
| <b>Böden des Gutlands (incl. Moseltal und Minette)</b> |  |  |
| 10   | Steinig-lehmige und steinig-tonige Braunerden und Parabraunerden mit Quarzitischen Geröllen, nicht bis mässig vergleyt                 | Sols limono- et argilo-caillouteux à charge de galets quartzitiques non gleyifiés à modérément gleyifiés |
| 11   | Steinig-tonige Braunerden aus Dolomit, nicht vergleyt  | Sols argilo-caillouteux à charge dolomitique, non gleyifiés  |
| 12   | Steinig-tonige Braunerden aus Kalk, nicht vergleyt   | Sols argilo-caillouteux à charge calcareuse, non gleyifiés   |
| 13   | Sandige, lehmig-sandige und sandig-lehmige Braunerden und Parabraunerden aus Kalksandstein, Sand oder Verwitterungston, nicht vergleyt | Sols sableux, limono-sableux et sablo-limoneux, non gleyifiés  |
| 14   | Sandige, lehmig-sandige und sandig-lehmige Parabraunerden über Ton, schwach bis mässig vergleyt  | Sols sableux, limono-sableux et sablo-limoneux, faiblement à modérément gleyifiés                        |
| 15   | Sandig-lehmige und sandig-tonige Braunerden und Parabraunerden aus Bundsandstein, nicht vergleyt                                       | Sols sablo-limoneux et sablo-argileux, non gleyifiés sur substrat de grès bigarré                        |
| 16   | Sandig-lehmige und lehmige Parabraunerden aus Lösslehm, nicht bis mässig vergleyt  | Sols sablo-limoneux et limoneux, non gleyifiés à modérément gleyifiés                                    |
| 17   | Sandig-lehmige und lehmige Parabraunerden aus Lösslehm, stark bis sehr stark vergleyt  | Sols sablo-limoneux et limoneux, fortement à très fortement gleyifiés                                    |

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 18 | Tonige und schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Terra fusca über Kalk, nicht vergleyt                     | Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés sur substrat de calcaires                                     |
| 19 | Tonige Braunerden und Parabraunerden aus Macigno, nicht vergleyt   | Sols argileux, non gleyifiés sur substrat de macigno  |
| 20 | Tonige Parabraunerden aus Macigno, schwach bis mässig vergleyt   | Sols argileux, faiblement à modérément gleyifiés sur substrat de macigno                                      |
| 21 | Tonige Parabraunerden aus Ton, schwach bis mässig vergleyt   | Sols argileux, faiblement à modérément gleyifiés sur substrat d'argiles                                       |
| 22 | Tonige Parabraunerden aus Muschelsandstein, nicht bis mässig vergleyt  | Sols argileux, non gleyifiés à modérément gleyifiés sur substrat de grès coquiller                            |
| 23 | Tonige und schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Pelosole aus Kalken und Mergel, nicht bis mässig vergleyt | Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés à modérément gleyifiés sur substrat de marnes et de calcaires |
| 24 | Tonige und schwere tonige Braunerden, Pararendzina-Pelosole und Pelosole aus Mergel, nicht vergleyt                | Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés sur substrat de marnes  |
| 25 | Schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Pelosole aus Mergel, schwach bis sehr stark vergleyt                 | Sols argileux lourds, faiblement à tres fortement gleyifiés sur substrat de marnes                            |

### Böden der Täler und Senken

- |    |                           |                         |
|----|---------------------------|-------------------------|
| 26 | Talhangböden und Talböden | Colluvions et alluvions |
| 27 | Quellenzonen              | Zones de suintement     |

## Literatur

- Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg (Hrsg.) 1995. - Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. Ausweisung ökologischer Regionen für den Waldbau mit Karte der Wuchsgebiete und Wuchsbezirke, Luxembourg, 71 p.
- Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg (Éd.) 2001. - Les forêts naturelles et semi-naturelles au grand-duché de Luxembourg, Luxembourg, 49 p.
- Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg (Hrsg.) 2006. - Der Luxemburger Wald in Zahlen. Ergebnisse der luxemburger Landeswaldinventur 1998-2000, Luxembourg, 210 p.
- Ahrns C. & Hoffmann G. 1998. - Vegetationsdynamik und Florenwandel im ehemaligen mitteldeutschen Waldschutzgebiet "Hainich" im Intervall 1963-1995. *Hercynia* 31: 33-64.
- Arbeitskreis für Bodensystematik 1985. - Systematik der Böden der BRD, Kurzfassung. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 44: 1-90.
- ASTA Service Pédologie 1969. - Carte des sols du grand-duché de Luxembourg 1:100.000. Luxembourg.
- Bennert W. 1973. - Chemisch-ökologische Untersuchungen an Arten der Krautschicht eines montanen Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum). Dissertation Universität Berlin, 216 p.
- Berben B. 1988. - Les associations forestières du domaine provincial de Bokrijk (Campine). Centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux, Gembloux, 23 p.
- Berg C. & Dengler J. 2005. - Moose und Flechten als diagnostische Arten von Pflanzengesellschaften - eine Übersicht aus Mecklenburg-Vorpommern. *Herzogia* 18: 145-161.

- Berg C., Dengler J., Abdank A. & Isermann M. (Hrsg.) 2004. - Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband. Weissdorn-Verlag, Jena, 606 p.
- Bergmeier E., Härdtle W., Mierwald U., Nowak B. & Peppler C. 1990. - Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg 20(4): 92-103.
- Biermann A. 1958. - Les groupements forestiers de la Basse-Sûre. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 61: 124-198.
- Biermayer G. 1999. - Ziele für die Auwaldbewirtschaftung im bayerischen Staatswald. AFZ-Der Wald 4: 165-168.
- Bodeux A. 1955. - Alnetum glutinosae. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F. 5: 114-137.
- Braun-Blanquet J. 1964. - Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien/New-York, 865 p.
- Burnand J. 1976. - Quercus pubescens-Wälder und ihre ökologischen Grenzen im Wallis (Zentralalpen). Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts der Eidgenössischen Technischen Hochschule 59, Zürich, 138 p.
- Clot F. 1990. - Les érablaies européennes: essai de synthèse. Phytocoenologia 18: 409-564.
- Colling G. 2005. - Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Ferrantia 42, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 77 p.
- Debreczy Z. & Hargitai L. 1971. - Die zöologischen und bodenkundlichen Verhältnisse der xerothermen Eichenwälder des Permer - Rotsteines im Balatonoberland. Annales historico-naturales Musei nationalis Hungarici 63: 117-152.
- Demesure B., Comps B. & Petit R. J. 1996. - Chloroplast DNA phylogeography of the common beech (*Fagus sylvatica* L.) in Europe. Evolution 50(6): 2515-2520.
- Dethioux M. 1969. - La hêtraie à mélique et aspérule des districts mosan et ardennais. Bulletin des recherches agronomiques de Gembloux 4/3-4: 471-483.
- Diederich P. 1991. - Les forêts luxembourgeoises à longue continuité historique. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 92: 31-39.
- Dierschke H. 1981. - Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichnete Pflanzengesellschaften. In: Dierschke H. (Hrsg.) - Syntaxonomie. Bericht des internationalen Symposiums IVV Rinteln: 109-122.
- Dierschke H. 1985. - Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwald-Gesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. Tuexenia 5: 491-521.
- Dierschke H. 1986. - Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. III. Syntaxonomische Gliederung der Eichen-Hainbuchenwälder, zugleich eine Übersicht der Carpinion-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. Tuexenia 6: 299-323.
- Dierschke H. 1989. - Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 1: 107-148.
- Dierschke H. 1990. - Species-rich beech woods on mesic habitats in Central and Western Europe: A regional classification into suballiances. Vegetatio 87: 1-10.
- Dierschke H. 1994. - Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. Ulmer, Stuttgart, 683 p.
- Dierschke H. 2003. - Pflanzendiversität im Göttinger Kalkbuchenwald in Raum und Zeit. S. 137-146 in: Gradstein S. R., Willmann R. & Zizka G. (Hrsg.) - Biodiversitätsforschung. Die Entschlüsselung der Artenvielfalt in Raum und Zeit. Kleine Senkenbergreihe 45. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Dierschke H., Döring U. & Hüners G. 1987. - Der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (*Prunofraxinetum* Oberd. 1953) im nordöstlichen Niedersachsen. Tuexenia 7: 367-379.
- Diester E. 1983. - Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen an lehmigen Standorten. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie X: 325-336.

- Dinter W. 1982. - Waldgesellschaften der Niederrheinischen Sandplatten. *Dissertationes Botanicae* 64. J. Cramer, Berlin, 111 p.
- Döring-Mederake U. 1991. - Feuchtwälder im nordwestdeutschen Tiefland; Gliederung - Ökologie - Schutz. *Scripta Geobotanica* 19. Göttingen, 122 p.
- Döring U. 1987. - Zur Feinstruktur amphibischer Erlenbruchwälder. *Tuexenia* 7: 347-366.
- EFOR Ingénieurs-conseils 1995. - Shape-Dateien der Höhenstufen und Hangneigung, Luxembourg.
- Ellenberg H. 1996. - Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer, Stuttgart, 1096 p.
- Etter H. 1947. - Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. *Mitteilungen der schweizerischen Anstalt für das forstliches Versuchswesen* 25: 141-210.
- Europäische Kommission 2007. - Interpretation Manual of European Union Habitats. Brussels, 142 p.
- Faber R. 1971. - Climatologie du grand-duché de Luxembourg. Publication du Musée d'histoire naturelle et de la Société des naturalistes luxembourgeois, Luxembourg, 48 p.
- Förster M. 1979. - Gesellschaften der xerothermen Eichenmischwälder des deutschen Mittelgebirgsraumes. *Phytocoenologia* 5: 367-446.
- Freitag H. 1975. - Zum Konkurrenzverhalten von *Quercus ilex* und *Quercus pubescens* unter mediterran-humidem Klima. *Botanisches Jahrbuch Systematik* 96: 53-70.
- Golisch A. 2002. - Waldgesellschaften grundwasserferner Standorte im südwestlichen Rheinischen Schiefergebirge unter besonderer Berücksichtigung wärmeliebender Wälder und ihrer Standortbedingungen. *Dissertationes Botanicae* 357. J. Cramer, Berlin, 246 p.
- Gönnert T. 1989. - Ökologische Bedingungen verschiedener Laubwaldgesellschaften des Nordwestdeutschen Tieflandes. *Dissertationes Botanicae* 136. J. Cramer, Berlin, 228 p.
- Griese F. 1995. - Zur Konkurrenz von Buche, Eiche und Fichte im Naturwald Totenberg - Ein Beispiel für das Luzulo-Fagetum des süd-niedersächsischen Berglandes. *Forstarchiv* 66: 159-166.
- Grimme K. 1977. - Wasser- und Nährstoffversorgung von Hangbuchenwäldern auf Kalk in der weiteren Umgebung von Göttingen. *Scripta Geobotanica* 12: 1-58.
- Härdtle W. 1995a. - Vegetation und Standort der Laubwaldgesellschaften (Quercu-Fagetea) im nördlichen Schleswig-Holstein: 441 p. In: Dierßen K. (Hrsg.), *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein*, Kiel.
- Härdtle W. 1995b. - Zur Synsystematik und Synökologie artenarmer Buchenwälder ("Flattergras- / Sauerklee-Buchenwälder") in Schleswig-Holstein. *Tuexenia* 15: 45-51.
- Härdtle W. 2004. - Bodensaure Eichen- und Eichenmischwälder Europas. *Tuexenia* 24: 57-72.
- Härdtle W., Bracht H. & Hobohm C. 1996. - Vegetation und Erhaltungszustand von Hartholzauen (Quercu-Ulmetum Issl. 1924) im Mittelbegebiet zwischen Lauenburg und Havelberg. *Tuexenia* 16: 25-38.
- Härdtle W., Ewald J. & Hölzel N. 2004. - Wälder des Tieflandes und der Mittelgebirge: 252 p. In: Pott R. (Hrsg.), *Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht*. Ulmer, Stuttgart.
- Härdtle W., Heinken T., Pallas J. & Weiß W. 1997. - Quercu-Fagetea. Sommergrüne Laubwälder. Teil 1: Quercion roboris, bodensaure Eichenmischwälder: 51 p. In: Dierschke H. (Hrsg.), *Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands*, Göttingen.
- Hartmann F. K. & Jahn G. 1967. - Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Fischer, Jena, 635 p.
- Heinken T. 1995. - Naturnahe Laub- und Nadelwälder grundwasserferner Standorte im Niedersächsischen Tiefland: Gliederung Standortsbedingungen, Dynamik. *Dissertationes Botanicae* 239. J. Cramer, Berlin, 311 p.
- Hennekens S. & Schaminée J.H.J. 2001. - TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12: 589-591.
- Héroult B., Bouxin G. & Thoen D. 2004. - Comparison of the regeneration patterns of woody

- species between Norway spruce plantations and deciduous forests on alluvial soils. *Belgian Journal of Botany* 137: 36-46.
- Jahn G. 1972. - Forstliche Wuchsräumgliederung und Waldbauliche Planung in der Nordeifel auf vegetationskundlich-standörtlicher Grundlage. *Dissertationes Botanicae* 16. J. Cramer, Berlin, 288 p.
- Jahn G. 1984. - Eichenmischwälder in Nordwestdeutschland - naturnah oder anthropogen. *Phytocoenologia* 12: 363-372.
- Jahn G. 1985. - Chorological phenomena in spruce and beech communities. *Vegetatio* 59: 21-37.
- Jakucs P. 1960. - Nouveau classement céologique des bois de chênes xéothermes (*Quercetia pubescentipetraeae* cl. nova) de l'Europe. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 6: 267-304.
- Janisch P., Mellin C. & Müller E. 1991. - Die Stickstoff-Netto-Mineralisation in naturnahen und degenerierten Erlenbruchwäldern als Kenngröße zur Beurteilung des ökologischen Zustandes. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 20: 353-359.
- Kazda M., Verbücheln G., Luwe M. & Brans S. 1992. - Auswirkungen von Grundwasserabsenkungen auf Erlenbruchwälder am Niederrhein. *Natur und Landschaft* 67/6, 283-287.
- Kirpach J.-C. 1982. - Die natürlichen Waldgesellschaften Luxemburgs. *Revue technique luxembourgeoise* 4: 97-106.
- Knapp R. 1971. - Einführung in die Pflanzensoziologie. Ulmer, Stuttgart, 388 p.
- Knapp R. 1977. - Subkontinentale xerotherme Eichen-Mischwälder in Hessen und im mittleren Rhein-Gebiet. *Studia Phytologica*: 71-78.
- Knapp R. 1979. - Zusammensetzung und Dynamik xerophiler Laubwälder im mittleren Hessen. *Oberhessische Naturwissenschaftliche Zeitschrift* 45: 43-57.
- Kopecky K. 1992. - Syntaxonomische Klassifizierung von Pflanzengesellschaften unter Anwendung der deduktiven Methode. *Tuexenia* 12: 13-24.
- Kopecky K. & Hejny S. 1978. - Die Anwendung der deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. *Vegetatio* 36: 43-51.
- Kral F. 1979. - Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalyse. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 175 p.
- Kramm E. 1978. - Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte zwischen Ems und Hase. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 40/4: 1-49.
- Krause S. & Mösel B. M. 1995. - Pflanzensoziologische Gliederung der Hainsimsen-Buchewälder (*Luzulo-Fagetum*) in der nordrhein-westfälischen Eifel. *Tuexenia* 15: 53-72.
- Kubiena W. L. 1953. - Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Enke, Stuttgart, 392 p.
- Künne H. 1969. - Laubwaldgesellschaften der Frankenalb. *Dissertationes Botanicae* 2. J. Cramer, Berlin, 177 p.
- Kunstler G., Curt T. & Lepart J. 2004. - Spatial pattern of beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus pubescens* Mill.) seedlings in natural pine (*Pinus sylvestris* L.) woodlands. *European Journal of Forest Research*: 331-337.
- Küster H. 1988. - Vom Werden einer Kulturlandschaft. Vegetationsgeschichtliche Studien am Auberg (Südbayern). Quellen und Forschungen zur prähistorischen und provinzialrömischen Archäologie 3: 1-214.
- Lambinon J., Delvosalle L. & Duvigneaud J. 2004. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Cinquième édition. Avec la collaboration de D. Geerinck, J. Lebeau, R. Schumacker et H. Vannerom. Préface de J. Rammeloo. - Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise. ISBN 90-72619-58-7. CXXX + 1167 pp.
- Leuschner C. 1998. - Mechanismen der Konkurrenzüberlegenheit der Rotbuche. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 10: 5-18.
- Lohmeyer W. 1957. - Der Hainmieren-Schwarzerlenwald (*Stellario-Alnetum glutinosae* (Kästner 1938)). *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F.* 6/7: 247-257.



- Lohmeyer W. 1962. - Zur Kenntnis der Erlenwälder in den nordwestlichen Randgebieten der Eifel. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F. 8: 209-221.
- Lohmeyer W. & Bohn U. 1977. - Über Laubmischwälder mit Trauben- und Stieleiche (*Quercus petraea*, *Q. robur*) in der Hohen Rhön. Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 11/12: 33-52.
- Mast R. 1999. Vegetationsökologische Untersuchung der Feuchtwald-Gesellschaften im europäischen Bergland. Mit einem Beitrag zur Gliederung der Au-, Bruch- und Moorwälder in Mitteleuropa. Archive naturwissenschaftlicher Dissertationen 8, 283 p.
- Mast R. 2007. Vegetationsökologische Gliederung der Erlenbruchwälder (*Alnion glutinosae*) in Deutschland.- Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 19: 175-186.
- Matuszkiewicz W. & Matuszkiewicz A. 1985. - Zur Syntaxonomie der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen. Tuexenia 5: 473-487.
- Mayer H. 1984. - Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Band 3. Fischer, Stuttgart, New York, 514 p.
- Meiwes K. J. & Beese F. 1988. - Ergebnisse der Untersuchung des Stoffhaushalts eines Buchenwaldökosystems auf Kalkgestein. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Reihe B 9: 1-124.
- Meusel H. & Niemann E. 1971. - Der Silgen-Stieleichenwald (*Sileno-Quercetum roboris*) - Struktur und pflanzengeographische Stellung. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 11: 203-233.
- Moor M. 1972. - Versuch einer soziologisch-systematischen Gliederung des Carici-Fagetum. Vegetatio 24: 31-69.
- Moor M. 1975a. - Ahornwälder im Jura und in den Alpen. Phytocoenologia 2: 244-260.
- Moor M. 1975b. - Die soziologisch-systematische Gliederung des Hirschzungen-Ahornwaldes. Beiträge zur Naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland 34: 215-223.
- Moor M. 1975c. - Der Ulmen-Ahornwald (*Ulmo-Aceretum* Issler 1926). Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 85: 187-203.
- Mückenhausen E. & Vogel F. 1977. - Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. DLG-Verl., Frankfurt a. M., 300 p.
- Müller T. 1991. - Zur synsystematischen Stellung des Luzulo-Fagetum. Hoppea 50: 189-202.
- Müller T. 1992a. - 3. Ordnung: *Quercetalia pubescenti-petraeae*. S. 119-137 in: Oberdorfer E. (Hrsg.) Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. Fischer, Stuttgart.
- Müller T. 1992b. - 2. Verband: *Carpinion*. S. 157-172 in: Oberdorfer E. (Hrsg.) Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV: Wälder und Gebüsche. Fischer, Stuttgart.
- Müller T. 1992c. - 3. Verband: *Tilio-Acerion pseudo-platani*. S. 173-192 in: Oberdorfer E. (Hrsg.) Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. Fischer, Stuttgart.
- Müller T. 1992d. - 4. Verband: *Fagion sylvaticae*. S. 193-249 in: Oberdorfer E. (Hrsg.) Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. Fischer, Stuttgart.
- Neuhäusel R. 1981. - Entwurf der syntaxonomischen Gliederung mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchenwälder: 533-546, in Dierschke, H. (Hrsg.) Syntaxonomie. Berichte des Internationalen Symposiums. IVV Rinteln.
- Neuhäusel R. & Neuhäuslová-Novozná Z. 1972. - *Carpinion*-Gesellschaften in Mittel- und Nordmähren. Folia Geobotanica 7: 225-258.
- Noirfalise A. 1962. - La hêtraie calcicole et ses taillis de substitution. Bulletin de l'Institut agronomique et des stations de recherches de Gembloux 3: 332-349.
- Noirfalise A. 1977. - La hêtraie naturelle a Luzule blanche en Belgique (Luzulo - Fagetum). Communications du Centre d'écologie forestière et rurale (I.R.S.I.A.), Gembloux, 27 p.
- Noirfalise A. 1984. - Forêts et stations forestières en Belgique. Les presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, 234 p.
- Noirfalise A. & Dethioux M. 1980. - Synopsis des forêts alluviales de Belgique. Colloques phytosociologiques 9: 219-226.
- Noirfalise A. & Sougneux N. 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État 30: 199-288.

- Oberdorfer E. (Hrsg.). 1992. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. Textband. Fischer, Stuttgart, 282 p.
- Pallas J. 2000. - Zur Systematik und Verbreitung der europäischen bodensauren Eichenmischwälder. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 62/3: 1-125.
- Pallas J. 2002. - Typisierung und Verbreitung einiger Assoziationen der bodensauren Buchenwälder. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 28: 149-152.
- Passarge H. 1953. - Waldgesellschaften des nördlichen Havellandes. Wissenschaftliche Abhandlungen 26, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Berlin, 139 p.
- Passarge H. 1959. - Vegetationskundliche Untersuchungen in den Wäldern der Jungmoränenlandschaft um Dargun / Ostmecklenburg. Archiv für Forstwesen 8: 1-74.
- Pernaud J.-M. 2001. - Postglacial vegetation history in Luxembourg: new charcoal data from the cave of la Karelslé (Waldbillig, eastern Gutland). *Vegetation History and Archaeobotany* 10: 219-225.
- Pfadenhauer J. 1969. - Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet und in den bayrischen Alpen. *Dissertationes Botanicae* 3. J. Cramer, Berlin, 213 p.
- Pfister L., Wagner C., Vansuypeene E., Drogue G. & Hoffmann L. 2005. - Atlas climatique du grand-duché de Luxembourg. Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, Société des naturalistes luxembourgeois, Centre de recherche public-Gabriel Lippmann, Administration des services techniques de l'agriculture, Luxembourg, 80 p. ISBN 2-919877-24-0.
- Philippi G. 1981. - Bedeutung der Altholzbestände aus Botanischer Sicht. Beiheft Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 20: 19-22.
- Pollmann W. 2001. - Zur synsystematischen und synökologischen Stellung der anspruchsvolleren Buchenwälder an ihrer Verbreitungsgrenze in Nordwest-Deutschland. *Tuexenia* 21: 3-38.
- Pott R. 1981. - Der Einfluss der Niederwaldwirtschaft auf die Physiognomie und floristisch-soziologische Struktur von Kalkbuchenwäldern. *Tuexenia* 1: 233-242.
- Pott R. 1985. - Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. *Westfälisches Museum für Naturkunde Landesverband Westfalen-Lippe* 4: 3-35.
- Pott R. 1992. - Nacheiszeitliche Entwicklung des Buchenareals und der mitteleuropäischen Buchenwaldgesellschaften - Anforderungen an den Buchenwald-Naturschutz aus vegetationskundlicher Sicht. *Naturschutzzentrum NRW seminarberichte* 12: 6-18.
- Pott R. 1995. - Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ulmer, Stuttgart, 622 p.
- Pott R. 1996. - Die Entwicklungsgeschichte und Verbreitung xerothermer Vegetationseinheiten in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. *Tuexenia* 16: 337-369.
- Pott R. 2000. - Die Entwicklung der europäischen Buchenwälder in der Nacheiszeit. *Rundgespräche der Kommission für Ökologie* 18: 49-75.
- Raaber A. 1999. - Die Waldgesellschaften im unteren Tal der Schwarzen Laber. *Hoppea, Denkschrift Regensburgische Botanische Gesellschaft* 60: 525-626.
- Reichling L. 1951. - Les forêts du Grès de Luxembourg. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique* 83: 163-212.
- Renault J. 1978. - Etude écologique des forêts de la Haute-Sûre. *Communications du centre d'écologie forestière et rurale* 20: 25.
- Rennwald E. 2000. - Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg, 800 p.
- Röder H. Fischer A. & Klöck W. 1996. - Waldentwicklung auf Quasi-Dauerflächen im Luzulofagetum der Buntsandsteinrhön (Forstamt Mittelsinn) zwischen 1950 und 1990. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 115: 321-335.
- Roisin P. 1962. - Contribution à l'étude de la végétation forestière des confins occidentaux du Massif ardennais. *Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux* XXX: 387-457.

- Sayer U. 1999. - Die Ökologie der Flaumeiche (*Quercus pubescens* Willd.) und ihrer Hybriden auf Kalkstandorten an ihrer nördlichen Arealgrenze. Untersuchungen zu Boden, Klima und Vegetation. Dissertation forstwissenschaftliche Fakultät Universität Freiburg, 130 p.
- Schmitt T. 1989. - Xerothermvegetation an der unteren Mosel: Schutzwürdigkeit und Naturschutzplanung von Trockenbiotopen auf landschaftsökologischer Grundlage. Giessener geographische Schriften, Giessen, 188 p.
- Schönert T. 1989. - Die Bruchwaldgesellschaften der Schneifel (Westliche Hocheifel) und ihre Standortbedingungen. *Tuexenia* 9: 417-430.
- Schönert T. 1994. - Die Bruchwälder des westlichen Rheinischen Schiefergebirges. *Dissertationes Botanicae* 228. J. Cramer, Berlin, 144 p.
- Schrautzer J., Härdtle W., Hemprich G. & Wiebe C. 1991. - Zur Synökologie und Systematik gestörter Erlenwälder im Gebiet der Bornhöveder Seenkette (Schleswig-Holstein). *Tuexenia* 11: 293-307.
- Schubert R. 1972. - Übersicht der Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. III. Wälder Teil 1-3. *Hercynia* 9: 1-34, 106-136, 197-228.
- Schuhwerk F. 1986. - Kryptogamengemeinschaften in Waldassoziationen - ein methodischer Vorschlag zur Synthese. *Phytocoenologia* 14: 79-108.
- Schwaar J. 1982. - Rezente und subfossile Birkenbruchwälder in Nordwestdeutschland. *Tuexenia* 2: 163-172.
- Schwenninger J.-L. 1989. - Pollen analysis and community structure of Holocene forests: A regional palynological study of the Middle and Upper Postglacial from semi-subhydric alder carr sediments at Berdorf (Luxembourg). *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 89: 157-196.
- Schwickerath M. 1958. - Die wärmeliebenden Eichenwälder des Rheinstromgebietes und ihre Beziehung zu den verwandten Wäldern Österreichs. *Schriftenreihe des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien* 98: 86-112.
- Seibert P. 1969. - Über das *Aceri-Fraxinetum* als vikariierende Gesellschaft des *Galio-Carpinetum* am Rande der Bayerischen Alpen. *Vegetatio* 17: 165-175.
- Seibert P. 1987. - Der Eichen-Ulmen-Auwald (*Querco-Ulmetum* Issl. 24) in Süddeutschland. Seine regional, sandörtlich und syndynamisch bedingte Gliederung und Stellung zu den Kontaktgesellschaften. *Natur und Landschaft* 62: 347-352.
- Sougnéz N. 1975. - Les chênaies silicicoles de Belgique. (*Quercion robori-petraea* (Malc. 1929) Br.-Bl. 1932). *Colloques phytosociologiques. Les forêts acidiphiles* 3: 183-249.
- Sougnéz N. 1978. - Les chênaies-charmaies du district calcaire Mosan. *Communications du centre d'écologie forestière et rurale, Gembloux*, 85 p.
- Speier M. 1997. - Die Nacheiszeitliche Entwicklung der Gehölzflora in Norddeutschland. *NNA-Berichte* 10: 5-15.
- Szujkó-Lacza J. & Fekete G. 1974. - Examination of development and growth of *Brachypodium silvaticum* and *Euphorbia cyparissias* in oakwoods. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 20: 147-158.
- Thill A. 1985. - L'Orme, une essence en voie d'extinction. *Bulletin de la Société Royale Forestière de Belgique* 92: 217-236.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451-453. Tobes R. 2005. - Wald und Forstwirtschaft in Luxemburg. *FVA-Einblick* 9: 13-15.
- Trautmann W. 1969. - Zur Geschichte des Eichen-Hainbuchenwaldes im Münsterland auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 4: 109-129.
- Trepp W. 1947. - Der Lindenmischwald (*Tilieto-Asperuletum taurinae*) des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirks und seine pflanzensoziologische und forstliche Bedeutung. *Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz*, 128 p.
- Türk W. 1994. - Das "Höllental" im Frankenwald - Flora und Vegetation eines floristisch bemerkenswerten Mittelgebirgstales. *Tuexenia* 14: 17-52.

- Türk W. 1996. - Die Hainbuche in der realen und potenziellen natürlichen Vegetation Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung Bayerns. *Berichte aus der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft* 12: 17-25.
- Tüxen R. & Ohba T. 1975. - Zur Kenntnis von Bach- und Quell-Erlenwäldern (*Stellario nemoralis-Alnetum glutinosae* und *Ribis sylvestris-Alnetum glutinosae*). *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwest-Deutschland* 34: 387-401.
- Ullmann I. & Först J. 1980. - Pflanzengesellschaften des NSG "Gangolfsberg" (Südliche Rhön) und seiner Randgebiete. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F.* 22: 87-110.
- Vanessa R. 1993. - Typologie forestière - Évaluation bio-économique des forêts du grand-duché de Luxembourg. Unveröff. Manuskript, Gembloix, 238 p.
- Volk H. 1998. - Die Auewälder am Oberrhein - Beiträge für eine neue Naturschutzbewertung. *Mitteilungen des Badischen Landesvereins Naturkunde und Naturschutz, N.F.* 17: 9-28.
- Walentowski H., Ewald J., Fischer A., Kölling C. & Türk W. 2006. - *Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns*. Verlag Geobotanica, Freising, 441 p.
- Walter R. 1992. - *Geologie von Mitteleuropa*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 561 p.
- Weinert E. 1968. - Zur Chorologie der submeridionalen Eichen-Hainbuchenwälder des südlichen Europa. *Feddes Repetorium* 78: 131-133.
- Weiß W. 1985. - *Waldgesellschaften im nördlichen Steigerwald*. *Dissertationes Botanicae* 83. J. Cramer, Berlin, 174 p.
- Werner J. 2003. - Liste rouge des bryophytes du Luxembourg. *Mesures de conservation et perspectives*. *Ferrantia* 35, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 74 p.
- Wiegleb G., Lehmann A. & Hausfeld R. 1991. - Die Erlenwälder im nordwestlichen Niedersachsen. *Methodik der Aufnahme, floristisches Inventar und Gliederung nach strukturellen und floristischen Kriterien*. *Tuexenia* 11: 309-343.
- Willner W. & Grabherr G. (Hrsg.). 2007. - *Die Wälder und Gebüsche Österreichs*. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband. Elsevier GmbH, München, 302 p.
- Wittig R. & Dinter W. 1991. - Die Erlenbruch-(*Alnion glutinosae*) und Hartholz-Auenwälder (*Alno-Ulmion*) in Nordrhein-Westfalen. *Geobotanisches Kolloquium* 7: 17-38.
- Wittig R. & Erich J. 2005. - Der Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) im Bereich des Forstamtes Königstein (Taunus) in Hessen. *Geobotanisches Kolloquium*: 65-69.
- Zacharias D. 1996. - Flora und Vegetation von Wäldern der Quercus-Fagetea im nördlichen Harzvorland unter besonderer Berücksichtigung der Eichen-Hainbuchen-Mittelwälder. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 35: 150.

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich an dieser Stelle bei folgenden Personen und Einrichtungen, durch deren Unterstützung die vorliegende Arbeit entstehen konnte: die Luxemburger Forstverwaltung (Administration de la nature et des forêts, Service de l'aménagement des bois et de l'économie forestière), das Ingenieurbüro EFOR, Dr. Bruno Héroult und Dr. Andreas Golisch für die Überlassung der Vegetationsaufnahmen; die Fondation faune-flore und das Nationale Naturhistorische Museum Luxemburg (Musée national d'histoire naturelle) für die Koordination des Projektes und die logistische Hilfe sowie dem Kulturministerium (Ministère de la culture, de l'enseignement supérieur et de la recherche) für die finanzielle Unterstützung im Rahmen eines Postdoc-Forschungsstipendiums (2006-2008, bourse de formation-recherche); den Nationalen Forschungsfonds (Fonds national de la recherche) für die Kofinanzierung des Drucks; Herrn Charles Reckinger für die Überlassung von ausgezeichnetem Fotomaterial; Herrn Thierry Helminger und Romain Bei von der Ferrantia-Redaktion für die angenehme Zusammenarbeit.

# Anhang

## Herkunft der Aufnahmen

Originalnummern der Aufnahmen in den Spalten der Stetigkeitstabelle (Tab. 1 im Anhang)

### Spalte 1:

EFOR: 10030, 190058

Hérault: AT8b, MO1a, MO1b, OU10a, OU11a, OU12b, SU3b, WA1b

### Spalte 2:

EFOR: 81616, 90140, 100593, 110035, 110143, 110290, 110318, 110324, 110639, 120065, 120654, 130002, 130260, 130513, 170165, 170674, 200055, 210381, 230165, 230800, 230910, 230932, 230933, 270071

Hérault: OU6a, SU5, SU7, WA1a, WI2

### Spalte 3:

EFOR: 70109, 70114, 70115, 160050, 180071, 180175, 180282, 270115, 270167

Hérault: AT2c, CL2, WI10c

### Spalte 4:

EFOR: 10004, 20043, 20050, 20053, 20056, 100210, 110101, 180547, 180563, 180570, 180645, 180648, 180664, 200079, 230088, 230879

### Spalte 5:

EFOR: 40493, 51235, 80456, 81044, 120006, 230435

Hérault: EB6a, EI1d, SU8a, TR7a, TR7b, WI3a

### Spalte 6:

EFOR: 10005, 30360, 40016, 50040, 70052, 71417, 90263, 100024, 100228, 100289, 110195, 110208, 110227, 110427, 130044, 130122, 130127, 130131, 130143, 130151, 130158, 130160, 130165, 130174, 130178, 130259, 130267, 130304, 130307, 130510, 130511, 130542, 150057, 150096, 150114, 160143, 160248, 160582, 160671, 170272, 180274, 180552, 180605, 190010, 200010, 200016, 200062, 210259, 210308, 220445, 220470, 220474, 220604, 230949, 240217, 240245, 260278, 270034, 270043, 270074

Hérault: MA10c, MA10d, MA10e

### Spalte 7:

EFOR: 30100, 30191, 30246, 30262, 30268, 30400, 30486, 30536, 30553, 30672, 30690, 30712, 40012, 40378, 40418, 40504, 40543, 50051, 50159, 50182, 50183, 50214, 50691, 50700, 50763, 50788, 51346, 60129, 60327, 60373, 70013, 70019, 70063, 70294, 70465, 70466, 70489, 70505, 70829, 70844, 71292, 71315, 71386, 80053, 80060, 80094, 80206, 81159, 81183, 90172, 90209, 90211, 90406, 90436, 90598, 90775, 100100, 100227, 100281, 100372,

100444, 100488, 100619, 100636, 100678, 110234, 110302, 110454, 110758, 120144, 120146, 120427, 120432, 120515, 130139, 150170, 160225, 170327, 170460, 180096, 200027, 210232, 210391, 220568

Hérault: AL1, AT10c, AT12a, AT3b, AT7a, CL1b, CL4a, EB2a, EB6b, EB7b, EI4g, EI11c, EI1b, EI1c, EI1f, EI1g, EI7a, EI7b, EN2a, EN3a, EN4, MA11b, MA11c, MA11d, MA11e, MA5a, OU6c, OU7b, OU9a, OU9b, OU9c, OU9d, OU9e, SU1, SU10, SU11, SU12, SU8b, SU8c, WA3, WA5b, WI10d, WI11a, WI12a, WI3b, WI8a, WI8b, EI4c, WI10a

### Spalte 8:

Hérault: OU12a, SY1a

### Spalte 9:

EFOR: 100269, 110319, 120685, 160180, 160373, 160560, 160718, 160755, 170384, 180034, 200011, 200054, 210145, 210201, 210279, 220395, 230927, 230929, 240239, 240243, 250051, 250167, 250171, 250307, 260195

Hérault: AL4a, AL4b, AL4c, AT10a, AT10b, AT12b, AT3a, AT7b, AT8a, EB3c, EB4, EB5a, EB5b, EI4e, EI4a, EI12d, EI1a, EI2b, EI9b, EN5b, GA3, GA4, MA10b, MA2b, MA3a, MA3b, MA6a, MA6d, MA6e, MA7e, MO3a, OU1, OU4b, OU4d, OU4e, SU3a, SY1c, SY2a, SY2d, SY3a, SY3b, SY3c, SY4b

### Spalte 10:

EFOR: 30502, 40003, 40026, 40032, 40055, 40551, 40566, 50432, 50469, 50645, 60297, 70175, 71268, 80207, 80230, 80239, 80467, 81235, 90166, 100108, 100189, 100376, 100498, 110128, 110262, 110272, 110485, 120311, 120403, 120500, 120559, 130125, 160045, 160084, 160181, 170158, 170236, 170267, 180150, 180557, 180633, 200004, 210196, 210295, 220238, 220406, 220416, 220709, 230796, 230797, 230842

Hérault: EI8b, WO7b

### Spalte 11:

EFOR: 40548, 40556, 60135, 60417, 90770, 100353, 100522, 110072, 110137, 110185, 110210, 120266, 170400, 180513, 180558, 210003, 230602, 230799, 250009, 250096, 250097, 250128, 250180, 250222, 290015, 290039

### Spalte 12:

EFOR: 40124, 40168, 40358, 40440, 40562, 40564, 50093, 50144, 50197, 50357, 50440, 50457, 50516, 50646, 50777, 51128, 51133, 51134, 51141, 51159, 51160, 51166, 51186, 51214, 51223, 51232, 51271, 51287, 51295, 51329, 51411, 60106, 60208, 60223, 60292, 60386, 70249, 70312, 70318, 70320, 70330, 70337, 70344, 70356, 70401, 70521, 70601, 70681, 70705, 70758, 70774, 70780, 70799, 70835, 70986, 71376, 80085, 80501, 80518, 80537, 80646, 80665, 80714, 80774, 80778, 81095, 90449, 90685, 100188, 100196, 100684, 110005, 110034, 110043, 110068, 110099, 110102, 110117, 110173, 110177, 110199, 110207, 110242, 110261, 110607, 110612, 110624, 110633, 110702, 110771, 120052, 120053, 120214, 120223, 120231, 120249, 120284, 120299, 120592, 120608, 120629, 120631, 120648, 130011, 130017, 130031, 130087, 130098, 130106, 130109, 130390, 150147, 150172, 150193, 160073, 160291, 160381, 160428, 160467, 160470, 160656, 160750, 170291, 170342, 170410, 170417,

170450, 170480, 170688, 170689, 170704, 170724, 170734, 180019, 180036, 180042, 180117, 180197, 180198, 180201, 180309, 180504, 180514, 180593, 180632, 180683, 180720, 180724, 180755, 190034, 200041, 210032, 210042, 210080, 210081, 210086, 210088, 210106, 210109, 210141, 210144, 210157, 210159, 210200, 210204, 210347, 220001, 220014, 220022, 220054, 220057, 220069, 220279, 220478, 220484, 220486, 230002, 230012, 230021, 230029, 230030, 230031, 230154, 230156, 230446, 230503, 230509, 230522, 230540, 230574, 230605, 230623, 230766, 230788, 230808, 230823, 230840, 230848, 230852, 230861, 230907, 230918, 230936, 240002, 240003, 240015, 240017, 240031, 240058, 240085, 240107, 240220, 240252, 250010, 250012, 250023, 250072, 250074, 250093, 250100, 250108, 250126, 250135, 250138, 250140, 250141, 250159, 250169, 250181, 250218, 250221, 250265, 250267, 250269, 250270, 250276, 250304, 250306, 250312, 250313, 250314, 260004, 260005, 260009, 260013, 260025, 260036, 260054, 260097, 260137, 260138, 260140, 260141, 260148, 260149, 260158, 260161, 260167, 260175, 260176, 260177, 260187, 260191, 260209, 260213, 260220, 260221, 260224, 260228, 260229, 260264, 260268, 260269, 260274, 260276, 260280, 260282, 260294, 260400, 260402, 260403, 260408, 260413, 260417, 260418, 260480, 270012, 270022, 270126, 270129, 270156, 270158, 270163, 270175, 270197, 280046, 280159, 290002, 290003, 290007, 290008, 290019, 290026, 290028, 290033, 290037, 290047, 290050

Golisch: 410

Hérault: AL3c

**Spalte 13:**

EFOR: 30129, 30187, 30189, 30195, 30202, 30215, 30219, 30352, 30392, 30404, 30428, 30514, 30560, 30564, 30570, 30573, 30610, 30633, 30648, 30657, 30662, 30667, 30671, 30680, 30714, 40038, 40045, 40063, 40074, 40111, 40112, 40125, 40146, 40149, 40151, 40217, 40336, 40359, 40421, 40558, 50020, 50086, 50109, 50115, 50145, 50152, 50188, 50189, 50193, 50196, 50202, 50204, 50210, 50216, 50218, 50238, 50256, 50278, 50294, 50297, 50300, 50319, 50368, 50375, 50396, 50429, 50438, 50447, 50478, 50485, 50490, 50514, 50546, 50589, 50618, 50626, 50628, 50643, 50664, 50667, 50681, 50683, 50690, 50710, 50723, 50738, 50743, 50767, 50780, 50782, 50784, 50793, 50799, 50801, 50804, 50806, 50807, 50846, 50847, 50850, 50869, 50883, 50904, 50905, 50909, 50923, 50931, 50938, 50939, 50977, 51027, 51033, 51105, 51114, 51140, 51145, 51150, 51151, 51152, 51167, 51169, 51171, 51200, 51203, 51204, 51210, 51216, 51219, 51234, 51237, 51243, 51252, 51254, 51259, 51264, 51265, 51272, 51276, 51289, 51293, 51305, 51313, 51317, 51320, 51324, 51331, 51339, 51340, 51349, 51353, 51385, 51395, 51418, 51419, 60081, 60100, 60163, 60193, 60207, 60232, 60261, 60267, 60273, 60274, 60280, 60281, 60313, 60321, 60323, 60328, 60348, 60365, 60366, 60369, 60377, 60397, 70363, 70376, 70383, 70385, 70386, 70389, 70402, 70414, 70444, 70461, 70469, 70470, 70477, 70493, 70520, 70534, 70570, 70573, 70591, 70596, 70598, 70603, 70654, 70660, 70677, 70692, 70694, 70721, 70727, 70749, 70753, 70763, 70784, 70785, 70797, 70807, 70808, 70817, 70828, 70851, 70901, 70910, 70918, 70924, 70926, 70977, 70984, 70985, 71017, 71023, 71030, 71071, 71078, 71106, 71113, 71120, 71132, 71133, 71138, 71141, 71144, 71146, 71148, 71158, 71160, 71173, 71179, 71192, 71200, 71256, 71265, 71270, 71274, 71284, 71366, 71369, 71391, 71392, 71394, 71425, 71442, 71470, 80002, 80067, 80079, 80080, 80084, 80273, 80340, 80374, 80422, 80476, 80512, 80515, 80521, 80524, 80533, 80538, 80546, 80562, 80567, 80582,

80597, 80620, 80623, 80625, 80629, 80630, 80649, 80652, 80655, 80679, 80680, 80681, 80694, 80706, 80708, 80718, 80720, 80722, 80740, 80744, 80751, 80755, 80767, 80772, 80776, 80783, 80790, 80804, 80809, 80817, 80841, 80851, 80859, 80869, 80874, 80878, 80885, 80897, 80899, 80908, 80912, 80929, 80937, 80949, 80955, 80972, 80975, 80976, 80991, 81009, 81015, 81016, 81023, 81035, 81041, 81050, 81055, 81058, 81063, 81077, 81078, 81086, 81097, 81104, 81113, 81156, 81175, 81222, 81230, 81246, 81253, 81264, 81288, 81305, 81306, 81319, 81338, 81343, 81350, 81352, 81357, 81379, 81386, 81389, 81519, 81569, 81610, 90005, 90191, 90199, 90208, 90230, 90259, 90429, 90556, 90567, 90642, 90693, 90695, 90710, 90712, 90735, 90739, 90748, 90765, 90768, 100184, 100367, 100370, 100535, 100558, 110107, 110115, 110119, 110129, 110153, 110170, 110178, 110187, 110312, 110351, 110415, 110543, 110637, 110715, 110725, 110738, 110773, 110800, 120086, 120217, 120242, 120277, 120306, 120341, 120404, 120444, 120597, 120670, 120671, 130059, 130062, 130063, 130082, 130441, 130463, 130532, 130537, 150028, 150160, 150161, 160003, 160007, 160025, 160042, 160049, 160174, 160228, 160270, 160533, 160543, 160549, 160551, 160737, 160753, 170168, 170225, 170652, 170744, 180084, 180575, 180704, 180713, 180729, 190028, 210186, 210210, 220148, 220179, 220250, 220264, 220278, 220290, 230125, 230433, 230529, 230761, 230924, 250136, 260034, 260098, 260147, 260219, 260231, 260253, 270072, 270085, 290042, 300001, 300028, 300031

Golisch: 359

**Spalte 14:**

EFOR: 10089, 30132, 30138, 30144, 30154, 30157, 30166, 30167, 30173, 30197, 30198, 30200, 30203, 30210, 30211, 30224, 30225, 30228, 30234, 30235, 30236, 30240, 30248, 30252, 30255, 30273, 30346, 30381, 30382, 30385, 30394, 30423, 30462, 30524, 30580, 30658, 30668, 30673, 30675, 30682, 30693, 30708, 30711, 40051, 40056, 40102, 40108, 40114, 40117, 40133, 40156, 40172, 40204, 40415, 40419, 40425, 40549, 40579, 50097, 50108, 50138, 50143, 50160, 50161, 50170, 50175, 50181, 50205, 50215, 50227, 50315, 50325, 50328, 50341, 50392, 50395, 50409, 50449, 50450, 50451, 50460, 50462, 50506, 50552, 50575, 50622, 50674, 50687, 50713, 50716, 50718, 50719, 50753, 50758, 50759, 50770, 50772, 50774, 50781, 50786, 50787, 50790, 50800, 50808, 50809, 50816, 50817, 50837, 50843, 50874, 50881, 50899, 50906, 50910, 50926, 50940, 50943, 50955, 50964, 50965, 50970, 50990, 50998, 51092, 51096, 51098, 51100, 51113, 51135, 51161, 51162, 51172, 51173, 51196, 51199, 51220, 51221, 51238, 51245, 51255, 51267, 51273, 51292, 51314, 51345, 51351, 51361, 51381, 60016, 60020, 60047, 60060, 60078, 60121, 60130, 60136, 60150, 60170, 60171, 60175, 60183, 60188, 60216, 60233, 60256, 60258, 60275, 60277, 60293, 60314, 60317, 60329, 60330, 60336, 60360, 60371, 60379, 60384, 60398, 60403, 70076, 70099, 70147, 70187, 70212, 70215, 70253, 70265, 70271, 70295, 70325, 70336, 70404, 70408, 70436, 70441, 70452, 70453, 70457, 70458, 70480, 70482, 70483, 70487, 70502, 70504, 70555, 70558, 70560, 70561, 70565, 70571, 70581, 70582, 70631, 70637, 70661, 70718, 70734, 70735, 70737, 70791, 70793, 70809, 70819, 70830, 70832, 70865, 70885, 70898, 70920, 70927, 70954, 70965, 70978, 70990, 71014, 71039, 71041, 71049, 71062, 71082, 71089, 71091, 71097, 71109, 71122, 71127, 71129, 71130, 71137, 71140, 71142, 71150, 71151, 71156, 71164, 71168, 71181, 71196, 71226, 71227, 71236, 71237, 71244, 71273, 71280, 71299, 71310, 71311, 71352, 71355, 71363, 71380, 71387, 71388, 71390, 71393, 71398, 71405, 71408, 71423, 71424, 80058, 80066, 80071, 80337, 80370, 80429, 80431, 80468, 80507, 80527, 80530, 80535, 80548,

80549, 80553, 80554, 80568, 80576, 80578, 80600, 80607, 80639, 80642, 80710, 80717, 80737, 80739, 80743, 80750, 80754, 80765, 80787, 80807, 80830, 80854, 80894, 80903, 80917, 80950, 80971, 80989, 80995, 80999, 81005, 81006, 81011, 81032, 81033, 81096, 81103, 81118, 81148, 81164, 81233, 81245, 81279, 81299, 81351, 81363, 81370, 81374, 81384, 81385, 81525, 81543, 90025, 90656, 90699, 90729, 90773, 90793, 100087, 100137, 100152, 100239, 100285, 100351, 100352, 110094, 110163, 110343, 110404, 110582, 120677, 150116, 150135, 150146, 150184, 160387, 170338, 180260, 180517, 180524, 180560, 180611, 220587, 220708, 220715, 230815

**Spalte 15:**

EFOR: 50413, 81371, 90475, 110004, 120184, 160464, 180087, 180095, 240004, 260422, 260424, 270029

Golisch: 255, 414

**Spalte 16:**

EFOR: 40018, 40061, 40137, 40426, 50018, 50121, 50610, 50682, 50717, 50802, 50915, 50932, 51225, 51269, 60090, 60278, 60325, 60344, 70474, 70524, 70895, 70988, 71229, 80017, 80403, 80733, 90439, 90532, 100174, 100179, 100260, 100272, 110168, 110180, 110188, 110219, 110257, 110298, 110300, 110400, 110562, 110628, 110641, 110734, 110757, 120027, 120225, 120246, 120301, 120308, 120402, 120594, 120595, 120652, 130041, 130046, 130049, 130074, 130079, 130092, 130547, 140030, 150110, 150118, 150120, 150141, 150159, 150169, 150185, 160004, 160022, 160039, 160272, 160278, 160311, 160441, 160474, 160754, 170489, 180010, 180029, 180054, 180074, 180127, 180132, 180133, 180138, 180199, 180217, 180251, 180279, 180306, 180511, 180516, 180518, 180531, 180553, 180649, 180708, 180723, 180735, 180769, 190013, 190029, 200014, 220023, 220280, 230001, 230081, 230121, 230432, 230447, 230515, 230604, 230801, 230810, 230887, 230940, 240033, 240084, 250179, 250203, 250219, 260256, 270020, 270088, 270092, 270105, 270116, 270120, 270127, 270152, 270189, 280073, 290049, 300027

**Spalte 17:**

EFOR: 40414, 70766, 100182, 100193, 100199, 100219, 110006, 110012, 110069, 110297, 110417, 110640, 110672, 110673, 110682, 110706, 110728, 110745, 120047, 120049, 120054, 120102, 120151, 120152, 120179, 120202, 120212, 120220, 120235, 120250, 120263, 120267, 120283, 120293, 120297, 120298, 120300, 120302, 120318, 120445, 120588, 120611, 120623, 120627, 120628, 120642, 120679, 120683, 120684, 120689, 120694, 130080, 140074, 150112, 150130, 150137, 150140, 150150, 150173, 150190, 160010, 160017, 160037, 160051, 160065, 160072, 160268, 160301, 160458, 160461, 160465, 170073, 170074, 170324, 170398, 170401, 170405, 170407, 170416, 170494, 170503, 170648, 170659, 170699, 170709, 170719, 170747, 180037, 180039, 180052, 180089, 180180, 180184, 180192, 180236, 180244, 180267, 180538, 180568, 180746, 180753, 200002, 200018, 210001, 210002, 210005, 210007, 210024, 210027, 210030, 210035, 210036, 210056, 210085, 210089, 210091, 210092, 210098, 210123, 210139, 210153, 210155, 210163, 210168, 210184, 210195, 210207, 210208, 210211, 220024, 220027, 220032, 220049, 220065, 220381, 220469, 220477, 220561, 220574, 230009, 230020, 230032, 230039, 230041, 230087, 230115, 230131, 230160, 230172, 230562, 230565, 230592, 230601, 230624,

230764, 230767, 230773, 230782, 230827, 230832, 230854, 230931, 240012, 240038, 240069, 250048, 250053, 250056, 250122, 250124, 250130, 250133, 250134, 250187, 250198, 250213, 250225, 250229, 250234, 250266, 250275, 250305, 260002, 260019, 260023, 260024, 260029, 260037, 260050, 260058, 260119, 260146, 260150, 260183, 260189, 260190, 260192, 260215, 260235, 260416, 260425, 260428, 260430, 260431, 260501, 260503, 270068, 270089, 270142, 270143, 270153, 270174, 290001, 300040

**Spalte 18:**

EFOR: 120314, 120326, 120425, 170105, 170115, 170123, 170130, 180083, 190019, 230943, 240215, 240216, 240234, 280040, 280066, 280083, 280097, 280102, 280107, 280139, 280141, 280155

**Spalte 19:**

EFOR: 50702, 81313, 90114, 90118, 90138, 90139, 90200, 90224, 90226, 90243, 90247, 90248, 90249, 90250, 90253, 90275, 90401, 90437, 90513, 90516, 90536, 90539, 100301, 110038, 110040, 110103, 110106, 110124, 110127, 110139, 110151, 110284, 110295, 110362, 110363, 110366, 110369, 110569, 110570, 110572, 110579, 110597, 110604, 110678, 110687, 110712, 110724, 120001, 120004, 120014, 120020, 120051, 120056, 120189, 120190, 120194, 120201, 120279, 120333, 120424, 120430, 120443, 120453, 120454, 120462, 120466, 120562, 120575, 120661, 120662, 120663, 120665, 120687, 120699, 120700, 120706, 120712, 120714, 130004, 130013, 130014, 130065, 130066, 130083, 130085, 130099, 130126, 130128, 130184, 130185, 130191, 130192, 130197, 130224, 130232, 130261, 130270, 130274, 130313, 130339, 130348, 130380, 130394, 130396, 130399, 130416, 130459, 140003, 140039, 140047, 140050, 140054, 140069, 150106, 160118, 160294, 160295, 160327, 160363, 160366, 160546, 160621, 160653, 160732, 160756, 170069, 170144, 170152, 170166, 170182, 170213, 170239, 170285, 170298, 170335, 170393, 170396, 170413, 170423, 170501, 170557, 170601, 170642, 170647, 170651, 170653, 170654, 170658, 180002, 180004, 180008, 180011, 180015, 180021, 180048, 180051, 180053, 180072, 180073, 180082, 180086, 180091, 180094, 180116, 180119, 180126, 180130, 180143, 180145, 180152, 180153, 180161, 180166, 180190, 180194, 180195, 180208, 180209, 180212, 180216, 180218, 180231, 180269, 180271, 180310, 180510, 180599, 180607, 180619, 180625, 180641, 180643, 180676, 180719, 190005, 190008, 190015, 190017, 190021, 190026, 190031, 190035, 200035, 210299, 210301, 210307, 210312, 210317, 210322, 210324, 220047, 220083, 220103, 220150, 220201, 220328, 220378, 220451, 220488, 220562, 230005, 230034, 230060, 230099, 230105, 230119, 230174, 230422, 230584, 230590, 230752, 230829, 230904, 230912, 230916, 230923, 230938, 230939, 230953, 240034, 240039, 240051, 240052, 240057, 240060, 240071, 240072, 240083, 240087, 240210, 240214, 240223, 240224, 240229, 240236, 240241, 240242, 240250, 240254, 250102, 250143, 250188, 250192, 250196, 250197, 250201, 250281, 250286, 260052, 260135, 260136, 260242, 260251, 260272, 260443, 260446, 260447, 260453, 260455, 260457, 260467, 260473, 260475, 260509, 260542, 260545, 260559, 260564, 270001, 270007, 270009, 270015, 270018, 270021, 270028, 270031, 270033, 270035, 270041, 270045, 270046, 270049, 270053, 270055, 270058, 270062, 270069, 270073, 270076, 270078, 270079, 270081, 270086, 270093, 270094, 270098, 270106, 270108, 270118,

270125, 270133, 270135, 270137, 270146, 270154, 270160, 270162, 270172, 270192, 270193, 280001, 280002, 280003, 280032, 280034, 280037, 280039, 280042, 280057, 280061, 280067, 280075, 280076, 280077, 280080, 280082, 280085, 280086, 280089, 280091, 280093, 280094, 280095, 280098, 280099, 280100, 280106, 280109, 280114, 280117, 280119, 280121, 280124, 280126, 280128, 280130, 280136, 280140, 280142, 280143, 280145, 280146, 280156, 280161, 290034, 290041, 300003, 300006, 300016, 300033, 300039

Hérault: EN2f

#### Spalte 20:

EFOR: 60264, 80072, 80471, 90113, 90251, 90514, 90515, 90517, 90530, 90660, 110051, 110232, 110267, 110305, 110320, 110361, 110407, 110552, 110554, 110573, 110748, 120012, 120021, 120092, 120153, 120255, 120455, 120464, 120465, 120478, 120598, 120600, 120620, 120626, 120646, 130076, 130103, 130242, 130246, 130291, 130338, 130349, 130365, 130428, 130430, 130437, 130440, 130454, 130460, 160318, 160320, 160357, 160359, 160361, 160369, 170106, 170108, 170116, 170117, 170124, 170131, 170143, 170196, 170197, 170310, 170349, 170350, 170395, 170412, 170522, 170602, 180114, 180123, 180125, 180140, 180160, 180174, 180299, 180598, 180626, 180675, 180686, 190023, 190030, 190036, 190045, 200009, 210216, 210233, 210304, 210310, 220114, 220507, 230123, 230143, 230176, 230520, 240016, 240235, 250061, 250067, 250206, 250280, 250285, 260433, 260472, 260510, 270032, 270097, 270145, 270161, 270165, 280030, 280050, 280055, 280134, 290046

#### Spalte 21:

EFOR: 50672, 81040, 90106, 90108, 90112, 90176, 90232, 90245, 90255, 90538, 110116, 110118, 110135, 110148, 110149, 110150, 110174, 110183, 110198, 110221, 110240, 110263, 110270, 110271, 110321, 110334, 110367, 110402, 110422, 110575, 110580, 110589, 110596, 110600, 110609, 110625, 110685, 110763, 120007, 120017, 120042, 120103, 120113, 120154, 120163, 120169, 120182, 120187, 120195, 120196, 120198, 120199, 120210, 120219, 120221, 120226, 120230, 120236, 120238, 120262, 120292, 120315, 120347, 120359, 120423, 120439, 120570, 120582, 120599, 120636, 120676, 120695, 130064, 130132, 130164, 130218, 130234, 130292, 130346, 130464, 130470, 130471, 130512, 150008, 150020, 150031, 150109, 150145, 150171, 150178, 150180, 150199, 150218, 160001, 160014, 160030, 160031, 160061, 160075, 160101, 160214, 160227, 160300, 160310, 160319, 160334, 160395, 160497, 160645, 160667, 170050, 170114, 170132, 170133, 170149, 170176, 170190, 170420, 170492, 170495, 170496, 170545, 170691, 170698, 170713, 170715, 170745, 180009, 180059, 180060, 180063, 180106, 180107, 180115, 180168, 180202, 180203, 180220, 180229, 180239, 180242, 180257, 180264, 180265, 180266, 180268, 180272, 180275, 180294, 180297, 180298, 180304, 180308, 180315, 180317, 180319, 180506, 180507, 180523, 180528, 180537, 180541, 180556, 180582, 180600, 180636, 180637, 180638, 180716, 180739, 180745, 180764, 190002, 190022, 190054, 200015, 200053, 210103, 210263, 210294, 210352, 220041, 220109, 220218, 220266, 220307, 220315, 220466, 220525, 220530, 220536, 220563, 230024, 230036, 230042, 230043, 230055, 230056, 230095, 230103, 230108, 230114, 230127, 230133, 230145, 230147, 230163, 230177, 230179, 230438, 230448, 230524, 230533, 230548, 230569, 230579, 230613, 230619, 230622,

230627, 230628, 230639, 230640, 230758, 230780, 230816, 230822, 230831, 230844, 230850, 230851, 230882, 230885, 230888, 230889, 230901, 230905, 230906, 240067, 250078, 250082, 250090, 250095, 250195, 250208, 250251, 250252, 260179, 260461, 260468, 260477, 260478, 260482, 260483, 260519, 260552, 270024, 270030, 270052, 270084, 270150, 270196, 280026, 280112, 280122, 290044, 300018

#### Spalte 22:

EFOR: 10066, 30296, 30387, 30401, 30607, 30651, 30695, 40201, 40422, 40507, 40531, 40544, 40561, 40565, 40603, 50209, 50706, 50893, 60044, 60057, 60104, 60154, 60187, 60195, 60243, 60296, 60308, 60356, 60376, 70070, 70095, 70128, 70176, 70202, 70630, 70632, 70656, 70863, 70878, 70882, 70889, 70933, 70956, 70961, 71026, 71469, 80279, 80425, 80667, 80888, 90029, 90129, 90130, 90134, 90141, 90144, 90145, 90152, 90167, 90171, 90178, 90205, 90207, 90235, 90242, 90258, 90264, 90270, 90273, 90410, 90446, 90453, 90501, 90505, 90508, 90662, 90667, 90673, 90777, 100025, 100074, 100078, 100099, 100112, 100124, 100133, 100136, 100140, 100149, 100159, 100173, 100191, 100203, 100213, 100240, 100241, 100243, 100253, 100254, 100265, 100279, 100286, 100290, 100303, 100438, 110067, 110082, 110121, 110136, 110138, 110146, 110160, 110238, 110239, 110256, 110273, 110276, 110278, 110280, 110287, 110288, 110291, 110294, 110315, 110329, 110330, 110331, 110333, 110339, 110364, 110382, 110401, 110403, 110424, 110550, 110551, 110560, 110568, 110617, 110638, 110689, 110698, 110705, 110742, 110806, 120008, 120015, 120016, 120059, 120091, 120093, 120100, 120143, 120149, 120178, 120192, 120206, 120218, 120222, 120245, 120264, 120268, 120274, 120294, 120325, 120365, 120367, 120369, 120379, 120388, 120389, 120452, 120458, 120461, 120463, 120497, 120507, 120532, 120537, 120573, 120580, 120584, 120585, 120586, 120586, 120610, 120616, 120622, 120625, 120634, 120680, 120686, 120703, 120707, 120711, 130006, 130008, 130020, 130050, 130054, 130056, 130061, 130081, 130097, 130101, 130112, 130133, 130172, 130173, 130201, 130219, 130236, 130265, 130268, 130281, 130289, 130293, 130299, 130301, 130330, 130333, 130344, 130350, 130353, 130355, 130374, 130379, 130389, 130391, 130392, 130401, 130406, 130412, 130431, 130434, 130485, 130497, 130543, 140029, 140051, 140072, 140075, 140087, 150016, 150019, 150032, 150039, 150104, 150122, 150136, 150165, 150167, 150168, 150198, 150203, 150213, 160008, 160020, 160026, 160027, 160032, 160052, 160067, 160069, 160074, 160086, 160088, 160094, 160099, 160103, 160110, 160117, 160122, 160164, 160165, 160168, 160175, 160206, 160209, 160211, 160218, 160219, 160223, 160238, 160239, 160242, 160245, 160259, 160260, 160303, 160356, 160360, 160370, 160383, 160398, 160426, 160427, 160431, 160450, 160455, 160496, 160520, 160536, 160548, 160552, 160632, 160651, 160652, 160730, 160735, 160747, 160749, 170059, 170071, 170085, 170088, 170090, 170095, 170101, 170107, 170121, 170127, 170134, 170154, 170183, 170186, 170211, 170240, 170241, 170254, 170277, 170287, 170294, 170295, 170311, 170320, 170323, 170333, 170334, 170336, 170337, 170359, 170377, 170382, 170394, 170397, 170444, 170456, 170550, 170559, 170561, 180005, 180013, 180020, 180035, 180049, 180056, 180062, 180112, 180131, 180135, 180172, 180173, 180188, 180207, 180210, 180211, 180237, 180238, 180246, 180253, 180273, 180277, 180280, 180284, 180286, 180501, 180502, 180512, 180549, 180615, 180621, 180630, 180731, 190024, 190047, 190057, 200001, 200005, 200006, 200021, 200022, 200024, 200025,



|  |   |
|--|---|
| 200034, 200036, 200039, 200040, 200042, 200064, 200067, 200068, 210009, 210010, 210012, 210013, 210016, 210018, 210031, 210037, 210038, 210043, 210045, 210058, 210060, 210061, 210068, 210078, 210099, 210108, 210111, 210112, 210116, 210119, 210120, 210126, 210127, 210135, 210137, 210140, 210142, 210143, 210146, 210148, 210149, 210152, 210165, 210175, 210176, 210178, 210192, 210209, 210215, 210220, 210221, 210240, 210280, 210284, 210290, 210292, 210298, 210305, 210309, 210311, 210342, 210393, 220029, 220036, 220076, 220082, 220085, 220107, 220108, 220127, 220158, 220214, 220219, 220283, 220300, 220322, 220325, 220332, 220379, 220380, 220384, 220386, 220392, 220393, 220399, 220402, 220415, 220430, 220433, 220481, 220501, 220514, 220521, 220537, 220554, 220564, 220576, 220577, 220607, 220610, 220611, 220618, 220720, 230084, 230089, 230091, 230104, 230110, 230130, 230141, 230155, 230411, 230416, 230424, 230427, 230430, 230530, 230545, 230547, 230550, 230553, 230570, 230581, 230587, 230594, 230596, 230616, 230620, 230807, 230817, 230835, 230836, 230865, 230873, 230917, 240001, 240005, 240008, 240041, 240070, 240205, 240219, 240226, 240240, 250001, 250002, 250006, 250007, 250014, 250025, 250034, 250035, 250036, 250038, 250040, 250041, 250042, 250043, 250044, 250045, 250046, 250047, 250049, 250050, 250052, 250054, 250055, 250057, 250058, 250063, 250064, 250068, 250069, 250071, 250076, 250079, 250080, 250083, 250084, 250085, 250086, 250087, 250088, 250092, 250098, 250099, 250101, 250103, 250104, 250105, 250106, 250113, 250115, 250116, 250117, 250118, 250119, 250121, 250125, 250127, 250132, 250139, 250145, 250146, 250147, 250148, 250152, 250153, 250155, 250156, 250158, 250160, 250162, 250168, 250170, 250172, 250173, 250175, 250178, 250182, 250184, 250189, 250191, 250193, 250194, 250199, 250200, 250202, 250204, 250205, 250211, 250214, 250215, 250226, 250232, 250233, 250235, 250236, 250237, 250239, 250241, 250242, 250243, 250244, 250245, 250246, 250247, 250248, 250249, 250250, 250283, 250309, 250311, 260001, 260017, 260020, 260026, 260040, 260041, 260061, 260170, 260172, 260180, 260181, 260185, 260203, 260204, 260210, 260225, 260227, 260234, 260249, 260263, 260265, 260271, 260283, 260285, 260288, 260296, 260423, 260427, 260429, 260435, 260439, 260440, 260441, 260442, 260448, 260449, 260451, 260452, 260458, 260459, 260462, 260464, 260465, 260469, 260470, 260474, 260479, 260481, 260487, 260489, 260490, 260500, 260502, 260504, 260505, 260513, 260514, 260528, 260543, 260544, 260546, 260547, 260548, 260556, 260558, 260560, 270005, 270008, 270010, 270016, 270017, 270019, 270026, 270040, 270051, 270063, 270065, 270066, 270075, 270090, 270096, 270099, 270100, 270109, 270123, 270183, 270185, 270195, 280013, 280023, 280024, 280078, 280137, 280144, 290027, 290040, 290051, 300009, 300010, 300011, 300020, 300030, 300032, 300034, 300035 | 81381, 81504, 90103, 90105, 90116, 90198, 90244, 90260, 90438, 90509, 90511, 90518, 90531, 90534, 90535, 90590, 90639, 90643, 90679, 90681, 90683, 90690, 90709, 90756, 90772, 90774, 90780, 100080, 100190, 100232, 100259, 100261, 100263, 100268, 100276, 100506, 100562, 110030, 110130, 110140, 110197, 110241, 110265, 110268, 110274, 110277, 110281, 110283, 110285, 110289, 110292, 110293, 110296, 110368, 110384, 110420, 110557, 110594, 110619, 110621, 110622, 110634, 110642, 110697, 110723, 110760, 110772, 110804, 120048, 120055, 120057, 120058, 120062, 120069, 120073, 120074, 120101, 120166, 120168, 120170, 120205, 120207, 120239, 120244, 120253, 120253, 120322, 120323, 120324, 120350, 120352, 120390, 120396, 120418, 120429, 120431, 120437, 120441, 120479, 120516, 120548, 120579, 120604, 120605, 120609, 120612, 120639, 120647, 120651, 120653, 120655, 120658, 120667, 120678, 120697, 120708, 120710, 130029, 130090, 130094, 130104, 130257, 130263, 130272, 130317, 130332, 130337, 130357, 130362, 130378, 130382, 130489, 130508, 130514, 140014, 150018, 150078, 150189, 150191, 150194, 150214, 160012, 160016, 160036, 160038, 160076, 160083, 160091, 160097, 160104, 160113, 160145, 160151, 160182, 160220, 160229, 160243, 160256, 160261, 160326, 160397, 160412, 160444, 160463, 160499, 160501, 160511, 160515, 160547, 160562, 160565, 160626, 160644, 160701, 160708, 160724, 170068, 170126, 170179, 170181, 170184, 170185, 170223, 170224, 170229, 170251, 170289, 170316, 170332, 170353, 170408, 170415, 170446, 170479, 170493, 170500, 170504, 170526, 170548, 170612, 170630, 170636, 170639, 170644, 170655, 170661, 170684, 170700, 170701, 170711, 170712, 170720, 170730, 170731, 170738, 170748, 170749, 180003, 180032, 180235, 180503, 180542, 180577, 180580, 180597, 180627, 180653, 180694, 180698, 180711, 180718, 180728, 180734, 180738, 180740, 180759, 180760, 200057, 200069, 200070, 200072, 200074, 200075, 200080, 200080, 210020, 210026, 210033, 210040, 210041, 210044, 210048, 210070, 210076, 210079, 210101, 210101, 210110, 210124, 210128, 210130, 210156, 210158, 210161, 210181, 210218, 210270, 210356, 210357, 210362, 210364, 210365, 210374, 210380, 210385, 210386, 210387, 210389, 210394, 210398, 220046, 220073, 220088, 220112, 220130, 220166, 220228, 220237, 220389, 220394, 220485, 220511, 220547, 220582, 220600, 230082, 230157, 230404, 230407, 230417, 230431, 230504, 230525, 230576, 230771, 230819, 230839, 230849, 230862, 240048, 240080, 240200, 250013, 250077, 250107, 250123, 250129, 250131, 250142, 250150, 250161, 250177, 250183, 250185, 250186, 250209, 250238, 250282, 260121, 260128, 260129, 260130, 260134, 260143, 260144, 260145, 260160, 260162, 260164, 260165, 260186, 260194, 260197, 260198, 260205, 260206, 260207, 260216, 260223, 260230, 260233, 260236, 260241, 260246, 260252, 260254, 260255, 260259, 260262, 260266, 260401, 260406, 260411, 260412, 260420, 260436, 260484, 260508, 260521, 260553, 270013, 270056, 270124, 270131, 270138, 270176, 280047, 280149, 280160, 300007, 300012, 300037 |
|--|---|

Golisch: 362, 364, 374, 386, 387, 434, 617

Hérault: AT8c

#### Spalte 23:

EFOR: 30133, 30170, 30237, 30238, 40017, 40043, 40481, 50091, 50100, 50111, 50382, 50563, 50720, 51218, 51368, 60105, 60143, 60230, 60335, 70089, 70126, 70157, 70205, 70221, 70529, 70691, 70840, 70917, 70982, 71107, 80173, 80223, 80278, 80315, 80448, 80509, 80661, 80662, 80675, 80700, 80818, 80946, 80958,

Golisch: 256

#### Spalte 24:

EFOR: 20016, 30131, 30373, 30406, 30581, 30674, 40019, 40066, 50671, 50895, 50997, 60064, 60145, 60318, 60372, 70264, 70388, 70655, 80103, 80322, 80883, 80884, 81553, 90115, 90119, 90447, 90533, 90546, 90657, 100115, 100211, 100262, 110031, 110036, 110039, 110049, 110071, 110077, 110093, 110100,

110196, 110231, 110385, 110452, 110566, 110574, 110593, 100102, 100186, 100202, 100214, 100220, 100221, 100225,  
 110603, 110690, 110716, 110722, 110732, 110770, 120038, 100238, 100242, 100248, 100250, 100266, 100288, 100292,  
 120046, 120061, 120084, 120128, 120137, 120140, 120256, 100300, 100490, 100570, 100674, 100708, 110003, 110075,  
 120258, 120334, 120351, 120438, 120556, 120566, 120601, 110076, 110079, 110104, 110131, 110236, 110286, 110303,  
 120619, 120621, 120624, 120644, 120698, 120704, 130129, 110310, 110314, 110326, 110328, 110370, 110390, 110406,  
 130169, 130366, 130388, 130461, 130472, 130486, 150017, 110412, 110416, 110423, 110510, 110546, 110556, 110559,  
 150196, 160109, 160307, 160367, 160375, 160459, 160519, 110564, 110567, 110577, 110590, 110591, 110601, 110605,  
 160705, 170096, 170275, 170308, 170319, 170387, 170404, 110616, 110623, 110626, 110670, 110683, 110720, 110739,  
 170418, 170422, 170461, 170468, 170481, 170499, 170508, 110746, 110751, 110756, 110802, 120070, 120071, 120085,  
 170512, 170520, 170549, 170562, 170649, 170687, 170694, 120099, 120104, 120155, 120160, 120241, 120252, 120281,  
 170735, 170740, 180579, 180590, 180758, 190049, 210072, 120295, 120327, 120340, 120354, 120374, 120383, 120394,  
 210150, 210238, 210244, 210261, 210278, 210388, 210392, 120399, 120406, 120413, 120414, 120422, 120448, 120456,  
 210396, 220010, 220012, 220018, 220160, 220174, 220385, 120457, 120459, 120474, 120475, 120482, 120502, 120521,  
 220401, 220500, 220508, 220533, 220718, 230040, 230135, 120523, 120535, 120549, 120553, 120557, 120558, 120602,  
 230405, 230409, 230501, 230572, 230630, 230828, 260174, 120656, 120666, 130019, 130022, 130095, 130108, 130130,  
 260289, 260527, 270180, 130134, 130150, 130154, 130159, 130159, 130167, 130170, 130190,  
 130220, 130221, 130223, 130241, 130245, 130252, 130269,  
 130279, 130285, 130287, 130288, 130311, 130312, 130314,  
 130319, 130320, 130324, 130326, 130327, 130334, 130347,  
 130352, 130359, 130372, 130376, 130386, 130410, 130411,  
 130413, 130423, 130426, 130442, 130447, 130458, 130462,  
 130478, 130494, 130503, 130504, 130506, 130534, 130535,  
 130544, 130548, 150029, 150043, 150044, 150055, 150061,  
 150065, 150072, 150092, 150102, 150107, 150148, 150158,  
 150162, 150163, 150175, 150177, 160024, 160028, 160043,  
 160048, 160056, 160059, 160066, 160081, 160082, 160087,  
 160112, 160121, 160124, 160130, 160131, 160133, 160137,  
 160142, 160149, 160152, 160157, 160158, 160160, 160163,  
 160167, 160176, 160183, 160194, 160200, 160201, 160205,  
 160208, 160213, 160216, 160217, 160221, 160234, 160236,  
 160262, 160266, 160276, 160277, 160281, 160282, 160284,  
 160285, 160287, 160296, 160325, 160380, 160466, 160516,  
 160524, 160530, 160539, 160541, 160545, 160553, 160559,  
 160564, 160566, 160574, 160601, 160619, 160620, 160624,  
 160633, 160636, 160647, 160648, 160650, 160659, 160688,  
 160702, 160703, 160706, 160715, 160721, 160725, 160734,  
 160741, 170022, 170040, 170049, 170051, 170055, 170060,  
 170137, 170138, 170139, 170173, 170174, 170178, 170189,  
 170204, 170215, 170228, 170248, 170258, 170283, 170313,  
 170314, 170344, 170345, 170364, 170433, 170434, 170483,  
 170605, 170614, 170619, 170619, 170621, 170625, 170638,  
 170640, 170666, 170669, 180017, 180018, 180204, 180219,  
 180222, 180536, 180574, 180583, 180592, 180594, 180613,  
 180616, 180618, 180631, 180639, 180642, 180646, 180656,  
 180658, 180667, 180684, 180710, 180737, 180749, 180768,  
 180772, 180775, 180784, 180791, 190033, 200061, 210017,  
 210019, 210077, 210087, 210147, 210167, 210182, 210225,  
 210253, 210296, 210300, 210302, 210306, 210315, 210320,  
 210323, 210331, 210334, 210339, 210344, 210350, 210370,  
 210371, 220087, 220094, 220120, 220144, 220146, 220157,  
 220181, 220191, 220210, 220212, 220226, 220230, 220235,  
 220244, 220247, 220259, 220261, 220268, 220272, 220275,  
 220276, 220277, 220282, 220287, 220289, 220312, 220318,  
 220329, 220342, 220383, 220423, 220444, 220458, 220519,  
 220520, 220522, 220523, 220535, 220550, 220579, 220585,  
 220602, 220603, 220612, 220613, 220617, 230008, 230015,  
 230054, 230413, 230414, 230415, 230428, 230507, 230512,  
 230514, 230631, 230755, 230759, 230785, 230792, 230798,  
 230806, 230847, 230856, 230874, 230903, 230937, 250011,  
 250110, 260089, 260090, 260094, 260132, 260238, 260243,  
 260434, 260438, 260454, 260485, 260486, 260511, 260523,  
 260561, 270042, 270047, 270061, 270101, 270103, 270104,  
 270111, 270130, 280020, 280096, 300036

Golisch: 492

#### Spalte 25:

EFOR: 30177, 30540, 40039, 40533, 60003, 60177, 70091,  
 70262, 90150, 90181, 90206, 90233, 90274, 90424, 90445, 90456,  
 90506, 90665, 100043, 100066, 100178, 100200, 100205, 100244,  
 100251, 100287, 110175, 110209, 110301, 110337, 110561,  
 110584, 110585, 110586, 110618, 110620, 120162, 120167,  
 120228, 120237, 120247, 120282, 120377, 120385, 120391,  
 120400, 120561, 120713, 130051, 130078, 130096, 130136,  
 130144, 130147, 130155, 130166, 130180, 130180, 130345,  
 130363, 130384, 130452, 130483, 150087, 150100, 150111,  
 150113, 150129, 150179, 150197, 150206, 160005, 160033,  
 160034, 160053, 160191, 160202, 160226, 160258, 160279,  
 160290, 160538, 160554, 160561, 160591, 160592, 160597,  
 160631, 160738, 160742, 170232, 170321, 170356, 170357,  
 170633, 170681, 170682, 180022, 180023, 180047, 180057,  
 180142, 180214, 180228, 180233, 180245, 180566, 180572,  
 180588, 180663, 180671, 180699, 180726, 180777, 180781,  
 180782, 180789, 190051, 200017, 200023, 200077, 210105,  
 210173, 210189, 210190, 210198, 210338, 220021, 220122,  
 220165, 220360, 220396, 220452, 220453, 230010, 230018,  
 230086, 230124, 230137, 230419, 230546, 230551, 230556,  
 230608, 230635, 230641, 230802, 230830, 230837, 230841,  
 230853, 230902, 250004, 250033, 250073, 250094, 250176,  
 250240, 260083, 260520, 260525, 260554, 270023, 270025,  
 270036, 270044, 270059, 270060, 270067, 270077, 270087,  
 270119, 270134, 270179, 300008, 300019

#### Spalte 26:

EFOR: 30126, 30127, 30128, 30135, 30159, 30180, 30239,  
 30375, 30530, 30531, 30534, 30613, 30631, 30632, 30649, 30698,  
 30700, 30701, 30706, 30709, 30713, 40100, 40105, 40147, 40148,  
 40200, 40427, 40438, 40478, 40545, 40602, 50017, 50024, 50217,  
 50296, 50317, 50380, 50477, 50509, 50527, 50564, 50566, 50583,  
 50619, 50708, 50709, 50813, 51154, 51155, 51164, 51291, 51299,  
 51360, 51364, 51376, 60023, 60031, 60097, 60306, 60311, 60352,  
 60367, 60375, 60387, 60388, 70011, 70056, 70335, 70351, 70455,  
 70456, 70517, 70527, 70559, 70600, 70649, 70651, 70980, 71034,  
 71117, 71169, 71178, 71184, 71185, 71186, 71204, 71445, 80051,  
 80276, 80284, 80292, 80294, 80303, 80307, 80308, 80369,  
 80513, 80571, 80575, 80577, 80580, 80588, 80595, 80658, 80890,  
 80992, 81184, 81216, 81271, 81327, 81522, 81552, 90110, 90126,  
 90160, 90165, 90197, 90197, 90203, 90216, 90229, 90237, 90241,  
 90262, 90269, 90271, 90272, 90493, 90561, 90564, 90610, 90661,  
 90745, 90754, 90785, 100037, 100061, 100069, 100070, 100081,

Golisch: 363

**Spalte 27:**

EFOR: 10087, 30149, 30152, 30158, 30175, 30226, 30313, 30380, 30551, 30650, 30720, 40101, 40212, 40236, 40413, 40547, 50028, 50029, 50120, 50247, 50295, 50454, 50463, 50464, 50584, 50668, 50676, 50684, 50742, 50761, 50798, 50870, 50959, 51036, 51202, 51355, 51365, 51367, 51401, 51414, 60004, 60015, 60049, 60054, 60087, 60113, 60189, 60304, 60347, 60407, 70031, 70044, 70047, 70050, 70051, 70058, 70241, 70382, 70419, 70518, 70580, 70628, 70648, 70976, 71084, 71095, 71136, 71198, 71201, 71203, 71272, 71379, 71456, 80277, 80296, 80428, 80505, 80514, 80768, 80794, 80827, 81513, 81560, 90003, 90016, 90020, 90125, 90148, 90163, 90202, 90432, 90458, 90570, 90571, 90669, 90740, 90782, 100020, 100056, 100057, 100060, 100079, 100091, 100126, 100135, 100177, 100218, 100229, 100234, 100236, 100264, 100274, 100299, 100602, 110041, 110060, 110063, 110073, 110083, 110084, 110085, 110096, 110097, 110098, 110134, 110152, 110155, 110158, 110159, 110165, 110169, 110186, 110192, 110205, 110206, 110211, 110212, 110229, 110233, 110243, 110255, 110306, 110307, 110338, 110340, 110578, 110583, 110598, 110627, 110710, 110717, 110726, 110730, 110775, 120002, 120022, 120025, 120063, 120066, 120079, 120087, 120090, 120119, 120126, 120127, 120131, 120135, 120139, 120148, 120172, 120180, 120191, 120240, 120261, 120276, 120278, 120288, 120305, 120319, 120320, 120321, 120331, 120356, 120357, 120358, 120362, 120368, 120370, 120381, 120386, 120392, 120405, 120415, 120416, 120417, 120421, 120428, 120433, 120434, 120435, 120436, 120460, 120470, 120472, 120480, 120481, 120498, 120501, 120520, 120522, 120533, 120534, 120543, 120550, 120567, 120568, 120615, 120618, 120669, 120681, 120702, 130045, 130107, 130110, 130116, 130142, 130149, 130152, 130162, 130187, 130196, 130209, 130216, 130225, 130239, 130248, 130286, 130298, 130316, 130351, 130356, 130360, 130381, 130387, 130398, 130402, 130405, 130408, 130432, 130446, 130455, 130456, 130473, 130476, 130479, 130487, 130496, 130498, 130509, 130540, 130541, 150003, 150011, 150023, 150024, 150041, 150053, 150054, 150058, 150066, 150071, 150088, 150090, 150095, 150115, 150187, 150188, 160002, 160035, 160055, 160064, 160093, 160106, 160115, 160120, 160135, 160138, 160146, 160147, 160148, 160188, 160212, 160233, 160246, 160252, 160254, 160286, 160288, 160302, 160304, 160309, 160341, 160368, 160382, 160391, 160393, 160396, 160414, 160416, 160420, 160425, 160453, 160512, 160522, 160531, 160535, 160570, 160573, 160584, 160586, 160589, 160595, 160600, 160602, 160642, 160649, 160660, 160694, 160700, 160707, 160713, 160726, 160727, 160731, 160733, 160736, 160745, 170042, 170046, 170061, 170066, 170099, 170100, 170112, 170118, 170129, 170140, 170145, 170155, 170156, 170157, 170159, 170167, 170169, 170171, 170175, 170187, 170198, 170201, 170203, 170214, 170220, 170222, 170231, 170235, 170245, 170261, 170265, 170273, 170281, 170297, 170304, 170307, 170326, 170339, 170340, 170341, 170362, 170365, 170368, 170371, 170375, 170376, 170381, 170391, 170448, 170451, 170457, 170465, 170470, 170473, 170486, 170487, 170497, 170498, 170505, 170507, 170519, 170534, 170547, 170552, 170554, 170555, 170604, 170609, 170609, 170616, 170622, 170626, 170627, 170634, 170665, 170668, 170696, 170707, 170716, 180006, 180024, 180026, 180061, 180098, 180104, 180105, 180109, 180110, 180111, 180121, 180134, 180169, 180254, 180261, 180288, 180290, 180300, 180302, 180303, 180305, 180508, 180509, 180519,

180521, 180535, 180555, 180559, 180562, 180569, 180576, 180587, 180601, 180614, 180617, 180620, 180628, 180640, 180652, 180666, 180679, 180687, 180697, 180701, 180736, 180742, 180743, 180747, 180766, 180771, 180778, 180779, 180785, 180786, 180790, 180793, 180795, 190032, 190037, 200050, 200056, 200063, 210021, 210084, 210230, 210231, 210236, 210237, 210243, 210248, 210262, 210269, 210276, 210277, 210281, 210285, 210330, 210337, 210369, 210397, 220013, 220020, 220035, 220044, 220070, 220075, 220115, 220116, 220136, 220154, 220155, 220164, 220172, 220185, 220186, 220187, 220189, 220190, 220194, 220209, 220211, 220217, 220222, 220224, 220229, 220291, 220292, 220296, 220299, 220337, 220340, 220418, 220429, 220443, 220504, 220506, 220509, 220513, 220517, 220526, 220528, 220538, 220544, 220608, 220615, 220721, 230037, 230059, 230134, 230136, 230412, 230418, 230421, 230429, 230511, 230516, 230517, 230518, 230521, 230528, 230532, 230598, 230750, 230783, 230786, 230791, 230867, 250066, 250070, 250075, 260125, 260450, 260460, 260480, 260515, 260522, 260524, 260526, 260529, 260530, 260532, 260535, 260536, 260537, 260538, 260539, 260540, 260541, 260551, 260556, 270027, 270037, 270070, 270082, 270083, 270121, 270170, 270177, 270181, 270182, 290048

Golisch: 409

**Spalte 28:**

EFOR: 30123, 30223, 40431, 50240, 51244, 51256, 51262, 60065, 60102, 60126, 60192, 60341, 70343, 70347, 70350, 70357, 70468, 80054, 80522, 80583, 80608, 90007, 90132, 90733, 90771, 100275, 110037, 110141, 110142, 110266, 110316, 110336, 110753, 120026, 120083, 120147, 120161, 120332, 130141, 130179, 130275, 130277, 130306, 130417, 130418, 130491, 130549, 140042, 140084, 160098, 160114, 160150, 160372, 160542, 160622, 160639, 170109, 170237, 170247, 170315, 170374, 170424, 170643, 180079, 180090, 180151, 180156, 180234, 180589, 180651, 180680, 180750, 210025, 210047, 210131, 210266, 210373, 220240, 220274, 220390, 220432, 220490, 230144, 230146, 230606, 230638, 230642, 230757, 230787, 240006, 240028, 240040, 240068, 240093, 240201, 240207, 240209, 240213, 240227, 240228, 250231, 260011, 260120, 260133, 260153, 260199, 260244, 260250, 280010, 280012, 280014, 280015

Golisch: 376

Hérault: BL1a, BL2a, CL1a, EB7a, EN5d, MA10a, MA5b, MA6f, MA7f, MA9c, OU4a, OU4f, OU4i, SY1b, SY2b, SY2c, SY5a, TR2

**Spalte 29:**

EFOR: 30217, 30345, 30537, 30575, 30681, 40430, 40456, 50640, 50641, 50835, 50848, 51097, 51101, 51102, 51247, 51327, 51332, 51338, 51350, 60073, 60224, 60276, 60279, 70039, 70048, 70437, 70701, 70776, 80105, 80182, 80210, 80213, 80214, 80283, 80381, 80384, 80434, 80454, 80457, 80473, 80508, 80579, 80616, 80800, 80901, 81008, 81025, 81093, 81149, 81248, 81278, 81281, 81346, 81347, 81353, 81366, 81373, 81556, 81558, 81561, 81593, 90239, 90413, 90697, 100059, 100110, 100155, 100393, 100460, 100568, 100618, 110157, 110610, 120081, 120209, 120696, 130425, 130545, 140059, 160108, 170293, 180281, 210011, 220048, 220248, 230094, 230582, 230770, 260156, 260507, 270014, 270039, 270117, 270132, 280092, 280133, 300017

Golisch: 391, 591

**Spalte 30:**

EFOR: 30134, 50677, 50901, 70340, 80455, 80614, 81185, 90254, 90257, 90687, 110805, 130271, 170193, 190003, 240247, 280048, 300013

Hérault: SY4a

**Spalte 31:**

EFOR: 30715, 40109, 40110, 40173, 40416, 51301, 70679, 71430, 80211, 80255, 80258, 80291, 80343, 80895, 81071, 90265, 90400, 90755, 110258, 110325, 110345, 130189, 210258, 220207, 220435, 250224

Golisch: 620

**Spalte 32:**

Golisch: 554

**Spalte 33:**

EFOR: 30122, 30124, 30204, 30205, 30212, 30574, 30707, 40042, 40391, 40392, 40492, 40577, 50082, 50414, 50661, 51268, 51421, 60340, 60396, 70010, 70045, 70088, 70203, 70209, 70230, 70334, 70338, 70415, 70643, 80064, 80169, 80305, 80349, 80391, 80447, 80453, 80605, 80611, 80618, 80682, 80719, 80876, 80892, 80904, 80919, 81007, 81022, 81073, 81150, 81224, 81341, 81378, 81546, 81557, 90012, 90102, 90107, 90220, 90225, 110033, 110058, 110092, 110259, 110269, 110327, 110565, 110752, 110759, 110761, 120468, 120649, 120659, 130009, 130012, 130091, 130117, 130176, 130253, 130551, 140031, 140035, 140053, 160144, 160172, 160255, 160289, 160432, 170141, 170194, 180076, 180077, 180080, 180085, 180113, 180129, 180144, 180146, 180148, 180189, 180193, 180247, 180278, 180283, 180313, 190001, 190004, 190006, 190007, 190007, 190009, 190011, 190012, 190018, 190020, 190042, 190052, 210006, 210028, 210177, 210303, 220060, 220089, 220095, 220203, 220204, 220284, 220326, 220422, 230014, 230148, 230158, 230580, 230583, 230621, 230633, 230913, 230914, 230922, 230934, 240020, 240054, 240062, 240218, 250272, 260414, 260432, 260463, 270064, 280033, 280049, 280051, 280058, 280068, 280070, 280072, 280079, 280081, 280084, 280103, 280138, 300021, 300022

Golisch: 262

Hérault: MO3b

**Spalte 34:**

EFOR: 30160, 30227, 30377, 40053, 40118, 40136, 50560, 50859, 50930, 51318, 51336, 51337, 51406, 60018, 60038, 70012, 70020, 70054, 70093, 70201, 70258, 70272, 70280, 70491, 70589, 80175, 80227, 80235, 80264, 80288, 80351, 80398, 80421, 80443, 80451, 80462, 80463, 80479, 80552, 80672, 80848, 80898, 80905, 80973, 81084, 81133, 81194, 81274, 81360, 81397, 81566, 81592, 90137, 90162, 90414, 100095, 100651, 110614, 110671, 120338, 120578, 130113, 130137, 130266, 130315, 130336, 130507, 140045, 170302, 180043, 180088, 180200, 190014, 190025, 220077, 220475, 220606, 230911, 250216, 280017

Golisch: 353, 464, 465, 619, 621, 637, 638

**Spalte 35:**

EFOR: 70644, 81355, 90121, 100646, 110323, 110632, 110679, 110684, 110686, 110700, 120009, 120183, 120193, 120197, 120208, 120213, 120215, 120233, 120243, 120248, 120259, 120265, 120269, 120273, 120275, 120442, 120572, 120641, 120691, 130023, 130025, 130028, 130030, 130057, 130067, 130068, 130072, 130086, 130088, 130089, 130102, 130168, 130199, 140026, 160080, 160273, 160752, 170082, 170646, 170692, 180014, 180016, 180030, 180033, 180045, 180066, 180102, 180108, 180120, 180124, 180128, 180137, 180139, 180155, 180157, 180158, 180159, 180163, 180164, 180191, 180196, 180205, 180230, 180293, 180296, 180312, 190039, 190040, 190041, 190044, 190053, 190055, 220039, 220040, 220043, 220281, 220450, 220565, 230035, 230051, 230116, 230117, 230118, 230128, 230167, 230168, 230542, 230558, 230560, 230561, 230568, 230578, 230588, 230589, 230593, 230597, 230626, 230637, 230756, 230866, 260476, 270128, 270141, 270144, 270151, 280027, 280127, 300024

Golisch: 429

**Spalte 36:**

EFOR: 30344, 30538, 30567, 40011, 40054, 40115, 40216, 40224, 40353, 40366, 40370, 50001, 50005, 50287, 50299, 50353, 50370, 50385, 50388, 50404, 50406, 50410, 50411, 50633, 50693, 50803, 50886, 50887, 50913, 50991, 51110, 51156, 51206, 51230, 51281, 51409, 60249, 70004, 70029, 70036, 70059, 70085, 70139, 70142, 70149, 70183, 70185, 70327, 70584, 70653, 70666, 70690, 70697, 70698, 70708, 70711, 70712, 70715, 70728, 70751, 70767, 70775, 70983, 71021, 71223, 71428, 71459, 80377, 80383, 80480, 80882, 81048, 81051, 81059, 81087, 90231, 90252, 90457, 90492, 110220, 110224, 110237, 110350, 110356, 110410, 110744, 120010, 120177, 120181, 120203, 120204, 120211, 120260, 120270, 120272, 120280, 120285, 120286, 120287, 120289, 120290, 120291, 120304, 120571, 120596, 120613, 120632, 120635, 120688, 120692, 130021, 130024, 130039, 130100, 130105, 130177, 130182, 130183, 130469, 150126, 160041, 160257, 160476, 160477, 170070, 170083, 170161, 170317, 170693, 170695, 180007, 180040, 180041, 180058, 180067, 180069, 180093, 180099, 180136, 180141, 180167, 180181, 180182, 180183, 180186, 180232, 180241, 180276, 180295, 180316, 180515, 180543, 180610, 180693, 180706, 180709, 180714, 180717, 180725, 180741, 190043, 210074, 210095, 220002, 220016, 220030, 220037, 220042, 220053, 220062, 220081, 220566, 220575, 230011, 230016, 230022, 230023, 230033, 230038, 230097, 230109, 230122, 230169, 230178, 230523, 230527, 230531, 230534, 230535, 230536, 230538, 230539, 230541, 230554, 230571, 230609, 230611, 230612, 230615, 230617, 230618, 230629, 230632, 230643, 230754, 230775, 230778, 230779, 230781, 230811, 230812, 230875, 250261, 270139, 270140, 270155, 270171, 270173, 270184, 290023

Golisch: 177, 349, 350, 358, 366, 367, 369, 370, 430, 431, 433, 486

**Spalte 37:**

EFOR: 10033, 10043, 20014, 30053, 30120, 30164, 30171, 30176, 30179, 30213, 30222, 30229, 30232, 30233, 30267, 30312, 30374, 30386, 30523, 30529, 30532, 30539, 30552, 30582, 30583, 30584, 30604, 30652, 30654, 30697, 30699, 40029, 40035, 40059, 40206, 40235, 40280, 40333, 40407, 40412, 40447, 40448, 40510, 40542, 40629, 50239, 50264, 50323, 50324, 50525, 50531, 50639, 50715, 50746, 50747, 50756, 50762, 50764, 50862, 50868, 50897, 50958,

50999, 51013, 51165, 51188, 51209, 51366, 51379, 51384, 60001, 60012, 60025, 60027, 60041, 60048, 60082, 60114, 60161, 60174, 60186, 60190, 60225, 60227, 60254, 60259, 60263, 60307, 60309, 60312, 60337, 60342, 60353, 60363, 60364, 60374, 60382, 60393, 60394, 60402, 60404, 60416, 70005, 70034, 70041, 70061, 70068, 70078, 70102, 70103, 70245, 70246, 70333, 70339, 70358, 70400, 70409, 70430, 70475, 70476, 70484, 70485, 70492, 70498, 70499, 70566, 70595, 70659, 70803, 70845, 70853, 70881, 70890, 70913, 70931, 71093, 71174, 71242, 71308, 71373, 71374, 71454, 80097, 80209, 80259, 80260, 80300, 80313, 80326, 80352, 80450, 80459, 80547, 80569, 80619, 80699, 80742, 80746, 80793, 80799, 80802, 80893, 81134, 81137, 81178, 81182, 81186, 81392, 81523, 90017, 90021, 90111, 90128, 90131, 90133, 90153, 90154, 90158, 90168, 90182, 90184, 90185, 90186, 90214, 90433, 90510, 90543, 90554, 90753, 90786, 100053, 100089, 100116, 100139, 100148, 100150, 100183, 100216, 100224, 100255, 100270, 100278, 100337, 100373, 100400, 100537, 100563, 100575, 100587, 100604, 100656, 100692, 110050, 110053, 110055, 110056, 110065, 110066, 110074, 110078, 110080, 110089, 110105, 110123, 110126, 110133, 110161, 110166, 110172, 110179, 110409, 110421, 110555, 110592, 110595, 110694, 110703, 110707, 120108, 120176, 120316, 120335, 120345, 120473, 120486, 120547, 120563, 120607, 120633, 120673, 120690, 130052, 130156, 130163, 130203, 130205, 130214, 130231, 130235, 130244, 130404, 130435, 130468, 150006, 150037, 150103, 150128, 160029, 160096, 160170, 160237, 160322, 160422, 160435, 160495, 160518, 160583, 160661, 160693, 170048, 170078, 170086, 170256, 170278, 170299, 170322, 170330, 170388, 170392, 170490, 170521, 170563, 170606, 170710, 170728, 180240, 180255, 180270, 180289, 180301, 180526, 180527, 180545, 180561, 180578, 180585, 180644, 180665, 180669, 180677, 180678, 180689, 180712, 180721, 180730, 180733, 180748, 180754, 180763, 180788, 210219, 210234, 210251, 210252, 210287, 210291, 210318, 220078, 220093, 220183, 220330, 220420, 220421, 220467, 220512, 220531, 220540, 220541, 220542, 220557, 220586, 230080, 230085, 230098, 230120, 230129, 230140, 230142, 230149, 230152, 230437, 230439, 230444, 230519, 230868, 230872, 230886, 230892, 260549, 260562, 260563, 260565, 270050, 270187

Golisch: 382, 555, 590

### Spalte 38:

EFOR: 10022, 10025, 10026, 10028, 10067, 10069, 20044, 20047, 20049, 20064, 20066, 20067, 30029, 30031, 30044, 30090, 30104, 30178, 30209, 30285, 30379, 30407, 30605, 30703, 40031, 40065, 40103, 40122, 40210, 40291, 40335, 40393, 40439, 40451, 40471, 40475, 40479, 40480, 40517, 40521, 40527, 40550, 40568, 40628, 40630, 50048, 50049, 50263, 50330, 50342, 50415, 50421, 50561, 50587, 50828, 50861, 51412, 51428, 60017, 60028, 60030, 60042, 60118, 60271, 60392, 70190, 70516, 70530, 70579, 70650, 70686, 70838, 70858, 70861, 70868, 70888, 70891, 70894, 70900, 70934, 70935, 70969, 70981, 71019, 71069, 71175, 71180, 71182, 71199, 71234, 71245, 71246, 71247, 71259, 71260, 71262, 71309, 71350, 71351, 71359, 71410, 71411, 71439, 71446, 71448, 80309, 80574, 80584, 80621, 80758, 80760, 80786, 80889, 80930, 81218, 90120, 90123, 90135, 90151, 90212, 90261, 90266, 90426, 90551, 90663, 90664, 90674, 90783, 100026, 100030, 100032, 100068, 100082, 100092, 100111, 100118, 100123, 100145, 100158, 100160, 100226, 100437, 100480, 100487, 100527, 100540, 100547, 100559, 100600, 110032, 110059, 110061, 110086, 110132, 110147, 110154, 110167, 110176, 110182, 110245, 110248, 110250, 110347, 110531, 110545, 110553, 110563, 110735, 110740, 120024, 120040, 120041, 120044, 120045, 120068, 120075, 120077, 120078, 120080, 120088, 120094, 120095, 120096, 120105, 120106, 120107, 120110, 120114, 120115, 120116, 120121, 120121, 120132, 120133, 120134, 120136, 120142, 120145, 120157, 120171, 120224, 120303, 120328, 120329, 120346, 120355, 120360, 120361, 120363, 120371, 120372, 120378, 120380, 120382, 120384, 120387, 120411, 120420, 120446, 120469, 120477, 120485, 120494, 120495, 120496, 120499, 120508, 120509, 120510, 120511, 120525, 120529, 120530, 120536, 120541, 120614, 120672, 120693, 120705, 130047, 130048, 130124, 130145, 130153, 130157, 130171, 130195, 130200, 130204, 130206, 130210, 130211, 130212, 130226, 130227, 130228, 130230, 130237, 130238, 130243, 130250, 130251, 130284, 130290, 130295, 130300, 130310, 130321, 130328, 130368, 130369, 130370, 130383, 130403, 130419, 130421, 130424, 130438, 130445, 130450, 130453, 130465, 130466, 130467, 130474, 130481, 130484, 130488, 130499, 130500, 130501, 130505, 130525, 130526, 130530, 130533, 130536, 150004, 150007, 150012, 150013, 150027, 150036, 150069, 150074, 150075, 150076, 150081, 150084, 150089, 150099, 150117, 150174, 150192, 150215, 160006, 160054, 160060, 160070, 160079, 160100, 160105, 160111, 160116, 160126, 160127, 160129, 160132, 160139, 160153, 160154, 160156, 160169, 160184, 160185, 160189, 160193, 160204, 160210, 160215, 160222, 160230, 160232, 160251, 160280, 160299, 160305, 160315, 160337, 160344, 160346, 160355, 160371, 160401, 160403, 160406, 160415, 160417, 160424, 160429, 160509, 160510, 160526, 160555, 160557, 160569, 160576, 160585, 160590, 160616, 160618, 160643, 160646, 160654, 160679, 160690, 160692, 160697, 160710, 160711, 160712, 160716, 160719, 160740, 160743, 160744, 160746, 160759, 170007, 170015, 170017, 170020, 170027, 170033, 170039, 170053, 170079, 170087, 170089, 170103, 170119, 170122, 170135, 170142, 170148, 170151, 170160, 170162, 170191, 170205, 170208, 170216, 170221, 170234, 170238, 170242, 170244, 170252, 170253, 170255, 170263, 170266, 170270, 170276, 170279, 170282, 170284, 170286, 170305, 170306, 170312, 170343, 170347, 170348, 170354, 170358, 170361, 170363, 170369, 170370, 170372, 170373, 170389, 170390, 170426, 170427, 170428, 170429, 170437, 170438, 170439, 170440, 170442, 170443, 170445, 170447, 170449, 170452, 170453, 170454, 170455, 170458, 170463, 170464, 170466, 170467, 170469, 170471, 170474, 170475, 170476, 170482, 170511, 170513, 170514, 170515, 170516, 170523, 170524, 170528, 170529, 170530, 170531, 170533, 170535, 170536, 170538, 170541, 170542, 170556, 170560, 170600, 170603, 170611, 170613, 170615, 170628, 170632, 170641, 170660, 170670, 170671, 170676, 170677, 170680, 170683, 170690, 180307, 180581, 180596, 180603, 180623, 180650, 180654, 180657, 180670, 180672, 180674, 180681, 180696, 180727, 180770, 180780, 180787, 180792, 200045, 210069, 210129, 210239, 210246, 210247, 210255, 210256, 210275, 210289, 210293, 210327, 210328, 210329, 210378, 220006, 220007, 220026, 220051, 220080, 220145, 220159, 220167, 220171, 220195, 220200, 220216, 220225, 220227, 220232, 220262, 220265, 220302, 220303, 220309, 220316, 220317, 220338, 220358, 220398, 220413, 220436, 220524, 220546, 220551, 220553, 220555, 220578, 220609, 220700, 220701, 230090, 230100, 230139, 230150, 230164, 230406, 230410, 230603, 230776, 230838, 230864, 230869, 230890, 260095, 260126, 260512, 260517, 260534, 260557, 270168

Golisch: 381, 383, 384, 389, 417

**Spalte 39:**

EFOR: 30021, 30520, 40041, 40404, 70887, 71243, 80792, 90430, 90434, 90553, 100040, 100062, 100064, 100067, 100151, 100172, 100175, 100181, 100187, 100192, 100201, 100212, 100215, 110184, 110304, 110308, 110381, 110387, 110388, 110425, 110441, 110486, 110487, 110498, 110505, 110548, 120028, 120039, 120124, 120129, 120174, 120175, 120512, 120546, 130115, 130135, 130138, 130264, 130397, 130448, 130449, 150001, 150005, 150014, 150021, 150105, 150124, 150219, 160057, 160077, 160155, 160203, 160235, 160247, 160404, 160410, 160418, 160630, 160723, 170092, 170097, 170120, 170125, 170212, 170259, 170506, 180259, 180291, 180591, 180796, 210283, 220313, 220722, 260531, 260533

**Spalte 40:**

EFOR: 10007, 10048, 10049, 10072, 20046, 30035, 30045, 30068, 30071, 30075, 30077, 30079, 30102, 30105, 30111, 30115, 30116, 30130, 30136, 30137, 30142, 30145, 30148, 30151, 30155, 30168, 30169, 30182, 30201, 30271, 30274, 30275, 30280, 30321, 30324, 30326, 30328, 30329, 30337, 30340, 30356, 30357, 30358, 30393, 30398, 30405, 30408, 30425, 30427, 30436, 30442, 30445, 30463, 30472, 30474, 30482, 30485, 30488, 30505, 30513, 30515, 30526, 30543, 30561, 30563, 30588, 30597, 30603, 30606, 30636, 30653, 40004, 40005, 40006, 40015, 40023, 40030, 40036, 40037, 40046, 40048, 40049, 40050, 40071, 40075, 40087, 40127, 40130, 40138, 40150, 40178, 40184, 40321, 40324, 40326, 40337, 40338, 40347, 40350, 40372, 40373, 40387, 40395, 40396, 40401, 40409, 40420, 40435, 40441, 40519, 40522, 50061, 50067, 50071, 50101, 50103, 50126, 50150, 50154, 50162, 50167, 50172, 50179, 50191, 50192, 50201, 50203, 50222, 50226, 50249, 50251, 50254, 50255, 50279, 50282, 50289, 50298, 50301, 50305, 50314, 50318, 50363, 50391, 50419, 50502, 50557, 50695, 50704, 50711, 50832, 50960, 50993, 51029, 51041, 51111, 51115, 51118, 51124, 51147, 51207, 51226, 51236, 51239, 51249, 51257, 51266, 51270, 51284, 51298, 51420, 60036, 60079, 60091, 60128, 60133, 60152, 60164, 60168, 60169, 60182, 60194, 60209, 60218, 60222, 60242, 60289, 60300, 60320, 60322, 60359, 60385, 60401, 60410, 70001, 70008, 70017, 70025, 70035, 70037, 70038, 70040, 70043, 70049, 70055, 70066, 70067, 70074, 70090, 70101, 70177, 70188, 70206, 70207, 70214, 70232, 70238, 70263, 70278, 70311, 70315, 70342, 70375, 70379, 70396, 70443, 70446, 70448, 70449, 70472, 70486, 70514, 70519, 70528, 70536, 70545, 70548, 70554, 70572, 70574, 70583, 70585, 70586, 70607, 70613, 70616, 70619, 70624, 70640, 70665, 70709, 70738, 70739, 70755, 70875, 70877, 70886, 70897, 70908, 70979, 71121, 71191, 71202, 71239, 71396, 80087, 80091, 80093, 80112, 80146, 80153, 80157, 80160, 80174, 80191, 80196, 80219, 80241, 80249, 80261, 80281, 80285, 80287, 80299, 80310, 80314, 80318, 80320, 80321, 80345, 80417, 80430, 80486, 80493, 80495, 80503, 80506, 80511, 80532, 80534, 80539, 80561, 80566, 80589, 80594, 80602, 80631, 80645, 80656, 80659, 80676, 80677, 80692, 80723, 80756, 80824, 80911, 80943, 80983, 81002, 81038, 81045, 81170, 81171, 81393, 81402, 81514, 81620, 90010, 90024, 90122, 90157, 90174, 90188, 90201, 90210, 90240, 90407, 90423, 90425, 90459, 90472, 90541, 90548, 90566, 90573, 90636, 90645, 90647, 90650, 90653, 90684, 90686, 90702, 90705, 90716, 90766, 90776, 100029, 100055, 100071, 100084, 100088, 100093, 100130, 100138, 100185, 100194, 100195, 100328, 100361, 100369, 100377, 100413, 100416, 100433, 100439, 100445, 100450, 100462, 100507, 100511, 100516, 100525, 100544, 100635, 100650, 100663, 100705, 100707, 110088, 110090, 110110, 110120, 110122, 110201, 110203, 110213, 110215, 110217, 110218, 110223, 110226, 110251, 110311, 110317, 110372, 110394,

110395, 110408, 110411, 110431, 110440, 110446, 110447, 110457, 110482, 110483, 110518, 110520, 110540, 110544, 110588, 110636, 110667, 110668, 110675, 110676, 120023, 120185, 120257, 120312, 120313, 120337, 120376, 120410, 120419, 120517, 120617, 120638, 130040, 130254, 130258, 130377, 130492, 140028, 150030, 150052, 150062, 150067, 150201, 150204, 150205, 160009, 160021, 160339, 160442, 160460, 160508, 160634, 170188, 170199, 170209, 170210, 170288, 170331, 170402, 170425, 170430, 170431, 170491, 170502, 170717, 170718, 180103, 190046, 210015, 210050, 210051, 210055, 210075, 210090, 210093, 210094, 210191, 210267, 210319, 220015, 220038, 220061, 220063, 220068, 220072, 220084, 220178, 220285, 220359, 220437, 220472, 220476, 220505, 220510, 220515, 220518, 220580, 220601, 230025, 230092, 230106, 230107, 230113, 230126, 230151, 230555, 230573, 230575, 230586, 230591, 230600, 230614, 230634, 230768, 250003, 250005, 250020, 250062, 250109, 250120, 250163, 250166, 250174, 250210, 260006, 260123, 260124, 260131, 260237, 260437, 260506, 270038, 270148, 270164, 270169, 280063

Golisch: 377, 385, 408, 411, 412

**Spalte 41:**

EFOR: 10013, 10014, 10015, 10017, 10019, 10031, 10042, 10046, 10051, 10052, 10054, 10056, 10057, 10058, 10059, 10060, 10073, 10075, 10085, 10086, 10092, 10093, 20018, 20019, 20029, 20034, 20041, 20052, 20057, 30001, 30004, 30005, 30012, 30015, 30018, 30024, 30027, 30028, 30030, 30034, 30037, 30038, 30041, 30042, 30047, 30060, 30061, 30062, 30063, 30064, 30065, 30066, 30067, 30069, 30070, 30072, 30078, 30083, 30084, 30096, 30098, 30101, 30106, 30108, 30110, 30112, 30114, 30143, 30181, 30184, 30186, 30188, 30190, 30207, 30216, 30218, 30220, 30250, 30251, 30264, 30257, 30276, 30279, 30289, 30298, 30300, 30305, 30307, 30311, 30315, 30317, 30319, 30333, 30334, 30339, 30342, 30347, 30359, 30362, 30363, 30364, 30369, 30371, 30390, 30395, 30396, 30397, 30414, 30418, 30420, 30429, 30430, 30432, 30433, 30435, 30444, 30447, 30449, 30450, 30452, 30457, 30459, 30461, 30470, 30478, 30481, 30483, 30489, 30490, 30493, 30498, 30506, 30507, 30508, 30509, 30517, 30521, 30533, 30545, 30555, 30556, 30568, 30569, 30578, 30585, 30589, 30593, 30596, 30599, 30620, 30621, 30623, 30625, 30626, 30627, 30635, 30640, 30644, 30670, 30676, 30677, 30689, 30710, 40001, 40007, 40008, 40010, 40021, 40022, 40025, 40027, 40028, 40033, 40034, 40040, 40047, 40058, 40068, 40069, 40072, 40095, 40106, 40116, 40145, 40158, 40164, 40166, 40170, 40175, 40176, 40188, 40213, 40214, 40215, 40218, 40223, 40225, 40228, 40229, 40246, 40248, 40249, 40253, 40256, 40257, 40260, 40264, 40266, 40267, 40276, 40277, 40278, 40279, 40282, 40283, 40286, 40287, 40290, 40292, 40297, 40299, 40303, 40304, 40306, 40312, 40313, 40314, 40315, 40320, 40322, 40328, 40329, 40334, 40340, 40345, 40354, 40356, 40360, 40362, 40363, 40364, 40365, 40367, 40371, 40402, 40417, 40449, 40452, 40453, 40459, 40460, 40462, 40463, 40465, 40466, 40470, 40482, 40486, 40487, 40488, 40489, 40491, 40497, 40498, 40499, 40506, 40509, 40511, 40513, 40514, 40518, 40528, 40530, 40546, 40557, 40560, 40563, 40567, 40571, 40575, 40584, 40587, 40588, 40589, 40590, 40593, 40596, 40597, 40606, 40607, 40610, 40612, 40615, 40618, 40623, 40626, 50004, 50007, 50010, 50016, 50039, 50041, 50046, 50047, 50060, 50063, 50064, 50073, 50074, 50079, 50099, 50104, 50105, 50118, 50122, 50123, 50128, 50131, 50135, 50156, 50178, 50194, 50198, 50225, 50235, 50242, 50245, 50265, 50277, 50280, 50284, 50304, 50308, 50311, 50320, 50343, 50346, 50350, 50359, 50364, 50365, 50369, 50376, 50383, 50398, 50428, 50433, 50455, 50467, 50474,

50484, 50486, 50487, 50489, 50497, 50517, 50523, 50533, 50574, 50577, 50607, 50636, 50649, 50705, 50754, 50757, 50760, 50768, 50789, 50811, 50812, 50820, 50829, 50830, 50840, 50856, 50871, 50873, 50882, 50922, 50936, 50942, 50951, 50962, 50974, 50986, 50988, 51004, 51006, 51009, 51014, 51018, 51026, 51040, 51051, 51059, 51061, 51064, 51071, 51073, 51080, 51083, 51084, 51088, 51091, 51095, 51157, 51175, 51177, 51180, 51182, 51189, 51205, 51211, 51274, 51277, 51288, 51304, 51323, 51333, 51341, 51375, 51386, 51387, 51388, 51391, 51397, 51404, 51407, 51422, 51425, 51430, 60005, 60007, 60010, 60021, 60033, 60035, 60037, 60053, 60056, 60061, 60077, 60086, 60089, 60099, 60103, 60107, 60112, 60117, 60144, 60147, 60149, 60166, 60185, 60201, 60202, 60206, 60219, 60229, 60251, 60252, 60253, 60255, 60260, 60268, 60284, 60286, 60291, 60298, 60305, 60319, 60361, 60406, 60412, 70007, 70014, 70022, 70023, 70024, 70026, 70042, 70057, 70060, 70064, 70071, 70075, 70081, 70082, 70083, 70086, 70087, 70092, 70094, 70100, 70106, 70108, 70118, 70119, 70124, 70125, 70132, 70133, 70135, 70137, 70138, 70140, 70141, 70143, 70144, 70145, 70146, 70148, 70151, 70152, 70154, 70155, 70159, 70162, 70163, 70169, 70170, 70171, 70172, 70173, 70174, 70178, 70181, 70184, 70189, 70191, 70193, 70197, 70198, 70204, 70208, 70210, 70213, 70220, 70227, 70231, 70234, 70237, 70240, 70243, 70244, 70248, 70251, 70255, 70259, 70274, 70276, 70277, 70281, 70282, 70283, 70289, 70291, 70296, 70297, 70300, 70313, 70317, 70319, 70322, 70324, 70353, 70355, 70370, 70371, 70377, 70378, 70390, 70391, 70417, 70426, 70442, 70478, 70490, 70506, 70512, 70539, 70541, 70547, 70557, 70568, 70587, 70594, 70612, 70615, 70617, 70633, 70639, 70667, 70670, 70671, 70672, 70696, 70704, 70720, 70724, 70725, 70730, 70732, 70736, 70745, 70759, 70760, 70771, 70772, 70778, 70790, 70796, 70800, 70801, 70804, 70825, 70842, 70846, 70848, 70852, 70854, 70860, 70864, 70869, 70874, 70876, 70902, 70914, 70921, 70923, 70928, 70937, 70942, 70944, 70948, 70955, 70989, 70999, 71003, 71004, 71008, 71013, 71025, 71035, 71046, 71048, 71050, 71052, 71054, 71066, 71068, 71075, 71079, 71081, 71088, 71096, 71098, 71099, 71101, 71104, 71110, 71111, 71112, 71115, 71124, 71126, 71143, 71149, 71152, 71161, 71162, 71167, 71170, 71176, 71177, 71183, 71210, 71211, 71218, 71222, 71233, 71238, 71251, 71252, 71261, 71277, 71281, 71286, 71287, 71288, 71290, 71291, 71294, 71295, 71300, 71301, 71306, 71307, 71312, 71316, 71318, 71321, 71322, 71353, 71361, 71371, 71381, 71382, 71389, 71395, 71399, 71402, 71404, 71406, 71420, 71422, 71427, 71433, 71435, 71451, 71458, 71460, 71461, 71466, 71468, 71471, 71473, 71475, 71476, 80001, 80011, 80014, 80018, 80065, 80070, 80073, 80077, 80086, 80107, 80111, 80116, 80132, 80133, 80148, 80150, 80164, 80172, 80176, 80177, 80186, 80187, 80202, 80205, 80215, 80228, 80242, 80244, 80245, 80257, 80272, 80297, 80304, 80311, 80316, 80323, 80335, 80338, 80342, 80344, 80348, 80350, 80356, 80357, 80358, 80359, 80361, 80362, 80365, 80366, 80367, 80371, 80372, 80389, 80397, 80401, 80402, 80407, 80418, 80427, 80438, 80445, 80446, 80452, 80465, 80466, 80470, 80474, 80477, 80481, 80490, 80492, 80517, 80523, 80551, 80563, 80570, 80586, 80590, 80606, 80626, 80628, 80633, 80637, 80638, 80648, 80651, 80689, 80703, 80728, 80729, 80731, 80749, 80780, 80782, 80791, 80806, 80821, 80825, 80829, 80832, 80840, 80844, 80845, 80846, 80860, 80861, 80864, 80865, 80875, 80881, 80896, 80900, 80914, 80915, 80916, 80925, 80927, 80933, 80934, 80935, 80948, 80964, 80977, 80979, 80982, 80985, 80987, 80993, 81000, 81026, 81036, 81064, 81067, 81069, 81079, 81081, 81094, 81111, 81114, 81117, 81119, 81120, 81122, 81125, 81128, 81135, 81141, 81142, 81151, 81152, 81158, 81165, 81166, 81172, 81176, 81180, 81188, 81206, 81207, 81212, 81227, 81228, 81236, 81244, 81254, 81260, 81262, 81263, 81267, 81269, 81277, 81290, 81294, 81298, 81300, 81302, 81310, 81345, 81359, 81387, 81396, 81503, 81508, 81509, 81512, 81515, 81517, 81521, 81524, 81526, 81527, 81528, 81529, 81534, 81535, 81537, 81539, 81551, 81568, 81573, 81574, 81581, 81582, 81591, 81595, 81604, 90004, 90028, 90031, 90159, 90183, 90217, 90415, 90427, 90460, 90477, 90482, 90488, 90520, 90525, 90560, 90575, 90579, 90591, 90593, 90601, 90618, 90628, 90633, 90638, 90640, 90646, 90680, 90694, 90707, 90718, 90723, 90734, 90736, 90750, 90751, 90779, 100022, 100028, 100034, 100036, 100041, 100042, 100047, 100048, 100072, 100085, 100101, 100103, 100104, 100105, 100106, 100109, 100119, 100127, 100131, 100134, 100154, 100161, 100162, 100163, 100167, 100168, 100169, 100170, 100171, 100310, 100314, 100323, 100324, 100325, 100327, 100344, 100345, 100357, 100358, 100365, 100375, 100383, 100392, 100397, 100403, 100406, 100412, 100414, 100418, 100419, 100420, 100421, 100422, 100426, 100432, 100435, 100440, 100441, 100446, 100448, 100451, 100455, 100459, 100461, 100464, 100465, 100466, 100468, 100469, 100472, 100475, 100476, 100484, 100493, 100496, 100514, 100523, 100528, 100536, 100551, 100556, 100564, 100565, 100566, 100567, 100569, 100574, 100576, 100578, 100579, 100584, 100590, 100599, 100603, 100610, 100611, 100613, 100614, 100617, 100621, 100623, 100624, 100625, 100627, 100628, 100640, 100643, 100645, 100655, 100658, 100660, 100661, 100662, 100664, 100665, 100666, 100667, 100668, 100672, 100673, 100675, 100676, 100677, 100681, 100682, 100683, 100690, 100694, 100695, 100696, 100702, 100703, 110222, 110225, 110344, 110348, 110359, 110360, 110375, 110376, 110378, 110396, 110426, 110430, 110432, 110433, 110434, 110439, 110445, 110449, 110453, 110455, 110456, 110458, 110460, 110462, 110464, 110466, 110467, 110470, 110472, 110478, 110480, 110484, 110488, 110492, 110494, 110495, 110497, 110499, 110503, 110509, 110512, 110513, 110515, 110516, 110519, 110521, 110522, 110523, 110525, 110526, 110528, 110529, 110533, 110534, 110536, 110537, 110538, 110539, 110542, 110629, 110635, 110737, 110776, 110777, 110779, 120158, 120487, 120490, 120491, 130114, 130193, 130256, 130278, 130342, 130343, 130367, 130414, 130422, 130436, 130443, 130519, 150033, 150040, 150073, 150077, 150080, 150200, 160047, 160128, 160265, 160267, 160423, 160658, 160691, 160695, 160739, 170153, 180012, 180028, 180068, 180154, 180170, 180171, 180564, 190050, 220286, 210321, 220239, 220706, 220711, 220712, 230096, 230102, 230138, 230790, 260426, 270113, 270114

Golisch: 379, 380, 415, 419, 420, 438, 487, 552, 556

**Spalte 42:**

EFOR: 10083, 30002, 30025, 30076, 30139, 30141, 30153, 30156, 30256, 30269, 30277, 30281, 30287, 30306, 30316, 30361, 30372, 30389, 30399, 30402, 30403, 30412, 30424, 30467, 30473, 30475, 30547, 30562, 30566, 30571, 30616, 30637, 30669, 30716, 40044, 40052, 40078, 40085, 40129, 40131, 40141, 40159, 40196, 40220, 40227, 40377, 50026, 50044, 50062, 50094, 50112, 50117, 50130, 50148, 50155, 50163, 50207, 50208, 50213, 50281, 50290, 50316, 50322, 50360, 50377, 50384, 50402, 50416, 50422, 50425, 50439, 50471, 50503, 50504, 50548, 50549, 50569, 50580, 50601, 50612, 50658, 50662, 50669, 50694, 50696, 50699, 50703, 50729, 50730, 50731, 50739, 50805, 50849, 50872, 50914, 50924, 50928, 50952, 50978, 51007, 51008, 51081, 51119, 51122, 51126, 51137, 51143, 51217, 51222, 51240, 51241, 51246, 51248, 51260, 51315, 51334, 51348, 51372, 51380, 51392, 51415, 60051, 60123, 60125, 60132, 60137, 60200, 60205, 60210, 60220, 60250, 60270, 60272, 60290, 60294, 60303, 60316, 60326, 60338, 60355, 60368, 60390, 60409, 70003, 70018, 70053, 70079, 70123, 70136, 70195, 70211, 70261,

70331, 70349, 70360, 70403, 70413, 70431, 70432, 70462, 70464, 70473, 70523, 70546, 70552, 70605, 70610, 70636, 70652, 70658, 70674, 70695, 70700, 70703, 70744, 70756, 70762, 70779, 70786, 70795, 70821, 70822, 70872, 70899, 70916, 70946, 70952, 71000, 71010, 71011, 71043, 71100, 71147, 71187, 71188, 71385, 71401, 71450, 71474, 80004, 80059, 80083, 80115, 80125, 80200, 80204, 80237, 80270, 80286, 80293, 80298, 80330, 80334, 80360, 80380, 80387, 80388, 80444, 80464, 80472, 80475, 80482, 80484, 80488, 80559, 80573, 80581, 80609, 80612, 80615, 80669, 80673, 80690, 80693, 80695, 80698, 80707, 80712, 80745, 80748, 80752, 80753, 80779, 80814, 80834, 80838, 80913, 80962, 80970, 80980, 81012, 81017, 81024, 81030, 81043, 81072, 81106, 81110, 81139, 81146, 81191, 81192, 81238, 81239, 81339, 81377, 81391, 81400, 81500, 81501, 81505, 81554, 81579, 81600, 90030, 90189, 90221, 90428, 90467, 90468, 90479, 90582, 90749, 90752, 100050, 100063, 100311, 100346, 100382, 100404, 100442, 100546, 100548, 100573, 100612, 110047, 110070, 110145, 110156, 110214, 110228, 110252, 110253, 110346, 110349, 120229, 120232, 120234, 120271, 120309, 120348, 120393, 120450, 120555, 120674, 150056, 150121, 150123, 150156, 160125, 160392, 160449, 160513, 170147, 170269, 170367, 170380, 170472, 170532, 180101, 180258, 180550, 200049, 210063, 210082, 210254, 210268, 210272, 210340, 210345, 220005, 220028, 220121, 220153, 220269, 220270, 220271, 220297, 220361, 220408, 220431, 220516, 220584, 230101, 230426, 230543, 230557, 230843, 250059, 250060, 250065, 260084, 260239, 260247, 270178, 270186, 290038, 290043

Golisch: 175, 176, 257, 260, 261, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 348, 351, 352, 354, 355, 356, 360, 361, 365, 371, 373, 375, 388, 390, 406, 407, 413, 416, 418, 421, 428, 432, 435, 436, 437, 460, 461, 462, 463, 466, 488, 489, 491, 493, 553, 588, 589, 618

**Spalte 43:**

EFOR: 40154, 40219, 50158, 50199, 50347, 50378, 50379, 50389, 50405, 50611, 51228, 51229, 51233, 51258, 51279, 51296, 51310, 60088, 60138, 80557, 80663, 80668, 80713

Golisch: 174, 258, 357, 368, 372, 378, 490, 557, 558, 616

**Spalte 44:**

EFOR: 10001, 40024, 51402, 70192, 70454, 70722, 70764, 70884, 80461, 100107, 100596, 110095, 110230, 110249, 110260, 110727, 120330, 120467, 120489, 120660, 120664, 130120, 130123, 130222, 130273, 130296, 130354, 130395, 130400, 130409, 130427, 130433, 130439, 130475, 130482, 130521, 130527, 130550, 150034, 160134, 160409, 170172, 170257, 170329, 170383, 210229, 210346, 220050, 230794, 240212, 240222, 240225, 240231, 240232

Hérault: AL3b, AL5a, AL5b, AT10d, AT1c, AT2b, AT3d, AT7d, AT9a, BL2b, CL4b, EB2b, EB2c, EB2d, EB2e, EB3a, EB3b, EB7c, EB7d, WI9b, WI9a, EI11a, EI11b, EI12a, EI12b, EI12c, EI13a, EI13b, EI13c, EI8a, EI8c, EI8d, EI9c, EN2b, EN2c, EN2d, EN2e, EN5a, EN5c, MA10f, MA11a, MA2a, MA4, MA5c, MA6b, MA7d, MA8b, MO4a, MO4c, OU4g, OU4h, OU5a, OU5b, OU6b, OU6e, OU7a, OU7c, OU7e, OU7f, OU7g, OU9f, TR3a, TR3b, TR4a, TR4b, TR6, EI4d, WI11b, WI12c, WI5a, WI5b, WI6, WI7b, WO2b, WO3, WO5a, WO5b, WO6a, WO6c, WO8c, WO9

**Spalte 45:**

EFOR: 60148, 81516, 110114, 110244, 110429, 110436, 110442, 110461, 110481, 110507, 110514, 110530, 110713, 120011,

120013, 120098, 120159, 120339, 120484, 120504, 120569, 120574, 130058, 130073, 130111, 130148, 130255, 130276, 130282, 130323, 130373, 130415, 130420, 130451, 130477, 130480, 130493, 130520, 130522, 130528, 150186, 160400, 170094, 170113, 170136, 170163, 170170, 170202, 170260, 170268, 170274, 170290, 170296, 170301, 170309, 170318, 170346, 170351, 170360, 170366, 170441, 170477, 170527, 180505, 180604, 180609, 180624, 180655, 180673, 210343

Niemeyer: 10, 11, 19, 21, 22

**Spalte 46:**

EFOR: 51417, 120471, 130294, 130331, 130358, 130361, 170525

Niemeyer: 3, 6, 7

**Spalte 47:**

EFOR: 70199, 81550, 81585, 110264, 110450, 110471, 120003, 130280, 130393, 170180, 170292, 170631, 180070, 180078, 180097, 180165, 180287, 180629, 220560, 220572, 220704, 230013, 230408, 230559, 230625, 230915, 230944, 260286, 260466, 270191, 280088, 280132, 300002

**Spalte 48:**

EFOR: 10002, 10003, 10006, 10008, 10009, 10010, 10011, 10012, 10016, 10018, 10020, 10021, 10023, 10024, 10027, 10029, 10032, 10034, 10035, 10036, 10037, 10038, 10039, 10040, 10041, 10044, 10045, 10047, 10050, 10053, 10055, 10061, 10062, 10063, 10064, 10065, 10068, 10070, 10071, 10074, 10076, 10077, 10078, 10079, 10080, 10081, 10082, 10084, 10088, 10090, 10091, 10094, 20011, 20012, 20017, 20020, 20021, 20024, 20025, 20026, 20028, 20030, 20032, 20035, 20037, 20040, 20042, 20048, 20051, 20054, 20055, 20058, 20059, 20060, 20061, 20063, 20065, 20068, 30003, 30006, 30007, 30008, 30009, 30010, 30011, 30013, 30014, 30016, 30017, 30019, 30020, 30022, 30023, 30026, 30032, 30033, 30036, 30039, 30040, 30043, 30046, 30048, 30049, 30050, 30051, 30052, 30054, 30055, 30056, 30057, 30058, 30059, 30073, 30074, 30080, 30081, 30082, 30085, 30086, 30087, 30088, 30089, 30091, 30092, 30093, 30094, 30095, 30097, 30099, 30103, 30107, 30109, 30113, 30117, 30118, 30119, 30121, 30125, 30140, 30146, 30147, 30150, 30161, 30162, 30163, 30165, 30172, 30174, 30183, 30185, 30192, 30193, 30194, 30196, 30199, 30206, 30208, 30214, 30221, 30230, 30231, 30241, 30242, 30243, 30244, 30245, 30247, 30249, 30253, 30258, 30259, 30260, 30261, 30263, 30264, 30265, 30266, 30270, 30272, 30278, 30282, 30283, 30284, 30288, 30290, 30291, 30292, 30293, 30294, 30295, 30297, 30299, 30301, 30302, 30303, 30304, 30308, 30309, 30310, 30314, 30318, 30320, 30322, 30323, 30325, 30327, 30330, 30331, 30332, 30335, 30336, 30338, 30341, 30343, 30349, 30350, 30351, 30353, 30354, 30355, 30356, 30366, 30367, 30368, 30370, 30376, 30378, 30383, 30384, 30388, 30391, 30409, 30410, 30413, 30415, 30416, 30417, 30419, 30421, 30422, 30426, 30431, 30434, 30437, 30438, 30439, 30440, 30441, 30443, 30446, 30448, 30451, 30453, 30454, 30455, 30456, 30458, 30460, 30464, 30465, 30466, 30468, 30469, 30471, 30476, 30477, 30479, 30480, 30484, 30487, 30491, 30492, 30494, 30495, 30496, 30497, 30499, 30500, 30501, 30503, 30504, 30510, 30511, 30512, 30516, 30518, 30519, 30522, 30525, 30527, 30528, 30533, 30541, 30542, 30544, 30546, 30548, 30549, 30550, 30554, 30557, 30558, 30559, 30565, 30572, 30576, 30577, 30579, 30586, 30587, 30590, 30591, 30592, 30594, 30595, 30598, 30600, 30601, 30602, 30608, 30611, 30612, 30614, 30615, 30617, 30618, 30619, 30621, 30624, 30628, 30629, 30630, 30634, 30638, 30639, 30641, 30642, 30643, 30645, 30646, 30647, 30655, 30656, 30659, 30660, 30661, 30663, 30664, 30665, 30666,





70481, 70488, 70495, 70496, 70497, 70500, 70501, 70503, 70507, 70508, 70509, 70510, 70511, 70513, 70515, 70522, 70525, 70526, 70531, 70533, 70535, 70537, 70538, 70542, 70543, 70544, 70550, 70551, 70556, 70562, 70563, 70564, 70567, 70569, 70575, 70576, 70577, 70578, 70590, 70592, 70597, 70599, 70602, 70604, 70606, 70608, 70609, 70611, 70614, 70618, 70620, 70621, 70622, 70623, 70625, 70626, 70627, 70629, 70634, 70638, 70641, 70642, 70646, 70647, 70657, 70662, 70664, 70668, 70669, 70673, 70676, 70678, 70683, 70684, 70685, 70687, 70688, 70689, 70693, 70699, 70702, 70706, 70707, 70710, 70713, 70714, 70716, 70717, 70719, 70723, 70726, 70729, 70731, 70733, 70740, 70741, 70742, 70743, 70746, 70748, 70750, 70752, 70754, 70761, 70765, 70768, 70769, 70770, 70773, 70782, 70783, 70787, 70788, 70789, 70792, 70794, 70802, 70805, 70806, 70810, 70811, 70813, 70814, 70815, 70816, 70818, 70820, 70823, 70824, 70826, 70827, 70831, 70833, 70834, 70836, 70837, 70839, 70841, 70843, 70847, 70849, 70850, 70855, 70856, 70857, 70859, 70862, 70866, 70867, 70873, 70879, 70880, 70883, 70892, 70893, 70896, 70903, 70904, 70905, 70907, 70909, 70911, 70912, 70915, 70919, 70922, 70925, 70929, 70930, 70932, 70936, 70938, 70939, 70940, 70941, 70945, 70947, 70949, 70950, 70951, 70953, 70957, 70958, 70962, 70963, 70964, 70966, 70967, 70968, 70970, 70972, 70973, 70974, 70975, 70987, 70991, 70992, 70993, 70994, 70995, 70996, 70997, 70998, 71001, 71002, 71007, 71009, 71012, 71015, 71016, 71018, 71020, 71024, 71027, 71029, 71031, 71032, 71033, 71036, 71037, 71038, 71040, 71044, 71045, 71047, 71051, 71053, 71055, 71056, 71057, 71058, 71059, 71060, 71061, 71063, 71064, 71065, 71067, 71072, 71073, 71074, 71076, 71077, 71083, 71085, 71086, 71087, 71090, 71094, 71102, 71103, 71105, 71108, 71114, 71116, 71118, 71119, 71123, 71125, 71128, 71131, 71134, 71135, 71145, 71153, 71154, 71155, 71157, 71159, 71163, 71165, 71166, 71172, 71189, 71190, 71193, 71194, 71195, 71197, 71205, 71206, 71207, 71208, 71209, 71212, 71213, 71214, 71215, 71216, 71217, 71220, 71221, 71224, 71225, 71228, 71230, 71231, 71232, 71235, 71240, 71241, 71248, 71249, 71250, 71253, 71254, 71255, 71257, 71258, 71263, 71264, 71266, 71267, 71269, 71275, 71276, 71278, 71282, 71283, 71285, 71289, 71293, 71296, 71297, 71298, 71302, 71303, 71304, 71305, 71314, 71317, 71319, 71320, 71354, 71356, 71357, 71358, 71360, 71362, 71364, 71365, 71367, 71368, 71372, 71377, 71378, 71383, 71384, 71397, 71400, 71403, 71407, 71409, 71412, 71413, 71414, 71415, 71416, 71418, 71419, 71426, 71429, 71431, 71432, 71434, 71436, 71437, 71440, 71441, 71443, 71444, 71447, 71449, 71452, 71453, 71455, 71457, 71462, 71463, 71464, 71465, 80003, 80005, 80006, 80007, 80008, 80009, 80010, 80012, 80013, 80015, 80016, 80020, 80021, 80022, 80023, 80050, 80052, 80056, 80057, 80061, 80062, 80063, 80068, 80069, 80074, 80075, 80076, 80078, 80081, 80082, 80088, 80089, 80090, 80092, 80095, 80096, 80098, 80099, 80100, 80101, 80102, 80104, 80106, 80108, 80109, 80110, 80113, 80114, 80117, 80118, 80119, 80120, 80121, 80122, 80123, 80124, 80126, 80127, 80128, 80129, 80130, 80131, 80134, 80135, 80136, 80137, 80138, 80139, 80140, 80141, 80142, 80143, 80144, 80145, 80147, 80149, 80151, 80152, 80154, 80155, 80156, 80158, 80159, 80161, 80162, 80163, 80165, 80166, 80167, 80168, 80170, 80171, 80178, 80179, 80180, 80181, 80183, 80184, 80185, 80188, 80189, 80190, 80192, 80193, 80194, 80195, 80197, 80198, 80199, 80201, 80203, 80208, 80212, 80216, 80217, 80218, 80220, 80221, 80222, 80224, 80225, 80226, 80229, 80231, 80232, 80233, 80234, 80236, 80238, 80240, 80243, 80246, 80247, 80248, 80250, 80251, 80252, 80253, 80256, 80262, 80263, 80265, 80266, 80267, 80268, 80269, 80271, 80274, 80275, 80280, 80282, 80289, 80290, 80295, 80301, 80302, 80312, 80317, 80319, 80324, 80325, 80327, 80328, 80329, 80331, 80332, 80333, 80336, 80339, 80341, 80346, 80347, 80353, 80354, 80355, 80363, 80364, 80368, 80373, 80375, 80376, 80378, 80379, 80382, 80385, 80386, 80390, 80392, 80393, 80394, 80395, 80396, 80399, 80400, 80404, 80405, 80406, 80408, 80409, 80410, 80411, 80412, 80413, 80414, 80415, 80416, 80419, 80420, 80423, 80424, 80426, 80432, 80433, 80435, 80436, 80437, 80439, 80440, 80441, 80442, 80449, 80458, 80460, 80469, 80478, 80483, 80485, 80487, 80489, 80491, 80494, 80496, 80497, 80498, 80499, 80502, 80504, 80510, 80516, 80519, 80520, 80525, 80526, 80528, 80529, 80531, 80536, 80540, 80541, 80542, 80543, 80544, 80545, 80550, 80555, 80556, 80558, 80560, 80564, 80565, 80572, 80585, 80587, 80591, 80592, 80593, 80596, 80601, 80603, 80604, 80610, 80613, 80617, 80622, 80624, 80627, 80632, 80634, 80635, 80636, 80640, 80641, 80643, 80644, 80647, 80650, 80653, 80654, 80657, 80660, 80664, 80666, 80670, 80671, 80674, 80678, 80683, 80684, 80685, 80686, 80687, 80688, 80691, 80696, 80697, 80701, 80702, 80704, 80705, 80709, 80711, 80715, 80716, 80721, 80724, 80725, 80726, 80727, 80730, 80732, 80734, 80735, 80736, 80738, 80741, 80747, 80757, 80759, 80761, 80762, 80763, 80764, 80766, 80769, 80770, 80771, 80773, 80775, 80777, 80781, 80784, 80785, 80788, 80789, 80795, 80796, 80797, 80798, 80801, 80803, 80805, 80808, 80810, 80811, 80812, 80813, 80815, 80816, 80819, 80820, 80822, 80823, 80828, 80831, 80833, 80836, 80837, 80839, 80842, 80847, 80849, 80850, 80852, 80853, 80855, 80856, 80857, 80858, 80862, 80863, 80867, 80868, 80870, 80871, 80872, 80873, 80877, 80879, 80880, 80886, 80887, 80891, 80902, 80906, 80907, 80909, 80910, 80918, 80920, 80921, 80922, 80923, 80924, 80926, 80928, 80931, 80932, 80936, 80938, 80939, 80940, 80941, 80942, 80944, 80945, 80947, 80951, 80952, 80953, 80954, 80956, 80957, 80959, 80960, 80961, 80963, 80965, 80966, 80968, 80969, 80974, 80978, 80981, 80984, 80986, 80988, 80990, 80994, 80996, 80997, 80998, 81001, 81003, 81004, 81010, 81013, 81018, 81019, 81020, 81021, 81027, 81029, 81031, 81034, 81037, 81039, 81042, 81046, 81047, 81052, 81053, 81054, 81056, 81057, 81060, 81061, 81062, 81065, 81066, 81068, 81070, 81074, 81075, 81076, 81080, 81082, 81083, 81085, 81088, 81089, 81090, 81091, 81092, 81098, 81099, 81100, 81101, 81102, 81105, 81107, 81108, 81109, 81112, 81115, 81116, 81121, 81123, 81124, 81126, 81127, 81129, 81130, 81131, 81132, 81136, 81138, 81140, 81144, 81145, 81147, 81153, 81154, 81155, 81157, 81160, 81161, 81162, 81163, 81167, 81168, 81169, 81173, 81174, 81177, 81179, 81181, 81187, 81189, 81190, 81193, 81195, 81196, 81197, 81198, 81199, 81200, 81201, 81202, 81203, 81204, 81205, 81208, 81209, 81211, 81213, 81214, 81215, 81217, 81219, 81220, 81221, 81223, 81225, 81226, 81229, 81231, 81232, 81234, 81237, 81240, 81241, 81242, 81243, 81247, 81249, 81250, 81252, 81255, 81256, 81257, 81258, 81259, 81261, 81266, 81268, 81270, 81272, 81273, 81275, 81276, 81280, 81282, 81283, 81284, 81285, 81286, 81289, 81291, 81292, 81293, 81295, 81296, 81297, 81301, 81303, 81304, 81307, 81308, 81309, 81311, 81312, 81314, 81315, 81316, 81317, 81318, 81320, 81321, 81322, 81323, 81324, 81325, 81326, 81329, 81330, 81331, 81332, 81333, 81334, 81335, 81336, 81337, 81340, 81342, 81344, 81348, 81349, 81354, 81356, 81358, 81361, 81362, 81364, 81365, 81367, 81368, 81369, 81372, 81375, 81376, 81380, 81382, 81383, 81388, 81390, 81394, 81395, 81398, 81399, 81401, 81403, 81502, 81506, 81507, 81510, 81511, 81518, 81520, 81530, 81531, 81532, 81533, 81536, 81538, 81540, 81541, 81542, 81544, 81545, 81547, 81548, 81549, 81555, 81559, 81562, 81563, 81564, 81565, 81567, 81570, 81571, 81572, 81575, 81576, 81577, 81578, 81580, 81583, 81584, 81586, 81587, 81588, 81589, 81590, 81594, 81596, 81597, 81598, 81599, 81601, 81602, 81603, 81605, 81606, 81607, 81608, 81609, 81611, 81612, 81613, 81614, 81615, 81618, 81619, 81621, 90001, 90002, 90006, 90008, 90009, 90011, 90013, 90014, 90015, 90018, 90019, 90023, 90026, 90027, 90101, 90104, 90109, 90117, 90124, 90136, 90142, 90143, 90146, 90147, 90149, 90155, 90156, 90161, 90164, 90169, 90170, 90173, 90175, 90177, 90179, 90180,



|   |
|---|
| 160729, 160751, 160757, 160758, 160760, 160761, 160762, 230401, 230402, 230403, 230420, 230423, 230425, 230434, |
| 170021, 170037, 170041, 170067, 170076, 170077, 170080, 230436, 230440, 230441, 230442, 230443, 230445, 230502, |
| 170081, 170093, 170102, 170110, 170164, 170192, 170195, 230505, 230513, 230526, 230544, 230549, 230564, 230566, |
| 170200, 170206, 170217, 170218, 170219, 170226, 170227, 230567, 230577, 230585, 230599, 230636, 230751, 230753, |
| 170230, 170233, 170243, 170246, 170249, 170262, 170264, 230760, 230762, 230763, 230765, 230769, 230772, 230774, |
| 170280, 170300, 170303, 170325, 170328, 170352, 170355, 230777, 230784, 230789, 230793, 230795, 230803, 230804, |
| 170378, 170379, 170385, 170386, 170399, 170403, 170406, 230805, 230809, 230813, 230814, 230818, 230820, 230821, |
| 170409, 170411, 170414, 170419, 170421, 170432, 170435, 230824, 230825, 230826, 230833, 230834, 230845, 230846, |
| 170436, 170462, 170478, 170484, 170485, 170488, 170509, 230855, 230857, 230858, 230859, 230860, 230863, 230870, |
| 170510, 170517, 170518, 170537, 170539, 170540, 170543, 230871, 230876, 230877, 230878, 230880, 230881, 230883, |
| 170544, 170546, 170551, 170553, 170558, 170607, 170608, 230884, 230891, 230908, 230909, 230919, 230920, 230921, |
| 170610, 170617, 170620, 170623, 170624, 170637, 170645, 230925, 230926, 230928, 230930, 230935, 230941, 230942, |
| 170656, 170657, 170662, 170663, 170664, 170672, 170673, 230945, 230946, 230947, 230948, 230950, 230951, 230952, |
| 170675, 170678, 170679, 170685, 170686, 170702, 170705, 230954, 230955, 230956, 240007, 240013, 240014, 240018, |
| 170706, 170708, 170714, 170721, 170722, 170723, 170726, 240019, 240021, 240045, 240053, 240061, 240098, 240108, |
| 170727, 170732, 170733, 170736, 170737, 170741, 170742, 240233, 240244, 240248, 240253, 250008, 250022, 250027, |
| 170743, 170746, 170750, 170751, 180044, 180050, 180064, 250028, 250029, 250031, 250037, 250039, 250081, 250089, |
| 180065, 180075, 180081, 180147, 180149, 180162, 180187, 250091, 250111, 250137, 250149, 250151, 250154, 250157, |
| 180248, 180249, 180250, 180311, 180318, 180520, 180522, 250164, 250165, 250190, 250207, 250212, 250217, 250220, |
| 180525, 180529, 180530, 180532, 180533, 180534, 180539, 250223, 250227, 250228, 250230, 250262, 250263, 250264, |
| 180540, 180544, 180546, 180548, 180551, 180554, 180565, 250271, 250273, 250274, 250284, 250308, 250310, 260007, |
| 180567, 180571, 180573, 180584, 180586, 180595, 180602, 260031, 260048, 260055, 260091, 260096, 260118, 260122, |
| 180606, 180608, 180612, 180622, 180634, 180635, 180647, 260127, 260139, 260142, 260152, 260154, 260155, 260157, |
| 180660, 180661, 180662, 180668, 180682, 180685, 180688, 260159, 260163, 260166, 260168, 260169, 260171, 260173, |
| 180690, 180691, 180692, 180695, 180700, 180702, 180703, 260178, 260182, 260184, 260188, 260193, 260196, 260200, |
| 180705, 180707, 180715, 180722, 180732, 180744, 180751, 260201, 260202, 260208, 260211, 260212, 260214, 260217, |
| 180752, 180756, 180757, 180761, 180762, 180765, 180767, 260218, 260222, 260226, 260232, 260240, 260245, 260248, |
| 180773, 180774, 180776, 180783, 180794, 190016, 190027, 260258, 260260, 260261, 260267, 260270, 260273, 260275, |
| 190056, 200003, 200038, 200051, 200065, 200071, 200073, 260277, 260279, 260281, 260284, 260290, 260291, 260293, |
| 200078, 200081, 210004, 210022, 210029, 210039, 210049, 260295, 260404, 260405, 260407, 260409, 260410, 260419, |
| 210052, 210057, 210059, 210065, 210102, 210104, 210107, 260421, 260444, 260445, 260456, 260471, 260488, 260516, |
| 210115, 210117, 210118, 210122, 210125, 210136, 210166, 260518, 270006, 270011, 270048, 270054, 270057, 270080, |
| 210170, 210174, 210180, 210193, 210194, 210199, 210217, 270091, 270095, 270102, 270107, 270110, 270112, 270136, |
| 210273, 210282, 210316, 210325, 210335, 210341, 210348, 270149, 270157, 270159, 270166, 270188, 270190, 270194, |
| 210349, 210355, 210360, 210363, 210367, 210372, 210379, 280005, 280006, 280007, 280008, 280009, 280011, 280016, |
| 210390, 210395, 220004, 220025, 220058, 220064, 220067, 280021, 280022, 280025, 280028, 280029, 280031, 280036, |
| 220071, 220086, 220090, 220173, 220176, 220208, 220220, 280038, 280041, 280043, 280044, 280045, 280052, 280053, |
| 220221, 220236, 220260, 220267, 220301, 220374, 220388, 280054, 280056, 280060, 280064, 280071, 280074, 280087, |
| 220403, 220471, 220473, 220480, 220482, 220487, 220489, 280090, 280105, 280108, 280110, 280111, 280113, 280118, |
| 220492, 220493, 220494, 220495, 220498, 220503, 220527, 280120, 280123, 280125, 280129, 280131, 280135, 280148, |
| 220529, 220532, 220534, 220539, 220543, 220545, 220552, 280157, 290004, 290005, 290011, 290013, 290014, 290016, |
| 220556, 220567, 220569, 220571, 220573, 220588, 220589, 290020, 290021, 290025, 290045, 290052, 290053, 300004, |
| 220605, 220614, 220616, 220702, 220703, 220705, 220707, 300005, 300015, 300023, 300025, 300026, 300029, 300038  |
| 220713, 220716, 220717, 220719, 230004, 230006, 230017, 300005, 300015, 300023, 300025, 300026, 300029, 300038  |
| 230029, 230050, 230083, 230093, 230112, 230153, 230159, Golisch: 264, 392                                       |
| 230161, 230162, 230166, 230170, 230171, 230173, 230175,   |

---

---

---

# **INSTRUCTIONS TO AUTHORS**

Please check our internet site <http://www.mnhn.lu> for the latest version of these instructions!

## **Scope**

FERRANTIA is a series of monographic works (20-250 pages in final layout) dealing with life and earth sciences, preferably related in some way or other to the Grand-Duchy of Luxembourg.

It publishes original results of botanical, zoological, ecological, geological, mineralogical, paleontological, geophysical and astrophysical research and related fields.

A complete issue of FERRANTIA may be devoted to several papers on a single topic as the responsibility of an invited editor.

## **Copyright**

The submission of a manuscript to FERRANTIA implies that the paper must not have been accepted for publication or be under consideration elsewhere.

Copyright of a published paper, including illustrations, becomes the property of the publisher. Requests to reproduce material from FERRANTIA should be addressed to the editor.

## **Reviewing**

Articles submitted for publication are reviewed by the editorial board and by one or two referees. The final decision on acceptance or rejection of the manuscript is taken by the editorial board. Manuscripts not prepared according to the following instructions to authors will be returned for correction prior to review.

## **Nomenclature**

Papers with a systematic content should strictly follow the International Codes of Nomenclature.

## **Specimens**

We recommend that the authors should deposit at least a part of the type material in the MNHN collections.

## **Publication dates**

FERRANTIA pays special attention to publication dates, which are always specified to the day of publication.

## **Manuscripts**

Manuscripts, without limitation of the number of pages, must conform strictly to the instructions to authors, and should be sent to the Editor:

## **FERRANTIA**

*Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg*

25, rue Munster

L-2160 Luxembourg

## **Format**

Manuscripts must be submitted as paper copy in triplicate in A4 format, preferably double-spaced, with margins of at least 3 cm and all pages numbered.

If possible, an electronic version of the text may also be sent as unformatted Word document (PC or MAC) (font Times New Roman, 10 pt). Tables (Word, Excel) and figures (300 dpi in the page size of the journal) may also be sent electronically.

## **Structure**

Papers are to be written in simple, correct and concise French, German or English. They should be organized as follows:

- a brief title (should not include the name of new taxa);
- a suggested running head (no more than 50 characters);
- name(s) and first name(s) of author(s), followed by their full address(es) and, if possible, e-mail or fax number;
- abstracts in English, French and German, each 200-800 words long; new taxa names should be included in the abstract; the abstract should be precise and descriptive, in order to be reproduced as such in data bases; avoid vague sentences such as "three new species are described" or "species are compared to species already known"; include precise differential characters;
- text of the article, in the following order: Introduction, Abbreviations used, Material and methods, Results and/or Observations, Discussion, Acknowledgements, References. The arrangement of the parts "Results/Observations" and "Discussion" may be modulated according to the length and subject of the article; very long papers may include a table of contents;
- for systematic descriptions, each description should follow the order: name of taxon with author and date, synonymy, type material, etymology, material examined, distribution, diagnosis and/or description, remarks.
- description of geological features should include type level, type horizon, type locality. This order may be adapted according to the concerned groups: consult a recent issue of FERRANTIA;
- taxon names must be stated with author (and publication date, separated by a comma, where appropriate) at least once at the first mention. At subsequent mentions of the same taxon, or other taxa of the same genus, the

genus name may be abbreviated (*Rosa canina* L. to *R. canina*).

- use n. sp., n. gen., n. fam., etc. for new taxa;
- use italicized words only for taxa of generic and sub-generic ranks;
- use lowercase characters for authority names
- references to illustrations and tables should be indicated as follows: (Fig. 1), (Fig. a, d), (Fig. 2a-d), (Figs 3; 6), (Figs 3-5; Tab. 2); (Tab. 1); for German texts use Abb. instead of Fig.
- footnotes should not be used.

## Tables and figures

Copies of all figures and tables should be included with the manuscript. They can be either included in the text at the correct locations with their legends or referenced in the text and included as annexes.

The editorial board will pay special attention to the quality and relevance of illustrations. Colored illustrations are accepted where appropriate and necessary.

Line drawings must be in Indian ink or high quality laser printouts; high contrast photographs are required,

Illustrations can be grouped into composite plates the elements of which are identified by letters (a, b, c...). Plates are not placed at the end of the article: they will be considered as figures and numbered as such. Arrange figures to fit in one (70 x 200 mm) or two columns (144 x 200 mm) or one half page (144 x 100 mm). Letters, numbers, etc., for each figure, are to be indicated on an accompanying overlay, not on the original figure. They will be inserted by the printer. A scale bar is required for each figure, when appropriate. No diagram or table is to exceed one page; longer tables should be divided.

## References

In main text, references to authors, in lower case, should be presented without comma before year, as follows: Smith (2001), Smith (2001, 2002), (Smith 2001), Smith et al. (2003), (Smith 2001; Jones 2002), (Smith & Jones 2003, 2005), (Smith, Jones & Johnson 2003), (Smith et al. 2003), Smith (2001: 1; 2003: 5), Smith (2001: fig. 2).

References should be presented as follows, in alphabetical order. Do not abbreviate journal names:

Høeg J. T. & Lützen J. 1985. - Comparative morphology and phylogeny of the family Thompsoniidae (Cirripedia: Rhizocephala: Akentrongonida) with description of three new genera and seven new species. *Zoologica Scripta* 22: 363-386.

Marshall C. R. 1987. - Lungfish: phylogeny and parsimony, in Bernis W. E., Burggren W. W. & Kemp N. E. (eds), *The Biology and Evolution of Lungfishes*, *Journal of Morphology* 1: 151-152.

Röckel D., Korn W. & Kohn A. J. 1995. - Manual of the Living Conidae. Volume 1: Indo-Pacific Region. Christa Hemmen, Wiesbaden, 517 p.

Schwaneer T. D. 1985. - Population structure of black tiger snakes, *Notechis ater niger*, on off-shore islands of South Australia: 35-46, in Grigg G., Shine R. & Ehmann H. (eds), *Biology of Australasian Frogs and Reptiles*. Surrey Beatty and Sons, Sydney.

Gerecke R., Stoch F., Meisch C. & Schrankel I. 2005. - Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). *Ferrantia* 41, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 140 p.

## Proofs and reprints

Proofs will be sent to the author (or the first author) for correction and must be returned within two weeks by priority air mail. Authors will receive twenty-five reprints free of charge; further reprints can be ordered at a charge indicated on a form supplied with the proofs.

## Page layout of final publication

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| paper size            | 170 x 240 mm |
| page size             | 144 x 200 mm |
| number of columns     | 2            |
| column width          | 70 mm        |
| space between columns | 4 mm         |
| top margin            | 22 mm        |
| bottom margin         | 18 mm        |
| inside margin         | 15 mm        |
| outside margin        | 11 mm        |

## Fonts

Body text: Palatino linotype (serif), 9pt

Titles, legends, headers, footers: Trebuchet (sans-serif)

---

Les volumes de la série FERRANTIA paraissent à intervalles non réguliers. Ils peuvent être consultés en ligne à l'adresse suivante:

<http://www.mnhn.lu/ferrantia/>

Adresse de courriel pour les commandes:

ferrantia@mnhn.lu

## LISTE DES NUMÉROS PARUS À CETTE DATE

### Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle (1981-1999)

- I Atlas provisoire des Insectes du Grand-Duché de Luxembourg. Lepidoptera. 1<sup>ère</sup> partie (Rhopalocera, Hesperidae). Marc Meyer et Alphonse Pelles, 1981.
- II Nouvelles études paléontologiques et biostratigraphiques sur les Ammonites du Grand-Duché de Luxembourg, de la Province du Luxembourg et de la région Lorraine attenante. Pierre L. Maubeuge, 1984.
- III Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 1: Species with short swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1984.
- IV-1 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: *Psallus (Hylopsallus) pseudoplatani* n. sp. (Miridae, Phylinae) et espèces apparentées. Léopold Reichling, 1984.
- IV-2 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: Quelques espèces peu connues, rares ou inattendues. Léopold Reichling, 1985.
- V La bryoflore du Grand-Duché de Luxembourg: taxons nouveaux, rares ou méconnus. Ph. De Zuttere, J. Werner et R. Schumacker, 1985.
- VI Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 2: Species with long swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1985.
- VII Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. Gaby Geimer et Jos. Massard, 1986.
- VIII Répartition et écologie des macrolichens épiphytiques dans le Grand-Duché de Luxembourg. Elisabeth Wagner-Schaber, 1987.
- IX La limite nord-orientale de l'aire de *Conopodium majus* (Gouan) Loret en Europe occidentale. Régine Fabri, 1987.
- X Epifaune et endofaune de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck). Contribution à l'écologie des populations de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck) dans le Sinémurien au NE du Bassin de Paris. Armand Hary, 1987.
- XI Liste rouge des Bryophytes du Grand-Duché de Luxembourg. Jean Werner, 1987.
- XII Relic stratified scress occurrences in the Oesling (Grand-Duchy of Luxembourg), approximate age and some fabric properties. Peter A. Riezebos, 1987.
- XIII Die Gastropodenfauna der "angulata-Zone" des Steinbruchs "Reckingerwald" bei Brouch. Hellmut Meier et Kurt Meiers, 1988.
- XIV Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1989.
- XV Liste annotée des Ostracodes actuels non-marins trouvés en France (Crustacea, Ostracoda). Claude Meisch, Karel Wouters et Koen Martens, 1989.
- XVI Atlas des lichens épiphytiques et de leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1990.
- XVII Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbau-gebiet "Haardt" bei Düdelingen. Jos. Cungs, 1991.
- XVIII Moosflora und -Vegetation der Mesobrometen über Steinmergelkeuper im Luxemburger und im Bitburger Gutland. Jean Werner, 1992.
- 19 Ostracoda. Nico W. Broodbakker, Koen Martens, Claude Meisch, Trajan K. Petkovski and Karel Wouters, 1993.
- 20 Les haies au Grand-Duché de Luxembourg. Konjev Desender, Didier Drugmand, Marc Moes, Claudio Walzberg, 1993.
- 21 Ecology and Vegetation of Mt Trikora, New Guinea (Irian Jaya / Indonesia). Jean-Marie Mangen, 1993.
- 22 A checklist of the recent non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the inland waters of South America and adjacent islands. Koen Martens & Francis Behen, 1993.
- 23 Ostracoda. Claude Meisch, Roland Fuhrmann, Karel Wouters, Gabriele Beyer and Trajan Petrovski, 1996.
- 24 Die Moosflora des Luxemburger Oeslings. Jean Werner, 1996.



- 25 Atlas des ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents, Georges Henri Parent, 1997.
- 26 Evaluation de la qualité des cours d'eau au Luxembourg en tant qu'habitat pour la loutre. Groupe Loutre Luxembourg, 1997.
- 27 Notes Paléontologiques et Biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. Pierre Louis Maubeuge & Dominique Delsate, 1997.
- 28 Die Moosflora der Kleinen Luxemburger Schweiz (Müllertal). Florian Hans, 1998.
- 29 Etude sur les genres *Globorilusopsis* Maubeuge, 1994 et *Simonicerias* n. gen. du Lias Supérieur du Grand-Duché de Luxembourg (Calyptoptomatida). Pierre Louis Maubeuge, 1998.
- 30 L'Ichthyofaune du Toarcien luxembourgeois. Cadre général et catalogue statistique. Dominique Delsate, 1999.
- 31 Proceedings of the 3rd European Batdetector Workshop. 16-20 August 1996 Larochette (Lux.). Christine Harbusch & Jacques Pir (eds.), 1999.
- 32 Les collections paléontologiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Fossiles du Trias et du Jurassique. Dominique Delsate, Chris Duffin & Robi Weis, 1999.
- FERRANTIA (2002- )**
- 33 Die Fledermäuse Luxemburgs (Mammalia : Chiroptera). Christine Harbusch, Edmée Engel, Jacques Pir, 2002.
- 34 The Protura of Luxembourg. Andrzej Szeptycki, Norbert Stomp, Wanda M. Weiner, 2003.
- 35 Liste rouge des bryophytes du Luxembourg. Jean Werner, 2003.
- 36 Paléontologie au Luxembourg. Simone Guérin-Franiatte (éd.), 2003.
- 37 Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2003.
- 38 Trois études sur la Zone Rouge de Verdun. I. Herpétofaune. II. La diversité floristique. III. Les sites d'intérêt botanique et zoologique. Georges H. Parent, 2004.
- 39 Verbreitungsatlas der Heuschrecken des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2004.
- 40 Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France - Clés de détermination. E. Sérusiaux, P. Diederich & J. Lambinon, 2004.
- 41 Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). Reinhard Gerecke, Fabio Stoch, Claude Meisch, Isabel Schrankel, 2005.
- 42 Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Guy Colling, 2005.
- 43 Contribution à la climatologie du Luxembourg. Analyses historiques, scénarios futurs. Christian Ries (éd.), 2005.
- 44 Sandstone Landscapes in Europe - Past, Present and Future. Proceedings of the 2nd International Conference on Sandstone Landscapes. Vianden (Luxembourg) 25-28.05.2005. Christian Ries & Yves Krippel (eds.), 2005.
- 45 Additions et corrections au catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement de Montmédy. Etude sur l'évolution séculaire de la flore. Georges H. Parent, 2006.
- 46 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (1). Christian Franke (Hrsg.), 2006.
- 47 Verbreitungsatlas der Libellen des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2006.
- 48 Les Hêtres tortillardards, *Fagus sylvatica* L. var. *tortuosa* Pépin, de Lorraine, dans leur contexte européen. Georges H. Parent, 2006.
- 49 Inventaire minéralogique du Luxembourg - Stolzembourg, Schimpach, Goesdorf. Simon Philippo (éd.), 2007.
- 50 Inventaire de la biodiversité dans la forêt "Schnellert" (Commune de Berdorf) - Erfassung der Biodiversität im Waldgebiet "Schnellert" (Gemeinde Berdorf). Marc Meyer & Evelyne Carrières (éds.), 2007.
- 51 Proceedings of the first international Recorder conference. Luxembourg 2-3 December 2005. Tania Walisch (ed.), 2007.
- 52 Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2007.
- 53 Les arbres introduits au Luxembourg. Inventaire des essences arborescentes non indigènes de pleineterre présentes sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg. Antoinette Welter, Jean Turk, Joé Trossen, 2008.

- 
- 54 Fossils as Drugs: pharmaceutical palaeontology. Christopher J. Duffin, 2008.
  - 55 Proceedings of the first conference on faunistics and zoogeography of European Trichoptera. Luxembourg 2<sup>nd</sup> - 4<sup>th</sup> September 2005. Marc Meyer & Peter Neu (eds.), 2008.
  - 56 Colonial nesting in the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* (Linné 1758). Research results from a colony on the Dutch IJsselmeer in comparison to other studies on colonial nesting in the species. André Konter, 2008.
  - 57 Die Waldgesellschaften Luxemburgs. Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. Thomas Niemeyer, Christian Ries & Werner Härdtle, 2009.





