

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft  
**Herausgeber:** Thurgauische Naturforschende Gesellschaft  
**Band:** 58 (2003)

**Artikel:** Wälder im Kanton Thurgau : Waldgesellschaften, Waldstandorte, Waldbau  
**Autor:** Schmider, Peter / Winter, Daniel / Lüscher, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593953>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.10.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Kant.-Bibliothek

L<sup>58</sup>

292

THURGAU 1

# WÄLDER IM KANTON THURGAU

WALDGESELLSCHAFTEN, WALDSTANDORTE, WALDBAU

Mit einer Übersichtskarte 1:50 000

Peter Schmider, Daniel Winter,  
Peter Lüscher  
Fotografie: Heinz Erismann

Mitteilungen der Thurgauischen  
Naturforschenden Gesellschaft 2003

L 00292/58 + 1

# Wälder im Kanton Thurgau

Band 58

2003

## Waldgesellschaften Waldstandorte Waldbau

Peter Schmider, Daniel Winter,  
Peter Lüscher

Mitt. thurg. naturf. Ges.	<b>58</b>	268 Seiten	127 Abb. 17 Tab.	65 Fotos	Frauenfeld 2003
------------------------------	-----------	---------------	---------------------	-------------	--------------------

89767

*Autoren*

Peter Schmider, Daniel Winter, Peter Lüscher

*Mit Beiträgen von*

Martin Küper, Gerold Schwager

*Fotos*

Heinz Erismann, Multimage-Photography, Erismann + Gessler, Amlikon  
(ausgenommen Kapitel 3; Abteilung Bodenökologie WSL, Birmensdorf)

*Programmleitung*

Gerold Schwager, Forstamt Kanton Thurgau

*Auftragnehmer*

Arbeitsgemeinschaft BGU/AquaTerra, Zähringerstr. 9, 8001 Zürich

*Projektleitung Kartierung*

Peter Schmider, BGU; Daniel Winter, AquaTerra

*Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Kartierung*

Regula Dickenmann, Brigitte Käser (bis 1995), Martin Küper,  
Peter Schmider, Daniel Winter

*Digitale Übertragung der Kartierung auf ThurGIS*

Heinz Büchi, Forstamt Kanton Thurgau

*Herausgeber* · Kanton Thurgau, Departement für Bau und Umwelt, Forstamt

*Verlag* · Thurgauische Naturforschende Gesellschaft, Frauenfeld

ISBN 3-9522601-1-8

*Gestaltung und Druck* · Ströbele AG Text Bild Druck, Romanshorn

Publiziert mit Unterstützung des Lotteriefonds des Kantons Thurgau, der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW) und des WWF, Sektion Bodensee/Thurgau

*Pflanzenabbildungen*

Mit freundlicher Genehmigung der Autoren und des Verlages entnommen aus:  
Hess, Landolt und Hirzel: Flora der Schweiz. Birkhäuser, Basel

© 2003 · Forstamt Kanton Thurgau, Frauenfeld

*Bezugsquelle für die Standortkarten*

Forstamt Kanton Thurgau, Spannerstr. 29, 8510 Frauenfeld

*Bezugsquelle für das Buch*

Thurgauische Kantonsbibliothek, 8510 Frauenfeld

## ***Inhaltsverzeichnis***

Vorwort .....	5
Dank und Wunsch .....	6
Dank der Autoren .....	7
Einleitung .....	8
<b>Teil 1 · Grundlagen und Bedeutung der Standortkarte .....</b>	<b>9</b>
1. Natürliche Gegebenheiten im Kanton Thurgau .....	9
1.1 Klima und Höhenstufen .....	9
1.2 Geologie .....	11
1.3 Topografie und Relief .....	14
2. Pflanzenkundliche Einführung in die Wälder des Kantons .....	16
2.1 Pflanze und Standort .....	16
2.2 Zeigerpflanzen .....	16
2.3 Pflanzengesellschaften .....	16
2.4 Standortbestimmung durch Bodenpflanzen .....	17
2.5 Systematik der Waldgesellschaften .....	17
2.6 Die vegetationskundliche Standortkarte .....	19
2.7 Wie eine Standortkarte entsteht .....	19
3. Boden .....	23
3.1 Was bietet der Boden bei der Standortbeurteilung? .....	23
3.2 Hinweise zum Boden .....	28
4. Die Bedeutung der Standortkarte für die Planung im Wald .....	38
4.1 Nachhaltige Entwicklung des Waldes .....	38
4.2 Entscheidungskriterien und Detailplanung .....	40
5. Veränderungen von Standort und Vegetation .....	44
5.1 Standortbedingungen im Wald .....	44
5.2 Standortveränderungen durch den Menschen .....	44
5.3 Vegetationsveränderungen infolge von Standortveränderungen .....	47
5.4 Vegetationsveränderungen infolge des Klimawandels .....	49
5.5 Auswirkungen auf die Standortkarte .....	49
<b>Teil 2 · Die Waldstandorte und Waldgesellschaften im Kanton Thurgau ..</b>	<b>51</b>
6. Übersicht der Waldstandorte und Ökogramme .....	51
6.1 Systematische Übersicht der Waldstandorte .....	51
6.2 Ökogramme .....	51
7. Die Waldgesellschaften .....	55
7.1 Die Waldgesellschaften und ihre Flächenanteile .....	55
7.2 Erläuterungen zu den Gesellschaftsbeschreibungen und zur Standortkarte ..	58
7.3 Beschreibungen der Waldgesellschaften des Kantons Thurgau .....	65

<b>Teil 3 · Anwendungen der Standortkarte</b> .....	201
8. Die Standortkarte als Hilfsmittel für den Waldbau .....	201
8.1 Ziele der Waldbewirtschaftung .....	201
8.2 Rahmenbedingungen der Holzproduktion .....	201
8.3 Planung der Nutzung .....	203
8.4 Waldbauliche Behandlung .....	204
8.5 Empfehlungen zur Baumartenwahl .....	205
8.6 Befahrbarkeit .....	210
8.7 Waldreservate .....	213
8.8 Anwendungsbeispiel .....	214
<b>Teil 4 · Übersichten, Verzeichnisse</b> .....	217
9. Ergebnisse aus der Kartierung .....	217
9.1 Naturkundlich wertvolle Waldobjekte .....	217
9.2 Seltenheit der Waldgesellschaften .....	217
9.3 Die Übersichtskarte 1:50'000 .....	219
9.4 Ertragskundliche Kennwerte .....	219
10. Kartierungsschlüssel für den Kanton Thurgau .....	221
10.1 Der Vegetations-Schlüssel .....	221
10.2 Schlüsselartengruppen und Pflanzenverzeichnisse .....	225
10.3 Pflanzenabbildungen zu den Artengruppen .....	237
10.4 Der Boden-Schlüssel .....	248
10.5 Übersicht der Humusformen und der Bodenentwicklung .....	250
11. Verzeichnisse .....	254
11.1 Erklärung der Fachausdrücke (Glossar) .....	254
11.2 Literatur .....	261
<b>Standortkarte 1:50'000</b>	
in der Umschlagtasche	

## *Vorwort*

Die Bewaldung in unserem Kanton Thurgau ist regional sehr unterschiedlich. Insgesamt bedecken die Wälder rund ein Fünftel der Kantonsfläche. Der Wald hat gerade in den letzten Jahren gesellschaftlich an Bedeutung stark gewonnen. So erfreut er sich einerseits als grossflächiges naturnahes Ökosystem und als wichtiges Landschaftselement grosser Beliebtheit, andererseits hat er auch als Lieferant des umweltfreundlichen einheimischen Rohstoffes Holz sowie in den ländlichen Gebieten als Arbeitgeber grosses Gewicht. Gerade die grösser werdenden Ansprüche an den Wald seitens verschiedensten Nutzern und die Entdeckung des Waldes als optimaler Ruhe- und Erholungsraum erfordern, dass gesunde und stabile Waldbestände mit einer grossen Artenvielfalt gefördert werden. Dies und die Langfristigkeit der Wachstumsprozesse im Wald verlangen gute Kenntnisse über die natürlichen Verhältnisse der Waldstandorte.

Vor über 10 Jahren hat der Regierungsrat des Kantons Thurgau dieses Werk in Auftrag gegeben. Mit dem anspruchsvollen Projekt wurden Peter Schmider und Daniel Winter von der Arbeitsgemeinschaft BGU, Beratungsgemeinschaft für Umweltfragen / AquaTerra beauftragt, unter deren Leitung ein Team von Fachleuten die Kartierung durchführte. Herr Professor Dr. Frank Klötzli übernahm die wissenschaftliche Beratung in pflanzensoziologischen Fragen. Dr. Peter Lüscher, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, nahm sich den bodenkundlichen Problemen an und analysierte zahlreiche Bodenprofile. Auf Seiten der Auftraggeber wurde das Projekt von Gerold Schwager und Hans Nussbaumer (Mitarbeiter des Forstamtes) sowie von Dr. August Schläfli (bis 1998 Leiter des kantonalen Naturmuseums) begleitet. Die Kreisforstingenieure leisteten wertvolle Beiträge zu den Kommentaren für die Forstreviere und die Revierförster trugen mit zahlreichen Auskünften zur Lokalkennntnis bei.

Allen, die zum Gelingen dieses Werkes, das für den Wald des Kantons Thurgau von zukunftsweisender Bedeutung ist, beigetragen haben, sprechen wir unseren Dank aus. Darin eingeschlossen ist insbesondere auch die Thurgauische Naturforschende Gesellschaft, in deren Schriftenreihe dieses Buch veröffentlicht wird und deren Redaktor Dr. Hannes Geisser die Drucklegung begleitete.

Grosse Anerkennung verdienen Waldeigentümer und Forstleute, welche die Standortkarte seit ihrem Erscheinen für ihre waldbaulich wichtigen Entscheide anwenden, eine standortgerechte Baumartenwahl treffen und einen ökologischen Auftrag erfüllen. Damit sorgen sie dafür, dass das vorliegende Werk nicht nur Theorie bleibt, sondern in der waldbaulichen Praxis zum Tragen kommt.

Frauenfeld, Juni 2003

Hans Peter Ruprecht, Regierungsrat

Departement für Bau und Umwelt  
des Kantons Thurgau

## *Dank und Wunsch*

Das Handeln im Wald ist geprägt von der Langfristigkeit der Wachstumsprozesse. Wollen wir die vielfältigen Ansprüche an den Wald ernst nehmen und den nachfolgenden Generationen das noch grossflächige und naturnahe Ökosystem Wald als vielfältigen Lebens- und Produktionsraum weitergeben, braucht es gut fundierte und auf objektive Grundlagen abgestützte Entscheide in der waldbaulichen Tätigkeit. Die Erhaltung oder Schaffung von gesunden, widerstandsfähigen und stabilen Wäldern mit unbeeinträchtigtter Fruchtbarkeit des Bodens setzt Fachwissen voraus, das sich an den natürlichen Kreisläufen in der Natur orientiert. Ein Überblick über die verschiedenen Standorte im Wald ist dafür die zentrale Grundlage.

Zwischen 1994 und 2002 wurden die Wälder im Kanton Thurgau standortkundlich kartiert. Mit dieser Kartierung konnte eine fachliche Grundlage von bleibendem Wert für die Bewirtschaftung und Pflege unserer Wälder geschaffen werden. Die bisherige Verwendung im Alltag hat gezeigt, dass die Standortkarte grundlegende Informationen für die waldbauliche Behandlung der Wälder, die standortgerechte Baumartenwahl, den Naturschutz im Wald und verschiedene Einsatzbereiche der forstlichen Planung vermittelt.

Dem Regierungsrat danken wir für das Verständnis für die Schaffung dieses Planungselementes, das die zukünftigen Entscheide im Wald als wesentliche Grundlage bei allen Entscheidungsträgern prägen wird, und die Bereitstellung der notwendigen Kredite. Naturnaher Waldbau soll nicht nur Schlagwort sein, sondern langfristig den Thurgauer Wald prägen. Die intensive Zusammenarbeit zwischen Fachleuten verschiedenster Prägung und den örtlich verantwortlichen Forstleuten wird Garantie dafür sein, dass diese Grundlagenkarten sinnvoll zur Anwendung kommen werden.

Drei Wünsche sollen deshalb diese wichtige Grundlage begleiten und in die Zukunft führen:

- Die Standortkartierung soll dazu beitragen, dass auch die nachfolgenden Generationen einen gesunden, stabilen und nachhaltig aufgebauten Wald antreffen werden, welcher sich je nach Standort durch seine Vielfältigkeit auszeichnet.
- Die Standortkartierung soll als Leitschnur verstanden werden, welche sowohl für den Waldeigentümer wie für den Forstdienst für die einzelnen Entscheidungen im Wald eine Grundlage liefert und vor allem die naturnahen Wachstumsprozesse im Wald aufzeigt.
- Die Standortkartierung soll durch ihre Informationen über die natürlichen Lebensgrundlagen eines Waldgebietes dazu beitragen, die Eingriffe in den Wald auf ein Minimum beschränken zu können und damit zur natürlichen Rationalisierung beitragen.

Paul Gruber, Kantonsforstingenieur

## ***Dank der Autoren***

Die Autoren möchten folgenden Personen, welche zur Verwirklichung der standortkundlichen Waldkartierung des Kantons Thurgau und des vorliegenden Buches massgebend beigetragen haben, herzlich danken:

Der Kantonsforstingenieur Paul Gruber beantragte die Kartierung gleich zu Beginn seiner Amtszeit.

Der Forstingenieur Gerold Schwager leitete das Projekt seitens des Kantons, der Kreisforstingenieur Hans Nussbaumer und Dr. August Schläfli, Leiter des Naturmuseums bis 1998, waren Mitglieder der begleitenden Arbeitsgruppe; letzterer stellte sich auch als Lektor zur Verfügung.

Professor Dr. Frank Klötzli, Geobotanisches Institut, ETH Zürich und Dr. Jacques Burand, Dübendorf, haben uns in wissenschaftlichen Fragen beraten und mit uns zahlreiche Objekte im Wald diskutiert.

Die Kreisforstingenieure und die Revierförster im Kanton Thurgau gaben uns wertvolle Hinweise bei den Kartierungsarbeiten.

Der Leiter des Naturmuseums (ab 1998) Dr. Hannes Geisser war Mitglied der Redaktionskommission und bearbeitete unser Manuskript.

Der Photograph Heinz Erismann, Multimage-Photography, Amlikon, ist mit uns durch die Wälder gestreift und hat die eindrücklichen und repräsentativen Bilder zu den Waldgesellschaften im Kapitel 7 geschaffen.

Marco Walser und Roger Köchli von der Abteilung Bodenökologie der WSL haben uns bei den bodenkundlichen Aufnahmen im Feld und bei den Laborarbeiten tatkräftig unterstützt.

Diesen Personen und allen übrigen am Projekt Beteiligten danken wir bestens für ihre Mitarbeit.

Peter Schmider  
Daniel Winter  
Peter Lüscher

## *Einleitung*

Dieses Buch handelt vom Wald als Lebensgemeinschaft (Ökosystem), von Waldgesellschaften und von Waldstandorten. Eine «Waldgesellschaft» beschreibt die charakteristische Pflanzenfamilie an einer bestimmten Stelle im Wald und unter dem Begriff «Waldstandort» ist die Gesamtheit der Umwelteinflüsse an diesem Ort zu verstehen, denen Pflanzen und somit auch die Bäume ausgesetzt sind.

Ein Buch über Waldgesellschaften ist aber zuerst ein Arbeitsbuch für die Forstleute, ein Hilfsmittel für die Planung und Praxis der Waldpflege. Doch auch Waldliebhaberinnen und -liebhaber und naturkundlich interessierte Laien finden manche Anregung und eine vertiefte Einsicht in viele Gesetzmässigkeiten des Lebensraumes Wald. Dazu tragen sicher auch die Fotos zu den einzelnen Waldgesellschaften bei, die im Kapitel 7 die Waldstandorte bildlich erfassbar machen.

Das vorliegende Buch stellt eine Zusammenfassung über den aktuellen Wissensstand der Thurgauer Wälder dar, ohne allerdings den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, denn wir sind uns bewusst, dass das Wissen um einzelne Lebenszusammenhänge im Wald zwar enorm zugenommen hat, dass aber nach wie vor Lücken im Verständnis des Ganzen bestehen. Viele Revierförster verlassen sich nebst ihrem Fachwissen auch auf persönliche Erfahrungen. Diese sind im Buch mitverarbeitet und stehen neben exakt erhobenen Daten.

Die Vielfalt im Wald ist auf den Reichtum an Strukturen angewiesen. Wenn der Wald sich auf Pionierflächen wieder natürlich neu zu bilden beginnt, wenn einzelne oder ganze Gruppen von Bäumen in ihre natürliche Alters- und Sterbephase gelangen und zusammenbrechen, aber auch wenn Waldpartien nach alten und neuen Formen des Waldbaus gepflegt werden, so trägt dies alles zur Vielfalt der Strukturen bei. Diese sind dauernden Veränderungen unterworfen und auf den Standortkarten nicht erkennbar. Bei den waldbaulichen Empfehlungen und den Beispielen für die forstliche Planung kann auf ihre Bedeutung, namentlich auch für den Naturschutz im Wald, nur hingewiesen werden.

Wer sich nicht für die Theorie und die Herleitung des pflanzensoziologischen Systems interessiert, kann mit den Bildern und den Beschreibungen der einzelnen Waldstandorte in diesem Buch durch die Wälder streifen und die realen Waldbilder mit den abgebildeten und beschriebenen Standorten vergleichen. Mit ein wenig Pflanzenkenntnis wird es bald möglich sein, die wichtigsten Standorte zu identifizieren. Zum noch besseren Verständnis dient der Schlüssel im hinteren Buchteil. Dort befindet sich auch das Glossar, welches wichtige Fachbegriffe erklärt.

Zum Sichtbarmachen der geografischen Verteilung im Kanton Thurgau und zum Auffinden der Waldgesellschaften wurde eine vereinfachte Karte im Massstab 1:50'000 erstellt, die sich hinten als Beilage findet.



## Teil 1 · Grundlagen und Bedeutung der Standortkarte

### 1. NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN IM KANTON THURGAU

In diesem Kapitel werden Klima, Höhenstufen, Geologie, Topografie und Relief und ihr Einfluss auf das Vorkommen und die Verteilung der Waldgesellschaften beschrieben.

#### 1.1 Klima und Höhenstufen

Der Einfluss von Klima und Höhenstufe auf die Pflanzenwelt ist beträchtlich. Er ist so gross, dass die Klimazonen der Erde danach benannt werden. Mitteleuropa (ohne Alpen) liegt z.B. in der gemässigten Zone der «sommergrünen Laubwälder» (WALTER 1970).

Das Klima ändert sich im Kanton Thurgau vor allem mit zunehmender Meereshöhe, es wird kühler und feuchter. Die Temperaturschwankungen werden grösser (siehe Zahlen zu den Höhenstufen in der Tabelle 1 auf S. 10). Dadurch verkürzt sich auch die Vegetationszeit. Mit zunehmender Höhe wandelt sich daher die Zusammensetzung der Vegetation, es treten auch andere Waldgesellschaften auf.

Im Kanton Thurgau können drei Höhenstufen unterschieden werden:

- kolline Stufe            bis ca. 400 m ü. M.
- submontane Stufe    400–700 m ü. M.
- montane Stufe

  - untere                700–900 m ü. M.
  - obere                 900–1000 m ü. M.

Die **kolline Stufe** zeichnet sich durch geringe Niederschläge und warme Temperaturen aus. Der jährliche Niederschlag beläuft sich auf 860–1000 mm, die mittlere Jahrestemperatur beträgt um 8,5–9 °C und die Vegetationszeit dauert mindestens 250 Tage.

Typisch für diese Stufe sind fast buchenfreie Laubwälder mit vielen wärmeliebenden Baumarten wie Stiel- und Traubeneiche, Hagebuche, Kirschbaum, Winterlinde und Feldahorn. Im Kanton Thurgau sind es die Auenwälder (siehe. Kapitel 7, Seite 56: Waldgesellschaften Nr. 28, 29a, 29e, 30, 43, 44 und 66) entlang der Thur und die Eichenmischwälder auf den tief gelegenen Schotterterrassen im Schaarenwald (Nr. 35) oder kleinflächig an extrem besonnten Südhängen (Nr. 39).

Wegen der geringen Niederschläge (weniger als 950 mm pro Jahr) sind im Norden des Kantons und in der unteren Thurebene auch die Gebiete von 400–500 m ü. M. stark kollin geprägt. Die Buche dominiert zwar in diesen Wäldern, befindet sich aber nahe an ihrer unteren Verbreitungsgrenze. Sie kann deswegen relativ leicht zugunsten von wärmeliebenden Baumarten (Eichen u.a.) zurückgedrängt werden. Die bekannten Eichen-Mittelwälder befinden sich daher vorwiegend in diesen Bereichen (z.B. bei Diessenhofen, Tägerwilen, Güttingen).

## 1. Natürliche Gegebenheiten im Kanton Thurgau

Die **submontane Stufe** ist die am weitesten verbreitete klimatische Höhenstufe im Kanton Thurgau. Der Jahresniederschlag beläuft sich auf 900–1100 mm, die mittlere Jahrestemperatur beträgt 7–8 °C und die Vegetationszeit dauert 220–250 Tage.

Hier herrscht auf ausgeglichenen Böden im Naturwald die Buche vor. Daneben sind wärmeliebende Baumarten der kollinen Stufe vertreten, die hier ihre klimatische Obergrenze finden. Die wichtigsten Waldgesellschaften sind der Waldmeister-Buchenwald (Nr. 7) und der Lungenkraut-Buchenwald (Nr. 9), daneben die Gesellschaften Nr. 6, 10, 11 sowie die Eschenwälder Nr. 26, 27 und 30. Der grösste Teil der Wälder des Kantons liegt in dieser Stufe. Daher überwiegen fast in allen Forstkreisen die submontanen Waldgesellschaften. Einzig im Forstrevier Fischingen dominieren die höher gelegenen, montanen Gesellschaften.

Die **montane Stufe** ist die höchste, kühlsste und niederschlagsreichste im Kanton Thurgau. Der Niederschlag pro Jahr beträgt zwischen 1100–1600 mm, die mittlere Jahrestemperatur 6–8 °C, und die Vegetationsperiode ist kürzer als 220 Tage. Die montane Stufe kann in eine untere und eine obere montane Stufe unterteilt werden, welche sich anhand der Waldgesellschaften gut unterscheiden lassen.

In der unteren montanen Stufe (700–900 m ü. M.) wird die Buche auf mittleren Böden nicht von anderen Baumarten konkurrenziert. Die wärmeliebenden Baumarten fehlen. Die Tanne wächst zwar bereits gut, ist aber auf dieser Stufe noch nicht so konkurrenzstark wie weiter oben. Klassische Vertreter dieser Stufe sind der Waldhirschen-Buchenwald (Nr. 8) sowie der Zahnwurz-Buchenwald (Nr. 12).

In der oberen montanen Stufe (900–1000 m ü. M.), die im Kanton Thurgau naturgemäss sehr klein ist, prägt die Tanne zusammen mit der Buche das Waldbild. Deshalb sind die klassischen Vertreter in diesen Lagen die Tannen-Buchenwälder (Nr. 18 und 19). Weitere montane Waldgesellschaften sind die Nr. 13, 16 und 17; sie kommen auch in der submontanen Stufe vor.

Die montanen Gesellschaften treffen wir vor allem im Hörnlibergland der Region Fischingen, aber auch in hohen Lagen, schattigen Tobeln und an Nordhängen des übrigen Hügellands an (z.B. Ottenberg, Rodenberg, Wellenberg).

*Tabelle 1: Beschreibung der Höhenstufen im Kanton Thurgau*

Stufe	Höhe ü. Meer	Niederschlag	Temperatur	Vegetationszeit
kollin	bis 400 m	860–1000 mm	8,5–9 °C	mind. 250 Tage
submontan	400–700 m	900–1100 mm	7–8,5 °C	220–250 Tage
montan	700–1000 m	1100–1600 mm	6–8 °C	kürzer als 220 Tage

[Klimadaten aus: MeteoSchweiz; Normwerte 1961–1990]



## 1.2 Geologie

Die Geologie des Kantons Thurgau ist in einer gleichnamigen Publikation der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft in umfassender und übersichtlicher Weise beschrieben worden (SCHLÄFLI 1999). Deshalb wird hier nur auf jene Ereignisse eingegangen, die speziell für die Waldentwicklung wichtig sind. Die Gesteinsart und deren Körnung, auf der sich ein Boden entwickelt, hat einen wesentlichen Einfluss auf die Feuchtigkeit und das Nährstoffangebot, welche den Waldgesellschaften an diesem Standort zur Verfügung stehen. Die geologische Unterlage des Kantons Thurgau besteht zu einem grossen Teil aus Molasse, darüberliegenden Moränen und Schottern.

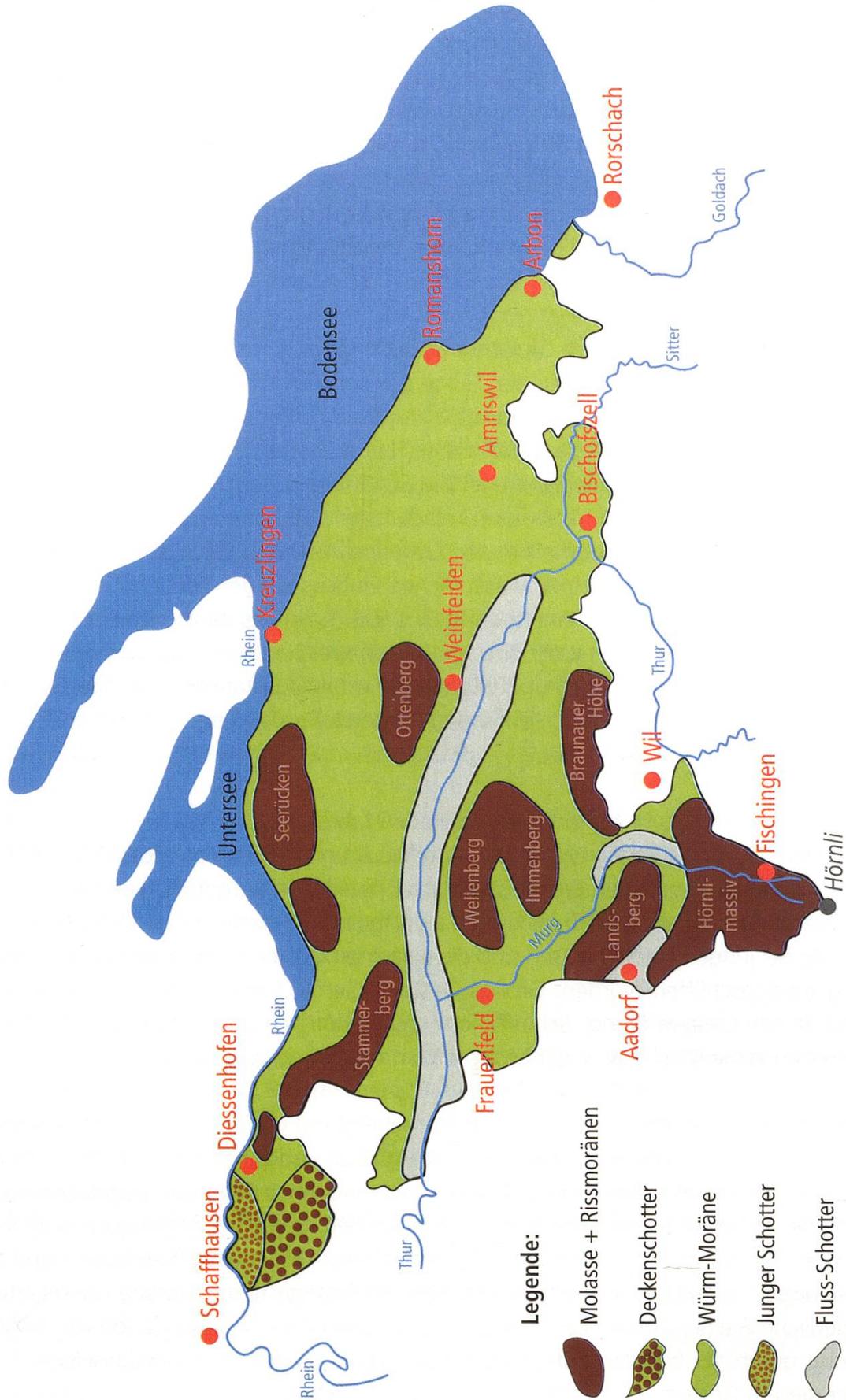
Moräne ist Geschiebe, das die Gletscher nach den Eiszeiten zurückliessen. Molasse ist vor- und früheiszeitlicher Schutt, den Flüsse aus den Alpen brachten und der meist zu mächtigen Gesteinsformationen verkittet wurde. Schotter ist von Gletscherschmelzwassern (Glazial-Schotter) oder von Flüssen (Fluss-Schotter) transportiertes und abgelagertes Geschiebe aus Kies, Sand und Silt. Schotter ist meist locker geschichtet und daher rasch austrocknend. Alle diese Ablagerungen stammen ursprünglich aus den Alpen. Sie unterscheiden sich oft in den Gesteinsarten. Zusätzlich aber hat das Alter der Gesteinsablagerungen einen wesentlichen Einfluss auf den Fortschritt der Bodenbildung und damit auf das Nährstoffangebot (z.B. Kalk) des darauf stockenden Waldes. Die geologische Karte zeigt, wo im Kanton welche Gesteinsarten und Ablagerungen zu finden sind. Wann und wie diese Gesteinsformationen gebildet wurden und welche Waldgesellschaften auf ihnen erwartet werden können, wird im folgenden erläutert.

### **Die Molasse** (Alter: 11 Millionen–34 Millionen Jahre)

Während der Alpenfaltung wurde der Mittellandtrogt mit dem von grossen Flusssystemen herangeschwemmten Erosionsschutt aus den Alpen aufgefüllt, welcher sich mit der Zeit zu Gestein verfestigte und heute als Nagelfluh, Sandstein und Mergel sichtbar ist. Wie bei jungen Flussschottern sind die einzelnen Gesteinskomponenten auf ihrem Weg rundgeschliffen worden. Grobes Gestein (Geröll, Kies) wurde eher am Alpenrand, feines Gestein (Sand, Schluff, Ton) weiter nördlich abgelagert. Entsprechend nimmt auch die Mächtigkeit der Molasse vom Alpenrand weg ab.

Flüsse bildeten riesige Schuttkegel; das Hörnlibergland mit seinen markanten Nagelfluh-Bänken ist ein Gebiet solcher ehemaliger Deltas und Schuttfächer. Molasse ist im Kanton Thurgau vor allem dort aufgeschlossen, wo keine Moränen abgelagert wurden oder wo diese eiszeitlichen Überdeckungen bereits wieder wegerodiert sind, wie im Hörnlibergland, auf Hochlagen (z.B. Immenberg, Wellenberg, Seerücken) und an Steilhängen von Flusstälern und Bachtobeln. Molassegesteine enthalten sehr unterschiedliche Gesteinsarten, die unter den eiszeitlichen Ablagerungen lange vor Verwitterung geschützt blieben. Entsprechend vielfältig sind auch die Waldgesellschaften über diesem Gestein.

Abbildung 1: Grossformen der Landschaft im Kanton Thurgau





## Die Eiszeiten

Während den Eiszeiten lagen die Durchschnittstemperaturen deutlich unter den heutigen. Die Gletscher drangen in dieser Kältezeit viele Male aus den Alpen ins Mittelland vor, wo sie die Landschaft formten, indem sie beispielsweise Täler aushobelten, Hügel rund schliffen und Gesteine mittransportierten, die sie nach ihrem Rückzug hauptsächlich als Moränen oder Schotter zurückliessen. Im Kanton Thurgau hinterliess vor allem der Rheingletscher seine Spuren. In wiederholten Eiszeiten sammelte er auf seinem Weg unterschiedliches Gestein auf, das dann auch auf dem Gebiet des Kantons Thurgau wieder deponiert wurde.

## Die Moränen der Eiszeiten

Landschaftsprägend für den Kanton Thurgau waren die zwei letzten Eiszeiten:

### Die Würm-Eiszeit (Alter: 10'000–110'000 Jahre)

Während dieser letzten Eiszeit blieben nur wenige Voralpenmassive frei von Eis, so z.B. das Hörnlibergland. Hier fand keine schleifende Wirkung der Gletscher statt, dagegen konnte die Erosion durch Regen, Wind, Sonne und Frost länger wirken. Diese Erhebungen sind daher zerklüfteter erhalten geblieben als das übrige Gebiet des Kantons, wo erst nacheiszeitliche Erosionen vorausgegangene Ablagerungen wieder freilegen konnten.

Würm-Moränen sind überall im Kanton – ausgenommen in den montanen Lagen – weit verbreitet. Typische Waldgesellschaften über solchem Gestein sind Nr. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27 und 29. Das sind mehrheitlich gut mit Kalk versorgte Standorte. Jüngere Schottervorkommen aus dieser Zeit findet man entlang der Flusstäler. Sie sind lockerer und durchlässiger als Moränen. Die Böden über diesen Schottern trocknen schneller aus und versauern oft früher, da bei neutralem bis saurem Muttergestein der Kalk rasch ausgewaschen wird. Grossflächig sind diese Schotter nur im Schaaren bei Diessenhofen zu finden. Typische Waldgesellschaften: Nr. 1, 2, 6, 7d und 35 eher auf sauren Standorten.

### Die Riss-Eiszeit (Alter: 180'000–240'000 Jahre) und ältere Eiszeiten

Die vorletzte Eiszeit (Riss-Eiszeit) war die kälteste, die Gletscher erreichten die grössten Ausdehnungen und bedeckten den Kanton Thurgau völlig. Nur gerade der Gipfel des Hörnli blieb eisfrei.

Riss-Moränen sind nur in kleinen Resten erhalten geblieben. Hingegen findet man aus dieser Vereisung und aus früheren Eiszeiten ältere Schotter (z.B. den Buchberg-schotter bei Basadingen oder den Ittinger Schotter) und die Deckenschotter auf Hochflächen (z.B. bei Salen-Reutenen oder im Gebiet Stammheim bis Herdern). Typische Waldgesellschaften sind Nr. 1, 6, 7, 7\*, 8, 8\* und 15; meist kalkarme oder saure Standorte.

**Nacheiszeit** (Alter: 10'000 Jahre bis Gegenwart)

Für die Entwicklung der Bäume und Waldgesellschaften sind auch die geologisch jüngsten Ereignisse der Nacheiszeit wichtig. So sind die flächenmässig ausgedehnten Flussschotter-Ablagerungen im Thurtal zwischen Kradolf und Uesslingen bzw. im Murgtal zwischen Fischingen und Münchwilen zu nennen, wo sich Auenwaldgesellschaften entwickelten (Nr. 28, 29a, 31 und 43). Diese Schotter überdeckten Seebodenablagerungen, welche im Thurtal nur ganz selten an die Oberfläche treten. Grössenteils wurden die Schotter mit Feinsedimenten aufgefüllt und überdeckt (Schwemmlehme).

Von Bedeutung für die Waldstandorte sind auch die Kriechprozesse an Hanglagen (Gehängeschutt, z.B. die Schutthalden im Trockental Littenheid, Hangrutsche, z.B. im Ittinger Wald) sowie Abspülungen und Erosionserscheinungen wie sie vor allem bei fehlender oder spärlicher Bewaldung die Landschaft prägten.

In Muldenlage über undurchlässigen Lehmschichten staute sich das Wasser zu kleineren und mittleren Seen, welche mit der Zeit verlandeten bzw. sich mit Torf auffüllten. Die so entstandenen Moore mit ihren organischen Böden bildeten Grundlagen für Waldstandortrelikte (Moorwälder Nr. 45, z.B. im Hudelmoos).

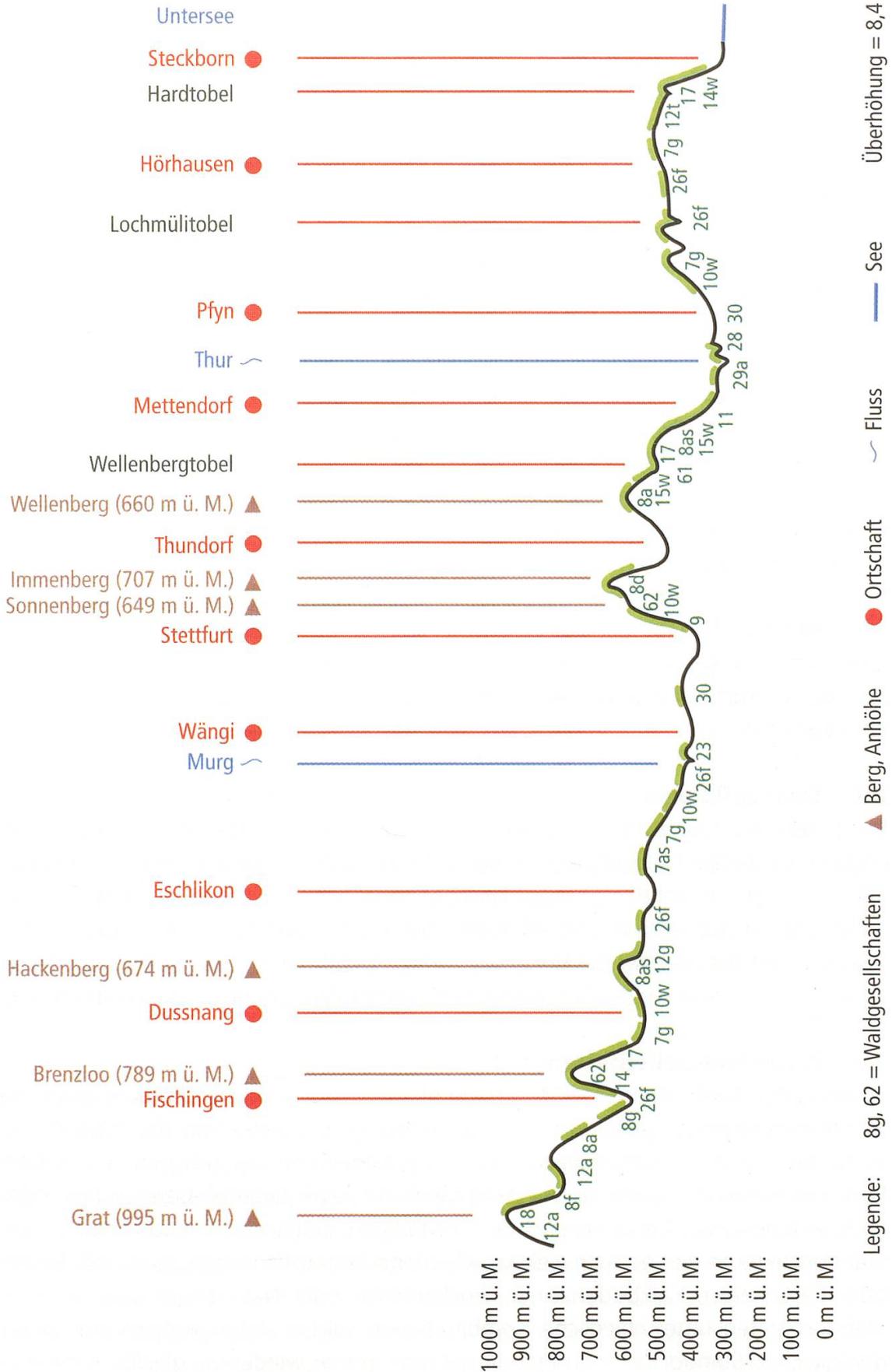
**1.3 Topografie und Relief**

Der Übergang von den Waldgesellschaften der einen Klimastufe zur andern ist nicht nur von der Höhenlage, sondern auch von der Topografie, d.h. der Lage der Waldgesellschaften im Gelände abhängig. An schattigen, nach Norden exponierten Hängen verlaufen die Grenzen der Gesellschaften der einzelnen Stufen jeweils tiefer als an den entsprechenden sonnigen Südhängen. So beginnt die untere montane Stufe auf der Ottenberg-Nordseite bereits etwa um 600 m ü. M., auf der Südseite wird diese Stufe auch bis zuoberst nicht erreicht. Ebenso drücken ständige Bodenfeuchtigkeit und nahegelegene Bachläufe die Klimastufen nach unten. Bedingt durch die Topografie und die Windverhältnisse können sich lokale Klimainseln bilden. So steigt zum Beispiel die kolline Gesellschaft Nr. 39 an stark besonnten, windgeschützten Südhängen bis auf 500 m ü. M. Andererseits sind an schattigen Gewässern, z.B. entlang von Bächen in Tobeln, montan geprägte Mulden und Hänge bereits in der submontanen Zone zu finden. Als Beispiele seien die Waldgesellschaften Nr. 8 und 12 erwähnt.

Der abgebildete Querschnitt durch die Thurgauer Landschaft von Fischingen nach Steckborn (Abbildung 2, Seite 14) gibt einen repräsentativen Eindruck vom Relief des Kantons. Er zeigt zudem den in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Einfluss von Höhenstufe, Topografie und Geologie auf die Ausbildung der Waldgesellschaften. Die Nummern entsprechen den Gesellschaftsnummern.



Abbildung 2: Querschnitt Fischingen – Steckborn (S–N entlang Koordinate 715)



## 2. PFLANZENKUNDLICHE EINFÜHRUNG IN DIE WÄLDER DES KANTONS

### 2.1 Pflanze und Standort

Unter «Standort» versteht man die Umwelt mit allen Einflüssen an einem bestimmten Wuchsort, denen Pflanzen und somit auch die Bäume ausgesetzt sind. Im wesentlichen sind dies Gross- und Lokalklima, Geländeform, Gesteinsunterlage, Boden sowie Lebewesen. Jede Pflanze stellt bestimmte Ansprüche an ihre Umgebung in Bezug auf Lichteinfall, Wärme und Bodeneigenschaften. Je besser der Standort mit ihren Ansprüchen übereinstimmt, desto grösser sind die Wachstumsaussichten, wobei es ein Wachstums-Optimum gibt, bei dem die Pflanze am besten gedeiht. Wir finden aber bei weitem nicht jede Pflanze dort, wo sie am besten gedeiht, denn sie muss immer auch der Konkurrenz aller anderen Pflanzen standhalten können. So kommt es vor, dass eine konkurrenzschwache Pflanze häufiger an Orten wächst, die ihr von den Standortbedingungen her eigentlich nicht so sehr behagen, wo sie aber der Konkurrenz weniger ausgesetzt ist. Ein gutes Beispiel dafür ist die Föhre, die von Hause aus konkurrenzschwach ist und deshalb nur auf extrem trockenen, mageren oder sehr nassen Standorten vorkommt, weil sie auf besseren Böden von andern Baumarten verdrängt wird. Die Buche ist im Gegensatz dazu in ihrem Optimum derart konkurrenzstark, dass auf ausgeglichenen, wüchsigen Standorten kaum eine andere Baumart neben ihr eine Chance hat (siehe Abbildung 13, Seite 54). Das Zusammenspiel von Standortansprüchen und Konkurrenz führt also dazu, dass die meisten Pflanzenarten in der Natur nur einen Teil der Biotope besiedeln, auf denen sie von ihrer physiologischen Konstitution her wachsen könnten. Manche Arten sind sogar auf ganz spezielle Biotope beschränkt.

### 2.2 Zeigerpflanzen

Es ist bekannt, dass unter ähnlichen Standortbedingungen stets etwa die gleichen Pflanzen gedeihen. Pflanzen, die nur beim Wirken von ganz bestimmten Standortfaktoren vorkommen, nennt man Zeigerpflanzen (bzw. Schlüsselarten, siehe Kapitel 10.2, Seite 225). Ihr Auftreten deutet auf bestimmte Standortverhältnisse hin. Gute Zeigerpflanzen sind zum Beispiel die Heidelbeere, die regelmässig auf saure, rohhumusreiche Böden hinweist, oder die Wald-Engelwurz, die auf feuchten bis nassen Böden vorkommt.

### 2.3 Pflanzengesellschaften

In der Natur treten meist mehrere Zeigerpflanzen mit ähnlicher Aussage über die Standortverhältnisse gemeinsam auf. So kommen beispielsweise die Wald-Engelwurz, der Winterschachtelhalm und die Traubenkirsche auf feuchten bis nassen Böden regelmässig zusammen vor. Man nennt dies eine Zeigerpflanzengruppe, oder auch Artengruppe. Entsprechend den vielfältigen möglichen Kombinationen von Standortfaktoren gibt es auch viele verschiedene Zeigerpflanzengruppen, z.B. Säure- oder Basenzeiger, Kalkbodenzeiger, Trockenheits- oder Nässezeiger usw. Je nach Standort treten unterschiedliche Kombinationen solcher Artengruppen auf. Unter den gleichen Standortbedingungen findet man immer wieder die gleiche Kombina-



tion. Eine solche Kombination ist für einen Standort typisch und entspricht einer Pflanzengesellschaft, im Wald «Waldgesellschaft» genannt.

Das Zusammenwirken von Standortansprüchen der Pflanzen und ihrer Konkurrenz- kraft hat also an einem bestimmten Standort eine charakteristische Vegetationszu- sammensetzung zur Folge. An gleichartigen Standorten findet man ähnliche Pflan- zengemeinschaften, die einer Pflanzen- bzw. Waldgesellschaft zugeordnet werden.

#### **2.4 Standortbestimmung durch Bodenpflanzen**

In einer Landschaft, die nicht oder wenig vom Menschen beeinflusst wurde, kann man aus der vorkommenden Kombination von Baumarten auf die natürliche Waldge- sellschaft bzw. auf die unbeeinflussten Standortbedingungen schliessen. So würden z.B. Eichen eindeutig auf einen Eichenwaldstandort hindeuten.

Da die Menschen aber seit langem in vielfältiger Weise auf die Wälder einwirken, indem sie die Baumartenzusammensetzung durch Nutzung und Pflanzung verändern und so die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Baumarten beeinflussen, ist heute dieser Zusammenhang nicht ohne weiteres ersichtlich. Deshalb benutzt man – vor allem in standortfremden Beständen – zur Erkennung der Waldstandorte die vom Menschen weniger beeinflussten Bodenpflanzen der Kraut- und Moosschicht.

Die Waldstandorte wurden also mehrheitlich nicht etwa nur durch den Blick nach «oben» auf die Bäume bestimmt, sondern ebenso wichtig war der Blick nach «unten», auf die Bodenpflanzen.

#### **2.5 Systematik der Waldgesellschaften**

Die Waldgesellschaften sind einander mehr oder weniger ähnlich – «verwandt» – indem sie viele oder wenige Pflanzenarten bzw. Artengruppen gemeinsam haben. Diese Verwandtschaft kommt in der Anordnung der Gesellschaften im Ökogramm und im Kartierungsschlüssel zum Ausdruck: Nahverwandte Gesellschaften stehen näher beieinander und haben mehr gemeinsame Artengruppen als weiter entfernte Gesellschaften (siehe Kapitel 10.1, Seite 222).

Aufgrund ihrer Ähnlichkeiten werden die Waldgesellschaften stufenweise zu überge- ordneten Gruppen zusammengefasst (siehe Tabelle 2, Seite 18). Die Grundeinheiten in diesem hierarchischen System, die sogenannten Assoziationen, werden in der Pflanzensoziologie deshalb aufgrund der Kombination der Pflanzenartengruppen zu Verbänden, und diese wiederum zu Ordnungen und Klassen zusammengefasst. Asso- ziationen können aber auch weiter unterteilt werden in Subassoziationen, Varianten oder Ausbildungen. Die kartierten Waldgesellschaften Nr. 1–66 (siehe Kapitel 7, Seite 55) entsprechen Assoziationen und Subassoziationen. Die Gesellschaften Nr. 26–32 werden beispielsweise zum Verband der Erlen-Eschenwälder zusammengefasst. Die- ser gehört zusammen mit andern Verbänden zur Ordnung der Edellaubmischwälder.

## 2. Pflanzenkundliche Einführung in die Wälder des Kantons

In Mitteleuropa sind die meisten Waldgesellschaften wie auch ihre systematische Zuordnung recht gut untersucht. Die von ELLENBERG UND KLÖTZLI (1972) verfasste Einteilung der Waldgesellschaften und Standorte der Schweiz umfasst 71 Einheiten (Assoziationen und Subassoziationen) und bildet die Grundlage für das hier verwendete System und die Namensgebung (siehe Tabelle 3, Seite 51).

Sind die in einem Gebiet vorkommenden Waldgesellschaften bestimmt, kann man für die meisten in der Fachliteratur eine Beschreibung und eine systematische Zuordnung finden und übernehmen. Nur in seltenen Fällen muss eine Gesellschaft neu gefasst werden.

Auch bei der Namensgebung geht man von der Assoziation als Grundeinheit aus. Sie wird nach charakteristischen Pflanzen- oder Baumarten benannt, z.B. Lungenkraut-Buchenwald oder Ahorn-Eschenwald. Der wissenschaftliche Name enthält die lateinischen Pflanzennamen und endet bei einer Assoziation auf *etum*, z.B. *Aceri-Fraxinetum* für den Ahorn-Eschenwald (*Acer* = Ahorn, *Fraxinus* = Esche).

Tabelle 2: Hierarchie des pflanzensoziologischen Systems

Stufe	Beispiel 1:	Beispiel 2:
Klasse	<i>Querco-Fagetea</i> Laubmischwälder	<i>Querco-Fagetea</i> Laubmischwälder
Ordnung	<i>Fagetalia</i> Edellaubmischwälder	<i>Fagetalia</i> Edellaubmischwälder
Verband	<i>Alno-Fraxinion</i> Erlen-Eschenwälder	<i>Fagion</i> Buchenwälder
Unterverband	–	<i>Eu-Fagion</i> Anspruchsvolle Buchenwälder
Assoziation	<i>Aceri-Fraxinetum</i> (26) Ahorn-Eschenwald	<i>Galio odorati-Fagetum typicum</i> (7) Typischer Waldmeister-Buchenwald
Subassoziation	<i>Aceri-Fraxinetum mercurialidetosum</i> (26f) Ahorn-Eschenwald mit Binglekraut	<i>Galio odorati-Fagetum pulmonarietosum</i> (7f) Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut



Da Assoziationen nicht nach einzelnen Arten, sondern aufgrund von Artengruppen definiert werden, kann bisweilen in einem Bestand oder sogar in einer Region eine der namensgebenden Arten aus biogeographischen Gründen fehlen. So sucht man zum Beispiel im Lungenkraut-Buchenwald oft vergebens das Lungenkraut, oder in einem gepflanzten Nadelholzbestand fehlt die Buche. Dennoch ist aufgrund der vorhandenen (Kraut-)Pflanzen die Zuordnung zu dieser Gesellschaft möglich.

## 2.6 Die vegetationskundliche Standortkarte

Die vegetationskundliche Standortkarte stellt das Vorkommen und die Ausdehnung der Waldgesellschaften flächenmässig dar. Dabei wird nicht die gegenwärtige, während Jahrhunderten stark vom Menschen beeinflusste Vegetation wiedergegeben, sondern die potentielle natürliche Vegetation. Nach ihr werden die Standorte bezeichnet: So wird ein Standort mit nährstoffreichem, frischem Boden in den unteren Hanglagen am Wellenberg, wo von Natur aus ein mittlerer Buchenwald wachsen würde, «Typischer Waldmeister-Buchenwald» genannt. Der konkrete Bestand kann wirklich aus Buchen bestehen oder aber gepflanzte Fichten enthalten, weil sie lange Zeit gefördert wurden. Unter den genannten Standortbedingungen würde sich jedoch ohne Zutun des Menschen die Waldgesellschaft «Typischer Waldmeister-Buchenwald» entwickeln.

Die potentielle natürliche Vegetation darf man sich keineswegs als ewig gleichbleibende Vegetationsdecke vorstellen. Vielmehr ändert sich ihre Struktur über längere Zeiträume hinweg zyklisch: Vom jungen Pionierwald wird über verschiedene Etappen, sogenannte Sukzessionsstadien mit den entsprechenden Pflanzengesellschaften, die Optimalphase der Baumentwicklung erreicht. Nach dieser Schlussphase folgt eine Zerfallsphase und diese wird erneut vom Pionierwald abgelöst. Alle Stadien können im unbeeinflussten Wald nebeneinander in mehr oder weniger kleinräumiger, mosaikartiger Verteilung bestehen; über eine grössere Fläche bleibt der Gesamtaspekt des Waldes stabil (Klimax nach REMMERT 1985).

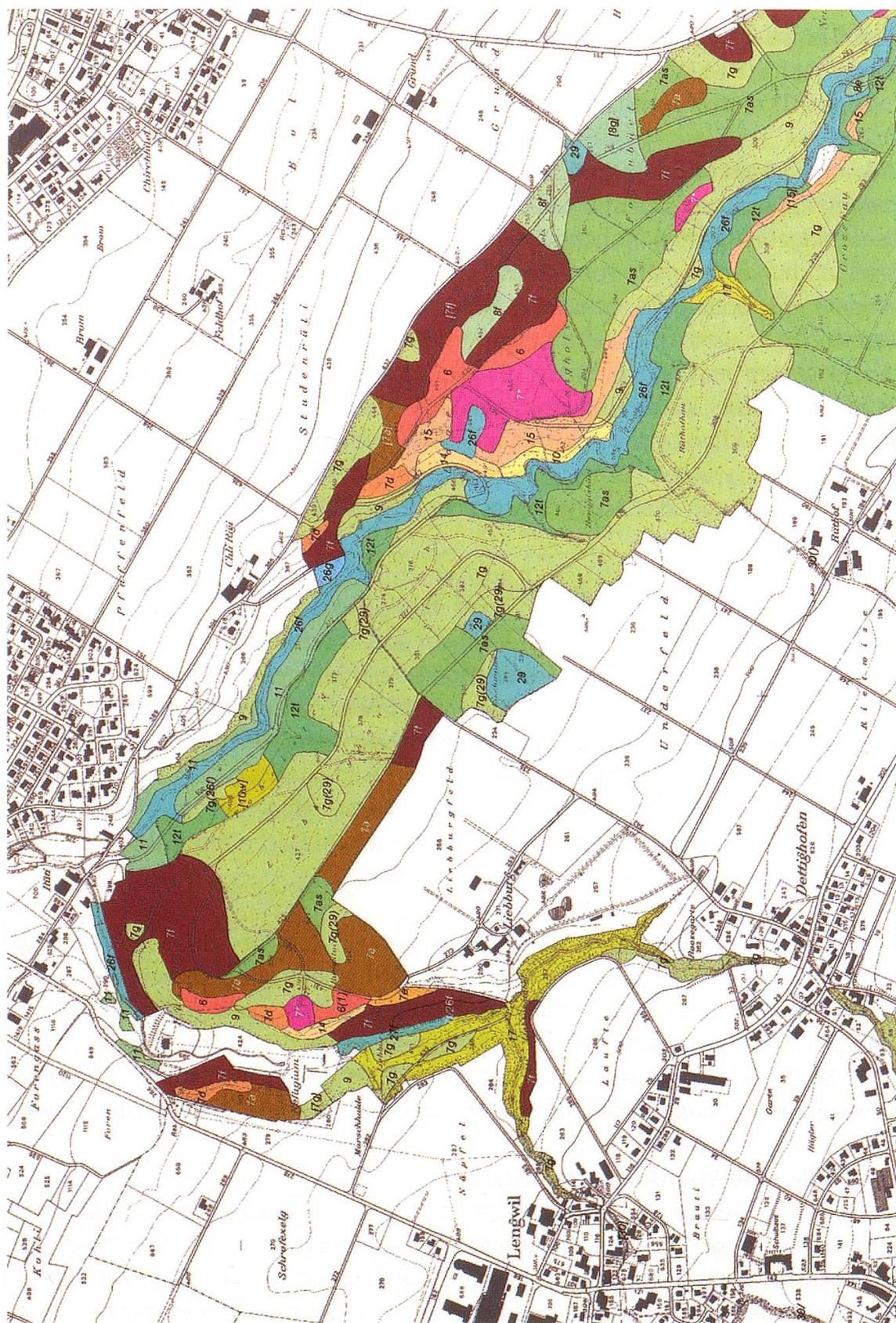
Auf der vegetationskundlichen Standortkarte wird die Verteilung der potentiell natürlichen Vegetation gezeigt. Damit werden auch die Standorteigenschaften in der Karte dargestellt. Genau genommen wird auf der Karte die potentielle natürliche Schlusswaldgesellschaft angegeben, sie ist der getreueste Spiegel des Standorts. Im folgenden wird der Einfachheit halber von der «Standortkarte» gesprochen, womit die vegetationskundliche Standortkarte mitsamt den hier gemachten Erläuterungen gemeint ist.

## 2.7 Wie eine Standortkarte entsteht

Um die verschiedenen Waldgesellschaften zu erfassen und auf einem Plan festzuhalten, nutzt man die Zusammenhänge zwischen dem Standort, den tatsächlich vorkommenden Waldpflanzen und der potentiellen natürlichen Vegetation aus: Anstatt die Standortfaktoren einzeln zu messen und auf der Karte einzutragen (z.B. «Hangfusslage», «feucht», «basen- und feinerdereich», «Kalk-Braunerde»), wird anhand

## 2. Pflanzenkundliche Einführung in die Wälder des Kantons

Abbildung 3: Ausschnitt aus der vegetationskundlichen Standortkarte (verkleinerter Massstab 1:10'000, Original 1:5'000)



Reproduziert mit Bewilligung des Amtes für Geoinformation vom 19. Mai 2003



der Zeigerpflanzengruppen die potentiell natürliche Waldgesellschaft bestimmt (z.B. Nr. 11, Aronstab-Buchenmischwald) und auf der Karte eingetragen. Damit wird auf ganzheitliche Weise die Gesamtheit aller Standortfaktoren umschrieben. Der Kartenbenutzer kann aufgrund dieser Bezeichnung und dem entsprechenden Kommentar den Zusammenhang herstellen.

Die effektive Bestimmung einer Waldgesellschaft im Gelände erfolgt mittels des vegetationskundlichen Kartierungsschlüssels (siehe Kapitel 10.1, Seite 222). In diesem Schlüssel sind die Beziehungen zwischen den Waldgesellschaften und den ihnen entsprechenden Zeigerpflanzengruppen in Tabellenform dargestellt. Der Schlüssel gilt für einigermaßen naturnahe Bestände im Kanton Thurgau.

Grundlage des Kartierungsschlüssels sind Vegetationsaufnahmen. Eine solche Aufnahme ist ein genaues Inventar der Vegetation (Baum, Strauch, Kraut und Moosschicht) mit ergänzenden Angaben zu den Standortfaktoren auf einer genau abgegrenzten Fläche (200–500 m<sup>2</sup>). Mit einer grossen Zahl von Aufnahmen (total 360) konnten die Zeigerpflanzengruppen (bzw. Schlüsselartengruppen) und der Schlüssel für den Thurgau zusammengestellt werden; die eventuell fehlende Naturnähe der aufgenommenen Bestände musste dabei berücksichtigt werden.

Der Schlüssel für die Kartierung der Thurgauer Wälder stützt sich ausserdem auf die Schlüssel für die angrenzenden Wälder im Kanton Zürich und deren Kartierung in den Jahren 1983–88 (BGU 1989). Diese wiederum wurden abgeleitet von den Arbeiten von ETTER (1947b), FREHNER (1963) und KLÖTZLI (1972). Weitere Grundlagen lieferten Schlüssel und Kartierungen im Kanton Aargau und im Kanton Solothurn (BGU 1983a, 1983b, 1987). Der Schlüssel sowie die Zeigerpflanzenliste sind im Teil 4, Seite 217 zu finden.

Schlüssel sind die wichtigsten Werkzeuge für das Kartieren im Wald. Ausserdem sind gute Pflanzenkenntnisse und Fachwissen über forstliche und bodenkundliche Zusammenhänge nötig. Im speziellen muss der Kartierer im Auge behalten, dass die Bestände durch forstliche Eingriffe verändert werden, wodurch die Ansprache der Waldgesellschaften unter Umständen erschwert wird (BURNAND et al. 1986).

Das konkrete Vorgehen im Wald besteht im systematischen Abschreiten der Kartierungsflächen in Streifen, deren Abstand sich nach der Sichtweite im Bestand richtet. Im Normalfall beträgt diese etwa 25 m, so dass der Kartierer den Wald in 50-m-Abständen durchstreifen muss. Zeigt die Vegetation veränderte Bedingungen an, so gilt es, die neue Waldgesellschaft anhand des Schlüssels zu bestimmen und die Grenze zur vorher durchschrittenen zu ziehen. Waldgesellschaft und Grenzen werden auf den Arbeitsplan eingetragen und nötigenfalls mit Bemerkungen ergänzt. Indem bei jedem Durchgang die Grenzen der Einheiten mit derjenigen des vorherigen Durchganges verbunden werden, entsteht eine mosaikartige Karte.

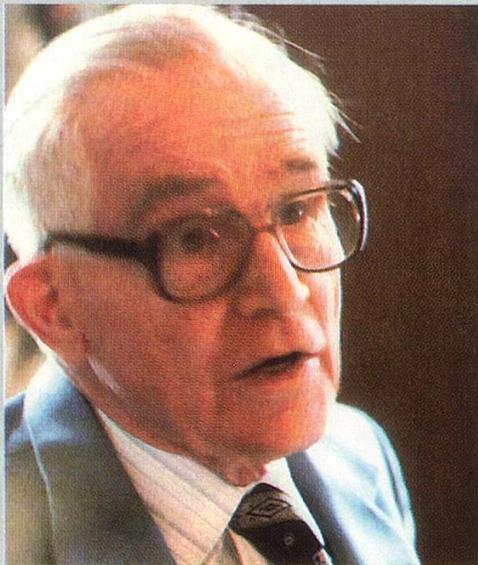
## 2. Pflanzenkundliche Einführung in die Wälder des Kantons

In Fällen, wo die Vegetation gestört ist oder die Bodenpflanzen fast ganz fehlen, muss der Kartierer zu weiteren Hilfsmitteln greifen. Es sind dies: Analogieschlüsse zu umliegenden Gebieten, die Beobachtung der Wuchskraft der Bäume, sowie die Beurteilung der Bodeneigenschaften (Begutachtung von Bodenprofilen und v.a. Bodenproben mit dem Stichbohrer, evtl. Kammerbohrer). Für die Böden wurde ebenfalls ein Schlüssel entwickelt (siehe Kapitel 10.4, Seite 248).

An der Kartierung der Thurgauer Wälder waren fünf Kartiererinnen und Kartierer beteiligt. Um die Einheitlichkeit der Arbeit zu gewährleisten, wurde das Kartier-Team vorerst eingehend in die Arbeit eingeführt; später wurden jährlich Eichkurse und kontrollierte Doppelkartierungen durchgeführt.

Die Ergebnisse wurden forstrevierweise auf Plänen im Massstab 1:5'000 festgehalten. Diese Vorlagen wurden vom Forstamt auf das Kantonale Geografische Informationssystem (ThurGIS) übertragen und nach einheitlichem Farbcode der Ökogramme ausgedruckt (Abbildung 3, Seite 20).

### Thurgauer Pionier der Pflanzensoziologie



Der aus Steckborn stammende Forstingenieur Hermann Etter (1912–1997) war ein Pionier für die Pflanzensoziologie in der Schweizer Waldwirtschaft. An der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen erforschte und beschrieb er zahlreiche Pflanzengesellschaften und veröffentlichte Publikationen über Waldgesellschaften und ihre Ertragsfähigkeit. Von 1963 bis zu seinem Ruhestand war er Professor an der forstlichen Hochschule in Teheran. Er verstarb in Fribourg.



## 3. BODEN

### 3.1 Was bietet der Boden bei der Standortbeurteilung?

#### Einführung

Der Boden als Wurzelraum ist Bestandteil der Lebensgemeinschaft Wald und stellt – wenn auch zum Teil im Verborgenen – eine wesentliche Grundlage für das Pflanzenwachstum dar. Die Beurteilung von Ober- und Unterboden (siehe Abbildung 4, Seite 24) liefert Erkenntnisse zum Verständnis des Standortes sowie wichtige Argumente und Entscheidungshilfen zum waldbaulichen Handeln, die das Verhalten der Baumarten von der Verjüngung bis ins Alter berücksichtigen.

Die Wahrnehmung des Waldbodens mit seinem Umfeld hat sich in der vergangenen Zeit zu einer vernetzten, gesamtheitlichen und damit ökologischen Betrachtungsweise entwickelt. Die **Bodenökologie** umschreibt die Beziehungen der im Boden lebenden Organismen zueinander sowie zu ihrer Umwelt. Damit wird der Standortbezug angedeutet. Mit jeder Zustandsveränderung werden die Lebensbedingungen für einen Teil der Bodenorganismen verändert. Verschiedene aktuelle Themen machen gleichzeitig deutlich, dass im Wurzelraum der Waldbäume komplexe Prozesse ablaufen, die wir nur indirekt mit der Untersuchung von spezifischen Aspekten – oft im Mikrobereich – erfassen können, wie beispielsweise die Bodenversauerung. Dafür sind – neben den standortabhängigen natürlichen Prozessen – die vom Menschen verursachten Einträge von Schwefeldioxid und von Stickstoffverbindungen verantwortlich. Langfristig stellen sich im Nährstoffhaushalt des Wurzelraumes Ungleichgewichte ein. Diese Veränderung ist im Boden direkt nur durch längerfristige Messungen von Ionenkonzentrationen in der Bodenlösung feststellbar. Viele indirekte Anzeichen auf und aus dem Boden lassen aber auf Veränderungen schließen, die sich auf den Waldbestand auswirken können. Gefährdungen und Risiken sind daraus nur bedingt abzuleiten.

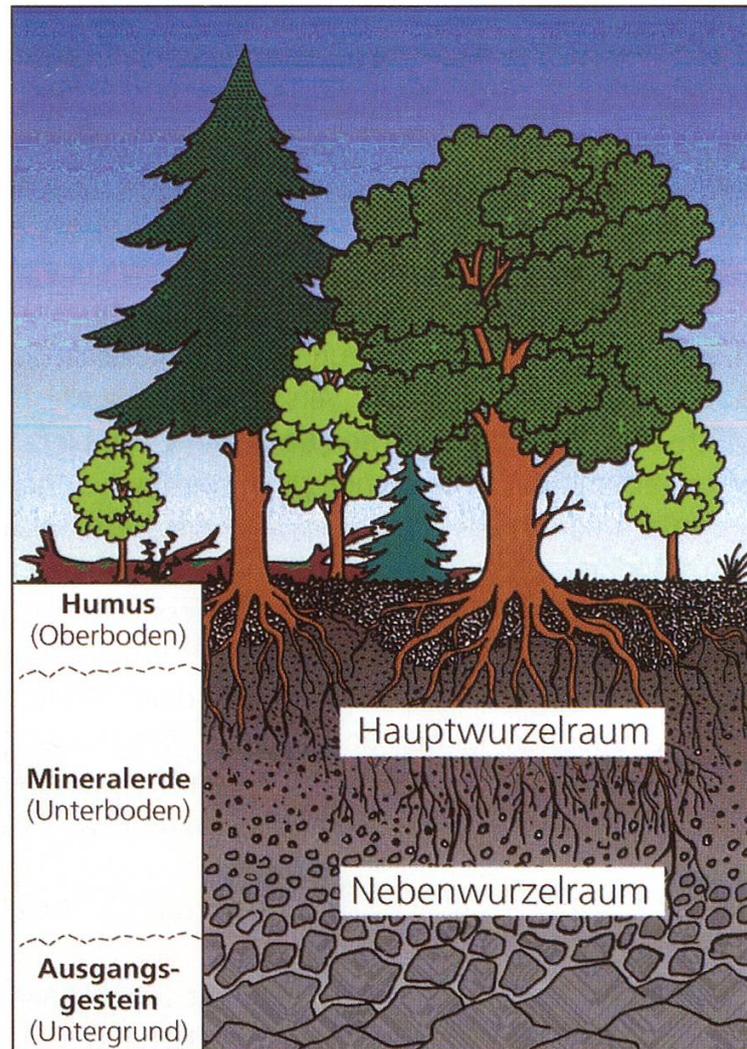
#### Betrachtung des Oberbodens

Die Böden der Wälder erscheinen normalerweise meist verschlossen. Was wir vom Boden unmittelbar zur Kenntnis nehmen, ist die Oberfläche, d.h. der Grenzbereich zwischen der Pflanzendecke und dem mineralischen Oberboden oder der standorttypische Humus. Dieser präsentiert sich im Wald – im Unterschied zum landwirtschaftlich genutzten Land – mit einer häufig noch natürlichen Lagerung und ohne Beeinflussung durch chemische Hilfsstoffe.

Die Humusform an der Bodenoberfläche (siehe Abbildung 5, Seite 25), definiert als Abfolge von verschiedenen Zersetzungsphasen der Vegetationsrückstände und deren Vermischungstiefe mit mineralischen Bodenbestandteilen, ergibt ein Spiegelbild der Waldbestandesgeschichte vergangener Jahre. Mit der waldbaulichen Tätigkeit ergibt sich die Möglichkeit, die biologische Bodenaktivität zu beeinflussen. Jeder noch so fei-

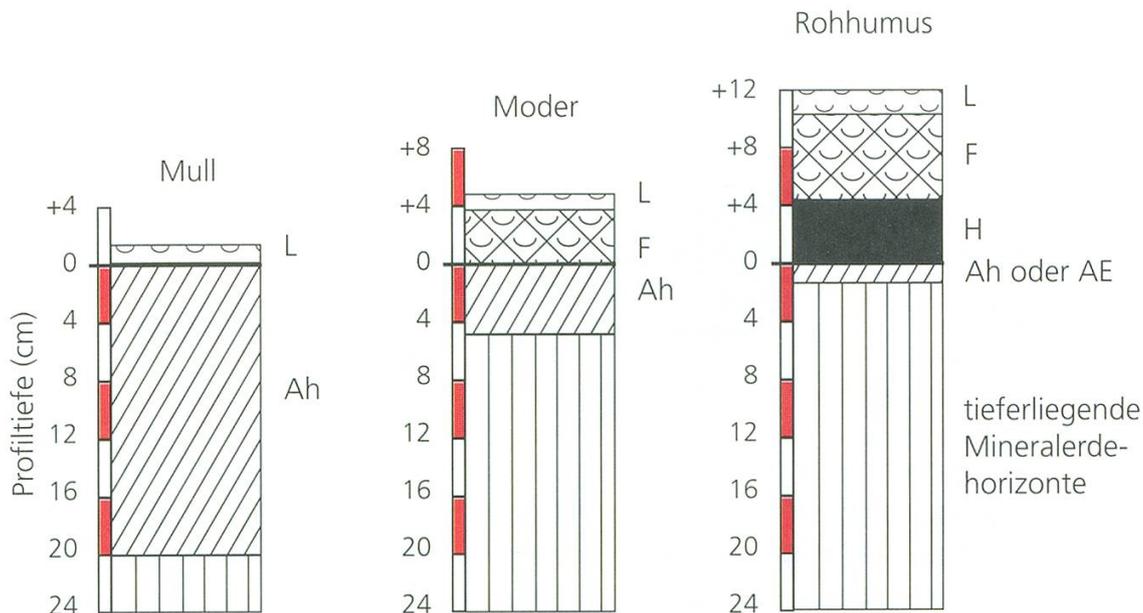
ne Eingriff in der Baumschicht verändert räumlich und zeitlich die Zusammensetzung des Streueintrages, d.h. des Laubes und der Äste aus dem Haupt- und Nebenbestand nach Art und Menge. Damit verändert sich auch mikroklimatisch, d.h. oberflächennah, der Wärme- und Wasserhaushalt. Meist reagiert die Krautvegetation rasch auf die veränderten Voraussetzungen.

Abbildung 4: Vereinfacht dargestellter Bodenaufbau für Waldstandorte



Mit der Bestandesentwicklung ergibt sich ganz natürlich eine feststellbare Dynamik im Oberboden. Phasen mit einseitigen Streueinträgen, verbunden mit einem geschlossenen Kronendach zeigen ihre Wirkung. Eine Anreicherung von mehrjährigen Streurückständen sowie allenfalls eine gehemmte Durchmischung mit der mineralischen Feinerde sind die Folge. Im Oberboden verschwindet das lockere Krümelgefüge. Wurm Kotspuren an der Bodenoberfläche werden selten. Sobald mit zunehmendem Bestandesalter und Pflegeeingriffen – wenn auch nur kleinflächig – Lücken entstehen, verbessert sich die für den Standort typische Humusform meist umgehend.

Abbildung 5: Schematischer Aufbau der drei wichtigsten, typischen Humusformen

**Legende:**

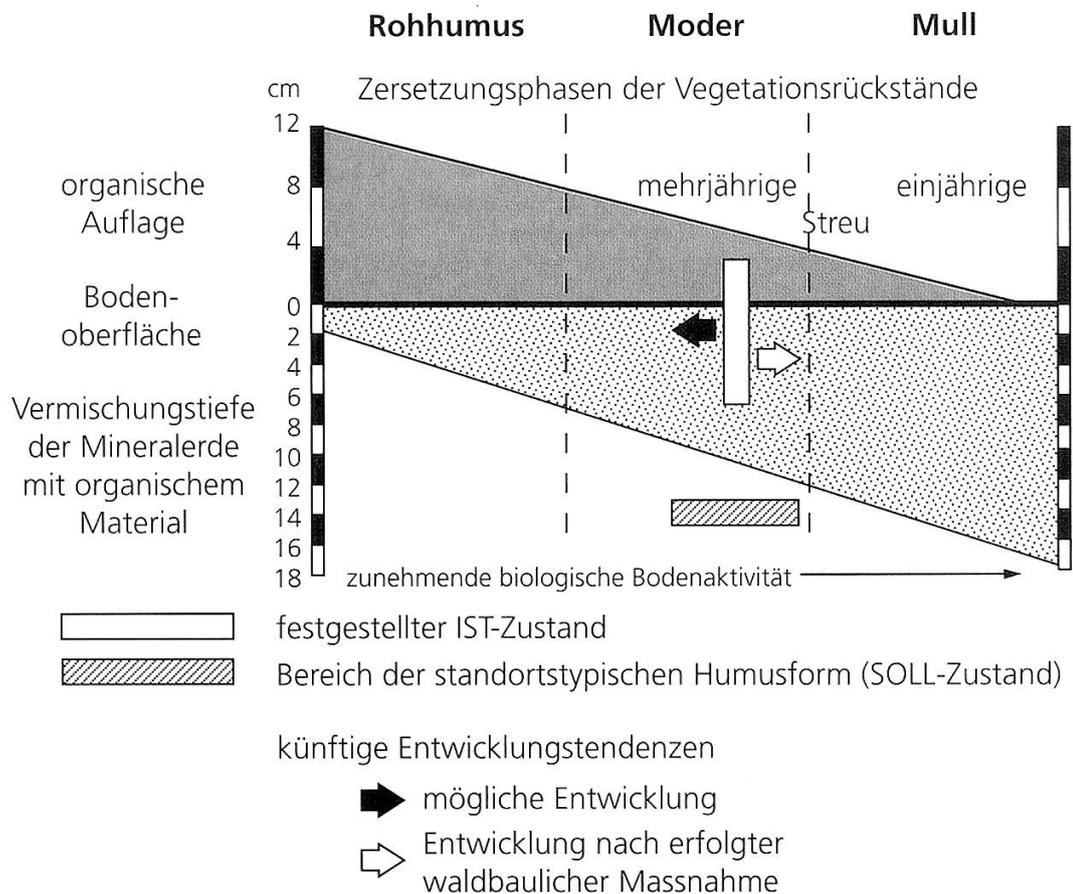
- L Streu, weitgehend unzersetzte Vegetationsrückstände (meist einjährig)
- F Fermentationshorizont, teilweise zersetzte organische Substanz
- H Humusstoffhorizont, humifizierte, weitgehend zersetzte organische Feinsubstanz
- Ah mineralischer Oberboden, mit Humusstoffen durchmischt
- AE beginnende Auswaschung (Verlagerung in tiefere Bodenbereiche)

Die schematische Darstellung des Aufbaus eines Humusprofils (siehe Abbildung 6, Seite 26) kann als Modell zum Abschätzen von möglichen Entwicklungen im Oberboden betrachtet werden. Ausgehend von einem festgestellten Zustand erlaubt das Schema einen Vergleich mit Vorgaben zu den definierten Waldstandortstypen (siehe Kapitel 10.5, Seite 250). Der Zeithorizont für die Betrachtung erstreckt sich bis zum nächsten waldbaulichen Eingriff oder bis zum Erreichen der standorttypischen Humusform.

Anders ist die Situation in Beständen zu beurteilen, die durch eine Überzahl von standortfremden Bäumen einen veränderten Oberboden aufweisen. Kennzeichen dafür sind im Mineralboden direkt unter dem Streuhorizont anschließende, nicht standorttypische dunkle bis schwarze Anreicherungen von strukturlosem, organischem Material, das zwar abgebaut ist, aber kaum eingearbeitet wird. Eine Verbesserung aus diesem Zustand braucht Zeit und Geduld.

Eine Beurteilung des Keimbeetes und des Wurzelraumes für die Anwuchsphase bei einer bevorstehenden Verjüngung ist in jedem Fall hilfreich. Gedanken zum Nährstoffumsetzungsvermögen lassen sich aus dieser vergleichenden Betrachtung des Oberbodens ebenfalls ableiten.

Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Humusprofils mit möglichen künftigen Entwicklungstendenzen



### Einblick in den Wurzelraum

Ein Bodenprofil, ein Bohrkern, eine Wegböschung oder ein Wurzelstock lassen eine punktuelle Betrachtung des Wurzelraumes zu. Dabei stellen sich zwei zentrale Fragen:

1. Erkennen wir eindeutige Limiten im Wurzelraum, welche die Gründigkeit und damit die Standfestigkeit von bestimmten Baumarten einschränken?
2. Nutzt die aktuelle Bestockung den potentiell vorhandenen Wurzelraum aus?

Hemmschwellen für das Wurzelwachstum sind beispielsweise Verdichtungen, verlässste Bodenhorizonte und damit verbunden eine mangelhafte Durchlüftung, im Extremfall wassergesättigte Zonen.

Solche Einblicke in den Haupt- und Nebenwurzelraum liefern zusätzliche Argumente und Entscheidungshilfen zum waldbaulichen Handeln, insbesondere werden die Grenzen für die Durchwurzelung und damit für das Baumwachstum von der Verjüngung bis ins Alter ersichtlich.

Eine Beurteilung und Abschätzung der Waldstabilität beruht auf den Rahmenbedingungen, die eine Lebensgemeinschaft in Raum und Zeit vorfindet. Der Boden mit seinen festen Anteilen, seinem Porensystem, der wässrigen Bodenlösung sowie den Bodenlebewesen ist integraler Bestandteil dieser Gemeinschaft. Der Wurzelraum bildet die Schnittstelle zur Pflanzendecke und damit auch zum Baumbestand und dessen Widerstandskraft gegen äussere Einflüsse.



Ein gesunder Boden ist ein System mit grosser Selbsterhaltungskraft und gewährleistet die Erfüllung aller Bodenfunktionen. Die **Bodenfunktionen** umfassen primär die Voraussetzungen für das Wurzelwachstum als Standraum für die Vegetation und damit die Erschliessung des Wasser- und Nährstoffspeichers. Zusätzlich sind die Filter-, die Puffer- und die Speicherfunktion im Rahmen des Stoffkreislaufes wichtig.

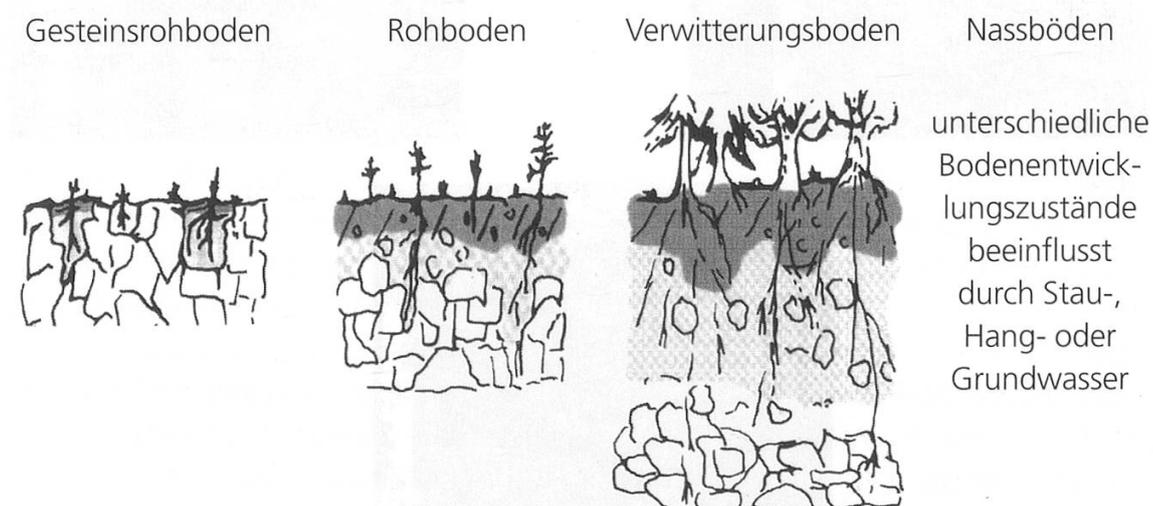
Die **Bodenfruchtbarkeit** im Wald umfasst Artenreichtum, biologische Bodenaktivität (ungestörter Abbau der Vegetationsrückstände und Integration mit mineralischen Bodenbestandteilen), eine sich selbst erhaltende standorttypische Bodenstruktur (Gefüge, Porenraum) sowie eine natürliche Regenerationsfähigkeit.

### Bemerkungen zur Bodenbildung

Die Bodenbildung ist ein kontinuierlicher Entwicklungsprozess, der durch das Zusammenwirken von Bodenbildungsfaktoren geprägt wird. Dazu gehören Ausgangsgestein, Organismen, Klima und Relief, welche im Laufe der Zeit auf die Bodenbildung einwirken. Die wichtigsten Bodenbildungsprozesse sind Verwitterung, Verlagerung, Humusbildung, Mineralneubildung und Gefügebildung. Je nach topographischer Lage bildet sich auf diese Weise der belebte Boden. Die Bodenbildung setzte im Mittelland meist mit dem Rückgang der Vergletscherung ein. Daneben spielen örtlich nacheiszeitliche geomorphologische Prozesse eine wichtige Rolle.

Die Entwicklung geht von Gesteinsrohböden, Rohböden über Verwitterungsböden bis hin zu Böden mit Auswaschungs- und Anreicherungshorizonten. Nassböden werden durch Stau-, Hang- oder Grundwasser beeinflusst (siehe Abbildung 7, Seite 27 und Kapitel 10.5, Seite 250). Diese Grobeinteilung der Böden – beruhend auf der durch die Bodenbildung bestimmten Horizontierung – hat auch eine ökologische Bedeutung. Sie dient zudem vergleichend einer zusammenfassenden einheitlichen Namengebung.

Abbildung 7: Vereinfachte Übersicht zur Bodenentwicklung



### 3.2 Hinweise zum Boden

Die Angaben zum Boden bei den einzelnen Waldgesellschaften gliedern sich in die Abschnitte Oberboden (Humusform), Bodenentwicklung (Mineralboden) und Bodeneigenschaften. Die umschriebenen Begriffe werden ebenfalls im Bodenschlüssel (Kapitel 10.4, Seite 248) verwendet und z. T. ergänzt.

#### Oberboden (Humusform)

Humusformen werden aufgrund der Horizontenfolge und der Ausprägung der einzelnen Humushorizonte (siehe Seite 29) umschrieben und definiert. Humusformen sind ein integraler Indikator für das Nährstoffumsetzungsvermögen im Oberboden und damit für die biologische Bodenaktivität an einem bestimmten Standort.

Es bilden sich unterschiedliche Humusformen aus, wie Rohhumus mit mächtigen organischen Auflagehorizonten und geringen Durchmischungstiefen oder Mull mit jährlicher Zersetzung der Vegetationsrückstände und tiefgründiger Vermischung des zersetzten organischen Materials mit der mineralischen Feinerde. Dazwischen liegt der Moder mit einer mässigen biologischen Bodenaktivität. Verschiedene Ausprägungen der Humusformen entstehen aufgrund unterschiedlicher Feuchteverhältnisse (trockene Ausprägung / feuchte Ausprägung).

Daneben werden verschiedene Varianten unterschieden, die durch ihr spezielles Abbaumilieu geprägt sind. Das Vorhandensein von Kalk führt zu Kalkmull oder Kalkmoder. Torf und Anmoor entstehen unter teilweise mangelhaften Durchlüftungsverhältnissen, d.h. im wassergesättigten Milieu.



*Mull*

*Moder*



*Anmoor*



## Humushorizonte

### Streuhorizont L

Der Streuhorizont besteht aus oberirdischen, noch deutlich erkennbaren Pflanzenresten. Sie können im trockenen Zustand locker oder im nassen Zustand verklebt, nach der Schneeschmelze sogar schichtig zusammengepresst gelagert sein.



*Streuhorizont*



*Fermentationshorizont*

### Fermentationshorizont F

Der Fermentations- oder Vermoderungshorizont besteht aus oberirdischen Pflanzenresten mit sichtbaren Gewebestrukturen und geringen Mengen von organischer Feinsubstanz. Hinweise auf Zersetzungsvorgänge sind oft sichtbar (z.B. Pilzmyzel). Die Lagerung kann locker, verklebt oder auch schichtig sein. Eine Vernetzung und Verfilzung durch Pilzhyphen kann auftreten.

### Humusstoffhorizont H

Der Humusstoffhorizont besteht zur Hauptsache aus organischer Feinsubstanz und kaum erkennbaren Pflanzenresten. Eine Struktur ist nicht erkennbar. Im feuchten Zustand fühlt sich das Material schmierig an. Die Farbe ist dunkel bis schwarz. Mineralerde fehlt gänzlich.



*Humusstoffhorizont*

### Vermischungshorizont A / Ah

Oberster Mineralerde-Horizont, durch organisches Material dunkel gefärbte mineralische Feinerde. Der Ah-Horizont ist durch das mit der Mineralerde vermischte organische Material deutlich dunkel gefärbt. Auftretende Krümel zeugen von tierischer Aktivität. Bei leicht gehemmter biologischer Bodenaktivität kann im obersten Bereich eines Ah-Horizontes ein Ahh-Horizont auftreten. Er besteht überwiegend aus organischem, stark umgewandeltem (humifiziertem) Material und ist darum sehr dunkel bis schwarz gefärbt. Durch die fehlende Durchmischung sind lediglich wenige mineralische Bestandteile beigemischt.

#### **Beschaffenheit der Bodenoberfläche**

verdichtet:

Verletzungen z.B. durch Viehtritt, Holzernte. Verdichtungen im Bodenprofil können auch durch Bodenbildungsprozesse entstehen (vgl. Parabraunerde, Stauwasserböden).

erodiert:

Durch verschiedene Formen der Erosion (Wind, Wasser) kann lockere Streu, aber auch mineralisches Feinmaterial oberflächlich transportiert werden.



*Unter einer Radspur verdichtete Zone, mit mangelnder Durchlüftung, erkennbar an der bläulich grauen Farbe*

#### **Beschreibung der Humusformen**

Mull

Je nach Jahreszeit kann der Streuhorizont L bei dieser aktiven Humusform auch fehlen. Der Fermentationshorizont F – wenn überhaupt vorhanden – ist nur schwach ausgebildet. Der Ah-Horizont weist meist ein stabiles Krümelgefüge auf und ist mächtiger als 8–10 cm. Die tiefe Durchmischung des organischen Materials mit der mineralischen Feinerde ist eine Folge tierischer Aktivität, vor allem der Regenwürmer. Die pH-Verhältnisse reichen von sauer bis neutral.

Aufgrund des Vorhandenseins von Kalk bis an die Bodenoberfläche kann in speziellen Fällen der Kalkmull ausgeschieden werden. Kalkmull setzt einen steten Neubeginn der oberflächennahen Bodenbildung voraus, d.h. es erfolgt reliefbedingt eine Zufuhr von karbonathaltigem Material.

Moder

Die Aktivität der Regenwürmer tritt stark zurück. Die Streuzersetzung verläuft langsamer und es bildet sich ein durchgehender mehrjähriger Fermentationshorizont. In Ansätzen kann sich ein Humusstoffhorizont H bilden. Die gehemmte Durchmischung bewirkt, dass ein schwarzer Ahh-Horizont auftreten kann. Die Mächtigkeit von Ah und Ahh ist geringer als 8–10 cm.

Kalkmoder als Humusform kommt auf skelettreichen Böden aus karbonathaltigem Ausgangsmaterial vor.

Rohhumus

Bei dieser Humusform sind die einzelnen organischen Auflagehorizonte deutlich ausgeprägt. Die Mächtigkeit des Fermentationshorizontes F sowie des Humusstoffhorizontes H beträgt mehr als 2 cm und die Übergänge sind deutlich erkennbar. Rohhumus ist eine typische Humusform der höheren Lagen und eher des kühlen Klimas.

**Torf**

Anhäufung von unvollständig zersetzten Pflanzenrückständen im wassergesättigten Milieu.

**Anmoor**

Dunkel gefärbte Mischung von mineralischer und fein verteilter, unstrukturierter organischer Substanz. Die Entstehung erfolgt unter dem Einfluss von langfristig hochanstehendem Stau- und Grundwasser, d.h. unter mangelhafter Durchlüftung.

**Bodenentwicklung** (Mineralboden)

Bodenbildungsprozesse führen zur Ausbildung von Bodenhorizonten. Diese unterscheiden sich durch ihr Erscheinungsbild aber auch durch ihre physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften. Zu den wichtigsten Umwandlungsprozessen gehören die Verwitterung (physikalisch, chemisch, biologisch), die Humusbildung, die Mineralneubildung, die Gefügebildung sowie die Verlagerung von Tonmineralien, Nährstoffen und Humusstoffen.

Je stärker diese Prozesse gewirkt haben, desto weiter entwickelt sind die Böden. Die Entwicklung geht von Gesteinsrohböden, Rohböden über Verwitterungsböden bis hin zu Böden mit Auswaschungs- und Anreicherungshorizonten. Nassböden werden durch Stau-, Hang- oder Grundwasser beeinflusst.

**Rohe Böden** (schwach entwickelte Böden)**Gesteinsrohböden**

Beginnende physikalische, chemische und biologische Gesteinsverwitterung durch Wasser, Wärme, Frost und organische Säuren beeinflusst. Beginnende Humusbildung.

Eigenschaften: Meist extrem flachgründig (< 15 cm), darunter Fels. Skelettreich, feinerdearm, wechsellagernd, z.T. mit vielen Hohlräumen; je nach Ausgangsgestein sauer bis karbonathaltig.

Vorkommen: sehr selten (Blockschutthänge)

Waldgesellschaft: 22

**Rohböden**

Intensive Gesteinsverwitterung, über Fels oder Lockergestein. Humusbildung und beginnende Mineralneu- inkl. Gefügebildung.

Eigenschaften: Flach- bis mittelgründig, skelettreich; oft an Hanglagen, wo die Erosion eine Weiterentwicklung hemmt.

Vorkommen: Molasse- und Moränehügellandschaft

Waldgesellschaft: 7e, 8e, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 39, 61, 62 und 66

### 3. Boden

Unterschieden werden:

Ranker	Rohe Böden, entstanden aus festem Silikatgestein.
Regosol	Rohe Böden, entstanden aus lockerem, kalkarmem bis kalkfreiem Mischgestein.
Pararendzina	Rohe Böden, entstanden aus Mischgestein.
Rendzina	Rohe Böden, entstanden aus Karbonatgestein (fest oder locker) inkl. Kalkmergel und Dolomit.

#### Entwickelte Böden

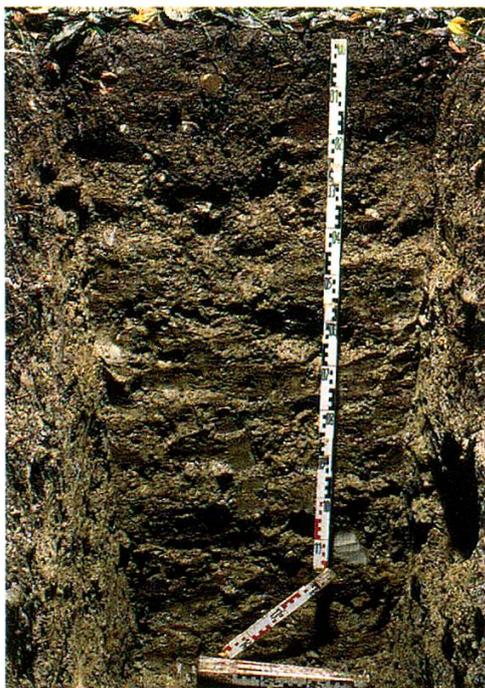
Verwitterungsböden

Humusbildung, Mineralneubildung, Gefügebildung (Braunerde) sowie Verlagerungsprozesse laufen ab. Für Parabraunerden ist die Tonverlagerung kennzeichnend. Eine deutliche Profildifferenzierung in Auswaschungs- und Anreicherungshorizonten ergibt sich bei Podsolen.

Vorkommen:	Häufigste Bodenbildungen im ganzen Kantonsgebiet.
Waldgesellschaft:	1, 2, 6, 7, 8, (9, 10), 11, (12, 17), 18, 19, (26, 29), 35

Unterschieden werden:

Braunerden	Kennzeichnend ist der braune Mineralerdeverwitterungshorizont.
Eigenschaften:	Optimale Wasser- und Nährstoffspeicherverhältnisse, normale Durchlüftung, normale Wasserdurchlässigkeit, mittel- bis sehr tiefgründig, schwach bis stark saure pH-Verhältnisse, oft in unterschiedlicher Tiefe mit einer Kalkgrenze.



*Regosol*



*Braunerde*



neutrale Braunerden	Feinerde im Wurzelraum im neutralen pH-Bereich; sonst analoge Eigenschaften wie die Braunerde.
Parabraunerden	Kennzeichnend ist die Tonverlagerung, was zu tonärmeren Oberböden bzw. Tonanreicherungen im unteren Profilteil führt.
Eigenschaften:	Durch die Tonanreicherung wird in tieferen Bereichen des Profils die Wasser- und Nährstoffspeicherleistung erhöht. Je nach den klimatischen Voraussetzungen besteht allerdings auch die Gefahr von Phasen mit örtlicher Staunässe im Wurzelraum.



*Parabraunerde über Schotter*



*Gley*

Podsole: sind durch Verlagerungsprozesse gekennzeichnet. Dieser Bodentyp kommt im Kanton Thurgau kaum vor. Vereinzelt können Oberböden von stark sauren Braunerden podsoliert sein.

Nassböden (Stau-, Hang-, Grundwasser)

Unterschiedliche Bodenentwicklungszustände, aber im Wurzelraum starkes Auftreten von Vernässungsmerkmalen.

Vorkommen: Flusslandschaften, Plateaulagen bzw. Hanglagen

Waldgesellschaft: 7\*, 7aS, 7g, 8\*, 8g, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 43, 44 und 45

Unterschieden werden:

Stauwasserböden (Pseudogleye/Stagnogleye) sind durch einen verdichteten Horizont mit geringer Wasserleitfähigkeit gekennzeichnet.

Eigenschaften: Nassphasen mit Wassersättigung wechseln mit Trockenphasen mit normalen Durchlüftungsverhältnissen ab. Die Dauer der einzelnen Phasen hängt vorwiegend von der Niederschlagsmenge ab.

Hang- und Grundwasser beeinflusste Böden (Gleye / Hanggleye)

Eigenschaften: Im Schwankungsbereich des Wasserspiegels entsteht ein wechselfeuchter, rostfleckiger Oxidationshorizont. Darunter folgt ein ständig wassergesättigter blau-grau-grünlich gefärbter Horizont (Reduktionshorizont), der – bedingt durch die fehlende Durchlüftung – nicht zum Wurzelraum gehört.

Vernässt: Schwache Ausprägung der beschriebenen Vernässungsmerkmale in Horizonten unterschiedlich entwickelter Böden.

Nassgebleicht: Gebleichter, fahler Horizont unter den organischen Auflagehorizonten; Vorkommen in Nassböden mit langandauernden, bis zur Oberfläche reichenden Wassersättigungsphasen. Eine Auswaschung erfolgt mit absinkendem Wasserspiegel.

Auenböden

Junge, durch periodische Überflutung gekennzeichnete Böden. Ehemalige Flussablagerungen ergeben Horizonte mit wechselnder Körnung (Kies, Sand bis Ton) mit z.T. auch begrabenen alten, humosen Oberbodenhorizonten.

Vorkommen: Entlang von Bach- und Flussläufen

Waldgesellschaft: 28, 29a, 29e, 31, 43

Organische Böden

Mächtigkeit der organischen Horizonte: über 40 cm. Bei ständiger Wassersättigung und fehlender Durchlüftung bleibt eine Zersetzung der Vegetationsrückstände weitgehend aus. Es bilden sich rein organische, mächtige Torfhorizonte über dem mineralischen Untergrund.

Vorkommen: Im Bereich von Mooren inkl. Moorrand

#### **Bodeneigenschaften**

Mit ausgewählten Bodeneigenschaften lassen sich die Bedingungen und Grenzen für das Pflanzenwachstum im Wurzelraum erkennen, ansprechen und beurteilen.

### Gründigkeit

Die Gründigkeit ist durch die Mächtigkeit des von der Bodenbildung geprägten Materials, in das Pflanzenwurzeln eindringen können, definiert. Mit der Gründigkeit wird eine Mächtigkeit des potentiellen Wurzelraumes festgelegt. Limitierend für das Wurzelwachstum können verdichtete Horizonte, Fels oder mangelnde Durchlüftung sein. Die Durchwurzelungsintensität ist für die Wasser- und Nährstoffaufnahme sowie die Verankerungsmöglichkeit entscheidend.

Folgende Einteilung ist gebräuchlich:

- extrem flachgründig < 15 cm
- flachgründig < 30 cm
- mittelgründig < 60 cm
- tiefgründig < 90 cm
- sehr tiefgründig > 90 cm

Die Schätzung der Gründigkeit ist schwierig, wenn die Feinerde Gesteinsklüfte auffüllt.

### Skelettgehalt (Steingehalt)

Gehalt an mineralischen Bodenbestandteilen mit einem Durchmesser von mehr als 2 mm (Steine und Blöcke).

- extrem skelettreich > 50 %<sub>V</sub> [Volumenprozent]
- skelettreich 30–50 %<sub>V</sub>
- skeletthaltig 5–30 %<sub>V</sub>
- skelettfrei, -arm < 5 %<sub>V</sub>

Gründigkeit und Skelettgehalt sind für die Durchwurzelung wichtig, sowohl bezüglich Verankerungsmöglichkeit und damit Standfestigkeit wie auch bezüglich Raum, der für die Wasser- und Nährstoffspeicherung sowie -aufnahme zur Verfügung steht.

### Wasserdurchlässigkeit

Die Angaben zur Wasserdurchlässigkeit beziehen sich auf Wassersättigung und damit auf maximale Wasserleitfähigkeit. Die Werte kennzeichnen einen Zustand, bei dem alle Poren mit Wasser gefüllt sind und dadurch auch mithilfe, Wasser zu leiten.

- übermäßig durchlässig > 1000 cm pro Tag
- normal durchlässig Bereich von 100–1000 cm pro Tag
- leicht gehemmt durchlässig Bereich von 10–100 cm pro Tag
- stark gehemmt durchlässig Bereich von 1–10 cm pro Tag
- undurchlässig < 1 cm pro Tag

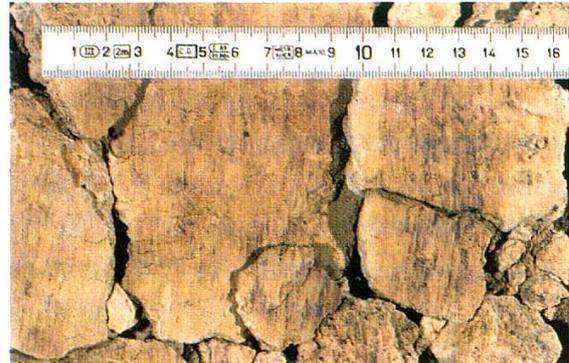
#### Vernässungsgrad

Die Tiefe des Auftretens und die Ausprägung von Vernässungsmerkmalen geben Hinweise auf die Durchlüftungssituation im Wurzelraum. Die Ursache für Vernässungen kann gehemmte Wasserdurchlässigkeit sein (Stauwasser). Sie entstehen aber auch unter dem Einfluss von Grund- oder Hangwasser.

#### Vernässungsmerkmale

##### Manganflecken

Die kleinen dunkel-violetten bis schwarzen Flecken kennzeichnen die schwächste Stufe einer Vernässung. Durchlüftungsprobleme stellen sich nur kurzfristig und örtlich beschränkt ein.



*Manganflecken*

##### Rostflecken

Im Wasser gelöste Eisenverbindungen werden in dreiwertige Verbindungen überführt. Dadurch entstehen rostfarbene Flecken unterschiedlicher Grösse (mm bis cm). Verteilung und Häufigkeit des Auftretens von Rostflecken geben Hinweise auf die luftführenden Bodenbereiche. Treten Rostflecken horizontweise auf, so kann auf einen häufigen Wechsel zwischen gesättigten (ohne luftführende Poren) und normal durchlüfteten Phasen geschlossen werden (z.B. Schwankungsbereich eines Wasserspiegels).



*Rostflecken*

##### Fahl-Rotfärbungen (Marmorierungen)

Fahl-Rotfärbungen entstehen durch allseitig gerichtete Verlagerungen in Wassersättigungsphasen, oft hervorgerufen durch Stauwasser. Es entstehen fahle Streifen (Zonen der Verarmung), rote Bänder aus Eisenanreicherungen, Mangan- und Rostflecken (Zonen der Anreicherung). Oft entstehen Ausfällungen längs Wurzelbahnen, Rissen und Spalten.



*Fahl-Rotfärbungen*

### Reduktionsfarben

Bereich des Bodens mit ständig wassergesättigten Poren. Bedingt durch den Sauerstoffmangel entsteht die kennzeichnende blau-grau-grünliche Farbe. Eine Durchwurzelung ist praktisch ausgeschlossen.



*Reduktionsfarben*

### Nassbleichung (Fahlfärbung)

Eine Fahlfärbung der Mineralerde erfolgt, wenn ein Bereich des Bodens verarmt ist. Bei Wassersättigung bis zur Oberfläche und absinkendem Stauwasser können Stoffverlagerungen in tiefere Horizonte auftreten.



*Nassbleichung*

Eine schematische Übersicht der Humusformen und der Bodenentwicklung in den einzelnen Waldstandorttypen des Kantons Thurgau ist in Kapitel 10.5 (Seite 250) zu finden.

## **4. DIE BEDEUTUNG DER STANDORTKARTE FÜR DIE PLANUNG IM WALD**

Der Wald im Kanton Thurgau nimmt gemäss dieser Kartierung eine Fläche von 20'195 ha ein, was einem Waldanteil von 20% an der Kantonsfläche (inkl. See) entspricht. Auf den Standortkarten werden also die Lebensräume und Standorte für einen wichtigen Teil der Thurgauer Landschaft dargestellt.

### **4.1 Nachhaltige Entwicklung des Waldes**

Unter dem Begriff «Nachhaltigkeit» versteht man in der Forstwirtschaft eine kontinuierliche Nutzung des Rohstoffes Holz und ein dauerndes Aufrechterhalten der Funktionen des Waldes, ohne dass dieser in seinem langfristigen Fortbestand gefährdet ist.

Die in früheren Jahrhunderten ungeordnete und übermässige Holzausbeutung führte zu regelmässigen Überschwemmungen und Erdbeben. Darum wurde Ende des 19. Jahrhunderts die Forderung nach einer geordneten, kontrollierten und integralen Waldbewirtschaftung gestellt. Dem lag die einfache Erkenntnis zugrunde, dass man den Wald gefährdet, wenn man mehr Holz schlägt, als nachwächst. Zudem müssen im Wald stets Bestände aller Altersklassen vorhanden sein, damit über längere Zeitschnitte jährlich gleichbleibende Mengen Holz genutzt werden können. Das Erreichen eines solchen Waldaufbaues ist nur durch eine forstliche Planung möglich.

Heute hat sich die Auffassung durchgesetzt, dass eine nachhaltige Waldbewirtschaftung gesunde, widerstandsfähige und stabile Wälder auf Böden mit unbeeinträchtigtter Fruchtbarkeit voraussetzt. Diese Erkenntnis hat sich im eidgenössischen Waldgesetz von 1991 niedergeschlagen (WaG Art. 20, Abs. 1): «Der Wald ist so zu bewirtschaften, dass er seine Funktionen dauernd und uneingeschränkt erfüllen kann.» (Prinzip der Nachhaltigkeit). Damit sind in der Nachhaltigkeit auch die ökologischen und sozialen Waldfunktionen enthalten. 1993 wurde in der Helsinki-Resolution die Nachhaltigkeit der Wälder für ganz Europa verankert.

Diese «Waldfunktionen» sind heute in der Forstwirtschaft ein weit verbreiteter Begriff. Damit sind die Leistungen und Wirkungen gemeint, die der Wald für den Menschen und seine Umwelt erbringt.

### **Welche Leistungen soll ein Wald erbringen?**

Die Ansprüche der Bevölkerung an «ihren» Wald haben sich im Laufe der Geschichte parallel zu den sich wandelnden Bedürfnissen verändert.

Der Wald war zunächst für lange Zeit in erster Linie Energie- und Nahrungsmittellieferant. Später trat seine Bedeutung als Bauholz- und Rohstoffproduzent in den Vordergrund; er wurde zur Grundlage für holzverarbeitende Gewerbe und Industrien. Diese Bedürfnisse haben stets die Nutzung und damit auch die Erscheinung des Waldes mitgeprägt – viele der heutigen erhaltenswerten Waldbilder und Waldbiotope wurden von ihnen geformt.



Die Wichtigkeit des Waldes für den Schutz der Siedlungen und Verkehrswege vor Naturereignissen wie Steinschlag oder Überschwemmungen wurde schon im 19. Jahrhundert erkannt. Dagegen wurde erst in neuerer Zeit seiner wichtigen Aufgabe beim Schutz der Lebensgrundlagen grösseres Gewicht beigemessen, d.h. beim Schutz von Boden, Wasser und Klima und auch vor den weniger spektakulären, langsamen Veränderungen, die sich im Wasserhaushalt sowie durch Erosion abspielen.

Gleichzeitig wuchs die Bedeutung des Waldes für den Natur- und Landschaftsschutz. In unserer dicht besiedelten Industrielandschaft liegen die einzigen Gebiete, in denen sich auf grösseren Flächen naturnahe Lebensgemeinschaften halten konnten, im Wald. Aus den gleichen Gründen werden die Wälder auch von einer immer grösser werdenden Zahl von Erholungssuchenden entdeckt.

Der Wald wird in seiner Flächenausdehnung durch die derzeitige Waldgesetzgebung geschützt. Trotzdem stellt er eine gewisse Landreserve dar, denn es werden immer wieder Waldflächen für neue Verkehrswege, Deponien, Kiesabbau oder andere Projekte beansprucht.

Folgende Ansprüche an den Wald werden in der forstlichen Terminologie als «Waldfunktionen» bezeichnet:

- Schutz vor Naturgewalten
- Holzproduktion
- Naturschutz (Arten- und Lebensraumschutz)
- Landschaftsschutz
- Erholung, Umwelterziehung

In einem nachhaltig bewirtschafteten Wald sind alle Waldfunktionen sowohl ökologisch, sozial als auch ökonomisch sinnvoll integriert. Oft kann ein Wald mehrere dieser Bedürfnisse gleichzeitig befriedigen, in anderen Fällen schliessen sie einander aber ganz oder teilweise aus.

Am Beispiel von Holzproduktion und Naturschutz kann dies verdeutlicht werden. Mit der in diesem Buch vertretenen naturnahen Bewirtschaftung werden auch im normalen Wirtschaftswald viele Ziele des Naturschutzes erreicht, da grossflächige, naturfremde Bestände nicht vorkommen. Andere Forderungen des Artenschutzes können durch Kompromisse erfüllt werden, indem zum Beispiel eine etwas längere als die ertragskundlich optimale Umtriebszeit gewählt wird. Forderungen des Naturschutzes wie diejenige nach Altholzbeständen oder nach ganz unbeeinflussten Flächen (Total-Reservate) schliessen jedoch eine von wirtschaftlichen Kriterien geprägte Holzproduktion in diesen Beständen aus.

Konflikte oder Widersprüche können grundsätzlich zwischen allen Waldfunktionen auftreten. Deshalb müssen die Interessen und Ansprüche an den Wald analysiert, koordiniert und dann Prioritäten festgelegt werden.

Die entsprechenden Ziele werden in der Gesetzgebung und der Richtplanung formuliert. Die forstliche Planung wurde durch das Bundesgesetz über den Wald von 1991 neu konzipiert. Die übernommenen Ziele und die Sicherung der öffentlichen Interessen werden im Waldentwicklungsplan geregelt, im Kanton Thurgau als «Regionaler Waldplan» bezeichnet. Er ist in der Bevölkerung breit abgestützt, da die Vertreter der verschiedenen Interessengruppen ihre Ansprüche an den Wald anmelden können und so am Planungsprozess beteiligt sind.

Die Standortkarte liefert für diese übergeordneten, öffentlich diskutierten Entscheidungen sachliche und objektive Grundlagen, losgelöst vom einzelnen Waldeigentümer.

#### **4.2 Entscheidungskriterien und Detailplanung**

Einige der Grundlagen für die Zielsetzungen und Planungsprozesse, wie sie im vorhergehenden Kapitel dargestellt wurden, liefern die Flächenstatistik in Kapitel 7.1 (Seite 55), die Beschreibungen der einzelnen Waldgesellschaften in Kapitel 7.3 (Seite 65) sowie die folgenden Abschnitte.

In der Umsetzung des forstlichen Planungsauftrages stellen sich beispielsweise folgende Fragen:

- Lassen sich wertvolle Biotop im Wald erhalten oder vernetzen?
- Wo können Gebiete mit Erholungsschwerpunkten ausgeschieden werden?
- Auf welchen Flächen soll die Holzproduktion Vorrang haben?
- Wo hat die Schutzfunktion gegen Naturgefahren Priorität?

#### **Schutz vor Naturgewalten**

Die Wälder schützen im Kanton Thurgau die Täler und die tiefer gelegenen Gebiete vor Hochwasser. Oberhalb von Siedlungen und Verkehrswegen verhindern oder verringern sie Bodenerosion und Hangrutschungen. Waldbestände an steilen, felsigen Hängen schützen zudem vor Steinschlag. Die am meisten steinschlaggefährdeten Hänge werden von den kennzeichnenden Waldgesellschaften Nr. 13 und 22 bestockt.

Rutschgefährdet sind Hänge von unterschiedlichem Neigungsgrad mit mergeligen, tonigen Böden, vor allem dort, wo viel Bodenwasser vorhanden ist. Potentielle Rutschhänge werden durch die Waldgesellschaften Nr. 10w, 12w, 17, 61 und 62 angezeigt. Ergänzende und präzisierende Informationen liefern hier die detaillierten Gefahrenhinweiskarten. Nur ein naturnah aufgebauter Wald mit stabiler Bestockung kann langfristig die menschlichen Schutzansprüche befriedigen. Die Standortkarte gibt dem Bewirtschafter eine Beschreibung der optimalen Baumartenzusammensetzung und der geeigneten Pflegemassnahmen.

#### **Holzproduktion**

Holzmenge und Holzqualität sowie das Spektrum der Baumarten, die auf einem Standort wachsen können, bestimmen die Eignung für die Holzproduktion. Die

grösste Produktivität wird, geeignete Baumarten vorausgesetzt, auf Böden mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung erreicht, das heisst in den Gesellschaften Nr. 7a, 7f, 7g, 8a, 8f, 8g, 11, 12a, 12g, 18a, 26–29 (siehe Kapitel 9.3, Seite 219).

Oft wächst das Holz bester Qualität nicht auf den produktivsten Standorten. Der Standort, auf dem das optimale Verhältnis von Quantität und Qualität erreicht wird, ist für jede Baumart ein anderer (siehe Kapitel 8.4, Seite 204). Grossen Spielraum in der Baumartenwahl bieten vor allem die Waldgesellschaften der submontanen Stufe auf frischen bis leicht trockenen Braunerden (7a, 7e, 7f, 9), wo fast jede Baumart gut gedeiht.

Die Standortkarte gibt ferner Hinweise zur Befahrbarkeit der Böden mit Forstmaschinen (siehe Kapitel 8.6, Seite 210). Sehr empfindlich auf Bodenverdichtung reagieren die Wälder auf nassen Böden (Waldgesellschaften Nr. 26–30), in etwas geringerem Mass auch alle Wälder auf lehmigen Böden (Nr. 7a<sub>5</sub>, 7g, 8g, 11 und 12g). Die Bruchwälder Nr. 44 und 45 sind nicht befahrbar.

### Naturschutz

Das Ziel des Naturschutzes ist die Erhaltung der Artenvielfalt der einheimischen Pflanzen und Tiere. Verglichen mit dem offenen Land sind im Wald weniger Arten gefährdet. Dies ist hauptsächlich auf die grossen, zusammenhängenden Waldareale und auf das Vorkommen von relativ naturnahen Wäldern zurückzuführen. Folgende Waldtypen sind für den Arten- und Lebensraumschutz von hohem Wert und können aus der Standortkarte herausgelesen werden:

- Seltene Waldgesellschaften: Waldgesellschaften, die weniger als 1% der Gesamtwaldfläche einer Region, eines Kantons oder der Schweiz umfassen, werden als selten eingestuft. Eine kantonal oder schweizerisch seltene und deshalb wertvolle Gesellschaft kann aber regional auch grössere Flächen bedecken, wie z.B. die Auenwaldgesellschaften entlang der Thur (siehe Kapitel 9.2, Seite 217).
- Lebensräume und Vorkommen seltener Pflanzen-, Pilz- und Tierarten:
  - Wälder mit eher offener Baumschicht an sonnenexponierten Hängen: Gesellschaften Nr. 10, 14–17, 39.
  - Wälder auf extremen Mergelböden: Gesellschaften Nr. 14w, 15w, 17, 61, 62, z.T. auch 10w.
  - Wälder auf Blockschutt: Gesellschaften Nr. 13, 22.
  - Wälder anderer Spezialstandorte: Gesellschaften Nr. 22\*, 28, 29a, 29e, 30, 31, 35, 43, 44, 45, 66.
  - Mosaik von schutzwürdigen Wäldern, wo seltene Waldgesellschaften und besondere Lebensräume gehäuft vorkommen, haben einen besonders hohen naturkundlichen Wert.

- Einen besonderen naturkundlichen Wert besitzen Wälder mit ausgesprochen naturnahen Flächen von verbreiteten Waldgesellschaften, Altholzbestände, totholzreiche Bestände, spezielle Waldstrukturen (z.B. urwaldähnliche Gebiete) oder traditionelle Bewirtschaftungsformen (z.B. ehemalige Mittelwälder). Sie können nicht aus der Standortkarte herausgelesen werden und müssen mit Hilfe anderer Unterlagen bestimmt werden. Der Kanton Thurgau erstellt dazu ein Inventar schützenswerter Objekte im Wald. Basierend auf diesem Inventar können dann Waldreservate ausgeschieden werden, wie sie im kantonalen Waldgesetz vorgesehen sind (siehe Kapitel 8.7, Seite 213).

Die Standortkarte erleichtert zusammen mit weiteren Angaben die Beurteilung des Zustandes und der Entwicklungstendenzen des Bestandes sowie die Planung geeigneter Massnahmen zu seiner Erhaltung, Pflege oder Wiederherstellung.

#### **Landschaftsschutz**

Wald und Geländeform sind im Kanton Thurgau die bestimmendsten Landschaftselemente. Im ganzen Kanton bedeckt der Wald ausgedehnte Hügelkuppen und Hangflächen und prägt so das Bild der Landschaft. Eingriffe in die Waldstruktur sollen deshalb dem Charakter der Landschaft entsprechen. Die Standortkarte kann dabei vor allem für die naturnahe Baumartenwahl beigezogen werden.

Bei der Ausscheidung von landschaftlich empfindlichen Zonen müssen vor allem die Geländeformen beachtet werden. Dafür leisten topografische Karten die besten Dienste. Aus der Standortkarte können anhand der Eichen- und Föhrenwälder sowie der trockenen Buchenwälder (Gesellschaften Nr. 39, 61, 62, 2, 14, 15, 16) exponierte Kanten herausgelesen werden, nicht jedoch sanftere, landschaftlich aber dennoch wichtige Geländeformen.

#### **Erholung**

Der Wald hat heute immer mehr eine wichtige Erholungsfunktion. Für den modernen, von Technik umgebenen Menschen sind Erlebnismöglichkeiten in der Natur immer aktueller und notwendiger. Ein Wald mit möglichst vielfältigen, naturnahen Waldbildern und Waldrändern ist dazu bestens geeignet. Nur ein solcher Wald zeigt die ganze Palette floristischer und faunistischer Schönheiten, die dem Beobachter und Naturfreund das vollständige Bild seiner natürlichen Umwelt vermitteln.

Die immer vielfältigeren Freizeitbeschäftigungen sollen sich harmonisch in den Wald einfügen. Spezielle Erholungseinrichtungen sollen daraufhin überprüft werden. Sind solche geplant (z.B. Finnenbahnen, Fitnessparcours, Bikerstrecken), so muss ihr Verlauf seltene oder empfindliche Waldteile meiden.

Als unerlässliche Planungsunterlage dient hier die Standortkarte. Sie zeigt einerseits die von Natur aus besonders attraktiven Waldteile auf, andererseits ist daraus ersichtlich, wo durch übermässige Erholungsnutzung Vegetation und Boden gefährdet werden. Insbesondere ist dabei auch auf die Trittempfindlichkeit mancher Böden zu achten. Gefähr-

det sind ganz besonders die Wälder auf nassen oder strukturlabilen Böden (siehe Kapitel 8.6, Seite 210).

### **Umwelterziehung, Bildung**

Eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe ist es, in der Beziehung des Menschen zur Natur Verständnis für grundlegende Zusammenhänge zu wecken und zu vermitteln. Der Wald als wenig beeinflusster Lebensraum kann ein Naturerlebnis vermitteln und durch seine Vielfältigkeit die menschliche Kreativität anregen. Solche positiven Impulse können über die Faszination zur Begeisterung führen und wecken Naturverständnis und -verbundenheit.

Die Bedeutung des Waldes für die Umwelterziehung wird seit langem vom Forstdienst unterstrichen. So sind Führungen, Waldumgänge und Waldtage mit Schulklassen schon lange fester Bestandteil im forstlichen Alltag. Kürzlich wurden in Weinfelden und Kreuzlingen zwei Waldschulen geschaffen, ein weiteres gutes Mittel zur Förderung des Naturverständnisses. Dem gleichen Ziel dienen Waldlehrpfade, wie sie z.B. im Ittinger Wald bestehen.

Die Standortkarte dient als grundlegendes Lehrmittel über Standorte und Eigenschaften unserer Wälder, über die Artenvielfalt und die Lebensgemeinschaften im Wald. Sie hilft zudem bei der Planung von Führungen und Waldtagen, z.B. mit Informationen zur Seltenheit und Vielfältigkeit von Waldvegetation und zur Lage von interessanten Extremstandorten. Für den Forstdienst ist die Standortkarte ein wichtiges Instrument für die interne Weiterbildung.

### **Rodungen**

Gemäss Waldgesetz ist der Wald in seiner Fläche und räumlichen Verteilung zu erhalten. Ist die Beanspruchung von Waldboden für Projekte unvermeidlich, so ist das Rodungsverfahren mit Bedürfnisnachweis und Standortgebundenheit zu durchlaufen. Vor allem Projekte für neue Verkehrswege, Steinbrüche, Kiesabbau oder Deponien beanspruchen Waldflächen. Auch wenn der Flächenverlust in der Regel durch Ersatzaufforstungen kompensiert wird, bleibt die Tatsache bestehen, dass dadurch eine gewachsene Lebensgemeinschaft zerstört wird.

Hier bietet die Standortkarte Informationen über die Produktivität, die Befahrbarkeit, die Seltenheit und die Schutzwürdigkeit der betroffenen Flächen und hilft bei der Wahl vertretbarer Lösungen.

## **5. VERÄNDERUNGEN VON STANDORT UND VEGETATION**

Seit der letzten Eiszeit hatte sich die Zusammensetzung der Waldvegetation und die Struktur der Naturwälder aufgrund von Klimaschwankungen und anderer natürlicher Faktoren stark verändert. Zunehmend Einfluss hatte in den letzten Jahrtausenden auch das Wirken des Menschen. Gewisse Pflanzen und Tiere wurden gefördert, andere verdrängt. Heute sind gänzlich unbeeinflusste Reste der Urlandschaft bei uns praktisch nicht mehr zu finden. Daraus ergeben sich Aspekte, die bei der Beurteilung von Waldstandorten und Waldgesellschaften sowie bei der forstlichen Planung von grosser Bedeutung sind.

### **5.1 Standortbedingungen im Wald**

Im Wald herrscht ein ausgeglicheneres Klima mit geringeren Schwankungen als im benachbarten Freiland. Das Kronendach beschattet das Waldinnere, die bodennahen Luftschichten und auch der Waldboden erwärmen sich weniger (die Tagestemperatur schwankt in einem Buchenwald 4,5 °C weniger als im Freiland). Nachts ist umgekehrt der Wärmeverlust durch Ausstrahlung geringer. Der geschlossene Baumbestand und ein Waldrandsaum bremsen den Wind stark ab, damit wird die Luftbewegung und der Wärmetransfer vom Freiland in den Wald und umgekehrt stark vermindert. Die Bäume verdunsten über ihre Blätter Wasser, das die Luft feucht hält und kühlt.

Die ausgleichende Wirkung des Waldes beeinflusst auch seine unmittelbare Umgebung. Der Wasserhaushalt wird stark durch den Wald reguliert. Regenwasser fliesst über Äste, Laub und Nadeln nur langsam bis zur Erdoberfläche und versickert rasch im tief durchwurzelten, von einer reichen Bodenfauna gelockerten Boden. Die vielen Hohlräume von abgestorbenen und abgebauten Wurzeln und von Tieren gegrabenen Gängen ermöglichen die rasche Versickerung und die Speicherung des Wassers. Durch direkte Verdunstung und Transpiration bzw. durch unterirdischen Abfluss und Speisung von Grundwasser und Quellen gibt der Wald einen Teil des Niederschlagswassers langsam und regelmässig wieder an die Umgebung ab. Wälder mindern somit den raschen oberflächlichen Wasserabfluss und vermögen, insbesondere im Winter bei geringem Wasserverbrauch, noch grössere Wassermengen ins Grundwasser einzuspeisen. Im Sommer dagegen ist der Wald ein grosser Wasserverbraucher, was in trockenen Gebieten sogar zu einer Grundwasserabsenkung führen kann.

Im Laufe der Entwicklung eines Waldes nimmt der Gehalt an organischer Substanz und an Nährstoffen zu, je mehr Humus aus Blättern von immer mehr Sträuchern und Bäumen gebildet wird. Da nicht genutzter Wald fast keine Nährstoffe verliert, ist er ein natürlicher Nährstoffspeicher. In unseren Breitengraden sind im Waldboden grosse Nährstoffmengen gespeichert (nach LEIBUNDGUT 1985, KLÖTZLI 1968b, 1980, WALTER 1979).

### **5.2 Standortveränderungen durch den Menschen**

Aufgrund von Pollenanalysen wissen wir, dass die Wiederbewaldung am Ende der Eiszeit rasch erfolgte und dass in den folgenden 9'000 Jahren eine von der Klimaent-



wicklung abhängige Waldentwicklung in Mitteleuropa stattfand. Vor ca. 1'000–1'500 Jahren wurde dann der Mensch mit seiner Waldrodungstätigkeit zu einem bestimmenden Faktor der Vegetationsgeschichte. Die spektakulärsten Veränderungen sind sicher die Brandrodungen und die grossflächigen Kahlschläge. Diese hatten weitreichende Folgen für den Wasserhaushalt. Durch das fehlende Waldkleid wurde der Boden extremen Belastungen durch Sonne, Wind und Wetter ausgesetzt, was zu verstärktem Oberflächenabfluss des Wassers und zu Bodenerosion führte.

Durch die Entwaldung ganzer Talschaften, die im 18. und 19. Jahrhundert infolge des gestiegenen Brennholzbedarfes neu entstandener Industrien ausgeführt wurden, kam es immer häufiger zu verheerenden Murgängen und Hochwassern.

Die im vergangenen Jahrhundert ausgeführten Flusskorrekturen beeinflussten die Situation der Auenwälder. Durch die Begradigung und Einengung des Flusses wurde seine erodierende Kraft erhöht, was zu einer Abtiefung des Flussbettes und damit zur Absenkung des Grundwasserspiegels führte. Infolge dieser Absenkung und der fehlenden Überflutungen trockneten die Auenböden aus. Als Folge davon wandeln sich die eschenreichen Auenwälder mit der Zeit in Buchenwälder um.

Die früher weit verbreitete Waldweide hat bei hoher Intensität ähnliche Auswirkungen wie die Rodungen, da das weidende Vieh den Boden verdichtet, Naturverjüngung verhindert und den Wald allmählich auflichtet.

### **Nährstoffentzug**

Die Nährstoffkreisläufe der Waldböden wurden durch die menschliche Tätigkeit (Rodung, Beweidung, Nutzung der Laubstreu oder intensive Holznutzung) verändert. Durch die Freistellung des Bodens wird die Mineralisation zunächst angekurbelt, wodurch viele Nährstoffe freigesetzt werden. Der geringere Streuanfall verändert aber mit der Zeit den Humustyp und verringert die Menge an neu gebildetem Humus. In solchen Böden werden die Nährstoffe schlechter gespeichert. Der ungebremst aufschlagende Regen wäscht die Nährstoffe aus, vor allem auch im nicht durchwurzelten Bereich. Der Boden magert dadurch aus. Dies äusserte sich z.B. in einer kleineren Wuchsleistung der Bäume. Die geringere Fähigkeit des Bodens zur Wasserspeicherung erschwert den Bäumen zusätzlich die Aufnahme von Nährstoffen.

### **Nährstoffanreicherung und -eintrag**

Die grossflächige Umwandlung der alten bäuerlichen Mittelwälder in Hochwälder innerhalb der letzten 100–150 Jahre veränderte den Holzvorrat. Die meisten unserer Wälder sind heute vorratsreicher. Insbesondere seit für Brennholz nur noch ein geringer Bedarf besteht, hauptsächlich Holz besserer Qualität und Dimension genutzt wird und die Streunutzung unterbleibt, verbleibt im Gegensatz zu früher viel mehr nährstoffreiche Biomasse im Wald. Dies hat einen Anstieg des Boden-Nährstoffgehaltes zur Folge.

Die heutigen Luftverunreinigungen durch Verkehr, Gebäudeheizung, Industrie und Landwirtschaft bringen neben toxisch wirkenden Substanzen auch hohe Stickstoffeinträge in den Wald. Es wird angenommen, dass Stickstoffe einen nicht zu unterschätzenden Düngungseffekt haben. Dank der grossen Oberfläche von Blättern und Zweigen und der damit verbundenen Filterwirkung wird dieser Effekt noch verstärkt.

### **Bodenversauerung**

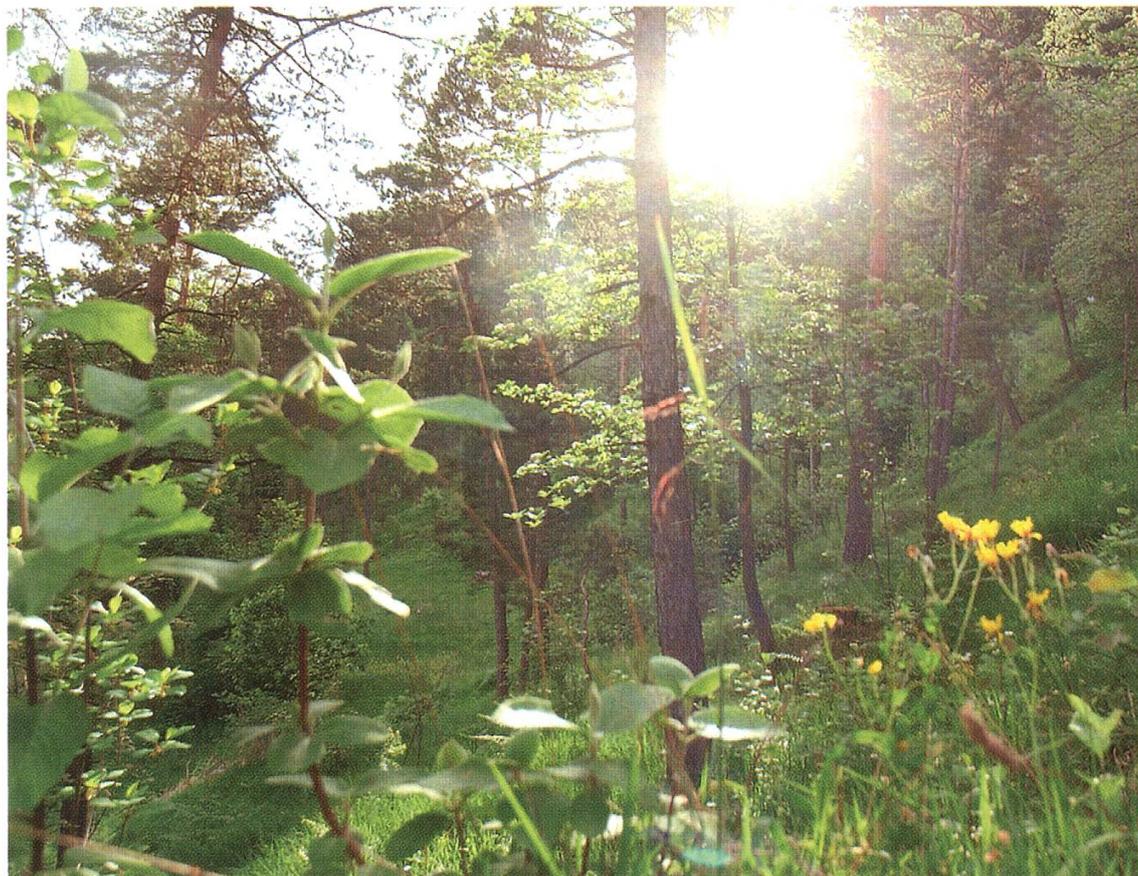
Die Zusammensetzung der Streuschicht und die Eigenschaften des Ausgangsgesteins beeinflussen die oberen Bodenschichten. Nadelstreu wird infolge ihres Harzgehaltes nur sehr langsam von Pilzen abgebaut, wobei sich der pH-Wert senkt und der Boden versauert. Fichtenbestände auf Laubwaldstandorten verändern deshalb Auflagehumus und Oberboden je nach Bodentyp mehr oder weniger stark. Viele Bodentiere und Bakterien gedeihen unter sauren Bedingungen schlecht. Gerade die Bodentiere, insbesondere die Regenwürmer, vermischen aber die beim Abbau entstehenden Huminstoffe mit dem darunterliegenden Mineralboden und sorgen dadurch für eine hochwertige Humusform. Diese Durchmischung findet bei der Nadelstreuersetzung kaum statt. Der Humus verändert sich darum in Richtung Rohhumus, eine unvollkommen zersetzte, saure, nährstoffarme und biologisch wenig aktive Humusform.

### **Veränderung der Lichtverhältnisse durch Wandel der Bestandesstruktur**

Die während Jahrhunderten übliche Mittelwald-, Niederwald- und Weidewaldwirtschaft führte zu stark aufgelichteten, nährstoffarmen Wäldern mit einzelnen alten, dicken Bäumen. Mit der Aufnahme der modernen, nachhaltigen Hochwaldwirtschaft nahm die Lichtintensität im Waldinnern infolge dichterem Kronenschluss stark ab, die Wälder verdunkelten. Kleinflächige Verjüngungsflächen, die rasch wieder zuwachsen, wirken in die gleiche Richtung. Kleinere Waldrieder, die nicht mehr regelmässig gemäht wurden, verbuschten und wurden allmählich zu Wald. Die Häufigkeit von offenen Flächen hat dadurch im Vergleich zu früheren Jahrhunderten stark abgenommen.

Insgesamt sind die heutigen Wälder nährstoffreicher, vorratsreicher und dunkler als die früher üblichen Waldformen.

Abbildung 8: Lichte Wälder am Immenberg



### 5.3 Vegetationsveränderungen infolge von Standortveränderungen

#### Dynamische Veränderungen in einem Urwald

Das Mittelland bestand nach dem Rückzug der Gletscher aus nahezu geschlossenen, ausgedehnten Sumpf- und Laubwäldern zwischen Flüssen und Seen. Nur Ufer, Flachmoore, Schotterbänke in Flussauen, Waldbrandflächen, erodierende Mergelsteilhänge, Rutschgebiete, Felsköpfe etc. waren waldfrei und wurden von licht- und wärme liebenden Arten besiedelt.

Diese Wälder blieben keineswegs immer gleich. Die Artenzusammensetzung des natürlichen Waldes der Nacheiszeit hing einerseits von der Wiedereinwanderungsgeschwindigkeit verschiedener Baum- und Krautpflanzen ab. Andererseits änderte sie sich langfristig infolge von Klimaänderungen. Vor ca. 4'000 Jahren begünstigte beispielsweise eine klimatische Abkühlung und eine Zunahme der Niederschläge die wiedereingewanderte Buche. Die zuvor herrschenden lichtereren Eichenmischwälder wurden damals allmählich durch dichter geschlossene Wälder der Buche abgelöst.

Urwälder verändern sich aber auch in kürzeren Zeiträumen und bei gleich bleibendem Klima. Aufgrund von Untersuchungen in den wenigen verbliebenen, mitteleuropäischen Urwäldern muss ein dem Werden und Vergehen der Bäume entsprechender

Zyklus mit verschiedenen Entwicklungsphasen angenommen werden. Diese Phasen unterscheiden sich in der Artenzusammensetzung und folgen einander im Verlaufe von Jahrzehnten bis Jahrhunderten auf derselben Fläche. Die Optimalphase der Bäume in einem mitteleuropäischen Buchenwald ist gemäss den Modellen von Vegetationskundlern ein Hallenwald mit etwa gleichaltrigen und gleich grossen Buchen. In der darauffolgenden langen Alters- und Zerfallsphase sterben die Bäume ab. Dabei ist das Umfallen eines einzelnen alten Baumes ebenso vorstellbar wie der grösserflächige Zusammenbruch z.B. als Folge von Stürmen, Rutschungen, Bränden oder Überschwemmungen. Diese Vorgänge erlauben das Aufkommen einer artenreichen Kraut- und Strauchflora. Gleichzeitig erscheinen Jungpflanzen lichtliebender Pionierbaumarten. Die Bäume wachsen auf und beschatten die Bodenoberfläche immer mehr, so dass neue Pionierarten infolge Lichtmangels nicht mehr aufkommen und verdrängt werden, insbesondere durch junge, schattenertragende Buchen.

Diese verschiedenen Entwicklungsphasen existieren räumlich gleichzeitig nebeneinander in einem unregelmässigen Mosaik (REMMERT 1985, 1989, 1991). Nur wenige Kraut- und Straucharten ertragen die starke Beschattung im geschlossenen Hallenwald («Optimalphase»), die meisten Pflanzen brauchen stärkeren Lichteinfall. Darum stellt sich während der Zerfallsphase der grössere Artenreichtum ein, im Gegensatz zur relativen Artenarmut während der Optimalphase der hochwachsenden Bäume. Eine grosse Artenvielfalt findet man aus dem gleichen Grund auch in den meist lichten Pionierwäldern.

### **Vegetationsveränderungen unter Einwirkung des Menschen**

Die Waldnutzung veränderte die Standortbedingungen und damit auch die Artenzusammensetzung vor allem der Kraut- und Strauch-, aber auch der Baumschicht. Lichtbedürftige Arten, die mit wenig Nährstoffen auskommen, fanden geeignete Lebensräume. Zu den Arten der ursprünglichen Waldlandschaft, die an den offenen Plätzen und dynamischen Standorten im Urwald wuchsen oder insbesondere Pionierflächen besiedelten, gesellten sich auch eingewanderte Arten aus den Steppengebieten des südlichen Osteuropa oder aus dem Mittelmeerraum. Durch die Jahrtausende dauernde Nutzung des Waldes sind so neue, artenreiche Pflanzengemeinschaften entstanden, die an die veränderten Bedingungen angepasst sind. Ähnlich wie die Zerfallsphase des Urwaldes sind auch die Kulturwaldformen infolge des grösseren Lichteinfalls artenreicher.

Durch den Mittelwaldbetrieb war die natürlich vorherrschende Buche zurückgedrängt worden, da sie ein geringes Stockausschlagvermögen besitzt und ein ausgeglichenes Waldklima bevorzugt. Ausgedehnte Eichen- und Hagebuchenwälder waren an die Stelle der Buchenwälder getreten. Nach Aufgabe der Mittelwaldwirtschaft und Aufnahme der Hochwaldwirtschaft konnte die Buche ihre Herrschaft zurückerobern. Im Schatten der Buche verschwinden langsam sehr viele wärme- und lichtliebende Bodenpflanzen der Eichenwälder.



Die einseitige Nährstoffanreicherung im Boden durch Immissionen kann zu einem Zurückbleiben des Wurzelwachstums im Vergleich zum Sprosswachstum führen. Damit verbunden ist ein empfindlicher Rückgang des Mykorrhizabesatzes der Wurzeln, wodurch negative Folgen hinsichtlich der Nährstoff- und Wasserversorgung der Bäume nicht ausgeschlossen werden können (KÖLLING 1991).

In der Krautschicht äussern sich Lichtmangel und Nährstoffzufuhr in einer Verdrängung von Licht- und Magerkeitszeigern durch schattenertragende Kräuter mit grösseren Nährstoffansprüchen und in einer Reduktion der Gesamtartenzahl (KUHN et al. 1987, KUHN 1990). Der Vergleich von Waldvegetationsaufnahmen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts mit heutigen bzw. von Rote-Liste-Arten mit nicht gefährdeten Pflanzen ergibt hinsichtlich der Zeigerwerte für Stickstoff und Licht eine eindeutige Abnahme des Licht-Wertes und eine Zunahme des Stickstoff-Wertes (KUHN 1990, ELLENBERG 1985).

#### **5.4 Vegetationsveränderungen infolge des Klimawandels**

Die Welt wird wärmer, daran besteht kein Zweifel. Über die Ursachen und die Auswirkungen dieser Erwärmung ist man sich hingegen weniger einig. Fest steht, dass die Verbrennung fossiler Brennstoffe zum Treibhauseffekt und damit zu einer kontinuierlichen Erwärmung beiträgt. Die Klimaforscher sagen für die nächsten 30 Jahre eine Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperaturen um 1,5 ° bis 4,5 °C voraus. Leider sind die Klimamodelle sehr komplex und gestatten keine genaueren Prognosen bezüglich den zu erwartenden Veränderungen.

Auch wenn diese erwartete Erwärmung auf den ersten Blick nicht so dramatisch erscheint, hat sie Auswirkungen auf den Wald. Die Bäume müssen das ihnen angepasste Klima neu suchen. Sowohl Laub- als auch Nadelwälder könnten in grössere Höhenlagen vordringen, Buchenwälder im Mittelland allenfalls von Eichenmischwäldern abgelöst werden. Insbesondere in Gebieten mit geringem Niederschlag und auf Böden, die wenig Wasser speichern, könnte dieser Wandel die Anpassungsfähigkeiten des Waldes übersteigen und auch Schutzfunktionen des Waldes gegenüber Stein- schlag, Erdbeben etc. beeinträchtigen.

#### **5.5 Auswirkungen auf die Standortkarte**

Allgemein begünstigte die alte bäuerliche Waldbewirtschaftung lichte, magere und trockene Wälder. Anders ausgedrückt bedeutet das, dass sie eine Verschiebung der im Urwald natürlichen Waldgesellschaft zu einer punkto Wasser- und Nährstoffhaushalt extremeren, lückigeren Gesellschaft bewirken konnte. Auf bereits natürlicherweise schlecht versorgten Böden kann dies noch bis in unsere Zeit Auswirkungen haben, indem diese Standorte auch heute noch ärmer sind als sie von Natur aus wären (z.B. Orchideen-Föhrenwald Nr. 62).

Dies hat auch Auswirkungen auf die Standortkarte. Die Waldgesellschaften werden ja aufgrund der Bodenvegetation bestimmt. Diese aber steht, wie dargelegt, in Bezie-

## 5. Veränderungen von Standort und Vegetation

hung zu den Standortverhältnissen, zur Waldstruktur und zur Waldnutzung. Falls beispielsweise die Krautschicht noch unter dem Einfluss der ehemaligen Mittelwaldbewirtschaftung steht, kann sich dies in seltenen Fällen in der Ansprache der Waldgesellschaft niedergeschlagen haben. Es wurde unter Umständen eine trockenere und nährstoffärmere Waldgesellschaft kartiert, als sich bei langfristig ungestörter Entwicklung einstellen würde. Denkbar wären durch die obenerwähnten, langwährenden Nutzungsformen z.B. Verschiebungen vom Lungenkrautbuchenwald mit Immenblatt (Nr. 10) zum Weiss-Seggen-Buchenwald (Nr. 14) oder von letzterer Gesellschaft zum Kronwicken-Eichenmischwald (Nr. 39). In gleicher Weise kann man sich auf natürlicherweise schlecht basenversorgten, zeitweilig staunassen Standorten bei lang andauernder, einseitiger Fichtenbestockung eine Entwicklung vom Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Wald-Ziest (Nr. 7a<sub>3</sub>) in Richtung Waldmeister-Buchenwald mit Rippenfarn (Nr. 7\*) vorstellen. Das bedeutet, dass in diesen Fällen die kartierte Gesellschaft nicht vollständig der sogenannten potentiellen natürlichen Vegetation entspricht. Bei Aufgabe der Bewirtschaftung könnte sich langfristig eine andere Waldgesellschaft einstellen. Meist konnten aber die Einflüsse der Bewirtschaftung von natürlicherweise vorhandenen Standortfaktoren unterschieden und bei der Ansprache der Waldgesellschaften berücksichtigt werden.

## Teil 2 · Die Waldstandorte und Waldgesellschaften im Kanton Thurgau

### 6. ÜBERSICHT DER WALDSTANDORTE UND ÖKOGRAMME

#### 6.1 Systematische Übersicht der Waldstandorte

Die folgende Tabelle zeigt die hierarchische Gliederung des pflanzensoziologischen Systems der Waldgesellschaften in der Schweiz.

Tabelle 3: Systematische Übersicht der Waldgesellschaften der Schweiz nach ELLENBERG UND KLÖTZLI (1972)

Klassen (K)	Ordnungen (O)	Verbände (V)	Gesellschaftsnummern
K: Laubmischwälder	O: Edellaubmischwälder + Verwandte	V: Buchenwälder	1, 2
		Simsen-Buchenwälder	6–13
		«Anspruchsvolle» Buchenwälder	14–17
		Orchideen-Buchenwälder	18–21
		Tannen-Buchenwälder	22–25
		V: Linden-Bergahornwälder	26–32
		V: Erlen-Eschenwälder	35
		V: Eichen-Hainbuchenwälder	46–52
		V: Fichten-Tannenwälder	53, 61–63
		V: Pfeifengras-Föhrenwälder	
	O, V: Eichenmischwälder auf trockenen Böden		38–41, 64
K, O, V: Säureliebende Eichenmischwälder			42
K, O, V: Weidenauenwälder			43
K, O, V: Schwarzerlenbruchwälder			44
K, O, V: Heidelbeer-Fichtenwälder + Verwandte			45, 54–59, 70, 71
K, O, V: Schneeheide-Föhrenwälder			65–67, 69
60 und 68 gehören je als einzige Vertreter in der Schweiz einer eigenen Klasse an. 3, 4, 5, 33, 34, 36, 37 sind ausschliesslich Gesellschaften der Alpensüdseite.			

#### 6.2 Ökogramme

Die Ökogramme zeigen die Beziehung der Waldgesellschaften zu den Faktoren Bodensäure und Wassersättigung. Die Farben verändern sich mit steigendem Basengehalt von Rot zu Grün (links → rechts) und mit steigendem Wassergehalt von Orange zu Violett (oben → unten).

6. Übersicht der Waldstandorte und Ökogramme

Abbildung 9: Ökogramm der Waldgesellschaften in der kollinen/submontanen Stufe

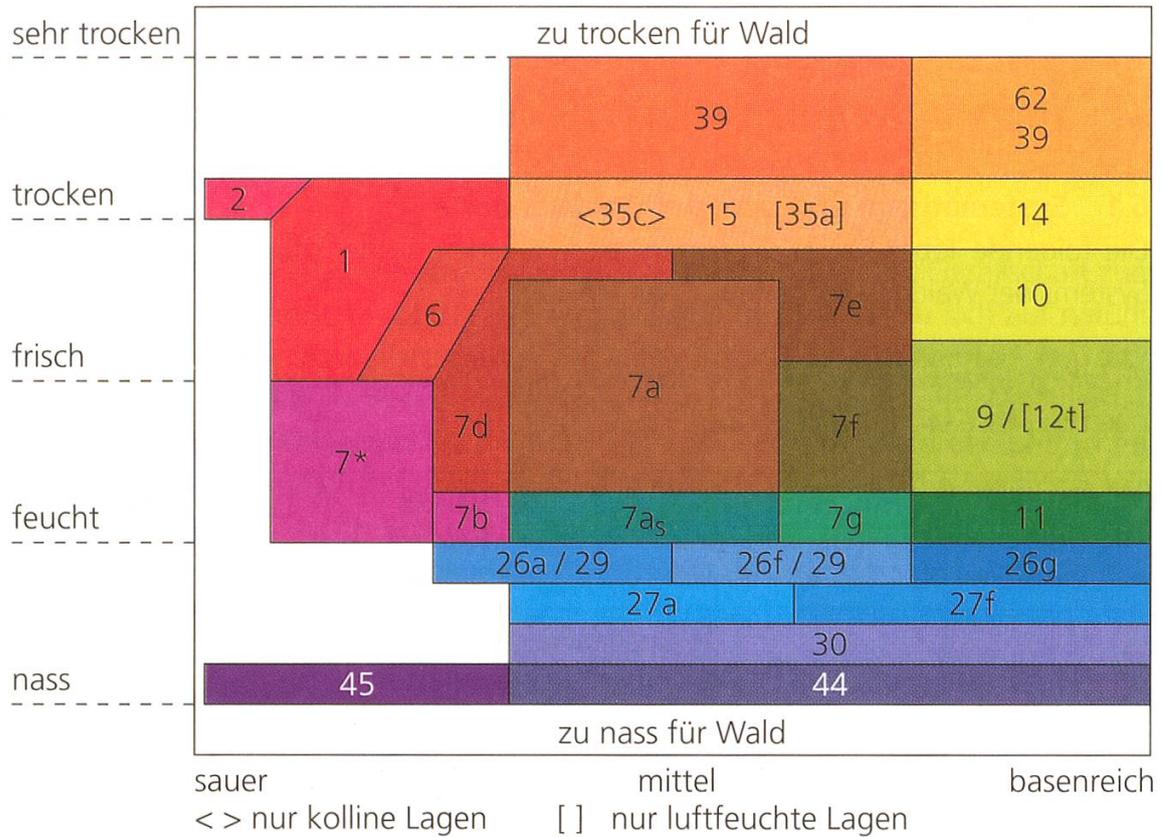


Abbildung 10: Ökogramm der Waldgesellschaften in der unteren montanen Stufe

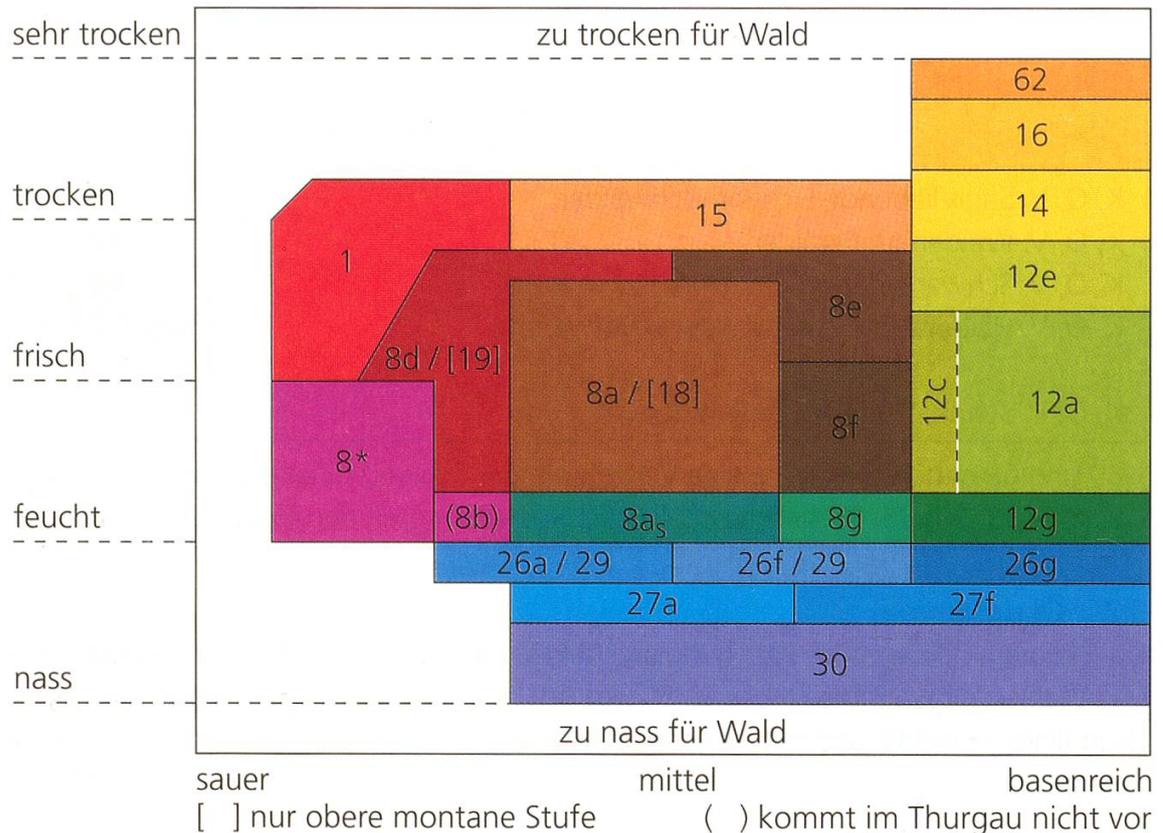




Abbildung 11: Ökogramm der Waldgesellschaften in Auen und auf Hangschutt

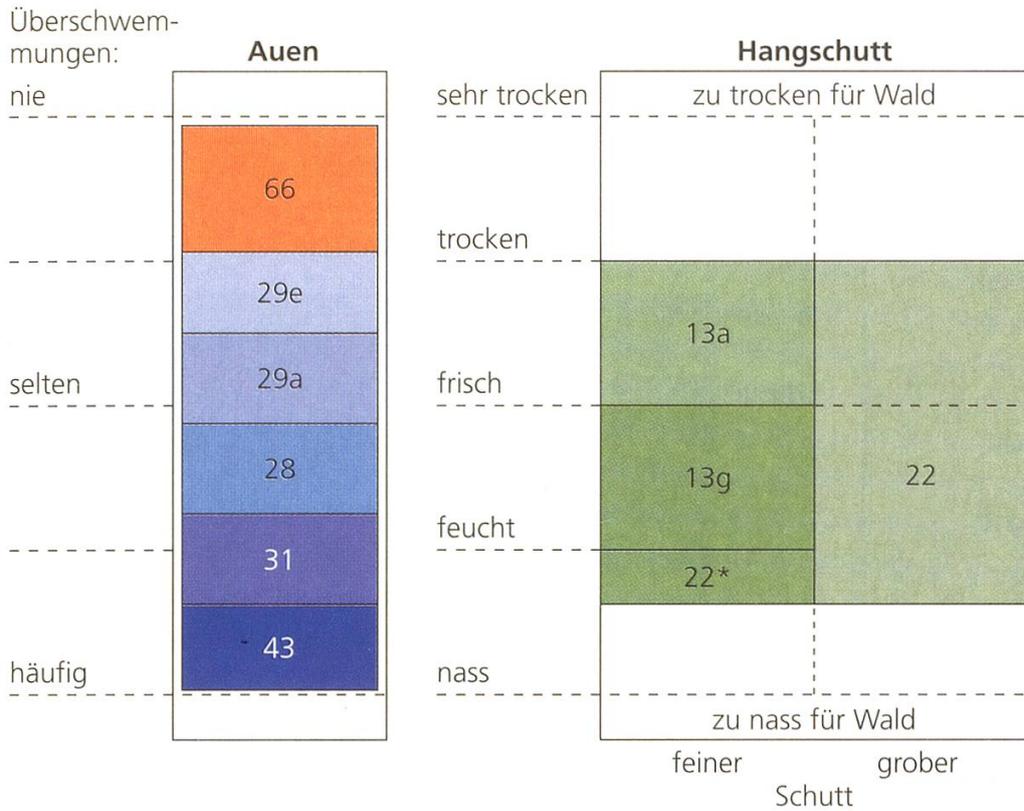
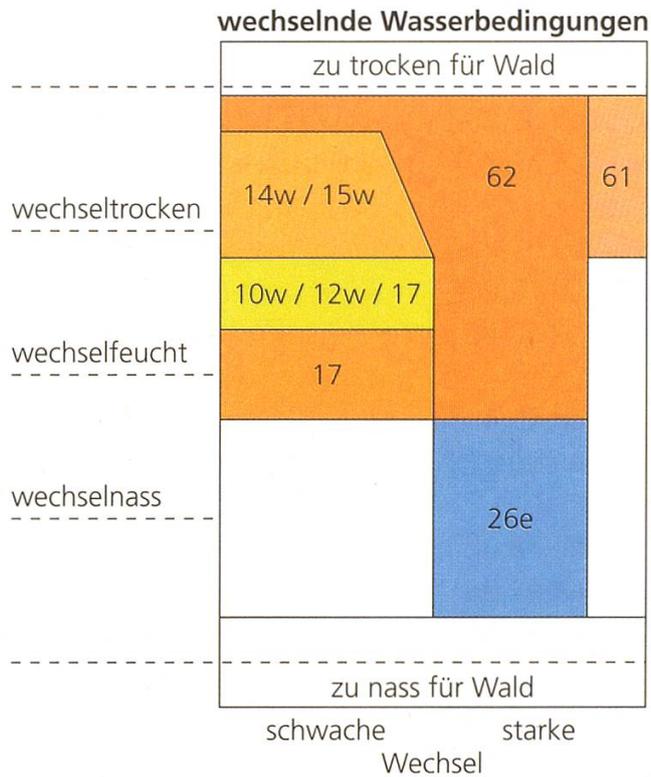
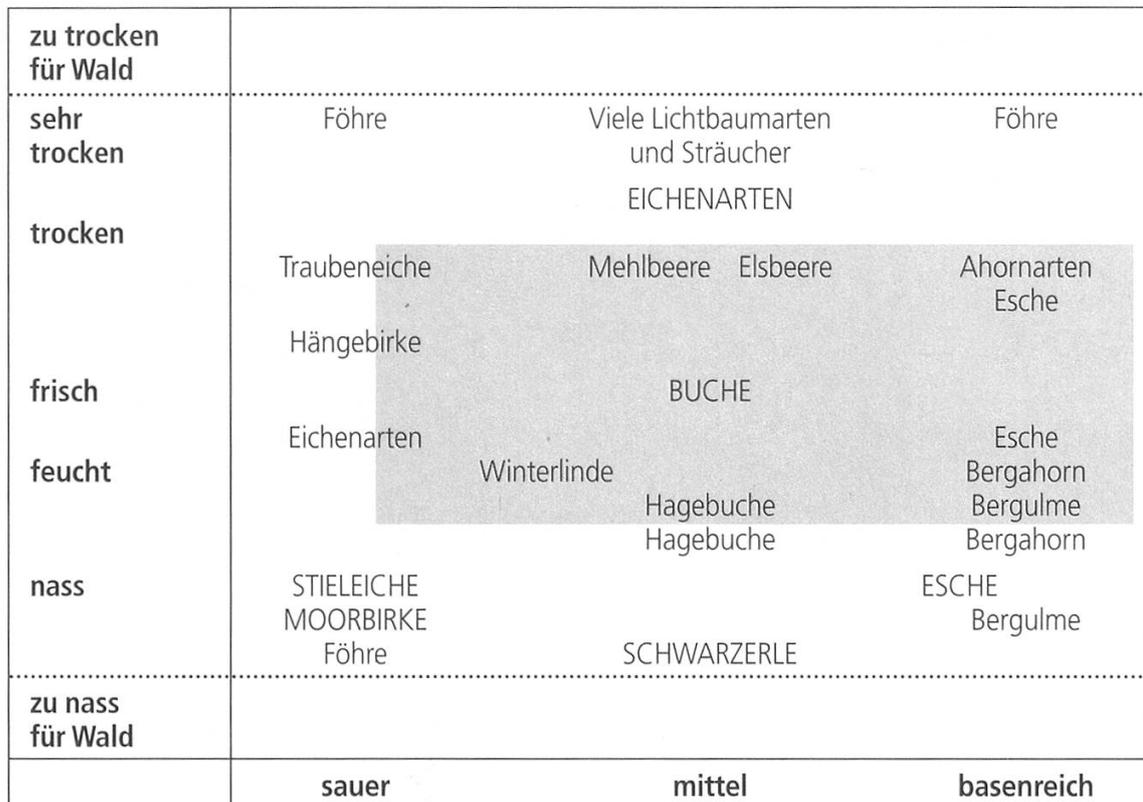


Abbildung 12: Ökogramm der Waldgesellschaften auf Böden mit wechselnden Wasserbedingungen



6. Übersicht der Waldstandorte und Ökogramme

Abbildung 13: Ökogramm der Baumarten im Naturwald in der submontanen Stufe (LEIBUNDGUT 1970)



■ Bereich herrschender Buche



## 7. DIE WALDGESELLSCHAFTEN

### 7.1 Die Waldgesellschaften und ihre Flächenanteile

(Nummern und Namen nach ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), + = die Waldgesellschaft kommt vor, aber unter 0,1% Anteil, fett = Verbände)

Nr.	Name	Fläche in ha	in %
<b>Simsen-Buchenwälder</b> (Luzulo-Fagion)			
1	Typischer Waldhainsimsen-Buchenwald	17,86 ha	0,1%
2	Waldhainsimsen-Buchenwald mit Weissmoos	2,54 ha	+
<b>Anspruchsvolle Buchenwälder</b> (Eu-Fagion)			
6	Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse	144,52 ha	0,7%
7*	Waldmeister-Buchenwald mit Rippenfarn	34,52 ha	0,2%
7a	Typischer Waldmeister-Buchenwald, typische Ausbildung	1'561,90 ha	7,7%
7a <sub>S</sub>	Typischer Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Wald-Ziest	1'553,69 ha	7,7%
7b	Waldmeister-Buchenwald mit Abgerücktähriger Segge	3,35 ha	+
7d	Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse	914,85 ha	4,5%
7e	Waldmeister-Buchenwald mit Hornstrauch	218,40 ha	1,1%
7e <sub>v</sub>	Waldmeister-Buchenwald mit Hornstrauch, Ausbildung mit Heidelbeere	5,51 ha	+
7f	Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut	1'110,56 ha	5,5%
7g	Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausbildung mit Wald-Ziest	2'559,82 ha	12,7%
8*	Waldhirsens-Buchenwald mit Rippenfarn	9,36 ha	+
8a	Typischer Waldhirsens-Buchenwald, typische Ausbildung	465,34 ha	2,3%
8a <sub>S</sub>	Typischer Waldhirsens-Buchenwald, Ausbildung mit Wald-Ziest	343,26 ha	1,7%
8d	Waldhirsens-Buchenwald mit Hainsimse	299,91 ha	1,5%
8e	Waldhirsens-Buchenwald mit Hornstrauch	34,86 ha	0,2%
8e <sub>v</sub>	Waldhirsens-Buchenwald mit Hornstrauch, Ausbildung mit Heidelbeere	4,02 ha	+
8f	Waldhirsens-Buchenwald mit Lungenkraut	215,68 ha	1,1%
8g	Waldhirsens-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausbildung mit Wald-Ziest	430,86 ha	2,1%
9	Typischer Lungenkraut-Buchenwald	1'166,79 ha	5,8%
10	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt	620,56 ha	3,1%
10w	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt, Ausbildung mit «kriechendem» Liguster	761,72 ha	3,8%
11	Aronstab-Buchenmischwald	834,69 ha	4,1%

## 7. Die Waldgesellschaften

12a	Typischer Zahnwurz-Buchenwald, typische Ausbildung	374,91 ha	1,8%
12c	Zahnwurz-Buchenwald mit Rippenfarn	2,32 ha	+
12e	Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge	129,91 ha	0,6%
12g	Zahnwurz-Buchenwald mit Bärlauch	466,81 ha	2,3%
12t	Typischer Zahnwurz-Buchenwald, Tieflagen-Ausbildung	69,35 ha	0,3%
12w	Zahnwurz-Buchenwald mit «kriechendem» Liguster	362,51 ha	1,8%
13a	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, typische Ausbildung	0,59 ha	+
13g	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit Bärlauch	0,16 ha	+

### **Orchideen-Buchenwälder** (Cephalanthero-Fagion)

14	Typischer Weiss-Seggen-Buchenwald	203,60 ha	1,0%
14w	Weiss-Seggen-Buchenwald, Ausbildung mit «kriechendem» Liguster	135,70 ha	0,7%
15	Bergseggen-Buchenwald	318,43 ha	1,6%
15w	Bergseggen-Buchenwald, Ausbildung mit «kriechendem» Liguster	256,27 ha	1,3%
16	Blaugras-Buchenwald	1,27 ha	+
17	Eiben-Buchenwald	441,43 ha	2,2%

### **Tannen-Buchenwälder** (Abieti-Fagion)

18	Typischer Tannen-Buchenwald	3,54 ha	+
19	Tannen-Buchenwald mit Wald-Hainsimse	0,91 ha	+

### **Linden-Bergahornwälder** (Lunario-Acerion)

22	Hirschzungen-Ahornwald	0,07 ha	+
22*	Lerchensporn-Ahornwald	0,21 ha	+

### **Erlen-Eschenwälder** (Alno-Fraxinion)

26a	Typischer Ahorn-Eschenwald	92,00 ha	0,5%
26e	Ahorn-Eschenwald mit Weisser Segge	104,18 ha	0,5%
26f	Ahorn-Eschenwald mit Bingelkraut	1'043,97 ha	5,2%
26g	Ahorn-Eschenwald mit Bärlauch	147,29 ha	0,7%
27a	Typischer Seggen-Bacheschenwald	39,76 ha	0,2%
27f	Seggen-Bacheschenwald mit Riesenschachtelhalm	172,81 ha	0,9%
28	Typischer Ulmen-Eschen-Auenwald	93,41 ha	0,5%
29	Zweiblatt-Eschenmischwald, auf staunassen Lehmböden	1'376,65 ha	6,8%
29a	Zweiblatt-Eschenmischwald, auf Auenböden	538,07 ha	2,7%
29e	Zweiblatt-Eschenmischwald mit Weisser Segge	208,74 ha	1,2%
29T	Zweiblatt-Eschenmischwald, Ausbildung auf Schwarzerde-ähnlichen Böden	31,20 ha	0,2%
30	Traubenkirschen-Eschenwald	115,49 ha	0,6%
31	Schachtelhalm-Grauerlenwald	0,88 ha	+

**Eichen-Hainbuchenwälder** (*Carpinion betuli*)

35a	Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald, typische Ausbildung	8,99 ha	+
35c	Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald, Ausbildung mit Hainsimse	10,29 ha	+

**Trockenheitsertragende Eichen-Mischwälder** (*Quercion pubescenti-petraeae*)

39	Kronwicken-Eichenmischwald	1,55 ha	+
----	----------------------------	---------	---

**Weidenauenwälder** (*Salicion purpurea*)

43	Silberweiden-Auenwald	12,72 ha	0,1%
----	-----------------------	----------	------

**Schwarzerlenbruchwälder** (*Alnion glutinosae*)

44	Seggen-Schwarzerlenbruchwald	27,39 ha	0,1%
----	------------------------------	----------	------

**Heidelbeer-Fichtenwälder und ähnliche, säureliebende Gesellschaften**

(Vaccinio-Piceion)

45	Föhren-Birkenbruchwald	28,30 ha	0,1%
----	------------------------	----------	------

**Pfeifengras-Föhrenwälder** (*Molinio-Pinion*)

61	Pfeifengras-Föhrenwald	11,79 ha	+
62	Orchideen-Föhrenwald	37,79 ha	0,2%

**Schneeheide-Föhrenwälder** (*Erico-Pinion*)

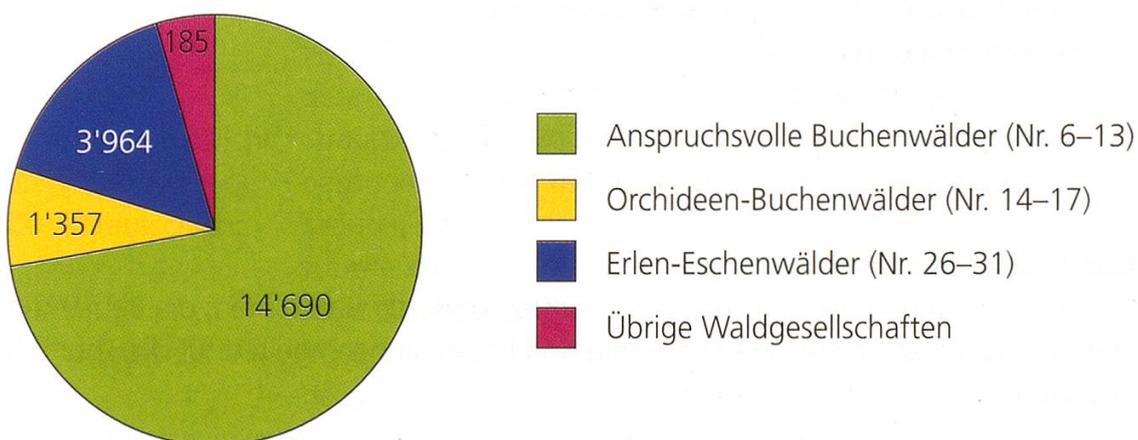
66	Auen-Föhrenwald	5,74 ha	+
----	-----------------	---------	---

AE	Altläufe in den Auen	2,59 ha	+
----	----------------------	---------	---

R	Rutschungen	1,64 ha	+
---	-------------	---------	---

Totale Waldfläche im Kanton Thurgau		20'195,80 ha	100,0%
-------------------------------------	--	--------------	--------

Abbildung 14: Flächenanteil der Waldgesellschaften (in ha)



## 7.2 Erläuterungen zu den Gesellschaftsbeschreibungen und zur Standortkarte

### Bezeichnung der Waldgesellschaften

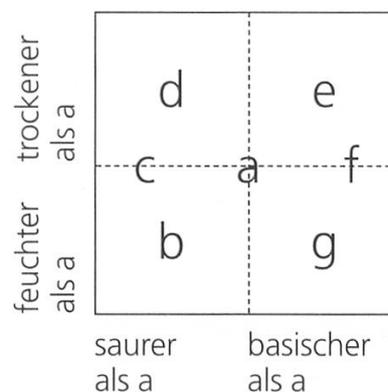
Die Nummern und Namen der Waldgesellschaften entsprechen denjenigen in der Arbeit «Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz» von ELLENBERG und KLÖTZLI 1972 (im Folgenden abgekürzt als E+K 72). Sie wurden bei Bedarf in Untereinheiten a – g bzw. w, °, .t, .s, .v aufgeteilt. Diese Unterteilungen wurden entweder der Fachliteratur entnommen oder neu geschaffen. Dasselbe gilt für die Namen von Einheiten, die in E+K 72 nicht enthalten sind (siehe unten).

Die einzelnen Einheiten werden in der Reihenfolge von E+K 72 (mit arabischen Zahlen) aufgelistet. Nummern mit Stern (z.B. 22\*) bezeichnen Waldgesellschaften, die in E+K 72 nicht enthalten sind; sie wurden der nächstverwandten Waldgesellschaft bzw. Nummer bei E+K 72 angeschlossen.

Untereinheiten werden mit Buchstaben bezeichnet, die hinter der Zahl stehen. Sie geben den ökologischen Unterschied zur Untereinheit a an, wobei a immer den Typus, das «Zentrum» der Gesellschaft bezeichnet (siehe Abbildung 15):

Abbildung 15: Bedeutung der Buchstaben a–g bzw. w–T bei der Bezeichnung von Untereinheiten

- a Zentrum der Gesellschaft, Typus
  - b Boden feuchter und basenärmer als beim Typus
  - c Boden basenärmer als beim Typus
  - d Boden basenärmer und trockener als beim Typus
  - e Boden basenreicher und trockener als beim Typus
  - f Boden basenreicher als beim Typus
  - g Boden basenreicher und feuchter als beim Typus
- 
- w wechselnde Wasserverhältnisse im Boden
  - ° offener, natürlich schwach bestockter Wald
  - .t Ausbildung tieferer oder wärmerer Lagen
  - .s Ausbildung mit Wald-Ziest (*Stachys silvatica*), feuchter als beim Typus
  - .v Ausbildung mit Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), saurer als beim Typus, auf Mischgesteinsböden
  - .T Ausbildung auf Schwarzerde-ähnlichen Böden



### Gliederung der Beschreibungen

Die Beschreibungen der Standorteigenschaften bzw. der Baumarten, die Bemerkungen zum Waldbau sowie die Diagramme und Empfehlungen gelten für die Thurgauer Wälder.

**Nummer und Name der Waldgesellschaft, deutsch und wissenschaftlich**

Die Nummer (halbfette Schrift im Farbbalken) und der deutsche Name der beschriebenen Waldgesellschaft wird oben an der Seite *kursiv/halbfett* angegeben, der wissenschaftliche Name steht *kursiv/normale* Schriftdicke darunter. Die Nummern der nahverwandten, auf der betreffenden Seite ebenfalls erwähnten Einheiten werden unter der halbfetten Gesellschaftsnummer mit normaler Schriftdicke aufgeführt.

*Standorteigenschaften*

## Diagramme

In den Lagediagrammen werden die Lage im Gelände, die Exposition und Neigung sowie die Höhe über Meer dargestellt, in der die Waldgesellschaft vorkommt. Im Ökogramm wird der Bereich der durchschnittlichen Feuchtigkeit und der Reaktion (sauer – basenreich) des Bodens festgehalten.

Humusform: Anteile Rohhumus-Moder-Mull bzw. Torf- oder Anmoor.  
 Mineralboden: Anteile Rohböden-Verwitterungsböden-Nassböden; Wasserdurchlässigkeit.

## Beschreibungen

Standort: Höhenstufe, Relief, lokalklimatische Bedingungen, Bodenverhältnisse  
 Oberboden: Aufbau Humusform von Mull bis Moder (Rohhumus)  
 Boden: Bodenart, Säuregrad, Vernässung, Kalkgrenze. [ ] = Erfahrungswerte  
 Besondere Bodeneigenschaften: Wurmtätigkeit, Krümelung, Gefährdungen etc.

*Waldbild*

Aufbau des Naturwaldes (Klimaxwald), Gesamteindruck der Baumschicht, der Strauchschicht und der Krautschicht, soweit typisch und auffallend.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS Baumschicht: Liste der im Naturwald vorkommenden Baumarten; dominante Arten sind unterstrichen, Reihenfolge entsprechend der Häufigkeit, seltene und z.T. wirtschaftsbedingte in Klammern gesetzt, Aufzählung nicht abschliessend.  
 SS Strauchschicht: Straucharten und strauchartige Bäume, welche die Gesellschaft besonders auszeichnen (Aufzählung nicht abschliessend).  
 KS Krautschicht: Kräuter, Gräser und Keimlinge von Bäumen und Sträuchern, welche die Gesellschaft besonders auszeichnen (Aufzählung nicht abschliessend).  
 MS Moosschicht: Wird nur in Einzelfällen aufgeführt; wird sie nicht erwähnt, heisst dies, dass keine Moose auffallen.

Die Artnamen, ausser bei der Moosschicht, entsprechen denjenigen von Hess et al. (1976).

## 7. Die Waldgesellschaften

### *Vorkommen*

allgemein in der Schweiz

CH: Häufigkeit in der Schweiz (geschätzt)

TG: Häufigkeit gemäss Tabelle 6, Seite 218.

### *Systematik*

Erwähnung in E+K 72. Ursprüngliche Beschreibung der Waldgesellschaft in der Literatur. Hinweise auf allfällige Schwierigkeiten bei der Zuordnung.

Häufige Übergänge zu anderen Waldgesellschaften.

### *Abweichende Ausbildungen*

Gesellschaftsvarianten, die nur in wenigen Merkmalen von der beschriebenen abweichen. Ebenfalls werden Gesellschaften, die im Kanton nur in kleinen, untypischen Beständen vorkommen, unter diesem Titel bei der nächstverwandten Gesellschaft aufgeführt. Darauf wird schon im Kopf der Beschreibung mit der Nummer unter der Gesellschaftsnummer (fett) hingewiesen.

### *Baumarten und Waldbau*

Aufgeführt werden die Standortfaktoren, welche die Baumartenauswahl und die waldbauliche Arbeit am stärksten beeinflussen, sowie geeignete Hauptwertträger, Nebenbestandesarten, Gastbaumarten (eventuell ausländische). Ferner werden fördernde und schädigende Einflüsse von Baumarten auf den Standort, ungeeignete Baumarten, allfällige Krankheiten und Qualitätsmerkmale sowie Angaben über mögliche Betriebsarten erwähnt.

### *Wuchsleistung*

Wüchsigkeit des Standortes, Holzqualität, Oberhöhen 50-jähriger Bäume (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): gemäss Angaben aus Ertragstafeln der Eidg. Forschungsanstalt Wald, Schnee und Landschaft (WSL) und aus eigenen Beobachtungen.

Diagramm: Wüchsigkeit.

### *Befahrbarkeit*

Abschätzung der Befahrbarkeit des Standortes, Einschränkungen, Verdichtungsrisiko.

Diagramm: Befahrbarkeit.

### *Bestockungsziel*

Es wird ein Zielrahmen angegeben, in dem der Bewirtschafter die Bestockung frei wählen kann. Vorsicht: Das Bestockungsziel bezieht sich auf den Deckungsgrad in der Oberschicht eines mittleren Baumholzes, nicht auf die Zusammensetzung der Verjüngung (Verjüngungsziel).

Diagramm: Empfohlener Laubbaum-Anteil in Flächen-Prozent.



### *Verjüngung*

Dieser Abschnitt enthält, soweit möglich, Angaben zur Naturverjüngung, zu Verjüngungsschwierigkeiten, zum Verjüngungsverfahren und zur Jungwuchspflege.

### *Pflege*

Die nötige Jungwuchs- und Dickungspflege sowie die Durchforstungsverfahren werden, soweit möglich und eindeutig, erwähnt.

### *Naturkundliche Besonderheiten*

Der Seltenheitsgrad, die Artenvielfalt, die naturkundliche Bedeutung der Waldgesellschaft oder einer bestimmten, wertvollen oder hier häufigen Bestockungsart, die Bedeutung für die Fauna sowie weitere naturkundlich wichtige Eigenschaften werden, soweit bekannt und für die Waldgesellschaft gültig, aufgeführt.

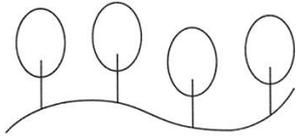
Gefährdete und geschützte Pflanzen: seltene Arten, die in dieser Waldgesellschaft angetroffen werden können.

Fachausdrücke werden im Kapitel 11.1 (Seite 254) erklärt. Die Fotos der beschriebenen Waldgesellschaften befinden sich gleich vor oder nach dem Beschrieb (vgl. Fussnote).

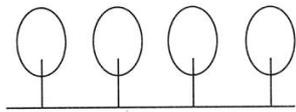
**Signaturen in den Diagrammen:**

**Lagediagramme**

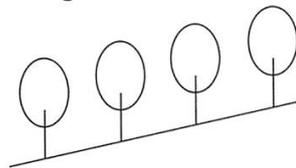
alle Lagen ohne Steilhänge



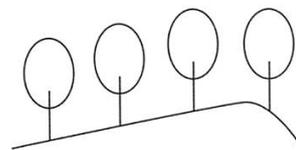
ebene Lagen



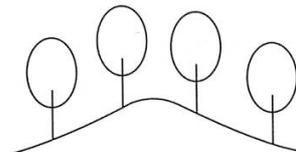
Hänge



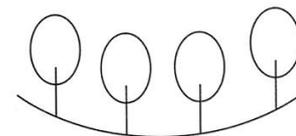
obere Hänge und Kuppen



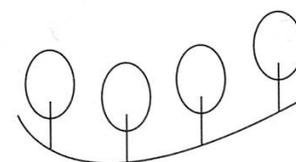
Kuppen, Grate



Mulden, Tälchen



Mulden und Hangfusslagen

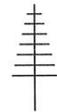


Laubbäume



Nadelbäume

– Fichten/Tannen



– Föhren



**Übrige Diagramme**

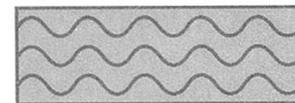
(Ökogramm, Humusform, Mineralboden, Wüchsigkeit, Verdichtungsrisiko, Laubbaumanteil)

Wasserverhältnisse:

– mehr oder weniger stabile Wasserverhältnisse



– wechselnde Wasserverhältnisse



Geltungsbereich:

Hauptbereich / Nebenbereich

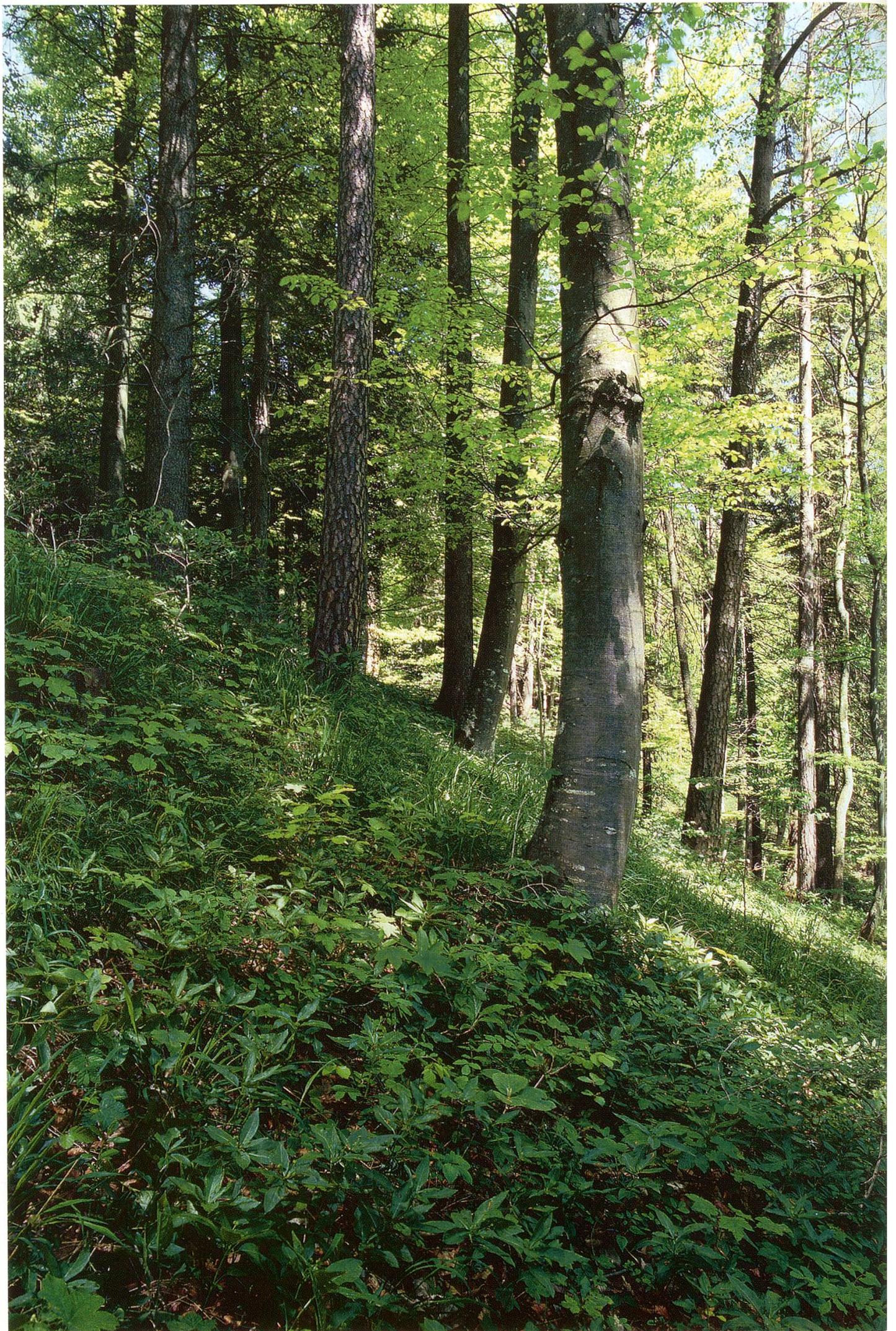


**Abkürzungen der Baumarten****Ndb Nadelbäume**

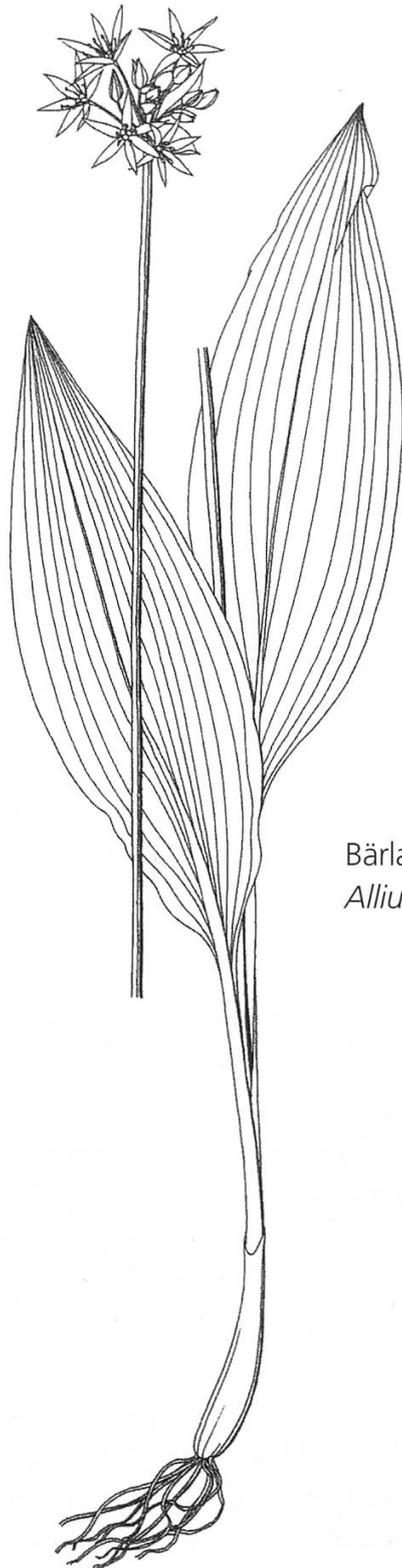
Dou	Douglasie
Eib	Eibe
Fi	Fichte
Fö	Wald-Föhre
Lä	Lärche
Ta	Tanne

**Lbb Laubbäume**

As	Aspe
BAh	Berg-Ahorn
Bi	Birke
Bu	Buche
BUI	Berg-Ulme
Els	Elsbeerbaum
Es	Esche
FAh	Feld-Ahorn
FUI	Feld-Ulme
GEr	Grau-Erle (auch Weiss-Erle)
Hbu	Hagebuche (auch Hainbuche)
Ki	Kirschbaum
Mbb	Mehlbeerbaum
Nu	Nussbaum
REi	Rot-Eiche
Ro	Robinie
SAh	Spitz-Ahorn
SEi	Stiel-Eiche
SER	Schwarz-Erle
SLi	Sommer-Linde
SPa	Schwarz-Pappel
TEi	Trauben-Eiche
TKi	Traubenkirsche
WEr	Weiss-Erle (auch Grau-Erle)
WLi	Winter-Linde
Vbe	Vogelbeere



**7.3 Beschreibungen der Waldgesellschaften des Kantons Thurgau**  
(siehe folgende Doppelseiten)

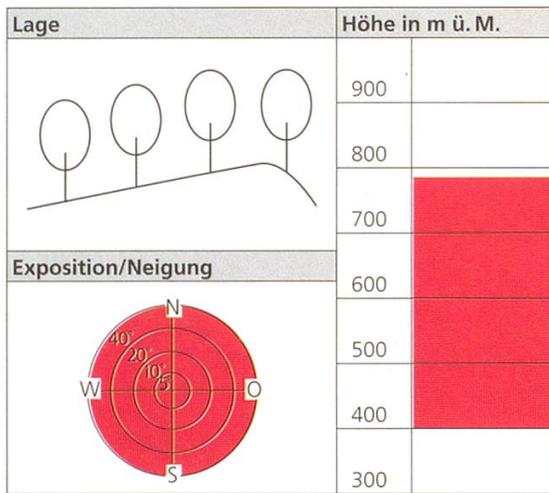


Bärlauch  
*Allium ursinum*

## Typischer Waldbainsimsen-Buchenwald

*Luzulo silvaticae-Fagetum typicum*

### Standorteigenschaften



Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan/montan. Vor allem Kuppenlagen und obere Hänge in allen Expositionen und Neigungen. Trockene, saure, flach- bis mittelgründige Standorte, teilweise mit organischen Auflagehorizonten.

Oberboden: Mullartiger bis typischer Moder.

Boden: Stark saure Braunerden und Parabraunerden, im Untergrund von Parabraunerden z.T. schwach vernässt.

Besondere Bodeneigenschaften: Keine Wurmtätigkeit, oberflächennah kaum Gefügebildung (Krümelung fehlt weitgehend).

### Waldbild

Mässig wüchsige, oft reine Buchenwälder, stellenweise mit Trauben-Eichen. Strauchschicht meist fehlend und nur lückige Krautschicht. Dafür viele Säuremoose.

### Häufige, typische Pflanzen

BS: Bu, TEi, (Fö).

SS: –

KS: Wald-Hainsimse, Wiesen-Wachtelweizen, Wald-Schmiele, Busch-Hainsimse, Berg-Platterbse, Echter Ehrenpreis, Heidelbeere, Wald-Veilchen.

MS: viele Säuremoose wie: Widertonmoos (*Polytrichum spec.*), Kleingabelzahnmoos (*Dicranella heteromalla*), Gabelzahnmoos (*Dicranum spec.*).

### Vorkommen

Mittelland und tiefere Lagen der nördlichen Voralpen, meist nur kleinere Flächen.

CH: seltener Standort, da meist nur kleinflächig.

TG: sehr selten, nur kleinflächig; 0.1%.

### Systematik

E+K 72.

Übergänge zu 2, 6, 7\*.

### Baumarten und Waldbau

Die stark saure Bodenreaktion und die Bodentrockenheit schränken die Baumartenauswahl ein: TEi, Fö, Lä als Hauptwertträger und Bu, Bi, WLi, Mbb, Els und Hbu beigemischt oder im Nebenbestand. Guter Standort für feinringige Qualität von TEi. Fi und Ta durch Bodentrockenheit gefährdet, Fi sehr oft rotfaul und astig. Bu allgemein von schlechter Qualität, TEi und Fö besser, Lä nur an feinerreicheren Stellen.

### Wuchsleistung

Mässig wüchsiger Standort.

Oberhöhen im Alter 50 (Bonität,  $h_{dom}$  50):

Bu 15-18 m, Fö 19 m, Lä 19 m, Ei 17 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Gut befahrbar, Verdichtungsrisiko nur bei nassem Wetter.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Innerhalb des engen Variationsspielraumes sind sowohl reine Laubwälder geeignet (z.B. Bu-Laubmischwälder oder TEi-Hbu-Wälder) als auch Mischwälder mit hohem Fö/Lä-Anteil. Reine Bu-Bestockungen eher vermeiden.

Laubbaumanteil			
0%	20%	40%	60%
			80%

### Verjüngung

Fi verjüngt sich aufgrund des sauren Oberbodens bestens, ist aber an sich auf diesem Standort nicht erwünscht. TEi grossflächig verjüngen, evtl. durch Pflan-

zung, da kaum Naturverjüngung vorkommt. Fö und Lä bei guter Qualität der Samenbäume natürlich verjüngen.

### Pflege

Hauptwertträger in grösseren Gruppen gemischt. Intensive Durchforstung von Fö-Beständen mittleren Alters, um Produktionsrückgänge und Vitalitätseinbusse zu vermeiden. TEi regelmässig pflegen, um gute Qualität zu erhalten.

### Naturkundliche Besonderheiten

Sehr seltener Standort. In der Krautschicht gedeihen säureliebende Arten. Lichte TEi/Fö-Bestockungen begünstigen lichtbedürftige Pflanzen. Langsamwüchsige TEi erreichen hohe Alter und bilden dann wichtige Strukturen für höhlenbewohnende Tiere, insbesondere Insekten, Spechte, Fledermäuse usw.



Foto auf  
nächster Seite





**Waldhainsimsen-Buchenwald mit Weissmoos***Luzulo silvaticae-Fagetum leucobryetosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
	z.T. podsoliert			normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan bis montan. Extreme Verlustlagen auf Kuppen und an exponierten Waldrändern. Sehr saure, trockene Standorte; Laubstreu oft weggeweht. Viele rohhumusbildende Säuremoose, häufig grosse Weissmoos-Polster.

Oberboden: Meist typischer Moder, vereinzelt rohhumusartiger Moder mit Hinweisen auf Verlagerungsprozesse, z.T. auf Kuppen Oberfläche erodiert.

Boden: Stark saure Braunerden bis Parabraunerden, meist mittelgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Keine Wurmtätigkeit, oberflächennah rasch austrocknend.

*Waldbild*

Krummwüchsiger und kurzschäftiger Buchenwald mit beigemischten Traubeneichen und Föhren. Stellenweise fehlen die Strauch- und die Krautschicht. Wo Laubstreu weggeweht wird, entwickeln sich ausgeprägte Moospolster.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, TEi, (Fö).

SS: –

KS: Heidekraut, Wald-Schmiele, Wiesen-Wachtelweizen, Wald-Hainsimse, Busch-Hainsimse, Berg-Platterbse, Echter Ehrenpreis, Heidelbeere, Pfeifengras. Ähnlicher Aspekt wie E+K Nr. 1.

MS: Viele Säuremoose wie: Widerton-Moos (*Polytrichum spec.*), Kleingabelzahnmoos (*Dicranella heteromalla*), Weissmoos (*Leucobryum glaucum*).

*Vorkommen*

Mittelland und tiefere Lagen der nördlichen Voralpen, im Bereich von basenarmen Gesteinen, nur sehr kleine Flächen.

CH: sehr selten.

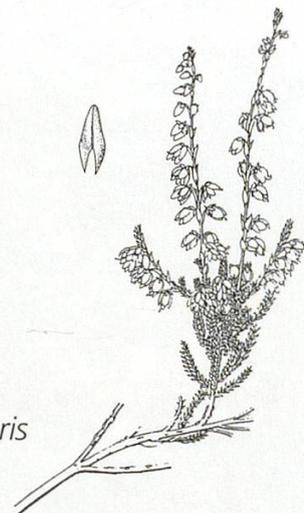
TG: sehr selten.

*Systematik*

E+K 72.

Übergänge zu 1.

Heidekraut  
*Calluna vulgaris*



### Baumarten und Waldbau

Durch die Bodentrockenheit, die stark saure Bodenreaktion und die durch Verlagerungsprozesse bedingte Nährstoffarmut im Oberboden ist die Baumartenauswahl stark eingeschränkt: TEi, Fö, Bu, Bi, Hbu, Mbb, Els; an tiefgründigeren Stellen (Hanglagen, nicht Kuppen) evtl. Lä möglich. Fi und Ta ungeeignet. Deutlich geringere Qualität und Wüchsigkeit als in Nr. 1: TEi oft frostrissig, Bu tiefastig und krummwüchsig. Akute Gefahr zunehmender Verhagerung durch Wegwehen des Laubes, an Hangkanten Erosionsgefahr. Bei sonnen- und windexponierten Lagen starke Austrocknungsgefahr. Darum Nebenbestand fördern.

### Wuchsleistung

Schwach wüchsiger Standort.  
Oberhöhen im Alter 50 (Bonität,  $h_{\text{dom}50}$ ):  
Bu 13-16 m, Ei 15 m, Fö 16 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Befahrbarkeit gut, im steilen Gelände schwierig.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Innerhalb des sehr engen Variationsspielraumes sind Mischbestände mit Lichtbaumarten wie Fö und TEi oder reine Laubwälder mit TEi, Bu, Hbu etc. denkbar.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

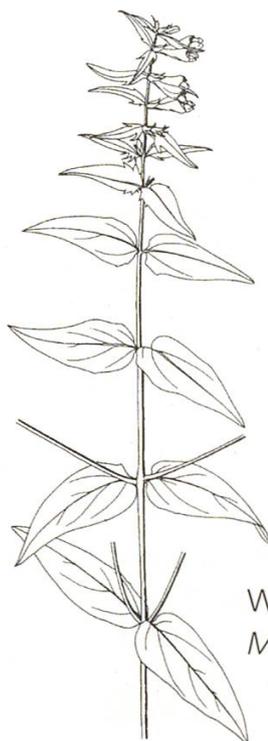
Allgemein eine Blossstellung der Böden vermeiden und nur kleinflächig verjüngen. Natürliche Ansamung ist durch sauren Oberboden und Moosschicht erschwert. Für Fi-Verjüngung ist die Situation günstig, sie ist aber als Zielbaumart ungeeignet. TEi evtl. pflanzen, da kaum Naturverjüngung.

### Pflege

TEi in Einzelmischung aufziehen, da grossflächige Freistellung unmöglich. Nebenbestand aus Bu, Hbu, evtl. Mbb, Els und WLi fördern, um Austrocknungsgefahr zu vermindern.

### Naturkundliche Besonderheiten

Sehr seltener Standort, immer nur kleinflächig vorkommend. Dieser Extremstandort ist zwar artenarm, als lichter Bestand aber für spezialisierte, säureliebende Arten von Bedeutung, wie Heidekraut, Wiesen-Wachtelweizen und v.a. Weissmoos.



Wiesen-Wachtelweizen  
*Melampyrum pratense*

**Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse***Galio odorati-Fagetum luzuletosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
Exposition/Neigung	600	
	500	
	400	
	300	

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Kollin/submontan. Alle Lagen ohne ausgesprochene Mulden- und Hangfusslagen. Eher trockene, relativ saure Standorte.

Oberboden: Übergänge zwischen Mull und Moder.

Boden: Saure Braunerden, vereinzelt Parabraunerden, tiefgründig, im Untergrund oft schwach vernässt.

Besondere Bodeneigenschaften: Unter Nadelholz deutliche Verschlechterung der Humusform.

*Waldbild*

Ziemlich wüchsiger Hallen-Buchen-Mischwald mit nur spärlicher Strauchschicht und stellenweise lückiger, artenarmer Krautschicht. Am Boden viel nichtabgebautes Buchenlaub. Moosschicht mässig entwickelt.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Hbu, TEi, (Fö, Ta, Fi).

SS: Rotes Geissblatt, Holunder, Vogelbeerbaum.

KS: Wald-Hainsimse, Busch-Hainsimse, Sauerklee, Weiblicher Waldfarn, Adlerfarn, Busch-Windröschen, Wald-Veilchen, Waldmeister.

MS: Widertonmoos (*Polytrichum spec.*), Kleingabelzahnmoos (*Dicranella heteromalla*), Gabelzahnmoos (*Dicranum spec.*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*) u.a.

*Vorkommen*

Mittelland, Rheintal (häufig auch grossflächig), Jura (vereinzelt in Molassegebieten).

CH: häufig.

TG: selten; 0.7%.

*Systematik*

Erstmals von FREHNER (1963) im Aargauer Mittelland beschrieben, in E+K 72 übernommen.

Übergänge zu 1, 7\*, 7d, 7a, 7e, 15.

### Baumarten und Waldbau

Die relativ sauren Böden mit verminderter Nährstoffumsetzungsvermögen schränken die Baumartenwahl etwas ein: TEi, Bu, SAh, Ki, Bi, Fö und dazu Fi, Ta, Lä beigemischt. Dou und REi sind mögliche Gastbaumarten (bis ca. 650 m ü.M.). Bodenpflegenden Nebenbestand mit Hbu, WLi anstreben, um der Gefahr weiterer Versauerung entgegenzuwirken. Fö und Lä in grösseren Horsten. Fi nur in Einzelmischung.

### Wuchsleistung

Gesamtzuwachs und Oberhöhe mittel. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität,  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 18-23 m, Ta 17-22 m, Fi 20-24 m, Fö 20-22 m, Lä 22-24 m, Ei 22 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Relativ gut befahrbar, Verdichtungsrisiko nur bei nassem Wetter.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Möglichkeiten von Mischwald mit starker Fö/Lä-Beteiligung bis zum Bu- oder TEi-Laubmischwald.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

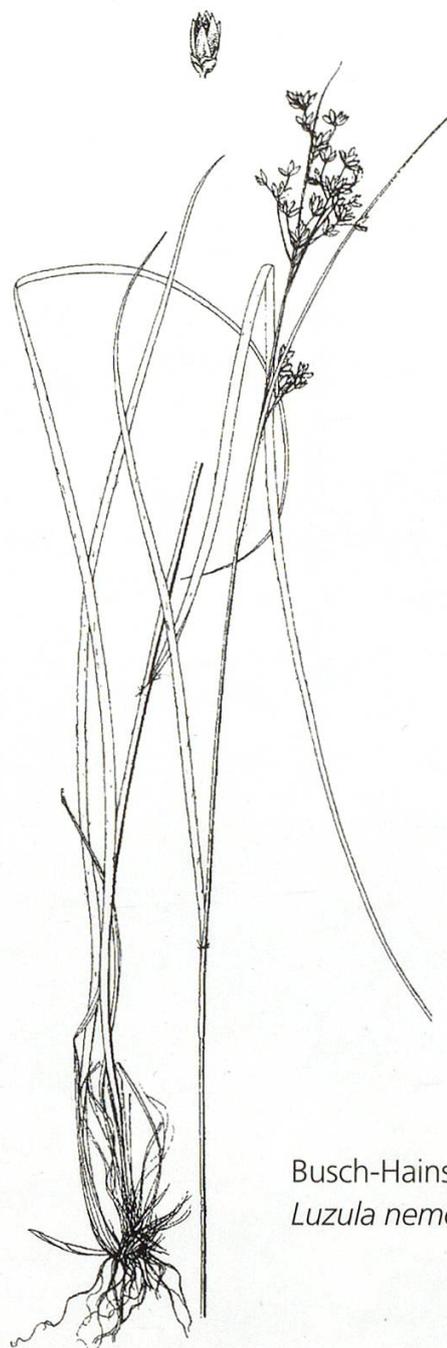
Naturverjüngung etwas gehemmt durch starke oberflächliche Versauerung, v.a. in Verbindung mit Rohhumusbildung. TEi grossflächig verjüngen.

### Pflege

Bodenpflegender Nebenbestand wichtig.

### Naturkundliche Besonderheiten

Eichenreiche Wälder können auf diesen Standorten für eine artenreiche, einheimische Tierwelt (z.B. Spechte, Grossinsekten, Fledermäuse) und für lichtbedürftige, seltene Pflanzenarten sehr wertvolle Lebensräume bilden.



Busch-Hainsimse  
*Luzula nemorosa*

Foto auf  
nächster Seite





**Typischer Waldmeister-Buchenwald, typische Ausbildung***Galio odorati-Fagetum typicum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
Exposition/Neigung	600
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	7* 7b
nass	
zu nass für Wald	
sauer mittel basenreich	

Humusform				
	7*			
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
		7*	7b	normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Alle Expositionen, ebene und nicht zu steile Lagen. Mittlerer, gut nährstoff- und wasserversorgter, tiefgründiger Standort mit ausgewogenen Wuchsbedingungen (weder sauer noch kalkreich, weder trocken noch nass).

Oberboden: Typischer Mull mit Übergängen zu moderartigem Mull (7b, 7\*: Moderartiger Mull bis typischer Moder mit stark bis extrem saurer Bodenreaktion).

Boden: Mässig saure [neutrale] Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig (7b, 7\*: Saure Braunerden bis Parabraunerden, oft Staunässe).

*Waldbild*

Hallen-Buchen-Mischwald mit sehr langen, geraden Stämmen. Die Krautschicht ist meist gut ausgebildet und oft von der Gewimperten Segge dominiert. Der «mittlere» Waldtyp des Mittellandes.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, SEi, Hbu, Ki, Es, BAh, (Ta, Fi).

SS: Schwarzer Holunder, Rotes Geissblatt, Brombeere u.a.

KS: Waldmeister, Wald-Veilchen, Ähren-Rapunzel, Goldnessel, Wald-Segge, Gewimperte Segge, Einbeere.

MS: –

*Vorkommen*

Die häufigste Waldgesellschaft des Mittellandes.

CH: häufig.

TG: häufig; 7.7%.

*Systematik*

Erstmals bei MAYER (1964 als *Asperulo-Fagetum*) beschrieben.

Übergänge zu 6, 7d, 7e, 7f, 7a<sub>5</sub> (7b: zu 7a<sub>5</sub>; 7\*: zu 1, 6, 7a<sub>5</sub>).

*Abweichende Ausbildungen*

7b: Waldmeister-Buchenwald mit Abgerückeltähriger Segge.

Auf feuchten, sauren Böden.

7\*: Waldmeister-Buchenwald mit Rippenfarn.

Mässig wüchsige Buchen-Tannen-Fichten-Mischwälder auf sauren, stauenden Böden.

### Baumarten und Waldbau

Der ausgeglichene («mittlere») Standort bietet grosse Freiheiten in der Baumartenauswahl, hier können fast alle Baumarten Wertträger sein: TEi, SEi, Bu, BAh, Es, Ki, WLi, Hbu; daneben Fi, Ta, Fö (Lä). Die hohe Wuchskraft, zusammen mit der grossen Auswahl unter den Baumarten macht diesen Standort zu einer der waldbaulich interessantesten Waldgesellschaften im Mittelland. Dank der hohen Aktivität der Bodenlebewesen sind die Böden relativ unempfindlich gegen bestandesbedingte Versauerung, sodass eine recht hohe Nadelholzbeteiligung möglich wäre. Trotz der hohen Stabilität wird aber empfohlen, reine Fi/Ta-Bestockungen zu vermeiden, damit das grosse Potenzial des Standortes erhalten bleibt.  
7b: SEi, Es, BAh, Ki, Fö, evtl. Ta.  
7\*: SEi, Es, BAh, Bu, Ta, Fi, Fö, evtl. Lä, Dou, REi. Waldbaulich problematischer Standort.

### Wuchsleistung

Gesamtwuchsleistung und Holzqualität gut bis sehr gut.  
Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom}50$ ):  
Bu 20-24 m, Ta 20-23 m, Fi 22-25 m, Fö 22 m, Lä 22-27 m, Ei 25 m, Ah/Es 26 m.  
7b und 7\* geringere Wuchsleistung.

Wüchsigkeit				
			7* 7b	
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Tiefgründiger Boden mit mittlerem Verdichtungsrisiko. Im nassen Zustand empfindlich.

Verdichtungsrisiko				
		7* 7b		
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Sehr grosser Spielraum in Mischungsart, -grad und -form. Vom Bu-Edellaubmischwald bis zum Nadelmischwald mit Bu ist alles denkbar.

Laubbaumanteil			
		7b	
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Starke Bu-Verjüngung schon bei normalem Schlussgrad. Bu und BAh: kleinflächig unter Bestandesschirm. Lichtbaumarten wie Lä, Fö und v.a. Ei grossflächig, auf gut belichteten Flächen.

### Pflege

Intensive Jungwuchs-Pflege der Mischbaumarten nötig, da sonst Bu-Dominanz. Lichtbaumarten brauchen hohen Pflegeaufwand, da starke Konkurrenz-kraft von Bu, Fi und Ta.

### Naturkundliche Besonderheiten

Da diese Waldgesellschaft im Kanton Thurgau meistens grossflächig vorkommt, lassen sich hier ganz unterschiedliche Naturschutzziele realisieren, die nicht auf einen bestimmten Waldstandort angewiesen sind, aber eine gewisse Fläche voraussetzen, z.B. Altholzinseln mit Bäumen sehr grosser Dimensionen, reine Laubwälder, Erhalt ehemaliger Mittelwälder in eichenreichen Beständen etc.

**Typischer Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Wald-Ziest***Galio odorati-Fagetum typicum, Stachys-Ausbildung**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Vorwiegend Mulden-, Hangfuss- und ebene Lagen, aber auch tonreiche Hangstandorte in allen Expositionen.

Oberboden: Typischer Mull.

Boden: Saure [bis neutrale] Braunerden bis Parabraunerden, schwach vernässt (staunass), tiefgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Intensive Wurmtätigkeit; wenn feinkörnig, sehr gute Wasserspeicherleistung aber z.T. dicht.

*Waldbild*

Sehr wüchsiger Buchenwald mit hohem Anteil an Bergahorn und Esche, üppige Krautschicht, Strauchschicht meist lückig.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Es, BAh, (BUI, SEi, Hbu, Ki).

SS: Schwarzer Holunder, Rotes Geissblatt, Brombeere u.a.

KS: Busch-Windröschen, Wald-Veilchen, Wald-Segge, Waldmeister, Goldnessel, Ähren-Rapunzel, Einbeere, Gewöhnliche Schlüsselblume; dazu Feuchtezeiger: Pariser-Hexenkraut, Scharbockskraut, Wald-Ziest, Springkräuter.

MS: Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*) und weitere Feuchtemoose.

*Vorkommen*

Mittelland und Jura.

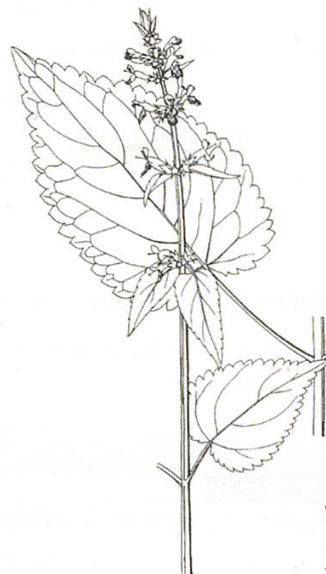
CH: relativ häufig, aber meist kleine Flächen.

TG: häufig; 7.7%.

*Systematik*

Erstmals von KLÖTZLI (1972) im Kt. Aargau beschrieben.

Übergänge zu 7a, 11, 26a, 29



Wald-Ziest  
*Stachys silvatica*

### Baumarten und Waldbau

Sehr produktiver Standort für Edellaubbäume, daher auch kleinere Flächen dieser Gesellschaft berücksichtigen. Hauptwertträger sind SEi, Es, BAh, Ki, BUI; beigemischt Bu, WLi, Hbu (meist im Nebenbestand). Guter Standort für die BUI, die jedoch durch das Ulmensterben gefährdet ist. Die Bodennässe in Mulden und Hangfusslagen schränkt die Möglichkeiten für Bu und Fi ein. Ta möglich. Für Fi Gefahr der Stockfäule und schlechter Verankerung. Durch die oft eingeschränkte Wasserleitfähigkeit wirken die Böden im Frühjahr häufig vernässt, trocknen aber im Sommer oberflächlich schnell aus. Stellenweise auch auf dichten Lehmböden an Hängen und leichten Kuppen (auf Plan häufig in eckigen Klammern [7a<sub>S</sub>]). Hier etwas weniger wüchsig, dafür trockener und darum etwas höherer Nadelholzanteil möglich (~7d). Diese wechselnden Wuchsbedingungen machen sorgfältige Beobachtungen bei der Bewirtschaftung nötig.

### Wuchsleistung

Sehr wüchsiger Standort. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität,  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 19-22 m, Ta 20-24 m, Fi 22-24 m, Ei 22-26 m, Ah/Es 25-27 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

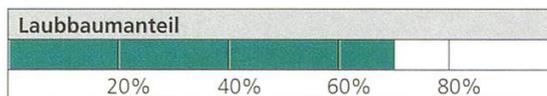
Das Befahren dieser schweren, tiefgründigen Böden ist allgemein nachteilig und führt zu Bodenverdichtungen, v.a. im Frühjahr.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Spielraum von Edellaubmischwald über

einen Bu-Laubmischwald mit beigemischten Fi und Ta bis zum reinen SEi-Bestand. Nebenbestand aus Bu, Hbu, WLi und FAh. Ta nur an lokal trockeneren Stellen.



### Verjüngung

Alle standortheimischen Arten samen sich leicht unter Bestandesschirm an, wobei der Verjüngungszeitraum dem Lichtbedarf der Baumart angepasst werden muss. Infolge der Vernässungs- und Verunkrautungsgefahr sind grossflächige Eingriffe ungünstig. Frostempfindliche Baumarten nicht in Muldenlagen.

### Pflege

Es, BAh, Ki und BUI können in Einzelmischungen nachgezogen werden. Li in Gruppen und Horsten. SEi auf grösseren Flächen (mind. 25 a) ohne Beimischung anderer Baumarten nachziehen. Die Es ebenfalls nicht zu kleinflächig verjüngen (mind. 15 a), aber immer BAh, BUI oder Ki beimischen. Nebenbestand schon früh einbringen. Bu gelangt gegenüber Edellaubbäumen kaum zur Dominanz.

### Naturkundliche Besonderheiten

Die Waldgesellschaft zeichnet sich regionenweise durch grosse, zusammenhängende, eichenreiche Bestände aus, die ehemals als Mittelwälder betrieben wurden. Stiel-Eichen-Wälder und andere Edellaubbestockungen bilden wertvolle Biotop für Spechte (Buntspecht, Mittelspecht) und andere Höhlenbrüter, v.a. dann, wenn die Kronen gut besonnt sind, wie z.B. bei überhaltenen Eichen in einem ehemaligen Mittelwald.

Foto auf  
nächster Seite





**Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Hainsimse***Galio odorati-Fagetum, Luzula-Ausbildung**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		Durchlässigkeit
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan, alle Expositionen, leichte Kuppen und obere Hänge. Leicht trockene, oberflächlich oft versauerte Standorte.

Oberboden: Typischer Mull (sauer), vereinzelt moderartiger Mull.

Boden: Saure bis mässig saure Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig. Besondere Bodeneigenschaften: Unter Nadelholz Verschlechterung der Humusform.

*Waldbild*

Wüchsiger Hallen-Buchen-Mischwald, nur schwach ausgebildete Strauchschicht, artenarme, meist lückige Krautschicht, stellenweise von Gewimperter Segge dominiert. Die Mooschicht ist mässig ausgebildet.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Hbu, TEi, (Es, BAh, Ta).

SS: Schwarzer Holunder, Rotes Geissblatt u.a.

KS: Behaarte Hainsimse, Sauerklee, Busch-Windröschen, Wald-Veilchen, Waldmeister, Ähren-Rapunzel, Waldhirse

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

*Vorkommen*

Mittelland, Rheintal.

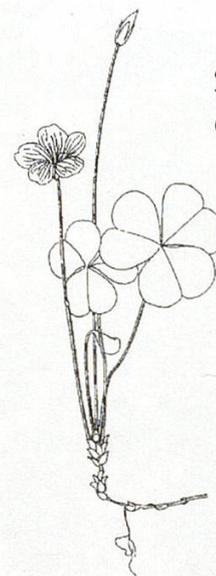
CH: häufig.

TG: verbreitet; 4.5%.

*Systematik*

Aufgeführt in BGU (1982).

Übergänge zu 6, 7a, 7e, 15.



Sauerklee  
*Oxalis acetosella*

### Baumarten und Waldbau

Baumartenauswahl recht gross: Bu, TEi, Ki, SAh. Fö und Lä in grösseren Gruppen eingesprengt. Gastbaumart: Dou. Fi/Ta nur in relativ geringen Anteilen, da v.a. die Fi die ohnehin etwas gehemmte biologische Aktivität im Oberboden weiter verschlechtern kann und zu organischen Auflagehorizonten führt.

### Wuchsleistung

Gesamtzuwachs und Oberhöhenbonität mittel bis gut. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 19-22 m, Ta 18-22 m, Fi 20-22 m, Fö 20-22 m, Ei 20-22 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Das Verdichtungsrisiko ist bei diesen Böden relativ gering, jedoch stark erhöht bei nasser Witterung, v.a. im Frühjahr.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Vom Mischwald mit Fö-Beteiligung bis zum Bu-Laubmischwald oder TEi-Wald alles möglich, Spielraum aber deutlich geringer als bei 7a. Nebenbestand mit Bu, Hbu, WLi.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Naturverjüngung stellenweise durch oberflächliche Versauerung etwas gehemmt, im Allgemeinen aber problemlos. TEi grossflächig verjüngen. Bei geschlossener Krautschicht (z.B. Rasen

von Gewimperter Segge) ist die Naturverjüngung erschwert.

### Pflege

Bodenpflegenden Nebenbestand fördern, z.B. mit beiläufigen Massnahmen beim Durchforsten.

### Naturkundliche Besonderheiten

Möglichkeit für ausgedehnte Eichenwälder, da diese Waldgesellschaft im TG oft grossflächig vorkommt. Eichenreiche, lichte Wälder sind wertvoll für eine artenreiche Tierwelt und für lichtbedürftige Pflanzen.



Gewimperte Segge  
*Carex pilosa*

**Waldmeister-Buchenwald mit Hornstrauch***Galio odorati-Fagetum cornetosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung		
	500	
	400	
	300	

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
sauer                      mittel                      basenreich	

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Alle Expositionen, eben bis ziemlich steile Hänge.

Besonders an steileren Hängen oft skelettreicher und etwas trockener.

Oberboden: Typischer Mull (schwach sauer bis neutral).

Boden: Mässig saure bis neutrale Braunerden und Parabraunerden, z.T. nur schwach entwickelt, vereinzelt auch rohe Bodenbildungen (steilere Hanglagen); tiefgründig, vereinzelt mittelgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Oberflächennah austrocknungsgefährdet, Kalkgrenze meist im Wurzelraum.

*Waldbild*

Hallen-Buchen-Mischwald mit meist langen, geraden Stämmen. Die Krautschicht ist stellenweise etwas spärlich, die Strauchschicht jedoch stark entwickelt. Die häufigen Rasen aus Gewimperter Segge geben dem Wald ein parkähnliches Aussehen.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Hbu, TEi, Es, FAh, BAh, Ki, WLi.

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Feld-Rose, Wolliger Schneeball.

KS: Busch-Windröschen, Wald-Veilchen, Waldmeister, Wald-Segge, Gewimperte Segge, Goldnessel, Ähren-Rapunzel, Waldhirse, Einbeere, Schlawe Segge, Mandelblättrige Wolfsmilch.

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

*Vorkommen*

Mittelland auf kalkreichen Molassesandsteinen und Moränen und an Terrassenschotterborden. Im Jura ebenfalls auf ähnlichen Gesteinen und auf von Lehmen überkleisterten Kalkschichten.

CH: häufig. TG: verbreitet; 1.1%.

*Systematik*

Erstmals von FREHNER (1963) im Aargauer Mittelland beschrieben.

Übergänge zu 7d, 7f, oft 9, 10.

*Abweichende Ausbildung*

7e<sub>v</sub>: Waldmeister-Buchenwald mit Hornstrauch, Ausbildung mit Heidelbeere.

Auf Mischgesteinsböden an leichten Kuppenlagen erscheinen Säure- (Heidelbeeren) und Kalkzeiger gemeinsam.

### Baumarten und Waldbau

Der basenreiche Unterboden und die ausgeglichenen Wasserverhältnisse lassen grosse Freiheiten bei der Baumartenauswahl: TEi, Bu, BAh, SAh, Ki, Es, Fö, Lä, Ta sowie Hbu, FAh, WLi im Nebenbestand. In tieferen Lagen sind vor allem Hbu, TEi, Ki, FAh gegenüber der Bu stärker vertreten, doch mit zunehmender Höhe nimmt diese eine immer wichtigere Stellung ein. Der Standort ist dank des Kalkes im Untergrund relativ unempfindlich gegen bestandesbedingte Versauerung; wegen der gelegentlichen Austrocknung des Oberbodens sind aber Flachwurzler wie Fi mancherorts gefährdet und darum weniger geeignet.

### Wuchsleistung

Mittel bis gut wüchsiger Standort.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):

Bu 19-24 m, Ta 20-23 m, Fi 22-24 m, Fö 20-22 m, Lä 20-26 m, Ei 20-25 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Verdichtungsgefahr nur bei Nässe.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Grösster Spielraum von Mischwald mit viel Fö bis zu Laubmischwäldern verschiedener Ausprägungen.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Naturverjüngung v.a. für Laubbäume

gut. Manchmal durch dichten Strauchwuchs oder Rasen von Gewimperter Segge etwas behindert.

### Pflege

Lichtbaumarten nicht in Einzelmischung mit Schattenbaumarten, sondern Konkurrenzgefälle durch Mischungsform (grosse Horste) auffangen. Ta nur in luftfeuchten Lagen fördern. Bodenpflegende Baumarten in exponierten Südlagen fördern.

### Naturkundliche Besonderheiten

Dank den waldbaulichen Freiheiten besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Naturschutzziele zu realisieren, die nicht auf einen bestimmten Waldstandort angewiesen sind, z.B. Altholzinseln, reine Laubwälder oder TEi-Fö-Wälder. Lichte Bestände oft mit gefährdeten und geschützten Pflanzenarten, wie Gewöhnlicher Seidelbast und Gewöhnliche Akelei.

Wolliger Schneeball  
*Viburnum lantana*

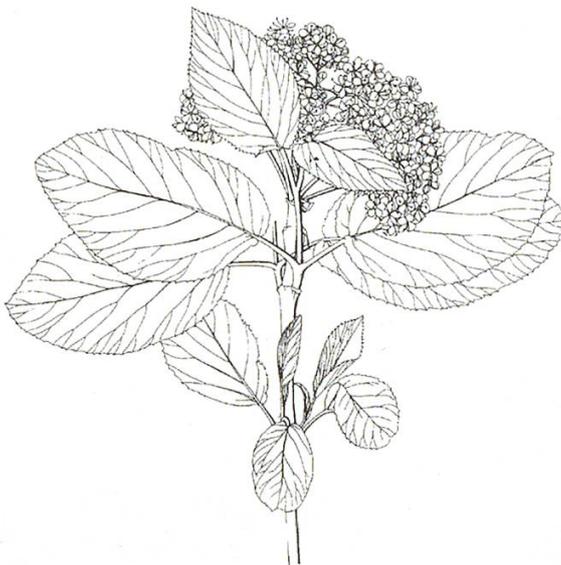
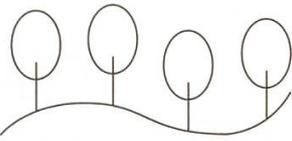
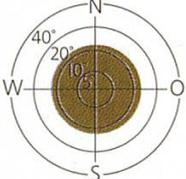


Foto auf  
nächster Seite





**Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut***Galio odorati-Fagetum pulmonarietosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Alle Expositionen und Lagen ausser steilste Hänge und Kuppen.

Oberboden: Typischer Mull (mässig sauer).

Boden: Mässig saure [bzw. neutrale bis leicht basische] Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig bis sehr tiefgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Ausgeprägte Wurmtätigkeit, Kalkgrenze meist erst im Nebenwurzelraum.

*Waldbild*

Buchen-Mischwald mit sehr langen, geraden Stämmen. Die Krautschicht und die Strauchschicht sind meist artenreich und gut ausgebildet. Oft mit Rasen aus Gewimperter Segge, welche dem Wald einen parkähnlichen Aspekt verleihen.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, TEi, Hbu, Ki, Ta, (Es, BAh, WLi, SAh).

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Feld-Rose, Wolliger Schneeball.

KS: Busch-Windröschen, Wald-Veilchen, Wald-Segge, Gewimperte Segge, Waldmeister, Goldnessel, Ähren-Rapunzel, Waldhirse, Einbeere, dazu Lungenkraut, Aronstab, Bingelkraut.

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

*Vorkommen*

Verbreitet auf basenreichen Molasse- und Moränenböden im Mittelland, Jura und Rheintal.

CH: häufig.

TG: häufig; 5.5%.

*Systematik*

Erstmals von FREHNER (1963) im Aargauer Mittelland beschrieben.

Übergänge zu 7a, 7e, 7g, oft 9.

*Baumarten und Waldbau*

Standort, der dank seiner hohen ökologischen Stabilität sehr grosse Freiheiten in der Baumartenwahl lässt. Es kommen beinahe alle Baumarten als Wertträger in Frage: TEi, SEi, Bu, Ki, BAh, Es, WLi, Hbu; dazu Fi, Ta, Fö, Lä. Der Mittelland-Standort mit der reichsten Auswahlmöglichkeit und sehr hoher Produktivität. Trotz der hohen Stabilität des basenreichen Bodens wird empfohlen, reine Fi/Ta-Bestockungen zu vermeiden, damit das hohe Potenzial des Standorts erhalten bleibt.

*Wuchsleistung*

Sehr produktiver Standort mit hoher Holzqualität. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität,  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 21-24 m, Ta 21-23 m, Fi 22-25 m, Ei 25 m, Ah/Es 25-27 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Tiefgründiger, biologisch aktiver Boden mit mittlerem Verdichtungsrisiko. Im nassen Zustand empfindlich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Grösster Spielraum, v.a. wegen des reichen Artenangebotes im Naturwald. Vom Laubmischwald mit Edellaubbäumen bis zum Bu-Nadelholzmischwald sind alle Möglichkeiten offen.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

*Verjüngung*

Problemlose Naturverjüngung, v.a. für Laubbäume. Oft durch dichten Rasen von Gewimperter Segge behindert.

*Pflege*

Mischbestände müssen intensiv gepflegt werden.

*Naturkundliche Besonderheiten*

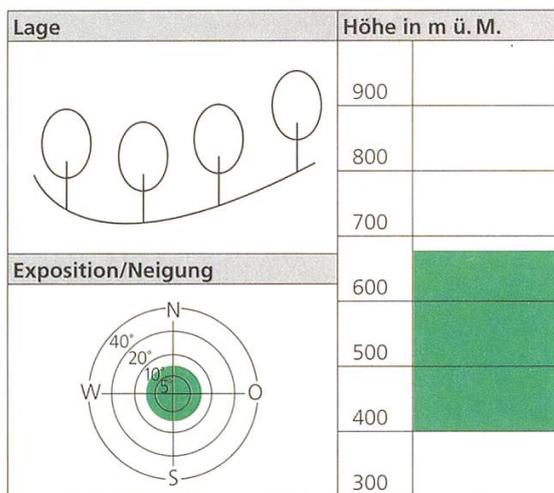
Diese Waldgesellschaft erreicht im Kanton Thurgau grosse Verbreitung. Zusammen mit den stabilen und sehr produktiven Böden können hier ganz unterschiedliche Naturschutzziele realisiert werden, die nicht auf einen bestimmten Waldstandort angewiesen sind, aber eine gewisse Fläche voraussetzen, z.B. Altholzinseln, reine Laubwälder, ehemalige Eichen-Mittelwälder usw.



Lungenkraut  
*Pulmonaria obscura*

**Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausbildung mit Wald-Ziest**  
*Galio odorati-Fagetum pulmonarietosum, Stachys-Ausbildung*

*Standorteigenschaften*



Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel
		basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Kollin/submontan. Alle Expositionen. Vorwiegend Mulden und Hangfusslagen, aber auch tonreiche Standorte aller Lagen ausser Kuppen und obere Hanglagen.

Oberboden: Typischer Mull (mässig sauer).

Boden: Mässig saure [bzw. neutrale bis leicht basische] Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig bis sehr tiefgründig, in unterschiedlicher Tiefe des Wurzelraumes vernässt (Stauwasser).

Besondere Bodeneigenschaften: Intensive Wurmtätigkeit, Kalkgrenze oft ausserhalb des Wurzelraumes, je feinkörniger, umso bedeutender der Staunässeinfluss im Wurzelraum.

*Waldbild*

Sehr wüchsiger Buchenwald mit hohem Anteil an Edellaubbäumen wie Bergahorn, Esche und Stiel-Eiche. Sehr üppige Krautschicht, Strauchschicht eher lückig. Oft mit ausgedehnten Rasen aus Gewimperter Segge, was dem Wald ein parkähnliches Aussehen gibt.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Es, BAh, BUI, SEi.

SS: Gewöhnlicher Seidelbast, Feld-Rose.

KS: Waldmeister, Gewimperte Segge, Goldnessel, Ähren-Rapunzel, Einbeere, Gewöhnliche Schlüsselblume, Aronstab, Hexenkraut, Wald-Schachtelhalm, Springkräuter, Scharbockskraut, Wald-Ziest.

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*), Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*) und weitere Feuchtemoose.

*Vorkommen*

Mittelland und Jura. Übergang vom Waldmeister-Buchenwald zu den Eschenwäldern (Nr. 26, 27, 29).

CH: relativ häufig, aber meist kleine Flächen.

TG: häufigste Waldgesellschaft, 12.7%.

*Systematik*

Erstmals von KLÖTZLI (1972) im Kt. Aargau beschrieben.

Übergänge zu 7f, 11, 26f, 26g, 29.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenauswahl durch Bodenfeuchte etwas eingeschränkt. Hauptwertträger sind Es, BAh, SEi, Ki, BUI; beigemischt SAh, WLi, SEr, Hbu, FAh (meist im Nebenbestand). Ausgezeichneter Standort für die BUI, die aber durch das Ulmensterben gefährdet ist. Die Bodenässe schränkt die Möglichkeiten für Bu und Fi ein. Die Bu ist in der Wuchskraft den Edellaubbäumen oft unterlegen, für die Fi besteht die Gefahr der Stockfäule und schlechter Verankerung. Ta möglich. Stellenweise auch auf dichten Lehmböden an Hängen und leichten Kuppen (auf Plan meist in eckigen Klammern [7g]). Hier wirken die Böden im Frühjahr häufig vernässt, trocknen aber im Sommer wieder. Weniger wüchsig und weniger nass und darum etwas höherer Nadelholzanteil möglich (~7d). Diese wechselnden Wuchsbedingungen machen sorgfältige Beobachtungen bei der Bewirtschaftung nötig.

### Wuchsleistung

Sehr produktiver Standort für Edellaubbäume. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität,  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 19-22 m, Ta 20-24 m, Fi 22-24 m, Ei 22-26 m, Ah/Es 26-28 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

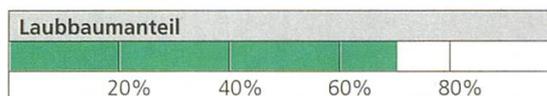
### Befahrbarkeit

Das Befahren dieser schweren Böden ist allgemein nachteilig und führt zu Verdichtungen, die nur schwierig zu regenerieren sind.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Spielraum von Edellaubmischwald über einen Bu-Laubmischwald mit beigemischten Fi und Ta bis zum SEi-Hbu-Bestand. Nebenbestand aus Bu, Hbu, WLi und FAh. Ta nur an lokal trockeneren Stellen.



### Verjüngung

Alle standortheimischen Arten samen sich leicht unter Bestandesschirm an, wobei der Verjüngungszeitraum dem Lichtbedarf der Baumart angepasst werden muss. Infolge der Vernässungs- und Verunkrautungsgefahr sind grossflächige Eingriffe ungünstig. Frostempfindliche Baumarten nicht in Muldenlagen einbringen oder fördern.

### Pflege

Es, Ki, SEr in Einzelmischung. BAh, SAh und Li in Gruppen und Horsten. SEi auf grösseren Flächen ohne Beimischung anderer Baumarten nachziehen. Vorhandene BUI trotz Gefährdung in Einzelmischung fördern. Nebenbestand schon früh einbringen. Bu gelangt gegenüber Edellaubbäumen kaum zur Dominanz.

### Naturkundliche Besonderheiten

Häufigste Waldgesellschaft im Kanton Thurgau. Es können ganz unterschiedliche Naturschutzziele realisiert werden, die nicht auf einen bestimmten Waldstandort angewiesen sind, aber eine gewisse Fläche voraussetzen, z.B. Altholzinseln, reine Laubwälder, Möglichkeit von Eichenwäldern mit grösserer Ausdehnung. Diese bilden wertvolle Biotope für Spechte (Buntspecht, Mittelspecht) und andere Höhlenbrüter.

Foto auf nächster Seite





**Typischer Waldbirschen-Buchenwald, typische Ausbildung***Milio-Fagetum typicum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	8*
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
	8*			
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit	
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden			
						hoch
	8*					normal
					gehemmt	

Standort: Untere Montanstufe. Alle Expositionen und Neigungen ausser ausgesprochene Südlagen und Steilhänge. In der Submontanstufe auch sehr schattige, luftfeuchte Nordhänge. Mittlere, d.h. in den Wuchsbedingungen sehr ausgewogene, tiefgründige Standorte. Oberboden: Typischer Mull mit Übergängen zu moderartigem Mull (8\*: Typischer Moder mit extrem saurer Bodenreaktion, z. T. mit Auswaschungen). Boden: Mässig saure [neutrale] Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig, z.T. schwach vernässt, vor allem die Para-

braunerden im Tonanreicherungshorizont (8\*: Stark saure Braunerden bis Parabraunerden, stark vernässt; eingeschränkte Nährstoffumsetzung).

*Waldbild*

Buchenwald mit beigemischter Tanne auf tiefgründigen Böden. Hoher Stammraum, oft mit Nebenbestand und Buchenverjüngung. Farne nehmen in der Krautschicht einen wichtigen Platz ein. Manchmal prägt auch der Wald-Geissbart das Bild.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Ta, (BAh, Es, Fi).

SS: Himbeere, Schwarzer Holunder, Wald-Geissbart, Schwarzes Geissblatt.

KS: Busch-Windröschen, Wald-Segge, Ähren-Rapunzel, Goldnessel, Waldhirse, Gewöhnliche Schlüsselblume. Dazu viele Farne: Gelappter Schildfarn, Breiter Wurmfarn etc.

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

*Vorkommen*

Nördlich der Alpen: Mittelland, Rheintal.

CH: häufig.

TG: verbreitet, 2.3%.

*Systematik*

Einheit 8: Zuerst bei FREHNER (1963) beschrieben.

Übergänge zu 7a, 8d, 8e, 8f, 8a<sub>5</sub>, 18 (8\*: zu 8d, 8a<sub>5</sub>).

*Abweichende Ausbildungen*

8\*: Waldbirschen-Buchenwald mit Rippenfarn. Auf sauren, stellenweise staunassen Böden, mässig wüchsig. Mit vielen Ta und Fi, Bu eher schwache Qualität.

### Baumarten und Waldbau

Der mittlere Standort bietet grosse Freiheit in der Baumartenauswahl unter den nicht wärmebedürftigen Arten: Bu, BAh, Ta, Fi, Es, BUI, SAh; an wärmeren Stellen oder in tieferen Lagen auch WLi, Ki, Ei. Ausländische Gastbaumarten: Dou, REi. Die Ta und Fi erreichen hier die grössten Baumhöhen. Dank den ausgeglichenen Wuchsbedingungen sind die Böden wenig empfindlich gegen standortbedingte Versauerung, sodass hier eine hohe Nadelholzbeteiligung möglich ist. Trotz dieser hohen Stabilität wird aber empfohlen, reine Fi/Ta-Bestockungen zu vermeiden.

8\*: Es, BAh, Bu, Ta, Fi, Fö, Vbe, ev. Dou. Waldbaulich problematischer Standort.

### Wuchsleistung

Wüchsiger bis sehr wüchsiger Standort, v.a. für Nadelholz.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität,  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 21-23 m, Ta 20-24 m, Fi 22-26 m.

Wüchsigkeit				
			8*	
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Die tiefgründigen Böden sind relativ empfindlich und lassen sich bei nassem Wetter leicht verdichten.

Verdichtungsrisiko				
		8*		
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Grosse Freiheit in Mischungsform, -art und -grad. Vom naturnahen, fast reinen Bu-Bestand über einen Laubmischwald bis zum mit Laubbäumen durchmischten Fi-Ta-Wald alles denkbar.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Natürliche Verjüngung im Femelschlagverfahren ohne Schwierigkeiten möglich.

### Pflege

Auf tiefgründigen Böden und in Schattlagen kann bei hohem Ta-Anteil – sofern der Wildbestand es zulässt – auch geplentert werden. Sonst Femelschlagbewirtschaftung. BAh und Es nur in grösseren Gruppen auf ständig gut wasserversorgten Böden, sonst grosser Konkurrenzdruck von Bu, Fi und Ta.

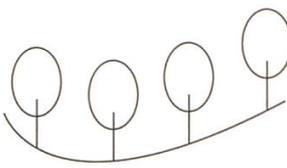
### Naturkundliche Besonderheiten

In den oberen Lagen nimmt diese Waldgesellschaft grössere Flächen ein, sodass sich hier Naturschutzziele verwirklichen lassen, die auf grosse Flächen, aber keine spezielle Waldgesellschaft, angewiesen sind: Altholzinseln, Plenterwälder etc. Die hohe Luftfeuchtigkeit fördert zahlreiche Farne, was dieser Waldgesellschaft lokal einen besonderen Reiz gibt.

## Typischer Waldbirschen-Buchenwald, Ausbildung mit Wald-Ziest

*Milio-Fagetum typicum, Stachys-Ausbildung*

### Standorteigenschaften

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Untere Montanstufe und luftfeuchte Nordhänge der Submontanstufe. Vorwiegend Muldenlagen und ebene Lagen sowie leicht geneigte, tonreiche Hänge in allen Expositionen. Tiefgründige, feuchte und basenarme Standorte.

Oberboden: Typischer Mull.

Boden: Saure [bzw. mässig saure] Braunerden bis Parabraunerden, vernässt (stau-nass), tiefgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Intensive Wurm-tätigkeit; wenn feinkörnig, sehr gute Wasserspeicherleistung, aber z.T. dicht und dadurch oft stark vernässt.

### Waldbild

Sehr wüchsiger Hallen-Buchenwald mit beigemischter Tanne. Berg-Ahorn und Esche spielen neben der Buche eine wichtige Rolle. Üppige Krautschicht, viele Farne.

### Häufige, typische Pflanzen

BS: Bu, Ta, Es, BAh, (Fi).

SS: Schwarzer Holunder, Schwarzes Geissblatt, Wald-Geissbart.

KS: Wald-Veilchen, Wald-Segge, Waldmeister, Goldnessel, Waldhirse, Gewöhnliche Schlüsselblume, Pariser-Hexenkraut, Scharbockskraut, Wald-Ziest. Dazu viele Farne: Breiter Wurmfarn, Weiblicher Waldfarn, Gelappter Schildfarn.

MS: Welliges Sternmoos (*Plagiomnium undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

### Vorkommen

Nördlich der Alpen verbreitet.

CH: relativ häufig.

TG: verbreitet, 1.7%.

### Systematik

E+K 72; Subassoziation erstmals im Aargau beschrieben, BGU (1982).

Übergänge zu 26a.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenwahl durch Bodenfeuchte und Höhenlage eingeschränkt: BAh, Es, BUI, Bu, Ta, SAh. Ausländische Gastbaumart: evtl. Dou. Fi oft astig, flachwurzeln, instabil und tendiert trotz langen Stämmen zu Stockfäule; dafür Ta als Wertträger bestens geeignet: sie erreicht auf diesem Standort die grössten Baumhöhen. Bu nicht sehr vital. BUI gut geeignet aber durch Ulmensterben gefährdet. An sich guter Standort für die Produktion hochwertiger Edellaubhölzer, jedoch für SEi, TEi, Hbu und Ki oft zu kühl. Zählt bei geeigneter Bestockung mit zu den ertragreichsten Standorten. Stellenweise auf stark verdichteten Lehmböden an Hängen und leichten Kuppen. Hier weniger wüchsig als in Zufuhrlagen, dafür trockener und darum etwas höherer Nadelholzanteil möglich (~ 8d).

### Wuchsleistung

Sehr hohe Produktivität und Qualität, v.a. für Edellaubbäume. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 19-22 m, Ta 21-24 m, Fi 22-24 m, Ah/Es 24-26 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

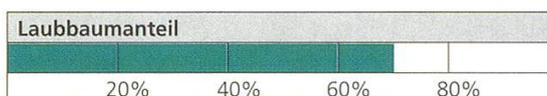
### Befahrbarkeit

Das Befahren dieser schweren, tiefgründigen Böden ist allgemein nachteilig und führt zu Verdichtungen, die nur schwierig zu regenerieren sind. Nur im gefrorenen Zustand befahren.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Spielraum vom BAh-Es-Bestand bis zum Ta-(Laub-)Mischwald.



### Verjüngung

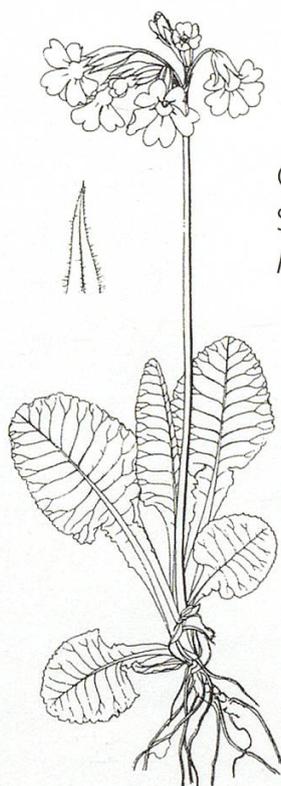
Natürliche Verjüngung auch der Ta meist problemlos.

### Pflege

Bei hohem Ta-Anteil Plenterung möglich. Sonst Femelschlagbewirtschaftung. Hohe, astfreie Edellaubbäume und Tannen begünstigen.

### Naturkundliche Besonderheiten

In den oberen Lagen nimmt diese Waldgesellschaft grössere Flächen ein, sodass sich hier Naturschutzziele verwirklichen lassen, die auf grosse Flächen, aber keine spezielle Waldgesellschaft angewiesen sind: Altholzinseln, Plenterwälder etc. Die hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt Farne, die dem Wald einen speziellen Aspekt verleihen.



Gewöhnliche  
Schlüsselblume  
*Primula elatior*

Foto auf  
nächster Seite





*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Untere Montanstufe und sehr schattige, luftfeuchte Lagen (Nordhänge) der Submontanstufe. Alle Expositionen und Neigungen.

Oberboden: Typischer Mull (sauer), vereinzelt moderartiger Mull.

Boden: Saure bis mässig saure Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Unter Nadelholz Verschlechterung der Humusform.

*Waldbild*

Hochstämmiger Buchenwald mit beige-mischter Tanne. Oft dominieren Farne die sonst wenig artenreiche Krautschicht.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Ta, BAh, (Fi).

SS: Schwarzer Holunder, Brombeere, Himbeere, Wald-Geissbart.

KS: Busch-Hainsimse, Wald-Hainsimse, Heidelbeere, Sauerklee, Busch-Windröschen, Wald-Veilchen, Waldmeister, Waldhirse, Waldgerste.

Dazu viele Farne: Gelappter Schildfarn, Eichenfarn, Breiter Wurmfarne und Weiblicher Waldfarn.

MS: Widerton-Moos (*Polytrichum spec.*), Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

*Vorkommen*

Nördlich der Alpen verbreitet.

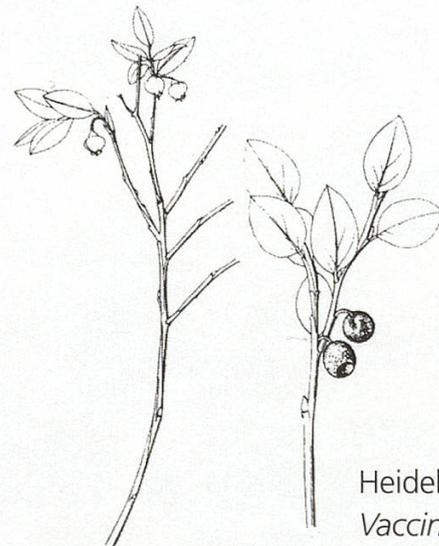
CH: selten bis regional häufig.

TG: verbreitet, 1.5%.

*Systematik*

E+K 72. Zuerst bei FREHNER (1963) beschrieben.

Übergänge zu 6, 8a, 19.



Heidelbeere  
*Vaccinium myrtillus*

*Baumarten und Waldbau*

Baumartenauswahl durch Höhenlage etwas eingeschränkt: Bu, Ta, Fi, Fö, Lä. Ausländische Gastbaumart: Dou. Der Standort tendiert zu oberflächlicher Bodenversauerung, darum bodenpflegenden Nebenbestand anstreben. Fö und Lä in grösseren Gruppen. Fi eher in Einzelmischung, v.a. an exponierten Lagen.

*Wuchsleistung*

Gesamtzuwachs und Höhenbonität gut. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 20-22 m, Ta 20-22 m, Fi 22-24 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Relativ gut befahrbarer Standort.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Die Freiheit in Mischungsart und -form ist durch die Bodensäure etwas eingeschränkt: Möglichkeiten vom Bu-Laubmischwald bis zum Ta-Fi-Bu-Mischwald.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

*Verjüngung*

Die natürliche Verjüngung ist stellenweise durch dichten Brombeer-Teppich oder durch Rasen der Gewimperten Segge behindert, sonst ohne Schwierigkeiten.

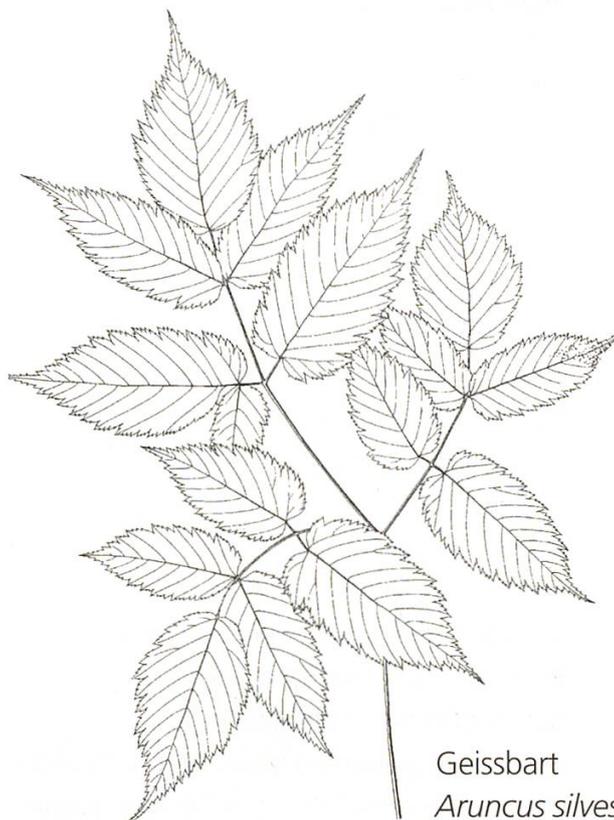
*Pflege*

Plenterung ist bei hohem Ta-Anteil möglich. Bei Fö und Lä auf günstigen Licht-

einfall achten. Bodenpflegenden Nebenbestand fördern, v.a. bei hoher Nadelholzbeteiligung.

*Naturkundliche Besonderheiten*

Standort mit säureliebenden Pflanzenarten.



Geissbart  
*Aruncus silvester*

**Waldbirsen-Buchenwald mit Hornstrauch***Milio-Fagetum cornetosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
sauer	mittel basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Montane Stufe und sehr schattige, luftfeuchte Lagen der Submontanstufe. Alle Expositionen, v.a. Südhänge, nicht zu steile Lagen. Tiefgründige, frische, basenreiche Standorte. Oberboden: Typischer Mull (schwach sauer bis neutral).

Boden: Mässig saure bis neutrale Braunerden und Parabraunerden, z.T. nur schwach entwickelt, vereinzelt auch rohe Bodenbildungen (Hanglagen); tiefgründig, (vereinzelt mittelgründig).

Besondere Bodeneigenschaften: Oberflächennah austrocknungsgefährdet (wenn

südexponiert), meist mit Kalkgrenze noch im Bereich des Wurzelraumes.

*Waldbild*

Buchenwald mit beigemischter Tanne sowie Eschen und Berg-Ahornen. Hoher Stammraum, meist mit Nebenbestand gefüllt. Viele Farne und andere Luftfeuchtigkeitszeiger.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Ta, Es, BAh, auch Fö und FAh.

SS: Schwarzes Geissblatt, Wald-Geissbart; dazu «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Wolliger Schneeball.

KS: Wald-Veilchen, Goldnessel, Waldhirse, Gewöhnliche Schlüsselblume, Einbeere, Lungenkraut, Gewöhnliche Akelei, Weiblicher Waldfarn, Echter Waldfarn, Gelappter Schildfarn, Ähriges Christophskraut.

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

*Vorkommen*

Nördlich der Alpen verbreitet.

CH: häufig.

TG: selten, 0.2%.

*Systematik*

E+K 72, Subassoziation erstmals im Aargau beschrieben, BGU (1982).

Übergänge zu 12e, 14.

*Abweichende Ausbildungen*

8e<sub>v</sub>: Waldhirsen-Buchenwald mit Hornstrauch, Ausbildung mit Heidelbeere.

Auf Mischgesteinsböden an Kuppenlagen, meist mit starker Fö-Beteiligung. Heidelbeeren mit Kalkzeigerpflanzen gemischt. Weniger wüchsig als 8e.

*Baumarten und Waldbau*

Sehr grosse Freiheit in der Baumartenauswahl unter den nicht wärmebedürftigen Arten: Bu, BAh, Ta, Es, SAh. Fö, evtl. Lä; kaum Fi. Streueabbau durch den relativ trockenen Oberboden leicht gehemmt.

*Wuchsleistung*

Wüchsiger Standort mit guter Holzqualität.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):

Bu 21-23 m, Ta 22-24 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Relativ gut befahrbar, Verdichtungsgefahr v.a. bei nasser Witterung.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Grosser Spielraum vom Mischwald mit Fö (evtl. Lä) bis zum Ta-(Laub-)Mischwald verschiedener Ausprägung.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

*Verjüngung*

Natürliche Verjüngung im Femelschlagverfahren meist problemlos.

*Pflege*

Plenterung bei hohem Ta-Anteil möglich, sonst Femelschlag. Evtl. Baumarten mit leicht abbaubarer Streu fördern.

*Naturkundliche Besonderheiten*

Seltener Waldstandort im Kanton Thurgau. Mit gefährdeten und geschützten

Pflanzen, wie Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei und Wald-Geissbart.

Gewöhnliche Akelei  
*Aquilegia vulgaris*

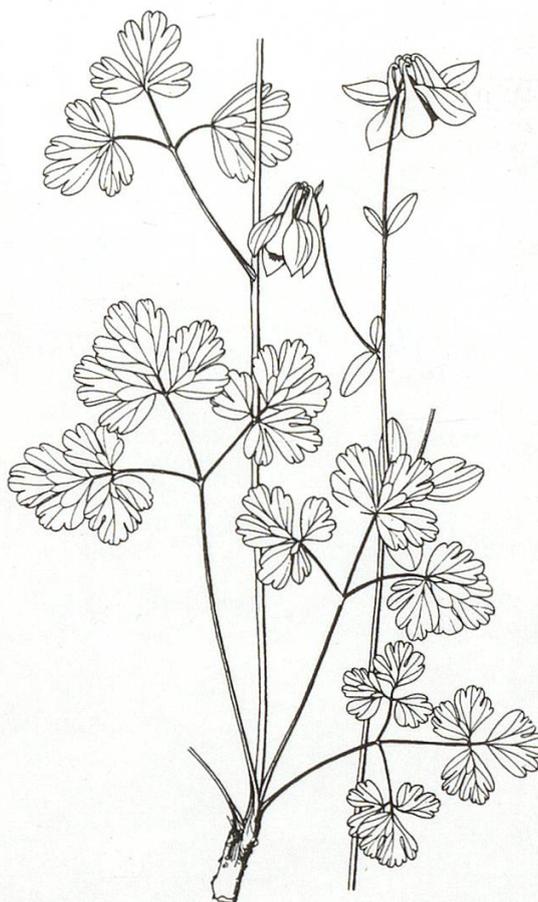
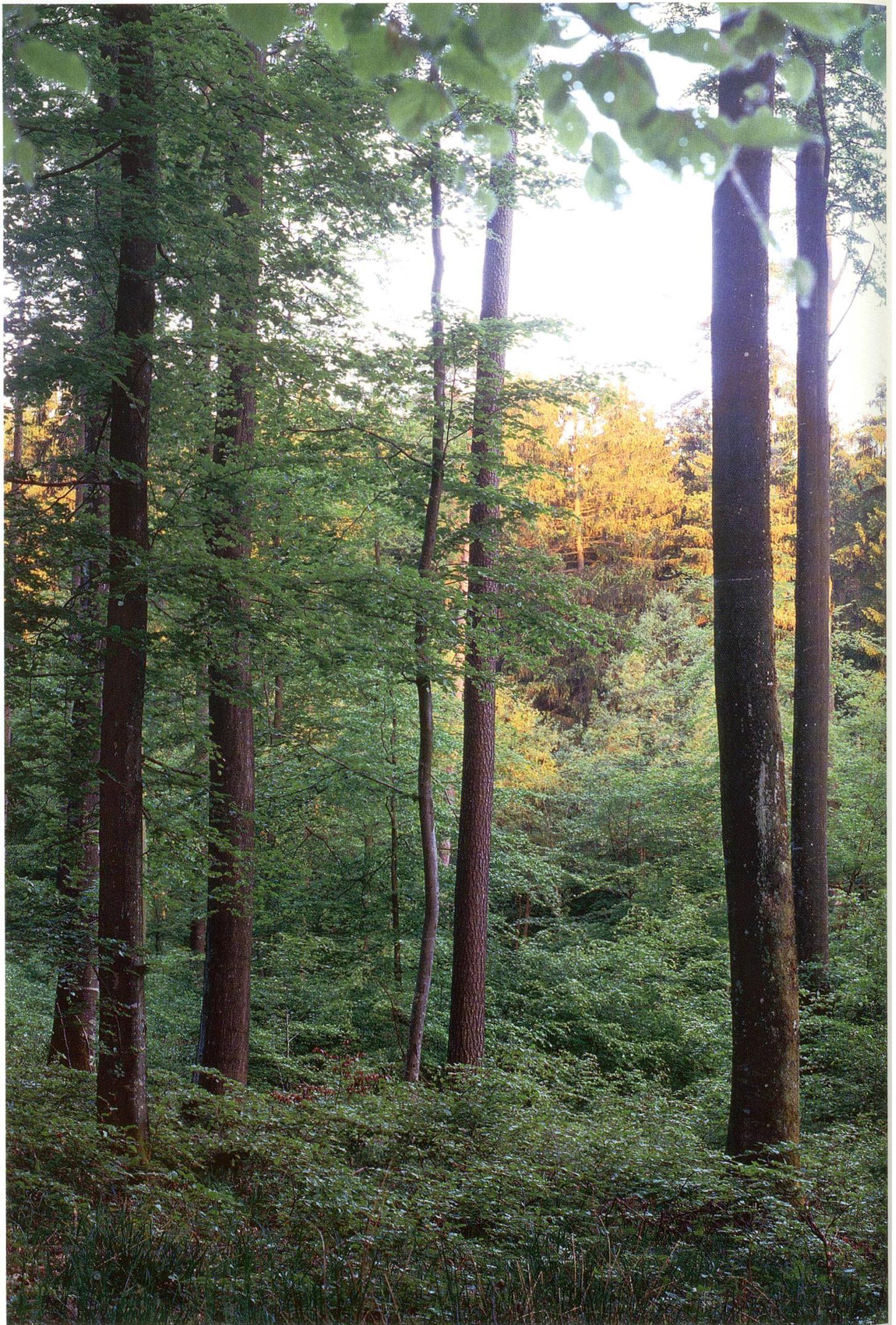
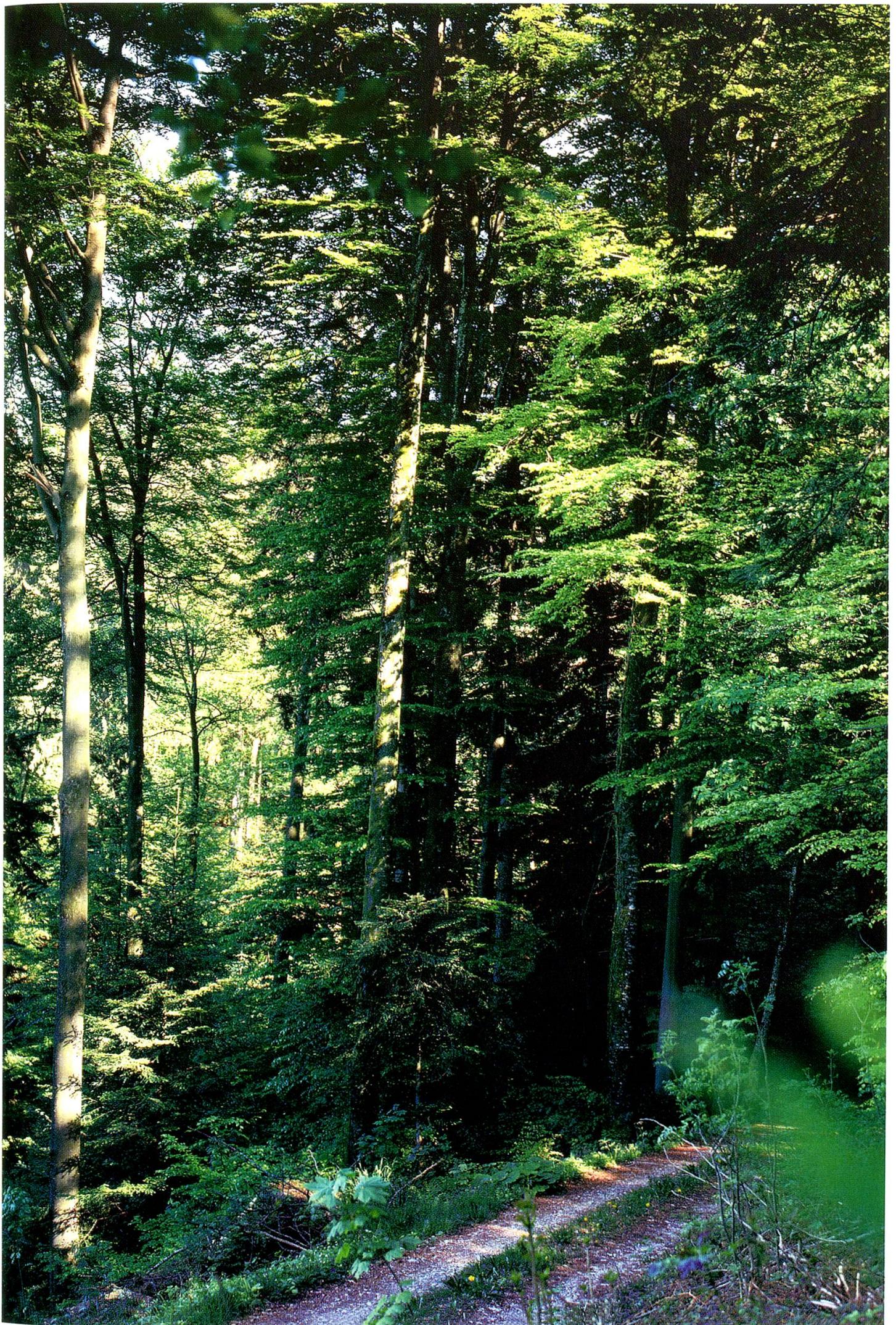


Foto auf  
nächster Seite





**Waldhirschen-Buchenwald mit Lungenkraut***Milio-Fagetum pulmonarietosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Montane Stufe und evt. sehr schattige, luftfeuchte Lagen der Submontanstufe. Alle Expositionen ausser stark exponierte Südhänge; nicht zu steile Lagen. Tiefgründige, frische, basenreiche Standorte.

Oberboden: Typischer Mull (mässig sauer).

Boden: Mässig saure [bzw. neutrale] Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig bis sehr tiefgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Ausgeprägte Wurmtätigkeit, Kalkgrenze meist erst im Nebenwurzelraum.

*Waldbild*

Buchenwald mit beigemischter Tanne und Edellaubbäumen. Sehr lange, gerade Stämme, meist mit reichem Nebenbestand. Viele Farne und andere Luftfeuchtigkeitszeiger dominieren die Strauchschicht.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Ta, Es, BAh, (Fi).

SS: Schwarzer Holunder, Schwarzes Geissblatt, Wald-Geissbart; dazu «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Wolliger Schneeball.

KS: Wald-veilchen, Goldnessel, Waldhirse, Gewöhnliche Schlüsselblume, Lungenkraut, Einbeere, Gewöhnliche Akelei, Aronstab, Weiblicher Waldfarn, Echter Waldfarn, Gelappter Schildfarn, Ähriges Christophskraut.

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

*Vorkommen*

Nördlich der Alpen verbreitet.

CH: häufig.

TG: verbreitet, 1.1%.

*Systematik*

E+K 72, Subassoziation erstmals im Aargau beschrieben, BGU (1982).

Übergänge zu 12a.

*Baumarten und Waldbau*

Sehr grosse Freiheit in der Baumartenwahl unter den nicht wärmebedürftigen Arten: Bu, BAh, Ta, Fi, Es, BUI, SAh. Die biologische Aktivität im Oberboden und die Luftfeuchtigkeit sorgen für raschen Streueabbau. Der Standort erlaubt aufgrund seiner hohen ökologischen Stabilität einen relativ grossen Nadelholzanteil. Eine der waldbaulich und wirtschaftlich interessantesten Waldgesellschaften.

*Wuchsleistung*

Äusserst produktiver Standort mit grossen waldbaulichen Freiheiten. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}}50$ ): Bu 21-23 m, Ta 22-24 m, Fi 24-26 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Die tiefgründigen Böden lassen sich bei nassem Wetter leicht verdichten.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Grösste Freiheit dank sehr hoher ökologischer Stabilität des Bodens (Basenreichtum). Vom naturnahen, fast reinen Bu-Bestand über einen Edellaubmischwald bis zu einem Laub-Ta-Fi-Mischwald alles möglich.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

*Verjüngung*

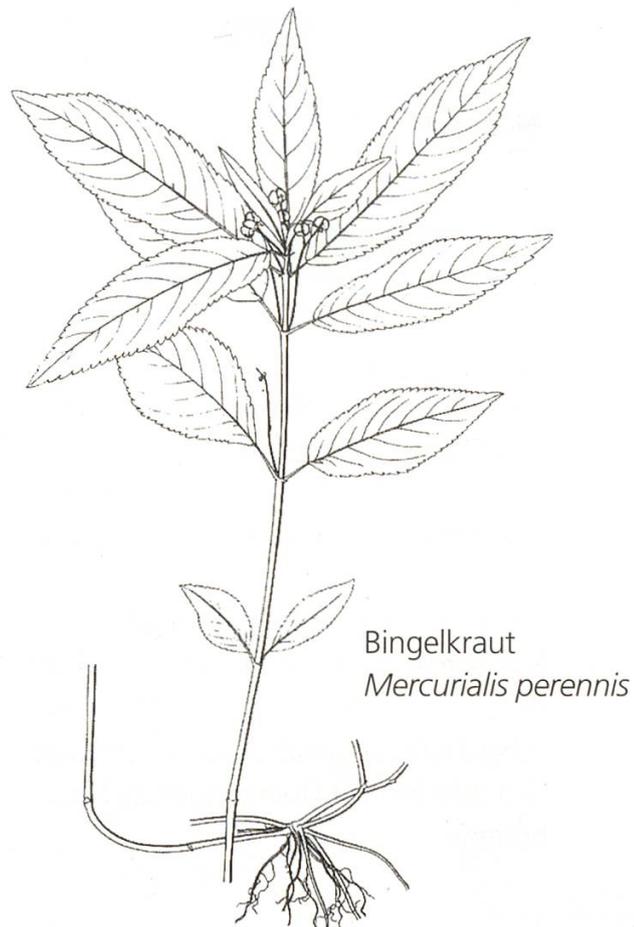
Natürliche Verjüngung im Femelschlagverfahren problemlos.

*Pflege*

Plenterung bei hohem Ta-Anteil möglich, sonst Femelschlag.

*Naturkundliche Besonderheiten*

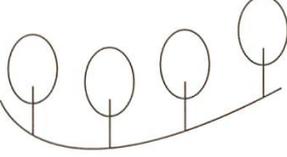
Dank der hohen Luftfeuchtigkeit dominieren stellenweise die Farne, was dem Wald ein spezielles Aussehen verleiht.



## Waldhirschen-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausbildung mit Wald-Ziest

*Milio-Fagetum pulmonarietosum, Stachys-Ausbildung*

### Standorteigenschaften

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer                      mittel                      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Montane Stufe. Muldenlagen, Hangfüsse, Täler. Tiefgründige, feuchte, basenhaltige Standorte.

Oberboden: Typischer Mull (mässig sauer).

Boden: Mässig saure [bzw. neutrale] Braunerden bis Parabraunerden, tiefgründig bis sehr tiefgründig, in unterschiedlicher Tiefe des Wurzelraumes vernässt (Stauwasser) mit Übergängen zu Nassböden.

Besondere Bodeneigenschaften: Intensive Wurmattività, Kalkgrenze oft ausserhalb des Wurzelraumes, je feinkörniger umso bedeutender der Staunässeinfluss im Wurzelraum.

### Waldbild

Buchenwald mit beigemischter Tanne und Edellaubbäumen wie Berg-Ahorn und Esche. Auffallend lange, gerade Stämme. Üppige Krautschicht, häufig dominiert von Farnen.

### Häufige, typische Pflanzen

BS: Bu, Ta, Es, BAh, (Fi).

SS: Schwarzer Holunder, Schwarzes Geissblatt, Wald-Geissbart; dazu «Kalksträucher»: Hornstrauch, Liguster, Wolliger Schneeball.

KS: Wald-Veilchen, Goldnessel, Waldhirse, Einbeere, Gewöhnliche Schlüsselblume, Lungenkraut, Aronstab, Hexenkraut, Scharbockskraut, Wald-Ziest, Ähriges Christophskraut. Farne: Breiter Wurmfarne, Weiblicher Waldfarne, Echter Wurmfarne, Gelappter Schildfarne.

MS: Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*).

### Vorkommen

Nördlich der Alpen verbreitet.

CH: relativ häufig.

TG: verbreitet, 2.1%.

### Systematik

E+K 72; Subassoziation erstmals im Aargau beschrieben, BGU (1982).

Übergänge zu 12g, 26g.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenauswahl durch Bodenfeuchte und Höhenlage eingeschränkt: BAh, Es, BUI, Bu, Ta, SAh. Fi oft astig, flachwurzeln, instabil, und trotz grosser Wuchshöhe meist stockfaul. Dafür Ta hervorragend, erreicht hier die grössten Baumhöhen. Bu nicht sehr vital. Guter Standort für die BUI, die aber durch das Ulmensterben gefährdet ist. Sehr geeignet für die Produktion hochwertiger Edellaubbäume, jedoch für SEi, TEi, Hbu und Ki meist zu kühl. Einer der ertragreichsten Standorte bei geeigneter Bestockung.

Stellenweise auch auf dichteren, feinkörnigen (Lehm-)Böden an Hängen und leichten Kuppen (auf Plan meist in eckigen Klammern [8g]). Hier trockener, weniger wüchsig, dafür etwas höherer Nadelholzanteil möglich.

### Wuchsleistung

Sehr wüchsiger Standort, Produktivität sehr hoch, gute Qualität bei naturnaher Bestockung.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):  
Bu 19-22 m, Ta 21-24 m, Fi 22-24 m,  
Ah/Es 24-26 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

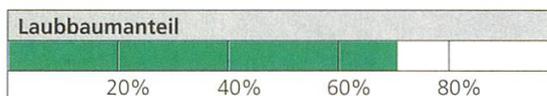
### Befahrbarkeit

Das Befahren dieser schweren, tiefgründigen Böden ist allgemein nachteilig und führt zu Verdichtungen, die schwierig zu regenerieren sind. Nur in gefrorenem Zustand befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Der Spielraum reicht vom BAh-Es-Bestand bis zum Ta-(Laub-)Mischwald.



### Verjüngung

Die natürliche Verjüngung der wichtigen Baumarten stellt sich meist problemlos ein.

### Pflege

Bei hohem Ta-Anteil ist die Plenterung möglich. Sonst Femelschlagbewirtschaftung. Hohe, astfreie Edellaubbäume begünstigen.

### Naturkundliche Besonderheiten

Es können ganz unterschiedliche Naturschutzziele realisiert werden, die nicht auf einen bestimmten Waldstandort angewiesen sind, aber eine gewisse Fläche voraussetzen, z.B. Altholzinseln oder ausgedehnte Laubwälder. Edellaubwälder sind Lebensräume für viele Brutvogelarten. Die hohe Luftfeuchtigkeit ergibt eine meist dichte Krautschicht mit vielen Farnen, die dem Wald einen speziellen Aspekt verleihen.

Scharbockskraut  
*Ranunculus ficaria*

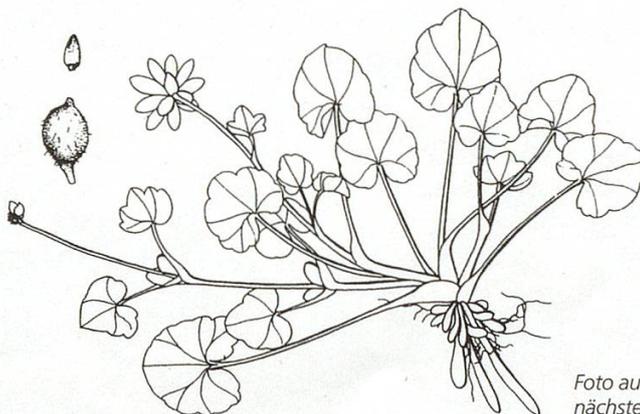


Foto auf  
nächster Seite

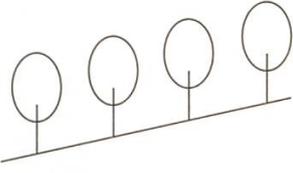
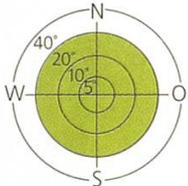




## Typischer Lungenkraut-Buchenwald

*Pulmonario-Fagetum typicum*

### Standorteigenschaften

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	600	
	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
sauer	mittel	basenreich

Humusform				
		Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
					hoch
					normal
					gehemmt

Standort: Submontane Stufe. Alle Expositionen. Hanglagen ausser extreme Steilhänge, seltener auf ebenem Gelände. Fruchtbare, skelettreiche, gut durchlüftete Standorte, die in Trockenperioden austrocknen können. Stellenweise etwas flachgründig.

Oberboden: Kalk-Mull mit stabilem Krümelgefüge bis neutraler typischer Mull mit mächtigem Durchmischungshorizont.

Boden: Rendzinen und Pararendzinen/Regosole, z.T. schwach verbraunt, unterschiedlich gründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Oft hoher Steingehalt, dann austrocknungsgefährdet, Kalkgrenze oberflächennah.

### Waldbild

Hallen-Buchenwald mit starken, geraden Stämmen. Viele Frühjahrsblüher in der Krautschicht. Lokal dominieren Rasen aus Gewimperter Segge, was dem Wald ein parkartiges Aussehen verleiht. V.a. in steileren Hanglagen ist die Kraut- und Strauchschicht oft auch artenarm und lückig. Eine eigentliche Mooschicht fehlt.

### Häufige, typische Pflanzen

BS: Bu, BAh, Es, TEi, Ki, (Ta, Fö).

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Feld-Rose, Wolliger Schneeball, Waldrebe.

KS: Wald-Zwenke, Waldmeister, Goldnessel, Wald-Segge, Mandelblättrige Wolfsmilch, Gewöhnliche Akelei, Nickendes Perlgras, Lungenkraut, Aronstab, Bingelkraut, Frühlings-Platterbse, Türkenbund-Lilie.

MS: –

### Vorkommen

Nordalpenrand und v.a. im Jura.

CH: häufig.

TG: häufig, 5.8%.

### Systematik

Erstmals bei FREHNER (1963) beschrieben, in E+K 72 übernommen.

Übergänge zu 7e, 7f, 10, 11, 12<sup>t</sup>.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenauswahl unter den wärmeliebenden Edellaubbäumen gross: TEi, BAh, Bu, Ki, Es, Li, Fö und Lä als Hauptwertträger; WLi, SAh, FAh, Mbb, Els und Hbu, evtl. Nu (unterhalb 600 m) im Nebenbestand. Für BAh bestmöglicher Standort. Zeitweilige leichte Bodentrockenheit im Sommer möglich, v.a. auf skelettreichen Böden, hier Fi und Ta gefährdet. Gute Exemplare von Es und SAh in die Oberschicht aufwachsen lassen. Auf eher flachgründigen, steilen Hängen ist das Wachstum etwas gehemmt, die Bäume werden krummwüchsig.

### Wuchsleistung

Gesamtzuwachs und Höhenbonität mittel bis gut, je nach Tiefgründigkeit des Standorts.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):

Bu 20-22 m, Fö 20-22 m, Lä 24-26 m, Ah/Es 21-24 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Relativ gut befahrbarer Standort.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Die Möglichkeiten reichen vom reinen Bu-Hallenwald bis zum Laubmischwald mit Fö und Lä, an lokal tiefgründigeren, frischeren Stellen Fi und Ta in Einzelmischung.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Naturverjüngung im Allgemeinen problemlos. Da sich in grösseren Bestandeslücken die Sträucher üppig entwickeln können, empfiehlt sich ein kleinflächiges Femelschlagverfahren oder, bei Bu, ein mehrmaliges, dosiertes Vorlichten (Schirmschlag).

### Pflege

Die Bu ist von Natur aus herrschend. Doch sind wärmeliebende Edellaubbäume (z.B. Li, Ki, TEi) durch Ausschaltung der Bu-Konkurrenz leicht zur Dominanz zu bringen. Fö und Lä brauchen der Bu gegenüber einen Wuchsvorsprung. Ki sollte in geschlossenem Bestand aufwachsen, da sie sonst stark astig wird und Zwiesel bildet. Die Es samt zwar gut an, kann aber unter Schirm nicht aufkommen.

### Naturkundliche Besonderheiten

Ausgedehnte reine Bu-Altholz-Hallenwälder mit langen, astfreien Stämmen sind wichtig für den Schwarzspecht (und damit für weitere, seltene «Höhlenbewohner» wie Hohltaube, Fledermäuse etc.) und auf diesem Standort leicht zu verwirklichen.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Aronstab, Türkenbund-Lilie, Orchideen.



Feld-Rose  
*Rosa arvensis*

**Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt***Pulmonario-Fagetum melittetosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
sauer	mittel	basenreich

Humusform				
		Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	Durchlässigkeit
				hoch
				normal
				gehemmt

Standort: Kollin/submontan. Kuppen und Hänge in allen Expositionen ausser sehr schattigen Nordlagen. Flachgründige, leicht wechsellrockene bis trockene Standorte.

Oberboden: Mässig saurer bis neutraler typischer Mull bis Kalk-Mull.

Boden: Rendzinen und Pararendzinen/Regosole, z.T. schwach verbraunt, flach- bis mittelgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Austrocknungsgefährdet; wenn trocken

Mergel mit Schwundrissen, wenn nass quellend und örtlich Vernässungsmerkmale; Kalkgrenze oberflächennah.

*Waldbild*

Eher lichter Buchenwald auf besonnten Kalkböden. Artenreiche, meist stark entwickelte Krautschicht. An lichtreichen Stellen Strauchschicht manchmal zu niederem Dickicht aufwachsend (vgl. 10w).

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Es, TEi, (Bah, Ki, Mbb, Fö).

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Schwarzdorn, Wolliger Schneeball, Waldrebe.

KS: Schlawe Segge, Lungenkraut, Binkelkraut, Schmerwurz, Türkenbund-Lilie, Frühlings-Platterbse, Süsse Wolfsmilch, Berg-Segge, Immenblatt.

MS: –

*Vorkommen*

Im Jura weit verbreitet, im Mittelland an kalkreichen Molassehängen.

CH: häufig, v.a. Jura.

TG: verbreitet, 3.1% (10w: 3.8%).

*Systematik*

E+K 72.

Übergänge zu 7e, 9, 10w, 14.

*Abweichende Ausbildungen*

10w: Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt, Ausbildung mit «kriechendem» Liguster.

An sehr flachgründigen, oft steilen und seitenlichtreichen Standorten mit mergeligen Böden. Weniger wüchsig, üppiges Strauchdickicht aus Liguster, Waldreben und andern Kalksträuchern.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenwahl durch periodisches Austrocknen des Bodens beschränkt auf trockenheitsertragende, wärmeliebende Arten: TEi, Bu, BAh, Es, Fö, Lä. SLi und WLi im Nebenbestand. Die Bu stellenweise eher im Nebenbestand, weil sie kaum Qualitätsholz liefert. Auch die Es bildet eher kurzfasriges, sprödes Holz. Seltene Edellaubbäume wie Mbb, Els, SAh, FUI, FAh, Nu (an frischeren Stellen evtl. Ki) beigemischt. Ta und v.a. Fi wegen Sommertrockenheit vermeiden. Möglichkeit zur Produktion seltener Laubbäume.

10w: Weniger Bu dafür Fö und seltene Laubbaumarten.

### Wuchsstärke

Gesamtzuwachs, Qualität und Höhenbonität mässig, stellenweise mittel. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom}50$ ): Bu 15-19 m, Fö 17-20 m, Lä 18-22 m.

10w: Etwas geringer als 10.

Wüchsigkeit				
	10w			
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

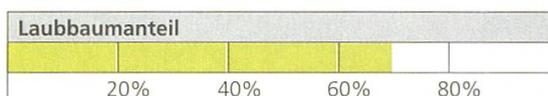
### Befahrbarkeit

Bei nassem Wetter sind v.a. die mergeligen Standorte (10w) gefährdet, da sie sehr schnell vernässen und dann anfällig sind für Bodenverdichtungen und Wurzelverletzungen.

Verdichtungsrisiko				
		10w		
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Vom TEi-Edellaub-Mischwald zum Bu-Mischwald mit viel Fö und Lä alles möglich.



### Verjüngung

Die natürliche Verjüngung ist im Allgemeinen problemlos. In allzu lichten Beständen kann sie aber durch Sträucher behindert werden, darum kleinflächigen Femelschlag anwenden.

### Pflege

Die Kombination von Licht- und Halbschattenbaumarten ist ideal. Die Bu ist vital, aber krummschaftig mit tiefem Astansatz und bedrängt wertvollere Lichtbaumarten. Diese darum frühzeitig fördern. Nu nicht in Einzelmischung mit Bu oder Ei.

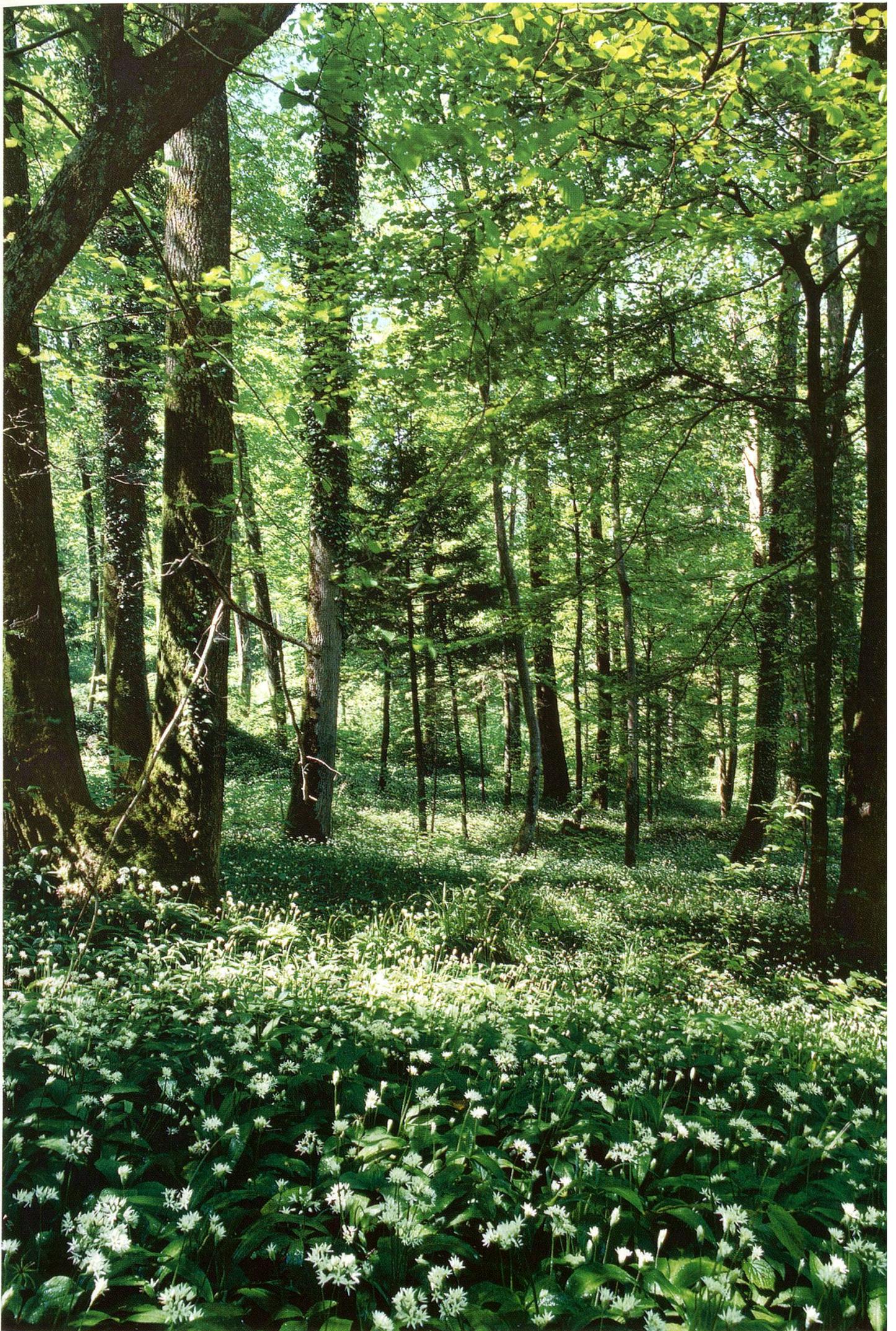
### Naturkundliche Besonderheiten

Dieser Standort weist oft eine lichte Struktur auf und ist warm und trocken. Er bildet deshalb Lebensraum für wärmebedürftige und trockenheitsertragende Arten. Die artenreiche Krautschicht reagiert stark auf Massnahmen in der Baumschicht, die Strauchschicht soll aber auf keinen Fall derart gefördert werden, dass der Artenreichtum der Krautschicht abnimmt (v.a. in 10w). Wertvoll sind neben den Naturwaldformen auch die eichenreichen Varianten und Bestände mit einem hohen Anteil von seltenen Laubbäumen wie Mbb, Els, FAh, Nu, FUI usw.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzenarten: z.B. Gewöhnliche Akelei, Türkenbund-Lilie, Immenblatt und verschiedenen Orchideenarten (Waldvögelein, Vogelnestwurz, Purpur-Orchis etc.).

Foto auf  
nächster Seite





*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Vorwiegend Mulden und Hangfusslagen. Feuchte, schattige, ton- und basenreiche Standorte.

Oberboden: Typischer Mull (mässig sauer bis sauer, z.T. neutral).

Boden: Braunerden, z.T. schwach entwickelt; neutral bis mässig sauer, vernässt (staunass).

Besondere Bodeneigenschaften: Oft feinkörnige Böden, nährstoffreich, Kalkgrenze im Bereich des Wurzelraumes.

*Waldbild*

Prachtvoller Hallen-Buchen-Mischwald mit vielen Edellaubbäumen. Äusserst lange, gutgeformte Stämme. Der Frühjahresaspekt ist meist stark von Bärlauch geprägt, sodass im Sommer nach dessen Vergilben unter dem geschlossenen Kronendach oft nur noch wenige Kräuter und kaum Sträucher vorhanden sind. Im Kanton Thurgau fehlt stellenweise der eindrückliche Bärlauch-Teppich.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Es, BAh, BUI, SAh, SEi, (Ta).

SS: arm, «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster.

KS: Aronstab, Bingelkraut, Bärlauch, Gundelrebe, Scharbockskraut, Wald-Ziest, Pariser-Hexenkraut.

MS: arm, Eibenmoos (*Fissidens spec.*), Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*).

*Vorkommen*

Jura, Mittelland, Voralpen.

CH: relativ häufig.

TG: verbreitet, 4.1%.

*Systematik*

E+K 72.

Übergänge zu 7g, 9, 12g, 26g.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenwahl durch zeitweise hohe Bodenfeuchte leicht eingeschränkt: SEi, Ki, BAh, Es, BUI und eingesprengte Ta (evtl. Fi) als Hauptwertträger. Bu, Hbu, FAh, TKi und Li im Nebenbestand. Weitere mögliche Baumarten sind SAh, Bi, SEr und As. Bester Standort für die BUI, die aber durch das Ulmensterben gefährdet ist. Fi und Ta zeigen zwar starke Wuchseleistungen, doch ist ein forcierter Anbau nicht empfehlenswert. Die auf diesen schweren, feuchten Böden notwendige hohe biologische Aktivität wird nur durch leichtabbaubare Laubstreu und gute Drainage durch Wurzeln gewährleistet. Dieser Standort sollte möglichst für die Erzeugung hochwertiger Laubhölzer ausgenutzt werden, da er zu den ertragreichsten und waldbaulich interessantesten Waldgesellschaften gehört. Bu nur bei guter Stammform in die Oberschicht mitnehmen, da für sie der Boden bereits zu nass sein kann.

### Wuchsleistung

Sehr wüchsiger Standort mit ausgesprochen hoher Wertleistung. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom50}$ ): Bu 22-24 m, Ta 20-24 m, Fi 20-26 m, SEi 26 m, Ah/Es 26-28 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

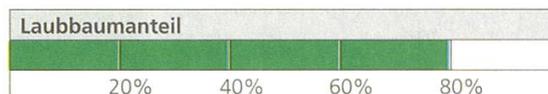
### Befahrbarkeit

Die biologisch hochaktiven, tiefgründigen Böden sind sehr anfällig auf Verdichtung. Sie sollten ausschliesslich im gefrorenen Zustand befahren werden.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Von einer reinen SEi-Bestockung zum Hallenwald aus Edellaubbäumen ist alles möglich.



### Verjüngung

Infolge der Vernässungs- und Verunkrautungsfahr sind grosse Eingriffe zu vermeiden. Alle wertvollen, standortheimischen Baumarten samen sich leicht unter dem Bestandesschirm an. Der oft vorhandene, dichte Bärlauch-Teppich schränkt die Verjüngung nicht ein.

### Pflege

Es, BAh, SAh, BUI und Li in gemischten Gruppen und Horsten, Ki, Bi, SEr und As in Einzelmischung; SEi grösserflächig ohne Beimischung anderer Baumarten.

### Naturkundliche Besonderheiten

Der meist dichte Bärlauchteppich, gepaart mit den langen, astfreien Stämmen und der fehlenden Strauchschicht, gibt dieser Waldgesellschaft im Frühjahr ein cathedralartiges Aussehen mit besonderem landschaftlichen Reiz. Edellaubbäume wachsen hier zu grossen Dimensionen heran. SEi-Wälder und andere Edellaub-Althölzer bilden wertvolle Lebensräume für Spechte und andere Höhlenbrüter.

**Typischer Zahnwurz-Buchenwald, typische Ausbildung***Cardamino-Fagetum typicum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	12 <sup>t</sup>
	400	
	300	

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	12c
nass	
zu nass für Wald	
	sauer mittel basenreich

Humusform				
	12c	Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Montanstufe und submontane Schattenlagen. Alle Expositionen; vorwiegend aber schattige, luftfeuchte Kalk-Hänge.

Oberboden: Kalk-Mull mit stabilem Krümelgefüge bis neutraler typischer Mull mit mächtigem Durchmischungshorizont.

Boden: Rendzinen und Pararendzinen/Regosole. Viel Skelett, Kalk oberflächennah.

*Waldbild*

Schattiger Hallen-Buchenwald mit gera-

den, hohen Stämmen. Manchmal Tanne beigemischt. Krautschicht lückig oder mit grossen Bingelkraut-Flecken.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, BAh, Es, Ta, (Eibe).

SS: Wenige «Kalksträucher»: Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Schwarzdorn, Wolliger Schneeball, Waldrebe.

KS: Einbeere, Bingelkraut, Türkenbund-Lilie, Frühlings-Platterbse, Gelappter Schildfarn und weitere Farne, Ähriges Christophskraut, Finger-Zahnwurz, Fuchs-Eisenhut.

MS: arm, nur an Wurzelanläufen und Kalksteinen.

*Vorkommen*

Im Jura häufig. Im Mittelland auf kalkreichen Molasseböden.

CH: häufig.

TG: verbreitet, 1.9%.

*Systematik*

E+K 72. Früher als der Typische (Reine) Buchenwald (*Fagetum silvaticae*) im Schweizer Jura angesehen (Moor 1952). Übergänge zu 8f, 12g, 13a, 17, 18.

*Abweichende Ausbildungen*

12c: Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit Rippenfarn. Auf Mischgestein-Nagelfluh kann der Oberboden versauern. Weniger wüchsig als 12a.

12<sup>t</sup>: Typischer Zahnwurz-Buchenwald, Tieflagenausbildung. Submontane Stufe, in schattigen Tobeln unterhalb 600 m ü. M. mit kühlem, luftfeuchtem Lokalklima. Wüchsiger Hallenwald mit dominierender Buche und lückiger Krautschicht, Strauchschicht von Christophskraut dominiert.

### Baumarten und Waldbau

Das montane Klima schliesst die wärme-liebenden Baumarten aus. Auswahl: Bu, BAh, Es, SLi, BUI, Ta. Dazu Fi, Lä, evtl. Fö. Bester Standort für Bu, die lange, gerade Stämme bildet. Hallenbestände anstreben. 12c: Bu, BAh, Es, SAh, Ta. Ta oft mit Nasskern, Fi manchmal trockenrot. Lä nur an feinerdereichen Stellen.

12': Auch Ki möglich (obere Tobelränder).

### Wuchsleistung

Produktivität und Qualität gut.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 19-21 m, Ta 17-19 m, Fö 18-20 m, Lä 20-22 m, Ah/Es 20-22 m. 12c geringer als 12a.

Wüchsigkeit				
			12c	
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Der skelettreiche, drainierte Boden lässt sich meist gut befahren.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Vom reinen Hallen-Bu-Bestand über einen Bu-BAh-Es-Mischwald mit weiteren Edellaubbäumen bis zum Bu-Ta-Mischwald mit Fö und Lä alles möglich. Mit der Bestockung auf die grossen lokalen standörtlichen Unterschiede Rücksicht nehmen.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Bu-Naturverjüngung unter Schirm, grosse Verjüngungsschläge vermeiden. Ein

feines Femelschlagverfahren gewährleistet meist eine reichliche Naturverjüngung. Probleme ergeben sich für die Bu einzig in höheren Lagen auf frischen Böden mit Hochstauden. Hier die Bestände so lange geschlossen halten, bis sich eine ausreichende Ansamung eingestellt hat.

### Pflege

BAh, Es und BUI brauchen hinreichenden Lichtgenuss in der Jungwuchs- und Dickungsstufe, da sie sonst von den Bu überwachsen werden. BAh und Es müssen auch später stark herausgepflegt werden, damit genügend grosse Kronen entstehen können. Hallenartige Bestockung mit wenig Nebenbestand. Allfälligen Eiben-Nebenbestand pflegen.

### Naturkundliche Besonderheiten

Hallenwälder aus reinen Bu-Althölzern mit langen, astfreien Stämmen sind wichtig für den Schwarzspecht und andere seltene Tierarten (Hohltaube, Fledermäuse etc.).

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Aronstab, Türkenbund-Lilie, Wald-Geissbart, Orchideenarten.





**Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge***Cardamino-Fagetum caricetosum albae**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung		
	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
	Xero-	Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Montane Stufe. Trockene, oft flachgründige und skelettreiche Kalkstandorte an gut besonnten Hängen.

Oberboden: Kalkmull bis neutrale Mullformen mit Übergängen zu Moder, z.T. Xeroformen.

Boden: Rendzinen, flach- bis mittelgründig. Besondere Bodeneigenschaften: Auf Mergel je nach Wassergehalt quellen und schrumpfen der Feinerde; Aggregate oft dicht; Kalkgrenze oberflächennah; austrocknungsgefährdet.

*Waldbild*

Buchenwald mit vielen Sträuchern, an trockeneren Berghängen und sanften Rippen. Wärmeliebende Baumarten wie die Eiche fehlen, aber auch die Tanne hat etwas Mühe auf diesem Standort.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Es, BAh, Fö, Mbb, evtl. TEi in tieferen Lagen.

SS: «Kalksträucher»: Liguster, Schwarzdorn, Wolliger Schneeball, Waldrebe, Berberitze.

KS: Bingelkraut, Waldvögelein-Arten, Maiglöckchen, Schwalbenwurz, Weisse Segge, Gelappter Schildfarn, Ähriges Christophskraut, Fingerzahnwurz.

MS: arm.

*Vorkommen*

Jura, Mittelland (höhere Lagen), Nordalpen.

CH: eher selten.

TG: selten, 0.6%.

*Systematik*

Von BURGER in LIENERT 1982 beschrieben (12\*). Nahe Verwandtschaft zum Seggen-Bu-Wald Nr. 14. Übergänge zu 10, 12a, 14 (12w zu 10w, 12e).

*Abweichende Ausbildungen*

12w: Zahnwurz-Buchenwald mit «kriechendem» Liguster.

Nur mässig wüchsiger Buchenwald auf wechsellackigen, oft mergeligen Böden. Häufig im Untergrund mehr oder weniger dicht. Auf Kuppenlagen mit wechsellackigen, feinkörnigen Horizonten fehlen meist die Kalkzeiger. Im Kanton Thurgau selten.

### Baumarten und Waldbau

Die biologische Aktivität in der Humusschicht ist infolge der zeitweiligen Trockenheit nicht gross, Trockenheit limitiert auch die Baumartenauswahl: Bu, Es, Fö; an feinerdereichen, frischeren Stellen auch BAh, SAh, Ta, Lä. Nebenbestand aus WLi und Mbb. An wärmeren Stellen TEi, Nu. Keine Fi. Boden oberflächlich oft ausgetrocknet.

12w: Die Wechselfrohenheit ist der dominierende Standortfaktor. Die Baumartenauswahl ist darum auf Arten beschränkt, die den kurzfristigen Wechsel zwischen Vernässung und Trockenperioden gut überstehen: BAh, SAh, (Bu, Es), Fö, (Lä); unter 650 m ü.M. auch TEi. Keine Fi. Bu-Qualität schlechter als in 12e.

### Wuchsleistung

Produktivität und Holzqualität mittel. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom}50$ ): Bu 19-20 m, Fö 18-19 m, Lä 20-21 m. 12w weniger wüchsig als 12e.

Wüchsigkeit				
	12w			
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Wegen Steilheit oft nicht befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
		12w		
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Vom reinen Bu-Wald mit Fö und Ta bis zum Mischwald aus BAh, Es, Fö und Lä (mit weiteren Edellaubbäumen) alles möglich.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Natürliche Verjüngung im Allgemeinen nicht schwierig, infolge trockenem Oberboden jedoch für gewisse Baumarten erschwert. Keine grossflächigen Schläge, damit Strauchschicht und Grasteppe nicht gefördert werden (v.a. in 12w). Bu-Verjüngung unter Schirm.

### Pflege

Eher extensive Pflege. Bu nicht in Einzelmischung, sie bedrängt qualitativ überlegene Lichtbaumarten. Kombination von Licht- und Halbschattenarten möglich (v.a. 12w). Förderung des Nebenbestandes zur Bodenpflege und für ein günstiges Bestandesklima. Nu nicht in Mischung mit Bu oder Ei. In warmen Hanglagen kann das intensive Seitenlicht zur Schaffung einer plenterartigen Bestandesstruktur benutzt werden. Sonst Femelschlagverfahren mit kleinflächigen Schirmhieben.

### Naturkundliche Besonderheiten

Neben dem Naturwald sind lichte, föhrenreiche Hangwälder mit einer artenreichen Krautschicht biologisch wertvoll, da sie für lichtbedürftige Pflanzen und seltene Tierarten wie Tagfalter (Grosser Schillerfalter, Grosser- und Veilchen-Perlmutterfalter usw.), Lebensraum bilden. Standort für seltene Laubbäume wie Mbb, Els, FAh usw.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Wald-Geissbart. Verschiedene Orchideen-Arten, v.a. in 12w.

**Zahnwurz-Buchenwald mit Bärlauch***Cardamino-Fagetum allietosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Untere montane Stufe. Hangfüsse, lehmige Hänge in schattigen Lagen. Kalk- und tonreiche, feuchtere Zufuhrlagen, die für die Buche noch genügend durchlüftet sind.

Oberboden: Typischer Mull (mässig sauer bis neutral).

Boden: Rendzinen, z.T. schwach verbraunt, feinkörnig, vernässt; mittel- bis tiefgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze oberflächennah, Vernässungsmerkmale im Wurzelraum.

*Waldbild*

Langstämmiger Hallen-Buchenwald mit hohen Eschen- und Berg-Ahorn-Anteilen. Frühjahraspekt an vielen Stellen vom Bärlauch dominiert, Strauchschicht oft fehlend.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Es, BAh, Ta (BUI, SAh).

SS: arm, Schwarzer Holunder, wenige «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster.

KS: Aronstab, Bingelkraut, Bärlauch, Scharbockskraut, Farne, Ähriges Christophskraut, Finger-Zahnwurz.

MS: arm, Eibenmoos (*Fissidens spec.*), Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*).

*Vorkommen*

Jura, selten Mittelland.

CH: regional relativ häufig.

TG: verbreitet, 2.3%.

*Systematik*

Zuerst von Moor (1952) als *Fagetum silvaticae allietosum* aus dem Schweizer Jura beschrieben. Aus standortsökologischen Gründen (Boden nicht in Bewegung, kein Schutt) werden diese Bestände nicht zur Einheit Nr. 13 gestellt.

Übergänge zu 11, 12w.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenwahl durch montanes Klima und Bodenfeuchtigkeit bestimmt: Es, BAh, Bu, BUI, SAh, Ta; in tieferen Lagen auch SEi, Ki. Dieser Standort eignet sich bestens für die Produktion hochwertiger Edellaubhölzer. Guter Standort für die BUI, die aber durch das Ulmensterben gefährdet ist. Frostempfindliche Arten (SEi, BUI, Ki) nicht in Muldenlagen. Fi windwurfgefährdet, weil flachwurzeln und früh stockfaul. Lä und Fö sind nicht konkurrenzfähig.

### Wuchsleistung

Gesamtzuwachs und Höhenbonität gut bis sehr gut. Sehr produktiver Standort mit guter Qualität der Edellaubbäume. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom50}$ ): Bu 20-22 m, Ta 20-22 m, Fi 20-24 m, SEi 24-26 m, Ah/Es 24-27 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Die feuchten, weichen Böden sind sehr anfällig auf Verdichtung. Sie sollten ausschliesslich im gefrorenen Zustand befahren werden.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Der Spielraum reicht vom Edellaubmischwald mit vorwiegend Es und BAh bis zu einem Laub-Ta-Mischwald.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Alle wichtigen standortheimischen Arten samen sich meist gut unter Bestandes-schirm an. Grobe Eingriffe fördern Verunkrautungs- und Vernässungsgefahr. Der häufige Bärlauch-Teppich schränkt die Naturverjüngung nicht ein.

### Pflege

BAh, Es, BUI in Einzelmischung. Eschen frühzeitig und stark durchforsten. Frostempfindliche Baumarten in Mulden gefährdet, also frühzeitig Mischung regulieren. Hallenartige Bestockung mit wenig Nebenbestand anstreben.

### Naturkundliche Besonderheiten

Die langen, astfreien Säulen der Baumstämme über dem dichten Bärlauch-Teppich geben dem Standort ein cathedralartiges Aussehen. Die Edellaubbäume erreichen hier grosse Durchmesser. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Fuchs-Eisenhut, Wald-Geissbart.

### Finger-Zahnwurz

*Cardamine pentaphyllos*

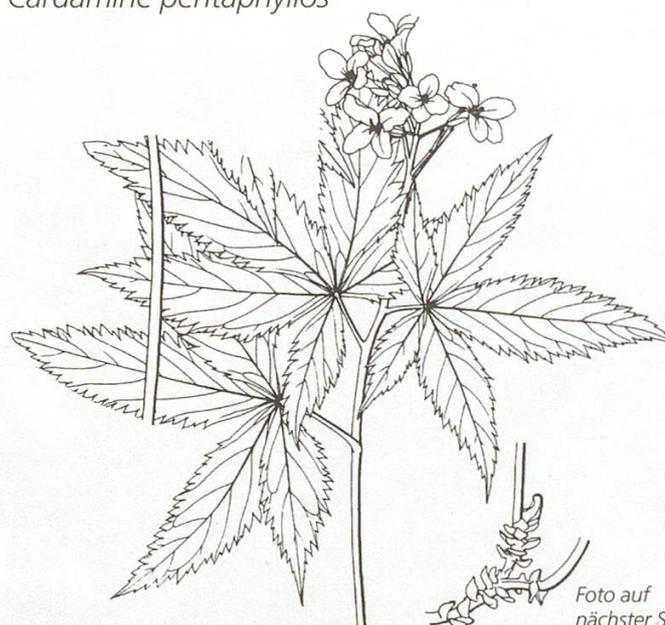
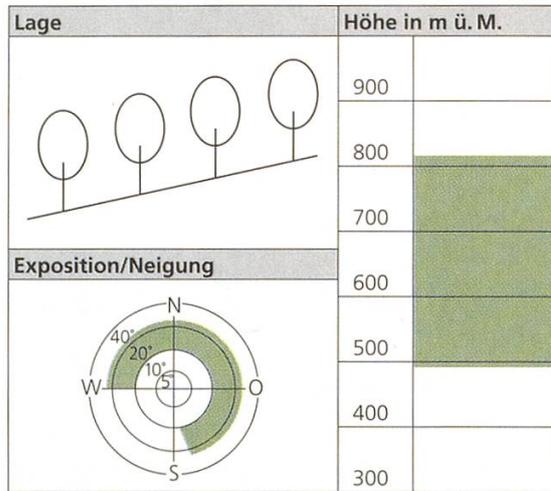


Foto auf nächster Seite





**Linden-Zahnwurz-Buchenwald, typische Ausbildung***Cardamino-Fagetum tilietosum**Standorteigenschaften*

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer mittel basenreich

Humusform				
		Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
13g				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Untere montane Stufe. Schattige, steile Hänge und Schutthalden, oft unterhalb von Felswänden. Boden mit nicht ganz stabilisiertem Hangschutt (mindestens Nachfallen einzelner Steine von darüberliegenden Felsen). Zwischen den Steinen oft tiefgründig Mullmaterial. Noch buchenfähig.

Oberboden: Typischer Mull bis Kalkmull, z.T. erodiert, örtlich angereichert.

Boden: Rendzinen (13g feinerdereicher). Besondere Bodeneigenschaften: Beweg-

te Bodenoberfläche, Kalkgrenze oberflächennah.

*Waldbild*

Buchenmischwald mit Linden, Eschen und Berg-Ahornen an steilen Hängen und Schutthalden, wo herunterkollernde Steine die Stämme verletzen. Oft Säbelwuchs, viele Stockausschläge. Krautschicht stellenweise von Bingelkraut beherrscht, meist artenreich aber spärlich.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, SLi, BAh, Es, SAh.

SS: Schwarzer Holunder, wenige «Kalksträucher»: Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Waldrebe.

KS: Waldmeister, Bingelkraut, Ähriges Christophskraut, Fieder-Zahnwurz, Farne: Gelappter Schildfarn, Hirschklinge etc.

MS: –

*Vorkommen*

Nördliche Randalpen, Jura, seltener im Mittelland.

CH: selten.

TG: sehr selten, nur fragmentarisch.

*Systematik*

E+K 72. Bei MOOR (1952): Linden-Buchenwald (Tilio-Fagetum).

Übergänge zu 12a, 22.

*Abweichende Ausbildungen*

13g: Linden-Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit Bärlauch.

Kalkschutthänge mit feinerdereichen Böden. Bärlauch dominiert die Krautschicht. Sehr selten, im Kanton Thurgau nur fragmentarisch.

### Baumarten und Waldbau

Wüchsigkeit und Höhenbonität mässig bis mittel. Baumartenwahl durch die Instabilität des Standortes (Schutthalden) eingeschränkt: Bu, SLi, WLi, BAh, Es, SAh, BUI (evtl. Ta, Fö). In 13g Baumarten fördern, die schwere Böden und zeitweilige Vernässung ertragen. Die Ta ist möglich, ist aber von schlechter Qualität. Keine Fi, da diese Schuttrieseln und Steinschlag schlecht erträgt. Standort für Wertholzproduktion mit seltenen Baumarten wie SLi, SAh. Nu unter 600 m ü.M. Kein Wirtschaftswald im engeren Sinne.

### Wuchsleistung

Produktivität mässig bis mittel, Holzqualität durch Säbelwuchs und Steinschlag-schäden beeinträchtigt. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom}50$ ): Bu 17-19 m, SLi 18-20 m. 13g wüchsiger als 13a.

Wüchsigkeit				
		13g		
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Durch Steilheit und Rieselschutt Befahrbarkeit stark erschwert bis unmöglich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Vom Laubmischwald mit Bu, Li, BAh und Es bis zum Li-Bu-Wald mit Fö, Lä und Ta alles möglich.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Die natürliche Verjüngung ist durch das Schuttrieseln erschwert. Trotzdem kön-

nen sich die Laubbäume bei kleinflächigen Femelhieben recht gut ansamen. In 13g besteht eine gewisse Verunkrautungsgefahr, darum – und auch wegen dem ausgeprägten Schutzwaldcharakter – keine grossen Lichtungen vornehmen.

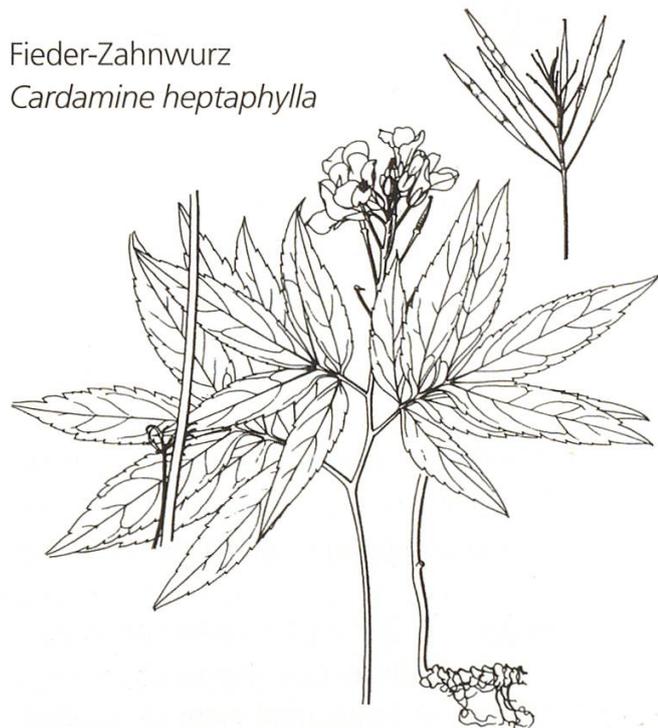
### Pflege

Der Schutzwaldcharakter dieser Standorte (Steinschlag) lässt ein grossflächiges Vorgehen nicht zu. Wenn möglich Bewirtschaftung auf gelegentliche Pflegeeingriffe beschränken.

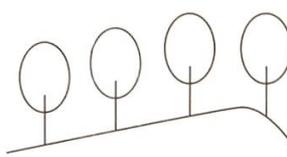
### Naturkundliche Besonderheiten

Schutthänge sind sehr seltene Standorte mit spezieller Fauna und Flora. Seltene Baumarten wie SLi, Nu und SAh sind wertvoll und können hier gut herangepfligt werden. In der Krautschicht dominieren stellenweise die Zahnwurzararten. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Wald-Geissbart, Hirschzunge (nur 13g), Fuchs-Eisenhut.

Fieder-Zahnwurz  
*Cardamine heptaphylla*



**Typischer Weiss-Seggen-Buchenwald***Carici albae-Fagetum typicum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
Exposition/Neigung	600
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
sauer	mittel basenreich

Humusform				
		Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		Durchlässigkeit
				hoch	
14w				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan/montan. Vor allem südorientierte sonnige Hänge und Kuppen. Standort skelettreich und relativ tiefgründig an extrem warmen Stellen, flachgründig an weniger warmen Lagen, jedoch immer schnell austrocknend.

Oberboden: Kalkmull bis örtlich typischer Mull, vorwiegend in Taschen entkarbonatet mit Übergängen zu Xeroformen.

Boden: Rendzinen, Regosole kalkreich, unterschiedliche Gründigkeit (14w: Auf Mergel mit bedeutend mehr Feinerde).

Besondere Bodeneigenschaften: Skelettreich, rasch austrocknend, Kalk bis zur Bodenoberfläche.

*Waldbild*

Lichter, besonnener Hang-Buchenwald von unterschiedlicher, eher mässiger Wüchsigkeit mit weiteren, eingestreuten Laubbäumen und Föhren. Meist gut entwickelte Strauch- und Krautschicht.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, TEi, Ki, Mbb, BAh, Fö, Es, Hbu, Els.

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Schwarzdorn, Feld-Rose, Wolliger Schneeball, Waldrebe, Berberitze.

KS: Nickendes Perlgras, Schlawe Segge, Bingelkraut, Immenblatt, Waldvöglein-Arten, Maiglöckchen, Schwalbenwurz, Weisse Segge; Frischezeiger fehlen.

MS: –

*Vorkommen*

Jura häufig, Mittelland und Voralpen, selten auf kalkreicheren Molassehängen.

CH: selten. TG: verbreitet; 1.0%.

*Systematik*

Erstmals von MOOR (1952) als Carici-Fagetum beschrieben, wurde in E+K 72 als typische Einheit definiert. Übergänge zu 10, 12e (14w: zu 10w, 12w, 17, 62).

*Abweichende Ausbildungen*

14w: Weiss-Seggen-Buchenwald, Ausbildung mit «kriechendem» Liguster.

Auf stark austrocknenden Mergelböden. Bu meist kurz und krumm, viele Fö. Das lockere Kronendach und der starke Seitenlichteinfall ermöglichen eine dichte Strauchschicht. Selten.

### Baumarten und Waldbau

Die ausgeprägte Bodentrockenheit (in 14w Wechsel trockenheit) beschränkt das Baumartenangebot auf Bu, TEi, BAh, SAh, Fö. Als Nebenbaumarten Mbb, Els, FAh, WLi und evtl. Ki (in 14w: Es), wenn sie spontan auftreten. Die Bu und die meisten anderen Laubbäume sind häufig schlecht ausgeformt, kurzschäftig und grobastig; die wirtschaftlich interessanteste Baumart ist die Fö. Die Lä nur an tiefgründigeren Stellen. Keine Fi und Ta wegen Trockenheit (v.a. die Fi erträgt Wechsel trockenheit sehr schlecht) und Gefahr der Rohhumusbildung.

### Wuchsleistung

Produktivität und Holzqualität mässig bis mittel. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Bu 16-18 m, Fö 16-19 m, Lä 17-19 m. 14w deutlich geringer als 14.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Der Standort lässt sich relativ gut befahren. 14w vernässt sehr schnell und ist dann empfindlich, trocknet aber auch rasch wieder aus. Oft zu steil für das Befahren mit Rückefahrzeugen.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Möglichkeiten vom reinen Laubmischwald (z.B. TEi-Mischwald) bis zum Bu-Mischwald mit hohem Fö-Anteil.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Natürliche Verjüngung im Allgemeinen für alle Arten möglich. Die stellenweise dichte Strauchschicht behindert zwar die Ansamung; ein dichter Unterwuchs verzögert andererseits die Austrocknung des Oberbodens.

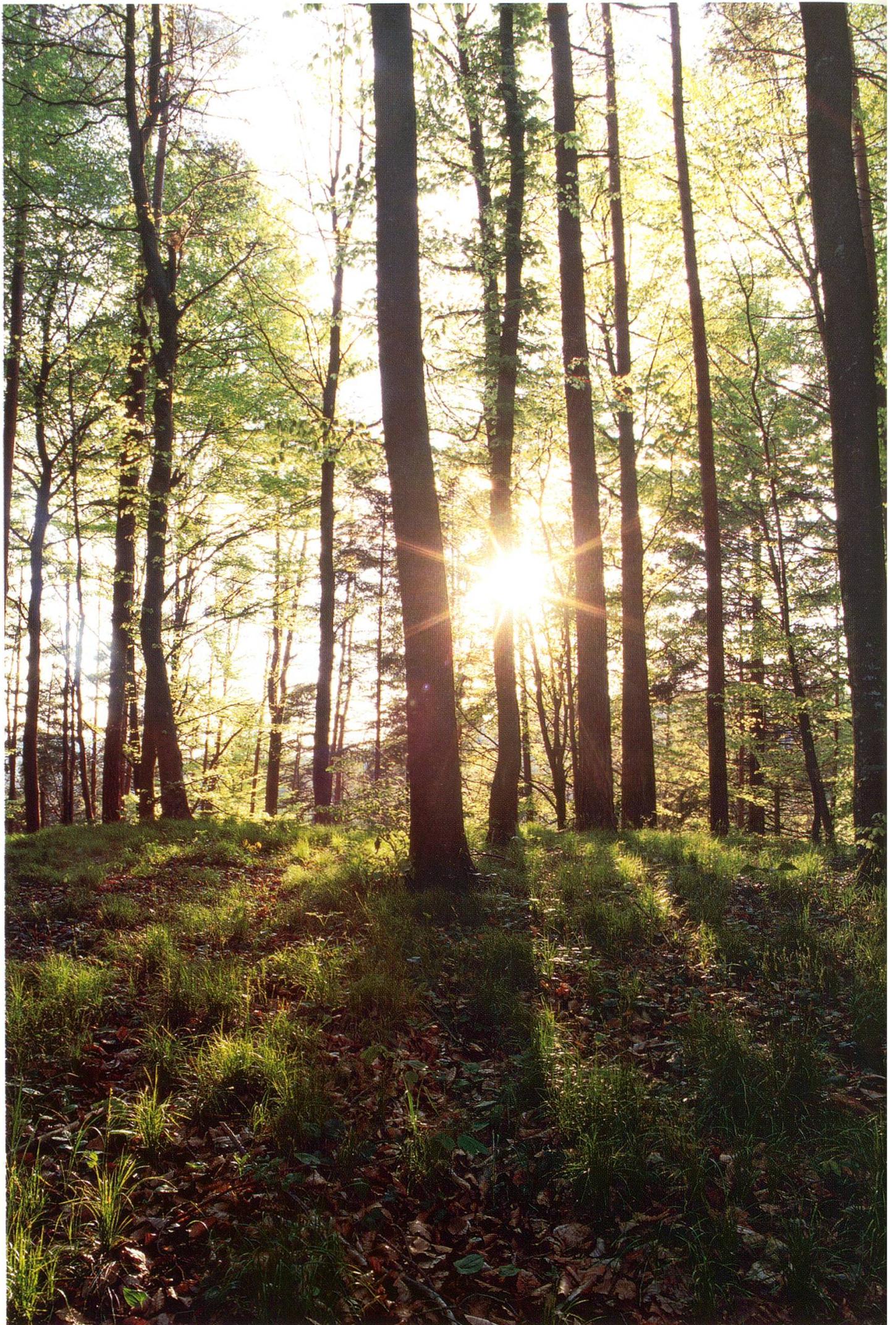
### Pflege

Nur extensive Bewirtschaftung. Eingriffe haben hier in erster Linie den Zweck einer Verbesserung des dimensionsmässigen Sortimentsanfalles und einer Optimierung des Lichtregimes für eine artenreiche Krautschicht. TEi und Bu in grösseren Horsten; BAh, Mbb, Es usw. beigemischt. Die Fö kann als Vorbau eingebracht und überhalten werden, d.h. eine zweite Laubbaumgeneration überdauern. Mbb, Els und FAh erhalten und wenn möglich fördern.

### Naturkundliche Besonderheiten

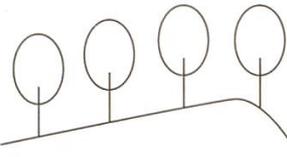
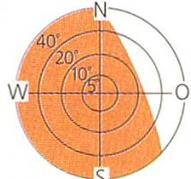
Lichte, sonnige Laubmischwälder mit einem hohen Fö-Anteil sind Standorte für Orchideen. Zur Förderung dieser attraktiven und seltenen Pflanzen empfiehlt es sich, verschiedene Lichtintensitäten auszuprobieren und die Reaktion der Strauch- und Krautschicht zu beobachten, damit nicht eine dichte, unerwünschte Strauchschicht gefördert wird (v.a. Liguster und Waldrebe), welche die artenreiche Krautschicht konkurrenziert. Viel Licht im Bestand ist auch wichtig für Tagfalter, Vögel usw. Seltene Laubbäume sind biologisch wertvoll (Mbb, Els, FAh, WLi, usw.). Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Türkenbund-Lilie, Immenblatt, Maiglöckchen, Schwalbenwurz, Stechpalme und Orchideenarten (Vogelnestwurz, Waldvögelein-Arten etc.).

Foto auf  
nächster Seite





**Berg-Seggen-Buchenwald***Carici albae-Fagetum caricetosum montanae***Standorteigenschaften**

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
	Xero-			
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		Durchlässigkeit
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan/montan. Süd- bis westorientierte obere Hänge und Kuppen; Grate. Standort meist flachgründig, skelettreich und oberflächlich ausgewaschen. Oberboden: Typische Moderformen (sauer bis mässig sauer), Xeroformen. Boden: Rendzinen, Pararendzinen/Regosole kalkreich, unterschiedliche Gründigkeit (15w: Auf Mergel mit bedeutend mehr Feinerde). Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze meist erst in 20-30 cm. Oft skelettreich, rasch austrocknend.

Foto auf vorhergehender Seite

**Waldbild**

Lichter Hang-Buchenwald von unterschiedlicher, im Allgemeinen nur mässiger Wüchsigkeit. Meist gut entwickelte Strauchschicht, in der oft die Stechpalme dominiert. Krautschicht stellenweise lückig. Laubstreu oft weggekehrt.

**Häufige, typische Pflanzen**

BS: Bu, TEi, (Es, BAh, Hbu, Ki, Els, Mbb).  
 SS: Stechpalme, «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Schwarzdorn, Feld-Rose, Wolliger Schneeball, Waldrebe, Berberitze.  
 KS: Hainsimse, Heidelbeere und andere Säurezeiger (oder Berg-Segge dominiert), Schlawe Segge, Bingelkraut, Berg-Segge, Waldvögelein-Arten; Frischezeiger fehlen.

MS: –

**Vorkommen**

V.a. Hügel des Mittellandes, Jura selten.  
 CH: selten.  
 TG: verbreitet, 1.6%.

**Systematik**

E+K 72. Bestände mit viel Weisser Segge wurden der Einheit 14 zugeordnet. Übergänge zu 1, 6, 10, 14, 16, 39 (15w: zu 6, 7, 62).

**Abweichende Ausbildungen**

15w: Berg-Seggen-Buchenwald, Ausbildung mit «kriechendem» Liguster. Auf wechsellückigen Böden: meist schlechtwüchsiger Bu-Wald mit viel Fö. Üppige Strauchschicht, die vom intensiven Seitenlicht profitiert. In der Krautschicht häufig viel Schlawe Segge. Im Kanton Thurgau verbreitet.

*Baumarten und Waldbau*

Bodentrockenheit und oberflächliche Versauerung beschränken das Baumartenangebot auf Bu, TEi, Fö, BAh, evtl. Es. Dazu Mbb, Els und Bi. Lä nur auf tiefgründigeren Böden. Keine Fi und Ta wegen Trockenheit und Gefahr der Bildung von organischen Auflagehorizonten. Laubbäume im Allgemeinen von schlechter Qualität, Fö besser.

*Wuchsleistung*

Produktivität und Holzqualität nur mässig, kann aber stark variieren. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom} 50$ ): Bu 16-20 m, Fö 16-19 m, Lä 16-22 m. 15w deutlich geringer als 15. Auf Plateaulagen: 15 (7) Wüchsigkeit besser.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Der Standort lässt sich relativ gut befahren. 15w vernässt sehr schnell und ist dann empfindlich, trocknet aber auch rasch wieder aus. Oft zu steil für das Befahren mit Rückefahrzeugen.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Möglichkeiten vom reinen Laubmischwald mit TEi bis zum Bu-Mischwald mit viel Fö.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

*Verjüngung*

Im Allgemeinen natürliche Verjüngung möglich, jedoch durch den trockenen,

versauerten Oberboden behindert (in 15w durch stark entwickelte Strauchschicht). Nicht zu grosse Verjüngungsflächen.

*Pflege*

Extensive Bewirtschaftung. Starke Tendenz zur Bildung von organischen Auflagehorizonten und weiterer Versauerung. Darum wenig Nadelholz. TEi und Bu in grösseren Horsten; BAh, Mbb, Es usw. beigemischt. Mbb und Els erhalten.

*Naturkundliche Besonderheiten*

Auffallendes Zusammentreffen von säure- und basezeigenden Pflanzen in der Krautschicht. Dies kommt nur noch in den Waldgesellschaften 19 und 35 vor und hängt damit zusammen, dass der Oberboden stark ausgewaschen und darum basenarm ist, jedoch im Untergrund Kalk (Skelett) vorkommt. Lichte, föhrenreiche Wälder sind wichtig für seltene, lichtbedürftige Tier- und Pflanzenarten.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Immenblatt, Maiglöckchen, Stechpalme, Vogelnestwurz, Waldvögelein- und weitere Orchideen-Arten.



Elsbeerbaum  
*Sorbus torminalis*

*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
sauer	mittel	basenreich

Humusform				
	Xero-			
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Montan. Sehr steile Süd- und Südwesthänge, westexponierte Kanten, extreme Kuppen und Gratlagen. Der Standort ist sehr flachgründig. In tieferen Lagen meist nicht buchenfähig wegen der zu grossen Austrocknung, dort nehmen Eichen- und Hainbuchenwälder den Platz ein.

Oberboden: Mull bis Moder (mässig sauer bis neutral), Übergänge zu Xeroformen.

Boden: Rendzinen, flachgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Geringe Wasserspeicherleistung, z.T. extrem flachgründig.

*Waldbild*

Kurzstämmiger, oft krüppeliger Buchenwald mit eingestreuten Föhren. Krautschicht oft Blaugras-Teppich, in dem viele weitere Krautarten eingestreut sind.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Fö, Mbb, Els, (TEi, BAh).

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Schwarzdorn, Feld-Rose, Wolliger Schneeball, Waldrebe, Berberitze, Alpen-Geissblatt.

KS: Bingelkraut, Berg-Segge, Immenblatt, Schwalbenwurz, Rundblättrige Glockenblume, Blaugras.

MS: –

*Vorkommen*

Jura, im Mittelland auf exponierten Molassekämmen.

CH: sehr selten, nur kleinflächig.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Erstmals von Moor (1952) beschrieben.

Übernommen im E+K 72.

Übergänge zu 14, 17, 61, 62.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenangebot durch Extremlage beschränkt (wenig Feinerde, starke Austrocknung, Gratlage): Bu, BAh, TEi, Fö; an wärmeren Stellen Mbb, Els, Eibe und Stechpalme im Nebenbestand. Fi und Ta ungeeignet. Kein Wirtschaftswald im engeren Sinne.

### Wuchsleistung

Produktivität und Holzqualität gering. Stämme meist kurz und krumm, Standort nicht für Holzproduktion geeignet. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom} 50$ ): Bu 10-14 m, Fö 7-10 m, TEi 7 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

An sich gut befahrbar, wegen Extremlage aber oft unmöglich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Naturnahe Bu-Laubmischwälder mit TEi, BAh oder Bu-Mischwälder mit relativ hohem Fö-Anteil.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Meist Stockausschlagwälder, natürliche Verjüngung gehemmt (Bodenaustrocknung).

### Pflege

Schutzwald, Erhaltung als Dauerbestockung. Nur gelegentliche Eingriffe z.B.

bei zu hohem Fi/Ta-Anteil. Evtl. auf Bewirtschaftung verzichten.

### Naturkundliche Besonderheiten

Sehr seltener, floristisch interessanter Standort. Diese natürlichen Bu-Stockausschlagwälder (durch Verdorren der alten Stämme) sollten erhalten bleiben. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Türkenbund-Lilie, Immenblatt, Maiglöckchen, Schwalbenwurz, Stechpalme, Ästige Graslilie, Blaugras, Berg-Flockenblume, Dunkelrote Sumpfwurz, Vogelnestwurz, Waldvöglein- und weitere Orchideen-Arten.



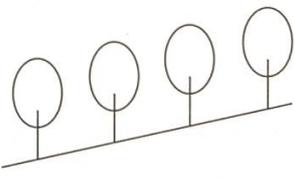
Blaugras  
*Sesleria coerulea*

Foto auf  
nächster Seite





*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
Exposition/Neigung	600
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
sauer	mittel basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Submontan/montan. Extreme Steilhänge, oft an Tobelehängen. Mergelige, wechsellückige Standorte. Wegen der Steilheit oft Erosion und Ansammlung der Laubstreu in Taschen.

Oberboden: Mullformen, mässig sauer, oft mit Erosionsspuren.

Boden: Rendzinen, Pararendzinen/Regosole, z.T. verbraunt, unterschiedliche Gründigkeit.

Besondere Bodeneigenschaften: Oberfläche je nach Steilheit bewegt. Bei Mergel oft dicht und nur noch gehemmt durchlässig.

*Waldbild*

Steilhang-Buchenmischwald mit Eiben unter den Buchen. Auffallender Unterschied zwischen Nord- und Südexpositionen: an Nordhängen bildet die Eibe oft einen dunklen Nebenbestand mit sehr lückiger und artenarmer Strauch- und Krautschicht. An Südhängen ist die Krautschicht artenreich und üppig, die Strauchschicht bei starkem Seitenlicht stellenweise sogar wuchernd.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, BAh, (Es, Mbb, Ta, Fi), dazu Eibe.

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Schwarzdorn, Feld-Rose, Wolliger Schneeball, Waldrebe, Berberitze.

KS: Waldmeister, Einbeere, Schlawe Segge, Bingelkraut, Buntes Reitgras, Alpenmasslieb.

MS: –

*Vorkommen*

Jura, Mittelland, Voralpen.

CH: relativ häufig.

TG: verbreitet, 2.2%.

*Systematik*

Erstmals von ETTER (1947b) beschrieben, erweitert in E+K 72.

Übergänge zu 10w, 12w, 14, 14w, 26e, 27, 61, 62.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenangebot durch extreme Steilhangelage und Wechsel trockenheit beschränkt: Bu, BAh, Fö, Mbb, Es, Eib; Ta und Fi v.a. in höheren Lagen. Die Qualität der Baumarten variiert stark. Relativ gute Schaft- und Kronenformen (meist an den Nordhängen) wechseln mit schlecht ausgebildeten Stockausschlägen und Säbelwüchsen ab.

### Wuchsleistung

Produktivität und Qualität variieren je nach Exposition stark, im Allgemeinen Gesamtwuchsleistung und Höhenbonität mässig.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):

Bu 17-19 m, Fi 18-20 m, Ah/Es 16-20 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Das Befahren dieser Standorte ist wegen der Steilheit unmöglich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Naturnahe Laubmischwälder mit Bu, BAh, Mbb, Es und Fö oder Bu-Wälder mit relativ hohen Anteilen von Eiben (evtl. natürlich aufkommende Ta und Fi).

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Die Eibe wird regelmässig vom Reh verbissen und kann sich deshalb nicht verjüngen. Sämlinge von Eibe evtl. mit Einzelschutz aufbringen. Die übrigen

Baumarten verjüngen sich meist ohne Probleme.

### Pflege

Zurückhaltende Durchforstung, Schutzwald (Dauerbestockung anstreben).

### Naturkundliche Besonderheiten

Die Eibe ist gesamtschweizerisch stark im Rückgang, durch die geringe Anzahl junger Bäume ist ihr Bestand gefährdet. Sie kann an diesen steilen Standorten gut gefördert und erhalten werden. Im Kanton Thurgau kommt diese Waldgesellschaft v.a. in den Tobeln vor und ist hier als extensiv oder nicht bewirtschaftetes Waldreservat geeignet.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Schwalbenwurz, Ästige Graslinie, Dunkelrote Sumpfwurz, Alpenmasslieb, Berg-Flockenblume, Frauenschuh (selten).



**Typischer Tannen-Buchenwald***Abieti-Fagetum typicum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
sauer	mittel basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Montan, über 900 m ü.M.  
 Alle Expositionen. Mittlere, weder zu nasse noch zu trockene Hänge.

Oberboden: Mullformen, sauer.

Boden: Braunerden bis Parabraunerden, mittel- bis tiefgründig, im Untergrund oft vernässt (staunass).

Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze oft im Bereich des Wurzelraumes.

*Waldbild*

Wüchsiger Tannen-Buchen-Mischwald. In der Krautschicht herrschen Mullbodenarten, sie kann lückig oder fast geschlossen sein. Einzelarten, die dominieren können, sind Hoher Schwingel, Waldgerste oder Grauer Alpendost.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Ta, BAh, BUI, Es, Vbe (Fi).  
 SS: Himbeere, Holunder, Schwarzes Geissblatt, Alpen-Geissblatt.  
 KS: Sauerklee, Wald-Segge, Goldnessel, Hasenlattich, Schlüsselblume, Waldgerste, Hoher Schwingel, Grauer Alpendost, Quirlblättriges Salomonsiegel. Dazu viele Farne.

MS: –

*Vorkommen*

Jura, Mittelland, Nordalpen in der Montanstufe (900-1300 m ü.M.).

CH: häufig.

TG: wegen Höhenlage sehr selten.

*Systematik*

E+K 72.

Übergänge zu 12a, 17.

### Baumarten und Waldbau

Im montanen Klima beschränkt sich das Baumartenangebot auf Bu, Ta, Fi, BAh, BUI; Es eingesprengt. Bu, Ta und Fi zeigen schönste Wuchsformen. Die Ta ist an Schattenhängen und auf frischen Böden der oberen Montanstufe den Bu und Fi überlegen. Die Fi wird bei zu grosser Beimischung häufig rotfaul. Stufige Bestandesstrukturen sind möglich und erwünscht. Schnee bleibt oft lange liegen.

### Wuchsleistung

Wüchsiger Standort bei guter Holzqualität v.a. für Bu, Ta, Fi.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):

Bu 17-20 m, Ta 16-19 m, Fi 19-21 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Befahrbarkeit oft durch Topographie, aber auch durch Schneeschmelze eingeschränkt.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Vom Bu-dominierten Mischwald mit BAh und Ta bis zum stufigen Ta-Bu-Mischwald mit Fi alles denkbar.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Naturverjüngung durchwegs problemlos. Ta bei zu hohem Wildbestand gefährdet. Eingriffe infolge Verunkrautungsgefahr nicht zu gross wählen.

### Pflege

Die Konkurrenz von Bu, Ta und Fi ist so gross, dass alle übrigen, vom Standort her möglichen Baumarten nur mit grossem Pflegeaufwand zu Wertträgern heranwachsen. Die drei Hauptbaumarten ergänzen sich in ihrem Wuchsverhalten geradezu optimal und ermöglichen die Plenterung. Diese Bewirtschaftungsform erlaubt auch, auf standörtliche Unterschiede Rücksicht zu nehmen und den spezifischen Eigenschaften der einzelnen Baumarten auf kleinster Fläche Rechnung zu tragen. Plenterung setzt aber auch tragbare Wildbestände voraus.

### Naturkundliche Besonderheiten

Die Tannen-Buchenwälder besiedeln im Kanton Thurgau die höchsten Lagen. Hier soll v.a. die Strukturvielfalt durch stufige Bestände und Plenterwälder gefördert werden. Sie sind vom naturkundlichen Standpunkt neben dem Altersklassenwald wertvoll, da viele Vogelarten, z.B. Rauhfußhühner, stufige Bestände bevorzugen.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Wald-Geissbart, Grauer und Kahler Alpendost, Dreiblatt-Baldrian.

Grauer Alpendost  
*Adenostyles alliariae*

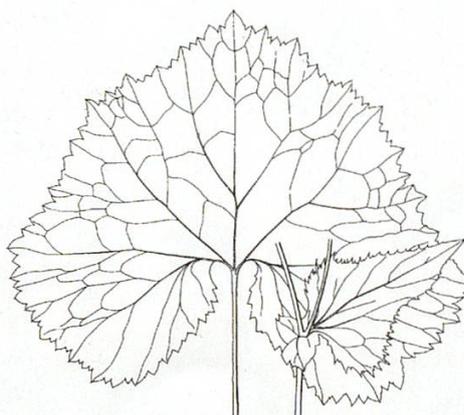
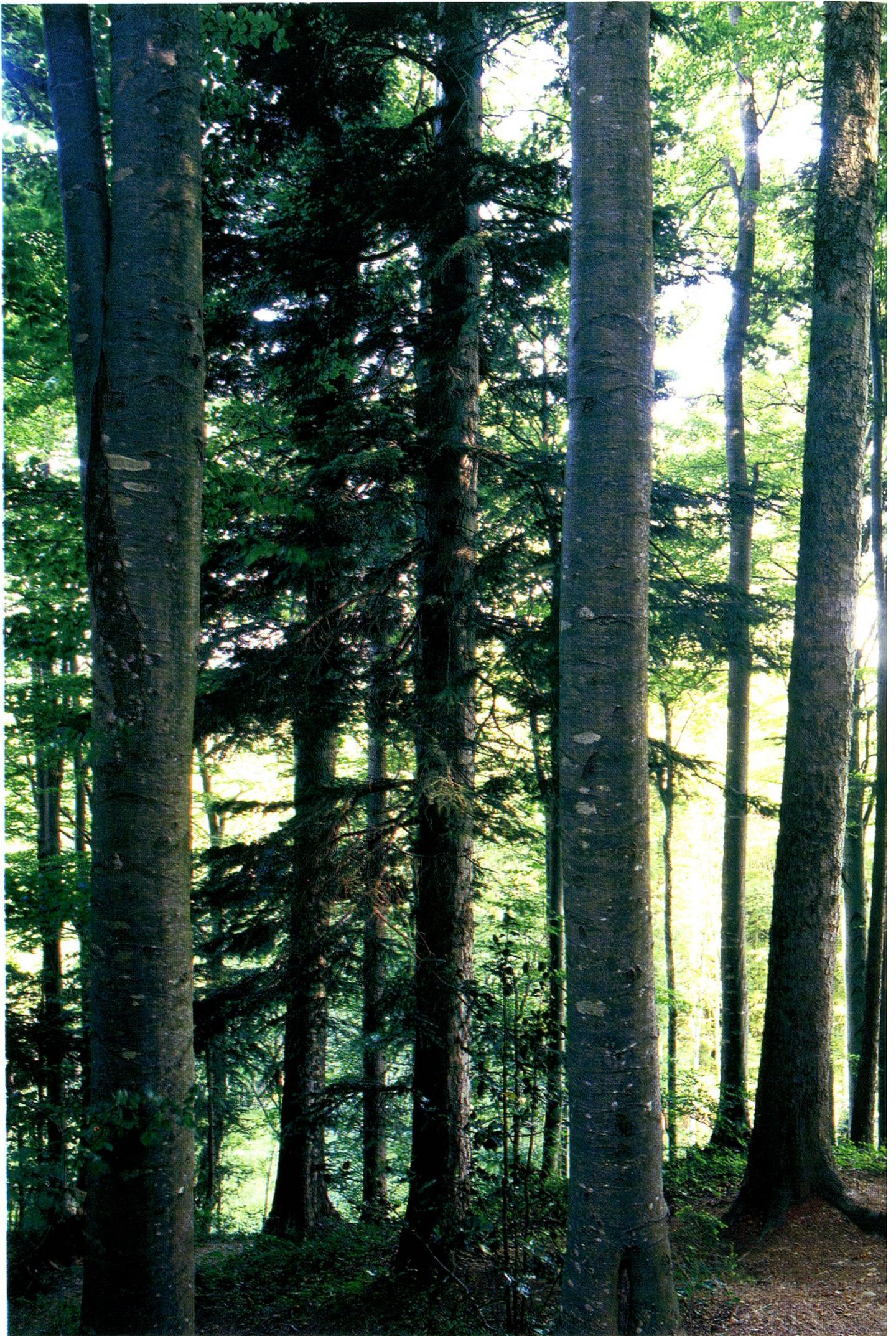


Foto auf  
nächster Seite





*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	█
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
	█	█		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit	
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden			
						hoch
	█					normal
					gehemmt	

Standort: Montan, über 900 m ü.M.  
Alle Expositionen. Hangschultern, Rippen- und Kuppenlagen, oft auf saurem Muttergestein.

Oberboden: Übergangsformen zwischen Mull und Moder (sauer).

Boden: Braunerden (sauer), mittel- bis tiefgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Wenn vorhanden, Kalkgrenze unterhalb des Wurzelraumes, ausnahmsweise schwach Vernässungsmerkmale vorhanden.

*Waldbild*

Tannen-Buchen-Mischwald aus mittelhohen Bäumen. In der eher lückigen Krautschicht dominieren oft Wald-Hainsimse oder Hoher Schwingel. Es sind meist kleinere Flächen im Gebiet des Typischen Tannen-Buchenwaldes.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Bu, Ta, (Fi).

SS: meist wenig entwickelt; Vogelbeere, Brombeere.

KS: Wald-Hainsimse, Rippenfarn, Heidelbeere, Breiter Wurmfarne, Hoher Schwingel.

MS: Etagenmoos (*Hylocomium splendens*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*) Gabelzahnmoos (*Dicranum spec.*).

*Vorkommen*

Nordalpen, Mittelland über 900 m ü.M.  
Seltener im Jura.

CH: relativ häufig.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Erstmals beschrieben bei KUOCH (1954), erweitert in E+K 72.

Übergänge zu 8d, 12c, 18.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenangebot durch gehemmte Nährstoffumsetzung und periodische Trockenheit eingeschränkt: Bu, Ta, Fi, daneben BAh, Fö, Vbe und Lä. Heute ist wirtschaftsbedingt vielerorts die Fi Hauptbaumart, was die Tendenz der oberflächlichen Versauerung verstärkt. Fi-Anteil darum höchstens 30%. Fö leidet in oberen Lagen unter Schneedruck und liegt in der Massenleistung hinter Ta und Fi zurück.

### Wuchsleistung

Produktivität mittel.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):  
Bu 17-19 m, Fi 18-20 m, Ta 15-17 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Befahrbarkeit oft durch Topographie unmöglich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Vom Bu-dominierten Mischwald bis zum Ta-Fi-Bu-Wald ist alles möglich. Geringerer Spielraum als bei Nr. 18.

Laubbaumanteil			
0%	20%	40%	60%
			80%

### Verjüngung

Lokal kann die natürliche Verjüngung durch Heidelbeerbestände behindert werden, v.a. bei hohem Fi-Anteil. Sonst natürliche Verjüngung der Hauptbaumarten gut.

### Pflege

Bu, Ta und Fi ermöglichen die Plenterung. Vorhandene BAh zur Anregung der Bodenaktivität fördern.

### Naturkundliche Besonderheiten

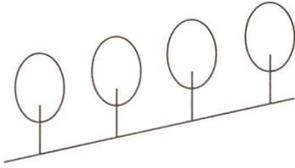
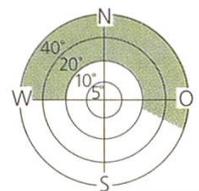
Oft gleichzeitiges Vorkommen von Säure- und Kalkzeigern in der Krautschicht. Stufige Bestände anstreben zur Erhöhung der Strukturvielfalt.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Wald-Geissbart, Grauer und Kahler Alpendost, Dreiblatt-Baldrian.



Hoher Schwingel  
*Festuca altissima*

**Hirschzungen-Abornwald***Phyllitido-Aceretum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	22*
nass	
zu nass für Wald	
sauer	mittel basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Submontan/montan. Schattige Blockschutthänge aus nicht stabilisiertem Kalk-Blockschutt, auf denen die Buche nicht wachsen kann. Zwischen den Blöcken tiefe Mulltaschen und Hohlräume. Oberboden: Mullformen, diskontinuierlich zwischen Blöcken in Taschen. Boden: Humus-Karbonat-Rohböden, Rendzinen. Besondere Bodeneigenschaften: Extrem skelettreich (Blockschutt), bewegte Bodenoberfläche, Feinerde mit Porensystem nur zwischen den Blöcken, diskontinuierlich ausgebildet.

*Waldbild*

Schattiger Berg-Ahorn-Wald mit einzelnen Eschen und Sommer-Linden auf steilen Blockschutthalden unterhalb von Felswänden. Strauchschicht fast fehlend, Krautschicht oft durch die Hirschzunge und andere Farne geprägt. Die Bäume sind durch herabkollernde Steine verletzt, viele Stockausschläge.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: BAh, Es, BUI, SLi.

SS: Hasel, Alpen-Geissblatt, Holunderarten.

KS: Moos-Nabelmiere, Sauerklee, Rupprechts Storchschnabel, Hirschzunge.

MS: Kamm-Moos (*Ctenidium molluscum*), Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*).

*Vorkommen*

Verbreitet im Jura, selten in den Nordalpen.

CH: sehr selten.

TG: sehr selten, nur fragmentarisch.

*Systematik*

Erstmals von MOOR (1962) beschrieben, übernommen in E+K 72.

Übergänge zu 13a (22\*: zu 13g, 26).

*Nahverwandte Gesellschaften*

22\*: Lerchensporn-Ahornwald (*Corydali-do-Aceretum*).

Hallenwald mit Esche und Berg-Ahorn. Wächst an Schattenhängen und Schluchten auf tiefgründigen, feuchten Schuttböden mit hohem Feinerdeanteil. Stellung zwischen Nr. 22 und 26.

Vorkommen CH: sehr selten, im Kanton Thurgau nur fragmentarisch.

### Baumarten und Waldbau

Auswahl unter den Baumarten durch Steilheit, Steinschlag, bzw. Schuttrieseln stark eingeschränkt und deshalb im Rahmen des natürlichen Baumartenangebotes: BAh, Es, BUI, SLi und Ki. Oft Stockausschläge. BAh bildet z.T. schöne Stämme. Bu, Fi und Ta ungeeignet.

### Wuchsleistung

Standort mässiger bis mittlerer Produktivität. Kein Wirtschaftswald im engeren Sinne.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Nicht befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Kein Variationsspielraum. Die seltenen Bestände im Kanton sollten als Naturwald belassen werden.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Durch Schuttrieseln etwas gestört, die natürliche Verjüngung erfolgt langsam aber genügend. Stockausschläge häufig.

### Pflege

Zurückhaltende Eingriffe oder Verzicht auf Bewirtschaftung. Gelegentliche Nutzung wertvoller Einzelstämme möglich.

### Naturkundliche Besonderheiten

Sehr seltene Waldgesellschaften (22 und 22\*), die als Naturwald erhalten bleiben

sollten. Diese auch geomorphologisch interessanten Standorte besitzen wegen seltenen Arten in der Krautschicht (z.B. Hirschzunge, Lerchensporn) einen besonderen Reiz. Naturkundlich wertvolle und ästhetisch ansprechende Urwaldbestände, da die Bestände meist naturnah vorkommen.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Hirschzunge, Wald-Geissbart, Lerchensporn.

Hirschzunge  
*Phyllitis scolopendrium*

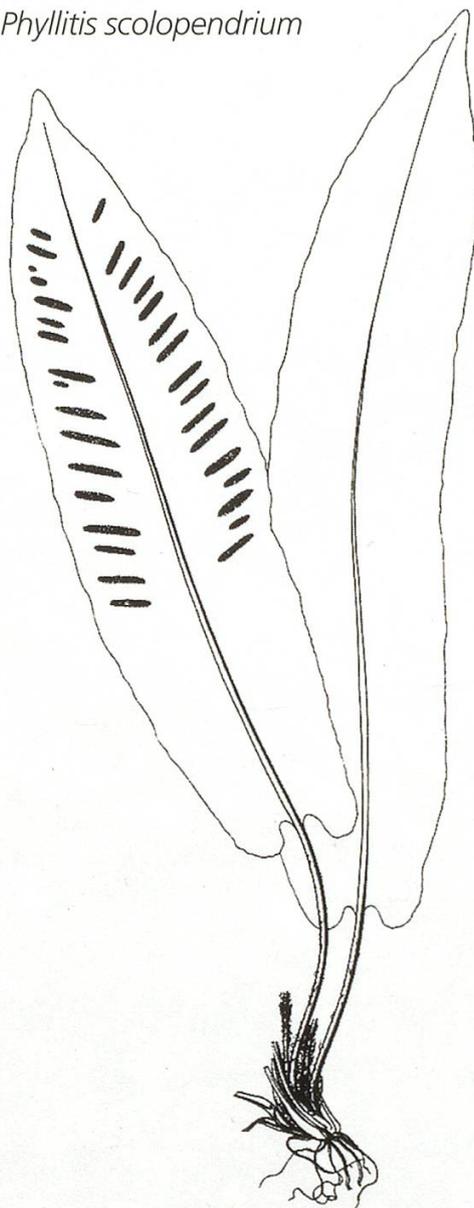
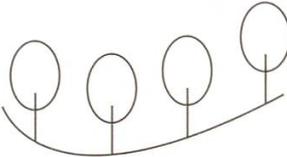
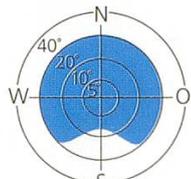


Foto auf  
nächster Seite





**Typischer Ahorn-Eschenwald***Aceri-Fraxinetum typicum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	26e
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
		Hydro-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan/montan. Tal- und Hangfusslagen. Nährstoffreiche, neutrale, im Unterboden vernässte Standorte, Oberboden jedoch mindestens zeitweise gut durchlüftet; Bodenleben sehr aktiv. Zu nass für die Buche.

Oberboden: Typischer Mull mit Übergängen zu Hydroformen, sauer [bis neutral].

Boden: Nassböden (Pseudogley, Gley), oberflächennah meist noch verbraunt; mittelgründig bis vereinzelt tiefgründig, mässig sauer [bis neutral].

Besondere Bodeneigenschaften: Starke Wurmtätigkeit, Vernässungsmerkmale oft erst unterhalb von 20 cm Tiefe, wenn Reduktionshorizonte vorhanden erst unterhalb 50 cm Tiefe.

*Waldbild*

Hochstämmiger Eschenmischwald mit viel Berg-Ahorn; ohne Buche. Üppige Krautschicht mit Hochstauden.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Es, BAh, (BUI, SEi, Ki, SEr, WLi).

SS: TKi, Pfaffenhütchen, Gemeiner Schneeball.

KS: Waldmeister, Wald-Segge, Echter Wurmfarne, Rasen-Schmiele, Wald-Ziest, Hänge-Segge, Kohldistel, Grosse Brenn-Nessel, Wechselblättriges Milzkraut, Wiesen-Schaumkraut, Brustwurz, Baumtropfen.

MS: Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*).

*Vorkommen*

Mittelland, Rheintal, seltener im Jura, da nur auf kalkarmen Moränen oder Molasseschichten.

CH: selten.

TG: selten, 0.5%.

*Systematik*

Erstmals von KOCH (1926) beschrieben, in E+K 72 (ohne Untereinheiten) übernommen.

Übergänge zu 7as, 27a, 29, 30.

*Abweichende Ausbildungen*

26e: Ahorn-Eschenwald mit Weisser Segge. Kommt auf oberflächlich sehr stark austrocknenden Bachterrassen vor. Die Weisse Segge bildet hier zusammenhängende Rasen. Selten.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenauswahl durch Nässe eingeschränkt. Bester Standort für nässertragende Edellaubbäume, die hier Stämme von höchster Qualität liefern: Es, BAh, BUI, SAh; an feuchteren Stellen SEr. Unterhalb 700 m ü.M. auch SEi und Ki. FAh, TKi und Hbu im Nebenbestand. Die Nadelhölzer werden mastig und sind grobstig; die Fi ist nicht standfest und wird häufig rotfaul, die Bu ist infolge Boden-nässe ungeeignet. Deshalb soll den Edellaubbäumen, die hier im Optimum stehen, der absolute Vorrang gegeben werden. Die Es und der BAh lassen sich hier gut kombinieren, da das Nutzungsalter für beide Baumarten bei ca. 90 Jahren liegt. Die SEi nicht in schattigen Nordlagen.

### Wuchsleistung

Produktivität und Holzqualität der Edellaubbäume ausgesprochen gut. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Ei 26 m, Ah/Es 26-28 m, BUI 24-26 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Das Befahren verdichtet die tiefgründigen, hochaktiven und empfindlichen Böden und sollte unterlassen werden.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Denkbar sind Es-Edellaub-Mischwälder mit BAh, BUI, Ki und SEr oder an wärmeren Lagen SEi-Wälder.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Natürliche Verjüngung problemlos, ausgenommen bei Wildverbiss. Obwohl die Es in der Jugend Schatten erträgt, sollte möglichst viel Licht in die Jungwüchse gelangen. Dabei ist aber auf die Spätfrostgefährdung dieser Baumart Rücksicht zu nehmen. Am leicht beschatteten Rand des Verjüngungsgebietes kommt die Es stark auf, an der besonnten Seite eher die Mischarten. Keine langen Verjüngungszeiträume wählen, da der Standort verunkrauten kann.

### Pflege

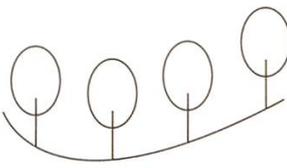
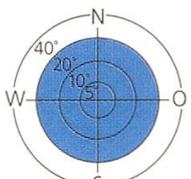
Edellaubbäume verlangen regelmässige, starke Durchforstungen. Durch Frost, Wildverbiss oder Eschenkrebs geschädigte oder schlecht geformte Es und BAh können bis zu Heistergrösse ohne Nachteil auf den Stock gesetzt werden, da die neuen Stockausschläge die Krautschicht schon im ersten Jahr durchwachsen und sich später von Kernwüchsen nicht unterscheiden lassen. Zu Es immer eine andere Baumart mässig beimischen, wenigstens im Nebenbestand. Infolge tieferem Nutzungsalter Es nicht in Einzelmischung mit Ei.

### Naturkundliche Besonderheiten

Durch Entwässerungsmassnahmen sind Ah-Es-Standorte selten geworden. Auffallend ist die üppige und artenreiche Krautschicht; Orchideen sind v.a. im Übergang zu Riedwiesen häufig. In diesen Übergängen und in kleinen, feuchten Waldwiesen Verbuschungen vermeiden. Nassbiotope im Wald sind wichtig für Amphibien.

26e: Auffallendes Zusammentreffen von Feucht- und Trockenheitszeigern, da der Oberboden zeitweise austrocknen kann.

**Ahorn-Eschenwald mit Bingelkraut***Aceri-Fraxinetum mercurialidetosum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	500
	400
	300

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		26g
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel basenreich

Humusform				
		Hydro-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan/montan. Tal- und Hangfusslagen. Nährstoffreiche, kalkhaltige, im Unterboden vernässte Standorte, Oberboden jedoch zeitweise gut durchlüftet, Bodenleben sehr aktiv. Zu nass für die Buche.

Oberboden: Typischer Mull mit Übergängen zu Hydroformen, mässig sauer [bis neutral].

Boden: Nassböden (Pseudogley, Gley), oberflächennah meist noch verbraunt; mittelgründig bis vereinzelt tiefgründig, mässig sauer bis neutral.

Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze oft im Wurzelraum erkennbar.

*Waldbild*

Hochstämmiger Eschen-Laubmischwald mit oft üppiger Bodenvegetation.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Es, BAH (BUL, SEi, Ki, SEr, WLi).

SS: TKi, Hornstrauch und andere «Kalksträucher».

KS: Wald-Segge, Rasen-Schmiele, Lungenkraut, Bingelkraut, Wald-Ziest, Hänge-Segge, Kohldistel, Grosse Brenn-Nessel, Wechselblättriges Milzkraut, Wald-Brustwurz.

MS: Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*).

*Vorkommen*

Jura, im Mittelland und Rheintal seltener. CH: selten.

TG: häufig, 5.2%.

*Systematik*

Untereinheit erstmals in Klötzli (1972) erwähnt.

Übergänge zu 7g, 11, 27f.

*Abweichende Ausbildungen*

26g: Ahorn-Eschenwald mit Bärlauch. Auf nährstoff- und feinerdereicheren Standorten. Boden im Frühling von einem Bärlauch-Teppich bedeckt. Produktivität für Edellaubbäume maximal. Selten.

### Baumarten und Waldbau

Hervorragender Standort für nassertragende Edellaubbäume, die hier Stämme von höchster Qualität liefern: Es, BAh, BUI; an feuchteren Stellen SEr. Unterhalb 700 m ü.M. auch SEi und Ki. FAh, TKi und Hbu im Nebenbestand. Fi und Bu ungeeignet.

### Wuchsleistung

Gesamtwuchs und Höhenbonität ausgesprochen gut, beste Produktivität und Qualität für Edellaubbäume.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):  
Ei 26 m, Ah/Es 26-28 m, BUI 24-26 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Diese wüchsigem, weichen Böden sind nicht befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Es-Edellaubmischwälder oder in unteren Lagen SEi-Bestände.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Natürliche Verjüngung problemlos. Der Standort kann stark verunkrauten, darum kurze Verjüngungszeiträume wählen. Keine grossen Kahlflächen, damit die Bodenvernässung nicht zunimmt (vgl. auch 26a).

### Pflege

Edellaubbäume verlangen regelmässige, starke Durchforstungen. Geschädigte

oder schlecht geformte Es und BAh können bis zu Heistergrösse ohne Nachteil auf den Stock gesetzt werden, da die neuen Stockausschläge die Krautschicht schon im ersten Jahr durchwachsen und sich später von Kernwüchsen nicht unterscheiden lassen (vgl. auch 26a).

### Naturkundliche Besonderheiten

Die kalkreichen Eschenwälder weisen eine sehr üppige und artenreiche Krautschicht auf. Im Kanton Thurgau häufig als schmale Bänder entlang den Ufern der zahlreichen Bäche. Naturnahe, ungestörte Vorkommen sind naturkundlich wertvoll (vgl. auch 26a).

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Aronstab, Fuchseisenhut, Orchideen-Arten.

### Kohldistel

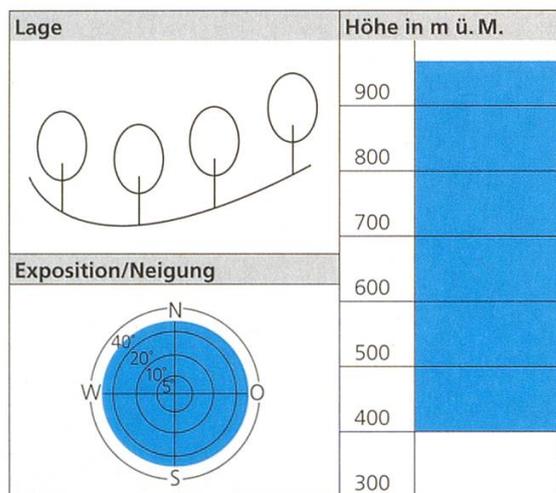
*Cirsium oleraceum*



Foto auf  
nächster Seite





**Typischer Seggen-Bacheschenwald***Carici remotae-Fraxinetum typicum**Standorteigenschaften*

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	27f
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
		Hydro-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Tallagen entlang Bächen. Quellsümpfe. Nasse, saure bis neutrale Standorte.

Oberboden: Hydro-Mull bis schwach anmoorig, mässig sauer bis neutral.

Boden: Gley, Hanggley, mässig sauer bis neutral, mittelgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze im Wurzelraum, Reduktionshorizont unterhalb 40 cm.

*Waldbild*

Meist schmale Bachuferbestockungen oder sonst kleinflächige, wüchsige Eschenbestände.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Es, SEr, BAh.

SS: TKi, Pfaffenhütchen.

KS: Pariser-Hexenkraut, Abgerücktährige Segge, Hänge-Segge, Scharbockskraut, Wechselblättriges Milzkraut, Sumpfdotterblume, Wiesen-Spierstaude.

MS: Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*), Eibenmoos (*Fissidens spec.*); Starknervenmoos (*Cratoneurum commutatum*) v.a. in 27f.

*Vorkommen*

Mittelland, Rheintal.

CH: sehr selten, da meist kleinflächig.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Assoziation erstmals von Koch (1926) beschrieben, in E+K 72 übernommen. Übergänge zu 26a.

*Abweichende Ausbildungen*

27f: Bacheschenwald mit Riesenschachtelhalm. Auf nährstoffreichen, basenhaltigen Böden. Kleinflächige, wüchsige Eschenbestände entlang von Bächen. Häufig mit Tuffbildung, hier nur mässig wüchsig. Seltener an kalkreich humosen Hangquellsümpfen. In der Krautschicht Riesen-Schachtelhalm und Bingelkraut. An manchen Orten erst in neuerer Zeit durch Düngung von benachbarten Weiden und Äckern entstanden. Selten.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenangebot durch sehr hohe Bodennässe stark beschränkt: Es, SEr, BAh, Bi; im Nebenbestand TKi. Die Es bilden sehr schöne Stämme, wenn die Konkurrenz nicht zu gross ist. Bu ungeeignet. Keine Nadelhölzer. Der Baum- und Strauchbestand schützt das Bachgerinne vor Erosion und Rutschungen.

### Wuchsleistung

Wüchsiger Standort mit hoher Produktivität für die Es. Kein eigentlicher Wirtschaftswald.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Ah/Es 25-27 m, SEr 21-23 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Zu nass zum Befahren.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Geringer Variationsspielraum. Es-Wald mit unterschiedlichem Anteil an Mischarten.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Die Naturverjüngung bietet keine Schwierigkeiten. Dichte Es-Ansammlung schon unter Schirm, jedoch möglichst frühzeitig vollen Lichtgenuss zukommen lassen, sofern keine Frostgefährdung.

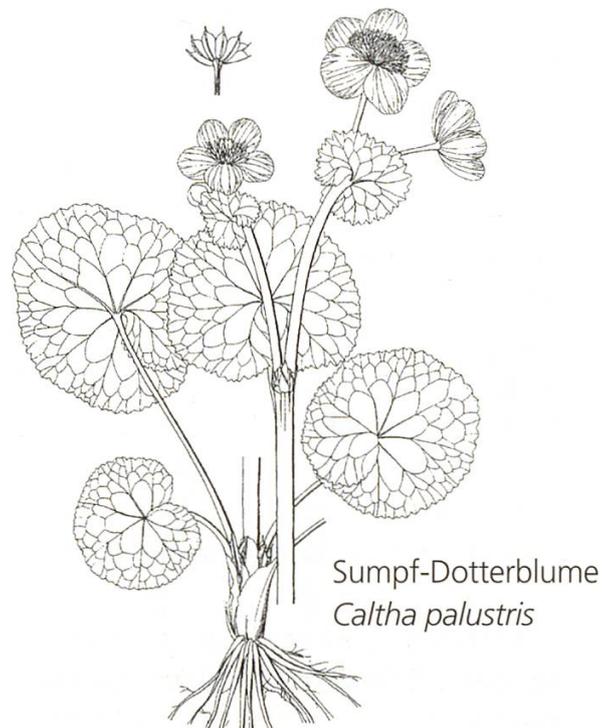
### Pflege

Schlecht geformte Es-Heister können ohne Nachteil auf den Stock gesetzt wer-

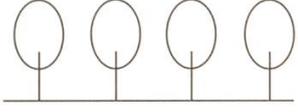
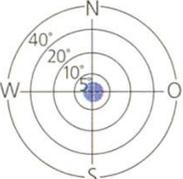
den; die neuen Stockausschläge durchwachsen schon im nächsten Jahr die hohe Krautschicht. Häufiges und starkes Eingreifen fördert die technologischen Holzeigenschaften der Es. BAh muss intensiv gepflegt werden. In kleinen Quellwäldern nur sehr zurückhaltend oder überhaupt nicht eingreifen.

### Naturkundliche Besonderheiten

Durch Entwässerungsmassnahmen sind Nasstandorte selten geworden. Der Standort zeigt eine üppige und artenreiche Krautschicht. Im Übergang zu Riedwiesen häufig Orchideen. Hier und in kleinen, feuchten Waldwiesen Verbuschungen vermeiden. Kleine Quellwäldchen nicht bewirtschaften. Nassbiotope im Wald sind wichtig für Amphibien. 27f: Stellenweise prächtige Tuffterrassen, die unbedingt erhalten bleiben sollten. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Orchideenarten, Gewöhnlicher Seidelbast, Aronstab.



**Typischer Ulmen-Eschen-Auenwald***Ulmo-Fraxinetum typicum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
		(Hydro)		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Auengebiete. Untere Stufe der Hartholzau. Mittlerer Grundwasserstand 10-20 cm unter der Bodenoberfläche. Standort kiesig, sandig, aber nährstoffreich, kann oberflächlich austrocknen. Daher Wasserhaushalt extremer als bei der oberen Hartholzau (Nr. 29a). Oft werden diese Bestände nicht mehr überschwemmt. Sie bleiben aber im Bereich des Grundwassereinflusses.

Oberboden: Typischer Mull mit Hydroformen, z.T. erodiert schwach sauer bis neutral.

Boden: Nassböden (Gley), neutral bis karbonathaltig, flachgründig, je nach Höhe des Wasserspiegels sehr variabel.

Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze oberflächennah, je nach Wasserspiegel Oberfläche örtlich überflutet.

*Waldbild*

Die «untere, harte Au»: Buchenfreier Eschen-Laubmischwald mit langen Stämmen und gut entwickelter Strauchschicht. Dichte Krautschicht oft von Winter-Schachtelhalm beherrscht.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Es, BUI, SEr, SEi.

SS: Hornstrauch, Hasel, Pfaffenhütchen, TKi, Bereifte Brombeere.

KS: Wald-Zwenke, Goldnessel, Rasenschmiele, Bingelkraut, Riesenschwingel, Überwinternder Schachtelhalm, Baumtropfen.

MS: Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*).

*Vorkommen*

Mittelland.

CH: sehr selten, gefährdet.

TG: selten, 0.5%.

*Systematik*

Erstmals von Moor (1958) als *Fraxino-Ulnetum* beschrieben. Überarbeitet in E+K 72. Übergänge zu 29a, 43.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenwahl beschränkt auf überschwemmungstolerante Baumarten: Es, SEi als Hauptwertträger (sofern Grundwasserstand nur zeitweise über 50 cm). SEr, BUI, FUI, WLi, Bi, BAh, SPa beigemischt an trockeneren Stellen. Nebenbestand Hbu, WEr. Keine Bu, kein Nadelholz. Optimaler Standort zur Erzielung von Es-Qualitätsholz.

### Wuchsleistung

Produktivität und Holzqualität bei Es sehr gut.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom}50$ ): Ei 25 m, Ah/Es 24-27 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Nur in Trockenzeiten befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Geringer Variationsspielraum. Denkbar sind Es-Edellaub-Mischbestände oder SEi-Wälder.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

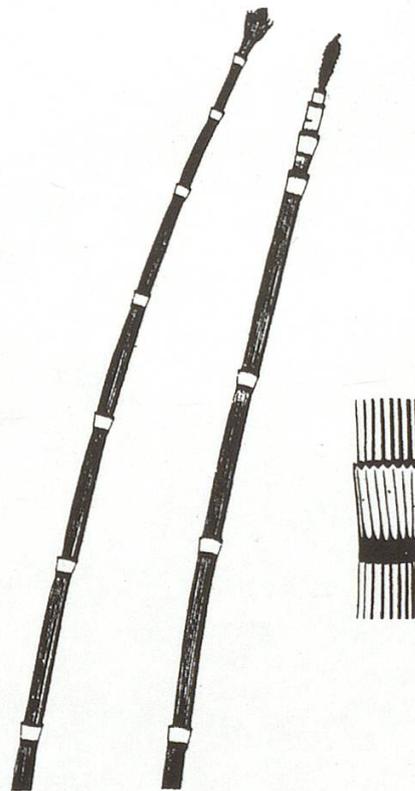
Meist problemlos. SEi braucht viel Licht und grosse Flächen.

### Pflege

Geschädigte, verbissene oder sonst schlecht geformte Es können bis zu Heistergrösse ohne Nachteil auf den Stock gesetzt werden (vgl. auch 26a).

### Naturkundliche Besonderheiten

Sehr seltener Waldstandort. Die Auen zählen zu den am meisten gefährdeten Ökosystemen in Mitteleuropa. Der Erhalt der heute noch vorhandenen Auenwälder ist sehr wichtig, weil die Auen zu den vielfältigsten und naturkundlich wertvollsten Waldbiotopen zählen. Die heutigen Auen im Kanton Thurgau werden kaum mehr überschwemmt. Sie degradieren deshalb allmählich zu Buchenwaldstandorten. Darum wird heute versucht, durch geeignete Absenkungen der Uferverbauungen und durch Öffnen von Altläufen kontrollierte Überschwemmungen auszulösen, welche die Ulmen-Eschen-Auenwälder mindestens einmal jährlich einige Tage unter Wasser setzen. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Aronstab, Eiblättrige Listere.



Überwinternder Schachtelhalm  
*Equisetum hiemale*

Foto auf  
nächster Seite





*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		29e
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
		Kalk- (Hydrb-)		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin. Auengebiete. Obere Stufe der Hartholzau, zeitweise bis 30 cm unter Flur vernässte Feinsandböden. Meistens werden die Bestände heute nicht mehr überschwemmt.

Oberboden: Typischer Mull, Kalkmull (Hydroformen), schwach sauer bis neutral. Boden: Nassböden roh (Gleye, Auenböden), neutral bis karbonathaltig.

Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze oberflächennah, junge Bodenbildungen, geringe Wasserspeicherleistung.

*Waldbild*

Die «obere, harte Au»: Buchenfreier Eschen-Laubmischwald mit hohen Laubbäumen entlang der grösseren Flüsse, oberhalb der unteren harten Au; mit gut entwickelter Strauchschicht, reich an Nährstoffzeigern.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Es, BAh, SEi, BUI, Ki, Hbu.

SS: TKi, Pfaffenhütchen, «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast.

KS: Wald-Zwenke, Wald-Segge, Ähren-Rapunzel, Rasen-Schmiele, Einbeere, Aronstab, Binkelkraut, Scharbockskraut, Baumtropfen, Gold-Hahnenfuss, Eiblättrige Listere.

MS: Schönschnabelmoos (*Eurhynchium swartzii* und *E. striatum*).

*Vorkommen*

Mittelland.

CH: sehr selten, gefährdet (29a).

TG: verbreitet, 2.7%.

*Systematik*

Erstmals bei E+K 72 beschrieben.

Übergänge zu 7f, 7g, 11, 28, 29e.

29e: zu 7e, 14, 66.

*Abweichende Ausbildungen*

29e: Zweiblatt-Eschenmischwald mit Weisser Segge, auf Auenböden. Auf stark durchlässigen Auenböden mit austrocknendem Oberboden. Die Krautschicht wird von einem Teppich aus Weisser Segge dominiert. Wegen der Flusskorrekturen werden die höher gelegenen Auenstandorte nicht mehr überschwemmt und trocknen durch den abgesenkten Grundwasserspiegel aus. Sie degradieren allmählich zu Buchenwaldgesellschaften.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenwahl durch periodische Überschwemmung eingeschränkt: Es, BAh, SEi, Ki, dazu BUI, FUI, SLi und Bu, FAh, TKi im Nebenbestand. Hervorragender Standort für Es, aber auch für BAh und SEi. Nadelhölzer eher ungeeignet. Durch die allgemeine Abtrocknung der oberen harten Auen werden diese Standorte buchenfähig. Darum finden sich heute an vielen Stellen bereits starke Bu in der Baumschicht.

### Wuchsleistung

Sehr wüchsiger Standort.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):

Ei 26 m, Ah/Es 24-28 m.

Wüchsigkeit				
			29e	
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Im nassen Zustand nicht befahrbar,

Böden trocknen aber relativ schnell ab.

Verdichtungsrisiko				
	29e			
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Denkbar sind SEi-Wälder wie auch

Edellaub-Mischwälder mit Es, BAh, BUI und Ki.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Natürliche Verjüngung problemlos. Der Standort kann verunkrauten, darum kurze Verjüngungszeiträume wählen. SEi braucht viel Licht und grosse Flächen.

### Pflege

Edellaubbäume verlangen regelmässige, starke Durchforstungen. Geschädigte oder schlecht geformte Es und BAh können bis zu Heistergrösse ohne Nachteil auf den Stock gesetzt werden, da die neuen Stockausschläge die Krautschicht schon im ersten Jahr durchwachsen und sich später von Kernwüchsen nicht unterscheiden lassen (vgl. auch 26a).

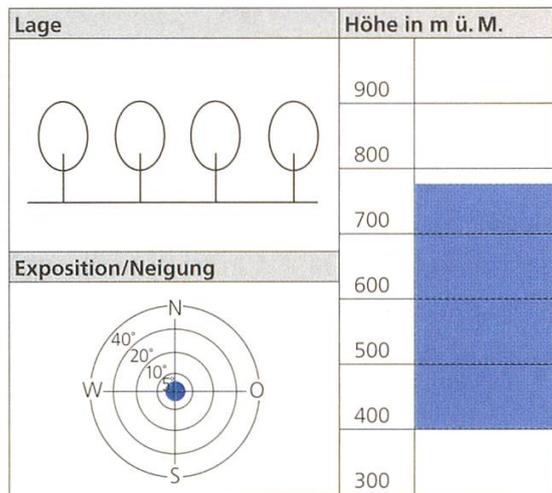
### Naturkundliche Besonderheiten

Der Kanton Thurgau verfügt über vergleichsweise grosse Flächen dieser stark gefährdeten Auenwälder. Besonders naturnahe Bestände dieser Waldgesellschaften sind sehr wertvoll. Wegen fehlender Flusssdynamik durch die Gewässerkorrekturen werden die höher gelegenen Auenstandorte nur noch selten überschwemmt und trocknen durch den abgesenkten Grundwasserspiegel aus. Sie degradieren allmählich zu Buchenwaldgesellschaften. Ein kontrolliertes Überschwemmungsregime, welches den Zweiblatt-Eschenmischwald mindestens alle 3-5 Jahre komplett unter Wasser setzt, kann diese Entwicklung aufhalten. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Aronstab, Eiblätrige Listere.

**Zweiblatt-Eschenmischwald, auf staunassen Lehmöden**

*Ulmo-Fraxinetum listeretosum*

*Standorteigenschaften*



Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	29T
nass	
zu nass für Wald	
sauer                      mittel                      basenreich	

Humusform				
		Hydro-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Kollin/submontan. Flache Mulden und ebene Lagen mit zeitweilig ver- nässten, eher nährstoffreichen Lehm- standorten.

Oberboden: Typischer Mull bis Hydro- mull, selten anmoorig, mässig sauer.

Boden: Nassböden (Gley), mässig sauer bis neutral, örtlich beginnende Boden- entwicklung.

Besondere Bodeneigenschaften: Viel fein- körniges Material, starke Wurmtätigkeit.

*Waldbild*

Buchenfreier, wüchsiger Eschen-Laub- mischwald auf lehmigen, oft staunassen Böden mit gut entwickelter Strauch- schicht. Unterholz reich an TKi. An sau- ren Stellen artenarm.

*Häufige, typische Pflanzen*

- BS: Es, BAh, SEr, SEi, BUI, Ki, Hbu.  
 SS: TKi, Bereifte Brombeere, Schwarzer Holunder, Rotes Geissblatt.  
 KS: Wald-Zwenke, Ähren-Rapunzel, Wald-Segge, Einbeere, Rasen- Schmiele, Aronstab, Bingelkraut, Scharbockskraut, Wald-Brustwurz, Baumtropfen, Gold-Hahnenfuss.  
 MS: Schönschnabelmoos (*Eurhynchium swartzii* und *E. striatum*).

*Vorkommen*

Im Mittelland verbreitet.  
 CH: selten.  
 TG: häufig, 6.8%.

*Systematik*

Erstmals bei E+K 72 beschrieben.  
 Übergänge zu 7a<sub>s</sub>, 7g, 26a.

*Abweichende Ausbildungen*

29T: Zweiblatt-Eschenmischwald, Ausbil- dung auf Schwarzerde-ähnlichen Böden. Besonderheit im Bezirk Diessenhofen (Schaaren). Mit Lehm ausgekleidete Mul- den, welche mit schwarzer, kalkhaltiger Erde aufgefüllt sind. Waldbaulich schwie- rig fassbar, da Schwarzerden an sich waldfrei sind. Sehr selten.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenwahl durch periodische Ver-nässung oder Staunässe eingeschränkt: Es, BAh, SEi, SEr, dazu BUI, FUI, TKi im Nebenbestand. SAh, Ki und SEi nur an wärmeren Stellen. Nadelhölzer eher ungeeignet. Einschränkung: Die Es wächst an Stellen mit stagnierendem, hohem und lange anstehendem Wasser-spiegel nicht mehr optimal.

### Wuchsleistung

Produktiver Eschenstandort.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):  
Ei 26 m, Ah/Es 24-28 m. 29a besser als 29.

Wüchsigkeit				
		29T		
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Das Befahren dieser nassen Lehmböden führt zu Verdichtungen, die nur schwierig zu regenerieren sind und sollte unterlassen werden.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Denkbar sind Es-Edellaub-Mischwälder mit BAh, BUI und Ki wie auch SEi-Wälder.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Die natürliche Verjüngung stellt sich problemlos ein.

### Pflege

Geschädigte, verbissene oder sonst schlecht geformte Es können bis zu Heistergrösse ohne Nachteil auf den Stock

gesetzt werden. Edellaubbäume brauchen intensive Pflege besonders in der Jugendphase. Es-Qualität beobachten. Unterschiedlicher Lichtbedarf und verschiedene Wachstumsdynamik der Hauptbaumarten verlangen ein differenziertes Vorgehen.

### Naturkundliche Besonderheiten

Diese Waldgesellschaft nimmt v.a. im Oberthurgau grosse Flächen ein, wo sie über weite Strecken mit ehemaligen Mittelwäldern bestockt ist. Diese Eichenmischwälder mit ihren imposanten, alten und dicken Stieleichen sind in ihrer Struktur und Ausdehnung heute einmalig in der Schweiz und sollten erhalten bleiben, d.h. wo immer möglich mittelwaldähnlich bewirtschaftet werden.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Aronstab, Eiblätrige Listere, Hahnenfussähnliches Windröschen.



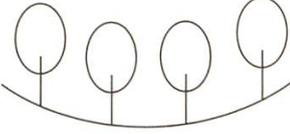
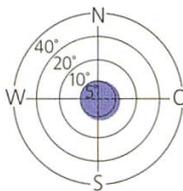
Zweiblatt  
*Listera ovata*

Foto auf  
nächster Seite





*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
Exposition/Neigung		
	600	
	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel basenreich

Humusform				
		Hydro-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	Durchlässigkeit	
					hoch
					normal
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Meist kleinere, staunasse Mulden, die unterhalb 50 cm dauernd vernässt sind; im Frühjahr oder während Regenperioden manchmal überschwemmt, schlecht durchlüftet.

Oberboden: Anmoor, selten Hydromull, mässig sauer bis neutral, ausnahmsweise karbonathaltig.

Boden: Nassböden (Gley, vereinzelt Pseudogley), schwach sauer bis karbonathaltig.

Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze in 0-50 cm Tiefe, Reduktionshorizont tiefer als 30 cm.

*Waldbild*

Sumpfige, meist kleinflächige Eschenwäldchen mit Trauben-Kirsche und üppiger Krautschicht.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Es, SEr.

SS: TKi, Faulbaum.

KS: Wald-Segge, Wald-Ziest, Wiesen-Spierstaude, Sumpf-Dotterblume, Sumpf-Schachtelhalm, Sumpf-Labkraut, Gewöhnlicher Weiderich, Zittergras-Segge, Wald-Binse.

MS: Beckenmoos (*Pellia epiphylla*), Welliges Sternmoos (*Mnium undulatum*), Spiessmoos (*Calliergonella cuspidata*).

*Vorkommen*

Mittelland und Rheintal.

CH: sehr selten.

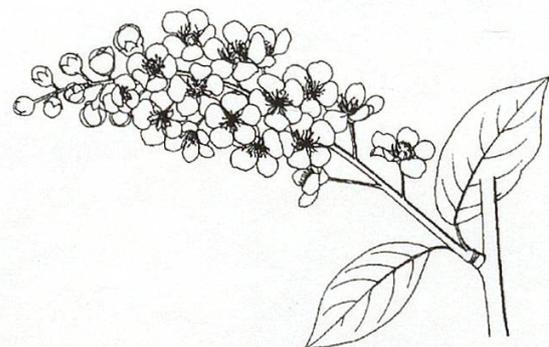
TG: selten, 0.6%.

*Systematik*

Erstmals beschrieben von MOOR (1958), erweitert in E+K 72.

Übergänge zu 26, 27, 29.

Traubenkirsche  
*Prunus padus*



*Baumarten und Waldbau*

Baumartenauswahl infolge grosser Nässe auf Es und SEr sowie TKi eingeschränkt. Keine Nadelhölzer. Bu ungeeignet.

*Wuchsleistung*

Zuwachs und Höhenbonität für Esche recht gut. Kein Wirtschaftswald im eigentlichen Sinne.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):  
Ah/Es 22-25 m, SEr 20-22 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Die nassen, weichen Böden sind nicht befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Möglichst naturnahe Es-Wälder mit TKi- und SEr-Beimischung.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

*Verjüngung und Pflege*

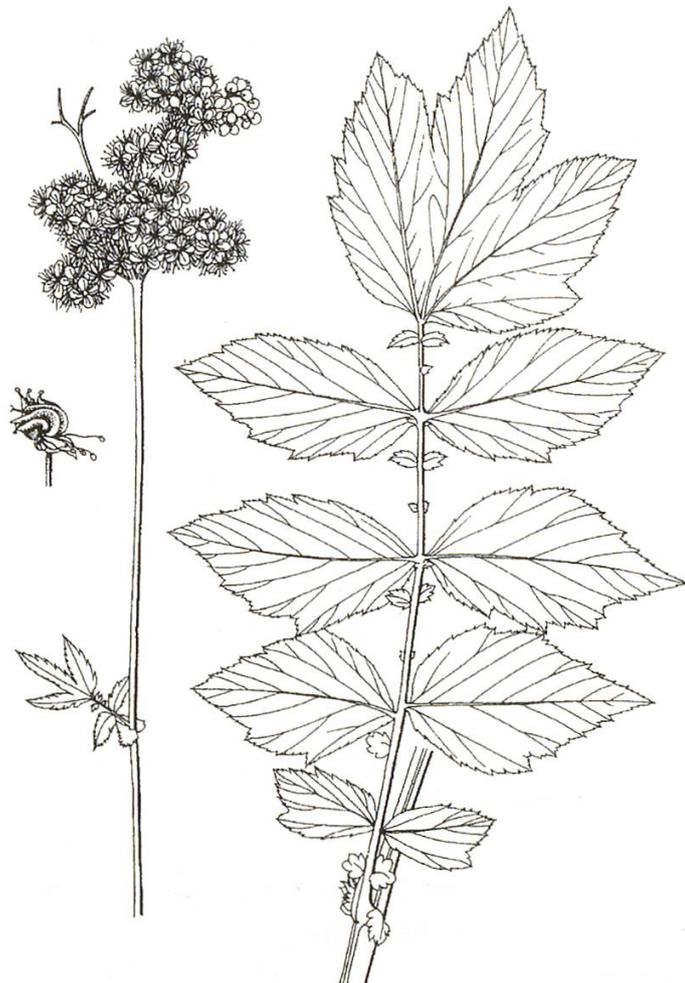
Zurückhaltende oder keine Eingriffe.

*Naturkundliche Besonderheiten*

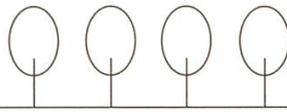
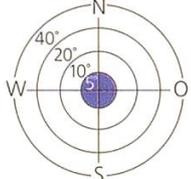
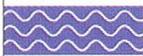
Seltener Standort, als Naturwald wertvoll. Auffallende Artenkombination von nassertragenden Pflanzen. Nassbiotope im Wald sind auch für Amphibien wichtig.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Wald-Geissbart, an lichten Stellen oder im Übergang zu Riedwiesen Orchideen.

Spierstaude  
*Filipendula ulmaria*

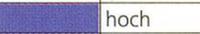
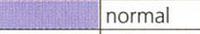


*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel
		basenreich

Humusform				
				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kolline und submontane Stufe. Häufig überschwemmter, grobkiesiger Auenbereich von jungen Flüssen und Bächen.

Oberboden: Typischer Mull, schwach sauer bis neutral, z.T. erodiert.

Boden: Nassböden (junge Bodenbildungen, kaum entwickelt).

Besondere Bodeneigenschaften: Wenig Feinerde, heterogen.

*Waldbild*

Pionierartiger, gleichaltriger Erlen-Auenwald auf Kiesinseln und in schmalen Streifen am Ufer von Bächen und Flüssen. Viele Hochstauden und Gräser in der Krautschicht.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: GEr, Wei.

SS: Pfaffenhütchen, TKi, Hornstrauch, Gemeiner Schneeball.

KS: Baumtropfen, Überwinternder Schachtelhalm, Grosse Brenn-Nessel, Hopfen, Späte Goldrute.

MS: arm.

*Vorkommen*

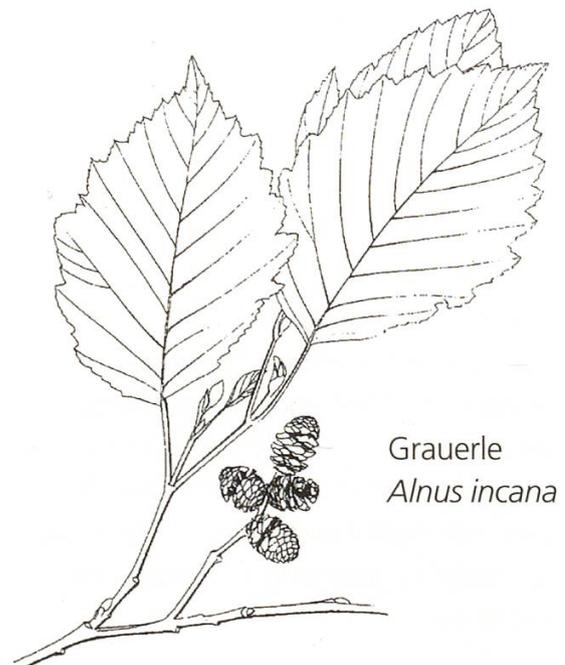
Mittelland, kleinflächig. Wegen Bach- und Flusskorrekturen heute selten.

CH: sehr selten.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Erstmals von MOOR (1958) beschrieben, in E+K 72 übernommen.



Grauerle  
*Alnus incana*

*Baumarten und Waldbau*

Baumartenauswahl durch periodische Vernässung bzw. Überschwemmung auf Grauerle beschränkt.

*Wuchsleistung*

Wüchsigkeit mässig bis mittel. Kein Holzproduktionsstandort.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Nicht befahren.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Kein Variationsspielraum. Grauerlenbestände mit einzelnen Es, TKi etc. im Nebenbestand.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

*Verjüngung*

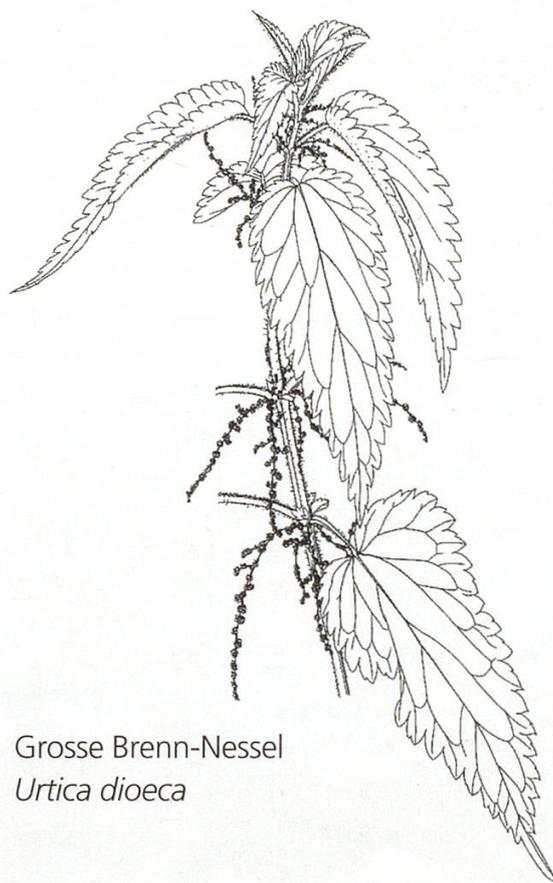
Grauerle verjüngt sich problemlos.

*Pflege*

Kein Wirtschaftswald im eigentlichen Sinne. Niederwaldbetrieb möglich.

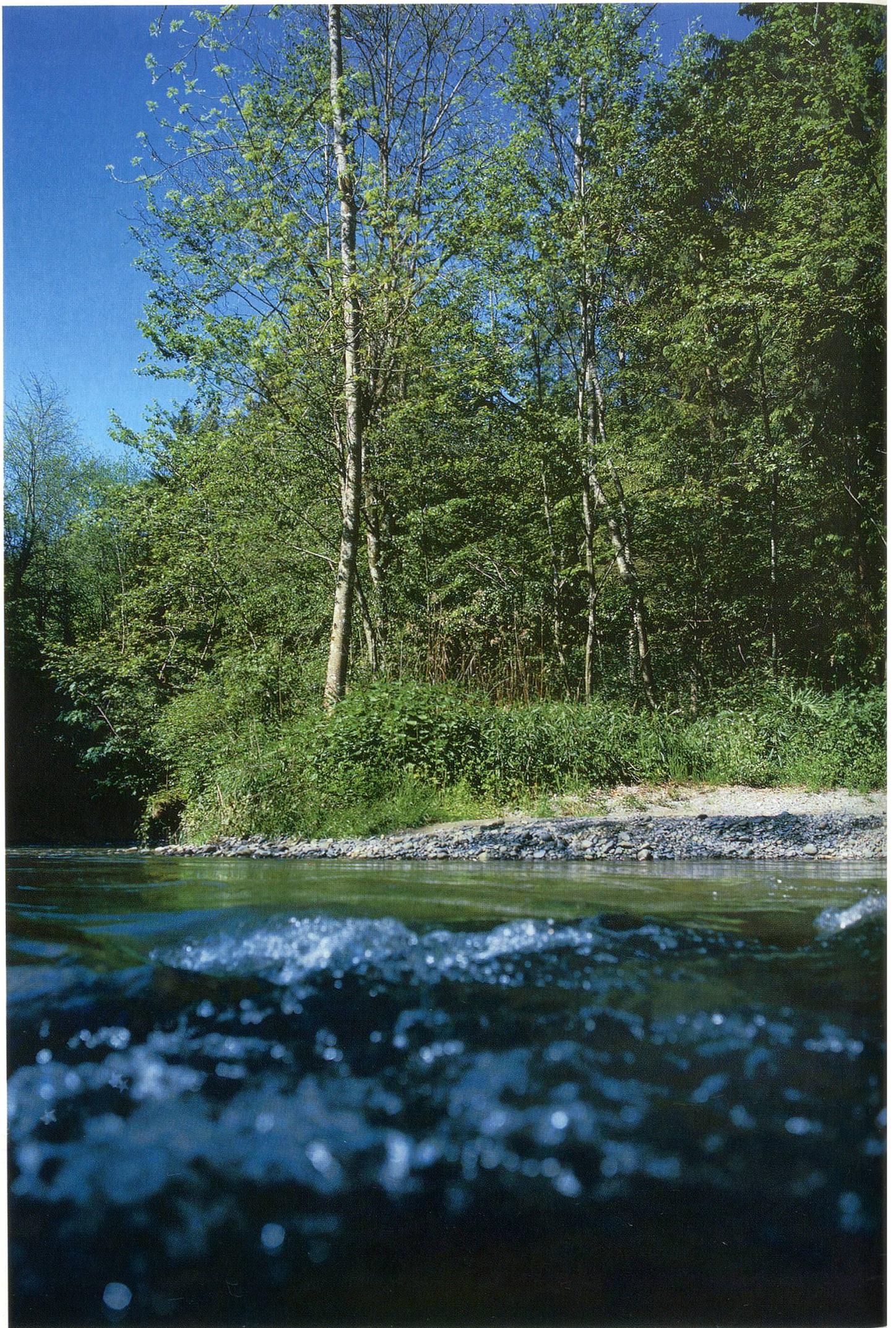
*Naturkundliche Besonderheiten*

Diese heute extrem seltenen Auenwälder sind von grossem, naturschützerischem Wert und sollten naturnah erhalten bleiben. Keine Bachverbauungen oder Flusskorrekturen.



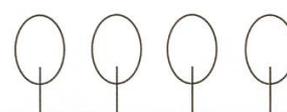
Grosse Brenn-Nessel  
*Urtica dioeca*

Foto auf  
nächster Seite





**Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald, typische Ausbildung***Galio silvatici-Carpinetum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	35c
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		Durchlässigkeit
	Untergrund			hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin. Warme, niederschlagsarme Gebiete. Durchlässige Schotterebenen mit tiefem Grundwasserspiegel, wo Trockenheit und evtl. Spätfrost die Bu gefährdet.

Oberboden: Mullformen, sauer.

Boden: Braunerden (Ausnahme Parabraunerde) oft über Schotter, sauer bis neutral.

Besondere Bodeneigenschaften: Oft mehrschichtiger Profilaufbau, oberflä-

chennah austrocknend, z.T. geringe Wasserspeicherleistung, Schotter oft karbonathaltig.

*Waldbild*

Eichen-Laubmischwälder auf ebenen Lagen. Lückige Strauch- und Krautschicht mit Mischung von Basen- und Säurezeigern.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Hbu, TEi, SEi und viele andere Laubbäume beigemischt.

SS: Weissdorn, einzelne «Kalksträucher»: Hornstrauch, Liguster.

KS: Busch-Hainsimse, Wald-veilchen, Busch-Windröschen, Erdbeerähnliches Fingerkraut, Nickendes Perlgras, Lungenkraut, Frühlings-Platterbse, Berg-Segge.

MS: arm.

*Vorkommen*

Genferseegebiet, Nordschweiz.

CH: selten.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Erstmals in E+K 72 beschrieben.

Übergänge zu 6, 7, 15 (35c: zu 1, 6).

*Abweichende Ausbildungen*

35c: Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald, Ausbildung mit Hainsimse.

Die Basenzeiger treten auf stärker ausgewaschenen Schotterböden zurück, die Säurezeiger dominieren. Weniger wüchsig. Oft mit Föhren. Sehr selten.

### Baumarten und Waldbau

Baumartenauswahl infolge Bodentrockenheit eingeschränkt: TEi (SEi), Ki, Es, Els; im Nebenbestand Hbu, FAh, FUI, WLi, Mbb. Dazu Fö und evtl. Lä. Die Bu ist auf diesen Schotterstandorten infolge der Trockenheit gegenüber der Hbu und andern Laubbäumen etwas weniger konkurrenzfähig. Möglicherweise begünstigen gelegentliche Spätfröste die später austreibende Ei.

### Wuchsleistung

Gesamtzuwachs und Höhenbonität mittel. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Fö 20-22 m, Lä 20-22 m, Ei 19-21 m, Ah/Es 22-25 m.

35c: etwas geringer als 35a.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Die ebenen Schotterterrassen lassen sich im Allgemeinen gut befahren.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Ei-Hbu-Wald mit vielen eingestreuten Laubbäumen.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

### Verjüngung

Naturverjüngung meist gut. Kleinflächige Schirmhiebe zur Verjüngung der TEi.

### Pflege

Ei grossflächig verjüngen. Unterwuchs und Nebenbestand fördern als Schutz vor Bodenaustrocknung.

### Naturkundliche Besonderheiten

Die sehr seltenen «echten» Ei-Hbu-Wälder sollten naturnah erhalten bleiben. Auffallendes Nebeneinander von Säure- und Basenzeigern in der Krautschicht. Die früher auf diesen Standorten verbreitete Niederwaldbewirtschaftung (teilweise auch Mittelwaldbewirtschaftung) mit Ei, Hbu usw. schafft biologisch sehr wertvolle Lebensräume für lichtbedürftige Pflanzen, Tagfalter und Vogelarten. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnliche Akelei, Gewöhnlicher Seidelbast, Türkenbund-Lilie, Vogelnestwurz, Maiglöckchen, Schwalbenwurz.



Nickendes Perlgras  
*Melica nutans*

**Kronwicken-Eichenmischwald***Coronillo coronatae-Quercetum**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
		Xero-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin. Warme, besonnte Geländekanten und südexponierte Steilhänge; trockene, niederschlagsarme, basenreiche Standorte. Infolge der extremen Trockenheit verliert Bu an Konkurrenzkraft.

Oberboden: Mullformen mit Anklängen an Xeroausbildungen, mässig bis schwach sauer.

Boden: Pararendzinen bis Regosole, z.T. verbraunt, flach- bis mittelgründig. Besondere Bodeneigenschaften: Kalkgrenze unterhalb 50 cm.

*Waldbild*

Niederer, lichter Trauben-Eichen-Mischwald mit reichem Unterwuchs an warmen Sonnenhängen.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: TEi, Mbb, SLi, Els, Wilder Birnbaum, Fö.

SS: Strauchwicke, Liguster und andere «Kalksträucher», Purgier-Kreuzdorn.

KS: Weisse Segge, Ästige Graslilie, Pfeifengras, Echter Gamander, Blutroter Storchschnabel, Hirschwurz, Dol-den-Margerite.

MS: –

*Vorkommen*

Nordschweiz.

CH: sehr selten.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Erstmals in E+K 72 beschrieben.

Übergänge zu 15.



Purgier-Kreuzdorn  
*Rhamnus cathartica*

### Baumarten und Waldbau

Die grosse Trockenheit ist der bestimmende Faktor für die Baumarten. Auswahl nur im Rahmen des Naturwaldangebotes: TEi, Mbb, Els, Fö.

### Wuchsleistung

Sehr geringe Produktivität. Nicht für Holzproduktion geeignet. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Ei 13 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

An sich gut befahrbar, infolge steilem Gelände oft unmöglich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Kein Wirtschaftswald in engerem Sinne.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Durch austrocknenden Oberboden etwas behindert.

### Pflege

Eingriffe höchstens als kleinflächige Auflichtungen zur Begünstigung der Verjüngung sowie des Artenreichtums der Strauch- und Krautschicht.

### Naturkundliche Besonderheiten

Sehr seltener Waldstandort. Artenreiche Krautschicht mit seltenen und gefährdeten Pflanzen. Lichte, pionierartige Waldtypen bzw. artenreiche Ei-Wälder an

exponierten Lagen sind für Naturschutz und Landschaftsbild wichtig. Nur extensive oder keine Bewirtschaftung. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Türkenbund-Lilie, Vogelnestwurz, Immenblatt, Waldvöglein-Arten, Maiglöckchen, Schwalbenwurz, Ästige Graslilie, Echte Betonie, Dunkelrote Sumpfwurz.



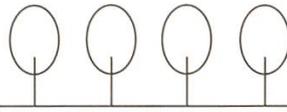
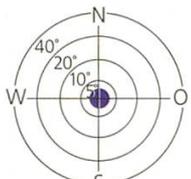
Ästige Graslilie  
*Anthericum ramosum*

Foto auf  
nächster Seite





*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer                      mittel                      basenreich

Humusform				
		Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin. Regelmässig stark überschwemmte Flussuferbereiche («Weichholzau»).

Oberboden: Typischer Kalk-Mull, örtlich erodiert.

Boden: Nassböden (Gley, Auenboden), junge Bodenbildungen.

Besondere Bodeneigenschaften: Profilaufbau z.T. mehrschichtig, Körnung wechselt in einzelnen Linsen, Kalk bis zur Bodenoberfläche.

*Waldbild*

Die «weiche Au»: tiefgelegener, oft überschwemmter Wald aus Silber-Weiden und andern Weiden-Arten mit üppig wachsender, stark wechselnder Krautschicht.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Silber-Weide, Purpur-Weide, SPa.

SS: –

KS: Grosse Brenn-Nessel, Knoblauchsiederich, Rohrglanzgras.

MS: –

*Vorkommen*

Im Mittelland, selten.

CH: heute sehr selten.

TG: sehr selten, nur fragmentarisch.

*Systematik*

Von Moor (1958) als *Salicetum albo-fragilis* beschrieben. In E+K 72 aufgenommen. Übergänge zu 28, 31.



Silber-Weide  
*Salix alba*

*Baumarten und Waldbau*

Silber-Weiden-Standort. Weitere Baumarten: SEr, Weidenarten, SPa an etwas erhöhten Stellen. Eingriffe höchstens zur Einzelbaumentnahme oder zur Förderung der Silber-Weiden und ihrer Verjüngung.

*Wuchsleistung*

Wüchsiger Standort für Silber-Weiden.  
Kein Holzproduktionsstandort.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Nicht befahren.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Natürlicher Aufwuchs. Kein Wirtschaftswald.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

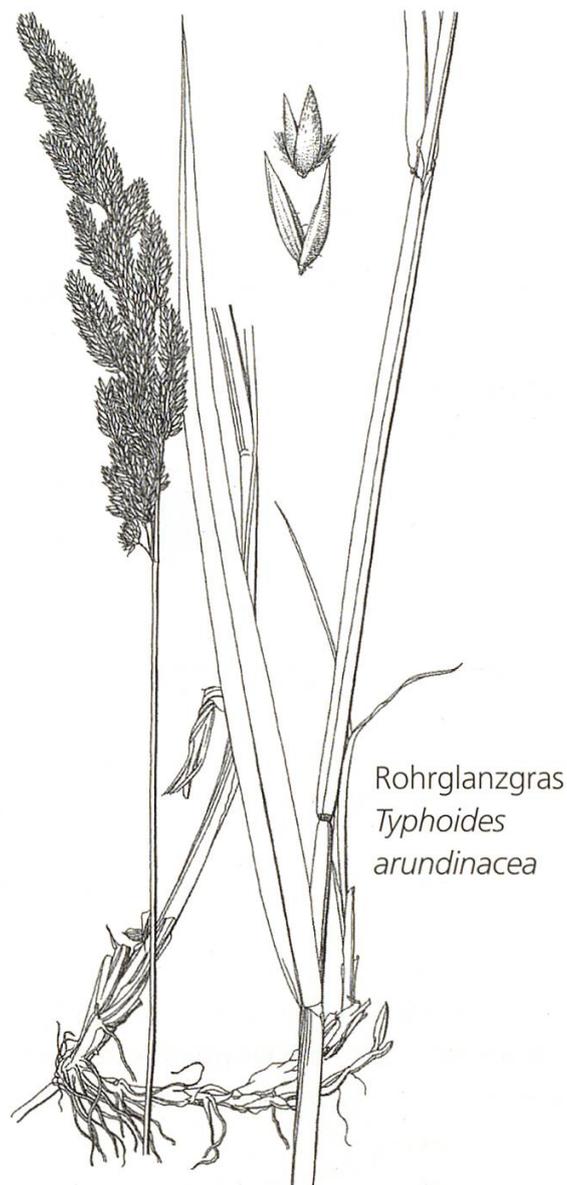
*Verjüngung und Pflege*

Verjüngung meist durch Stockausschläge.

*Naturkundliche Besonderheiten*

Extrem seltener Waldtyp. Die «weiche Au» ist heute die seltenste Waldgesellschaft in den an sich schon seltenen Auen, ihr Erhalt und ihre Förderung im naturnahen Zustand ist deshalb sehr wichtig. Auen gehören zu den naturkundlich wertvollsten und artenreichsten Biotopen. Um die Silberweiden-Au zu erhalten, sollte das Wasserregime so verbessert werden, dass der Standort bei jedem Hochwasser überschwemmt wird,

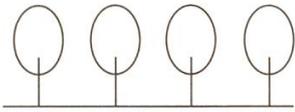
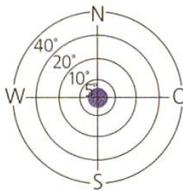
d.h. mindestens 2- bis 3-mal jährlich ca. 3–10 Tage. Uferverbauungen sollten wo immer möglich entfernt werden.



## Seggen-Schwarzerlenbruchwald

*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*

### Standorteigenschaften

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
Exposition/Neigung	600
	500
	400
	300

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer                      mittel                      basenreich

Humusform				
		Hydro-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					Durchlässigkeit
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin/submontan. Meist überschwemmte Mulden und verlandende Gewässer.

Oberboden: Anmoor, Hydromull.

Boden: Nassböden (Gley), sehr flachgründig.

Besondere Bodeneigenschaften: Wassergesättigte Horizonte bereits oberflächennah, kaum normal durchlüfteter Wurzelraum.

### Waldbild

Reine Schwarzerlen-Brüche mit mehrstämmigen, hohen Stockausschlägen, «Seggen-Bulten» und dazwischen anstehendem Wasser.

### Häufige, typische Pflanzen

BS: SEr.

SS: Faulbaum, Fi.

KS: Gewöhnlicher Weiderich, Sumpfkrautzdistel, Sumpf-Labkraut, Scharfkantige Segge, Gewöhnlicher Gilbweiderich.

MS: –

### Vorkommen

Tiefere Lagen des Mittellandes, Rheintal.

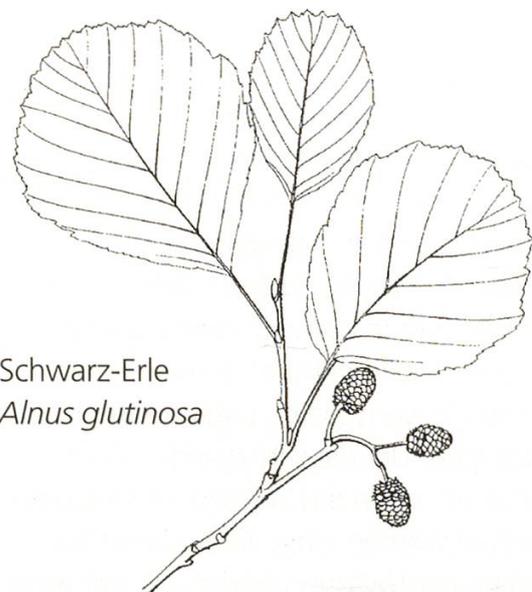
CH: selten.

TG: sehr selten.

### Systematik

Erstmals von Koch 1926 beschrieben. In E+K 72 erweitert.

Übergänge zu 30, 45.



Schwarz-Erle  
*Alnus glutinosa*

*Baumarten und Waldbau*

SEr-Standort. Andere Baumarten sind waldbaulich nicht geeignet. Bonität an verlandenden Seeufnern geringer als in Lehmmulden.

*Wuchsleistung*

Mittlerer Standort für SEr. Kein eigentlicher Holzproduktionsstandort. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): SEr 16-18 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Nicht befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

SEr. Kein Wirtschaftswald.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

*Verjüngung*

Verjüngung meist durch Stockausschläge.

*Pflege*

Nur extensive Eingriffe zur Einzelbaumentnahme.

*Naturkundliche Besonderheiten*

Sehr seltener Standort, als Naturwald sehr wertvoll. Nicht entwässern. Erlen-Sumpfwälder mit «Seggen-Bulten» im anstehenden Wasser bieten reizvolle, ruhige Waldbilder. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Kammfarn, Graues Reitgras, Langährige Segge.

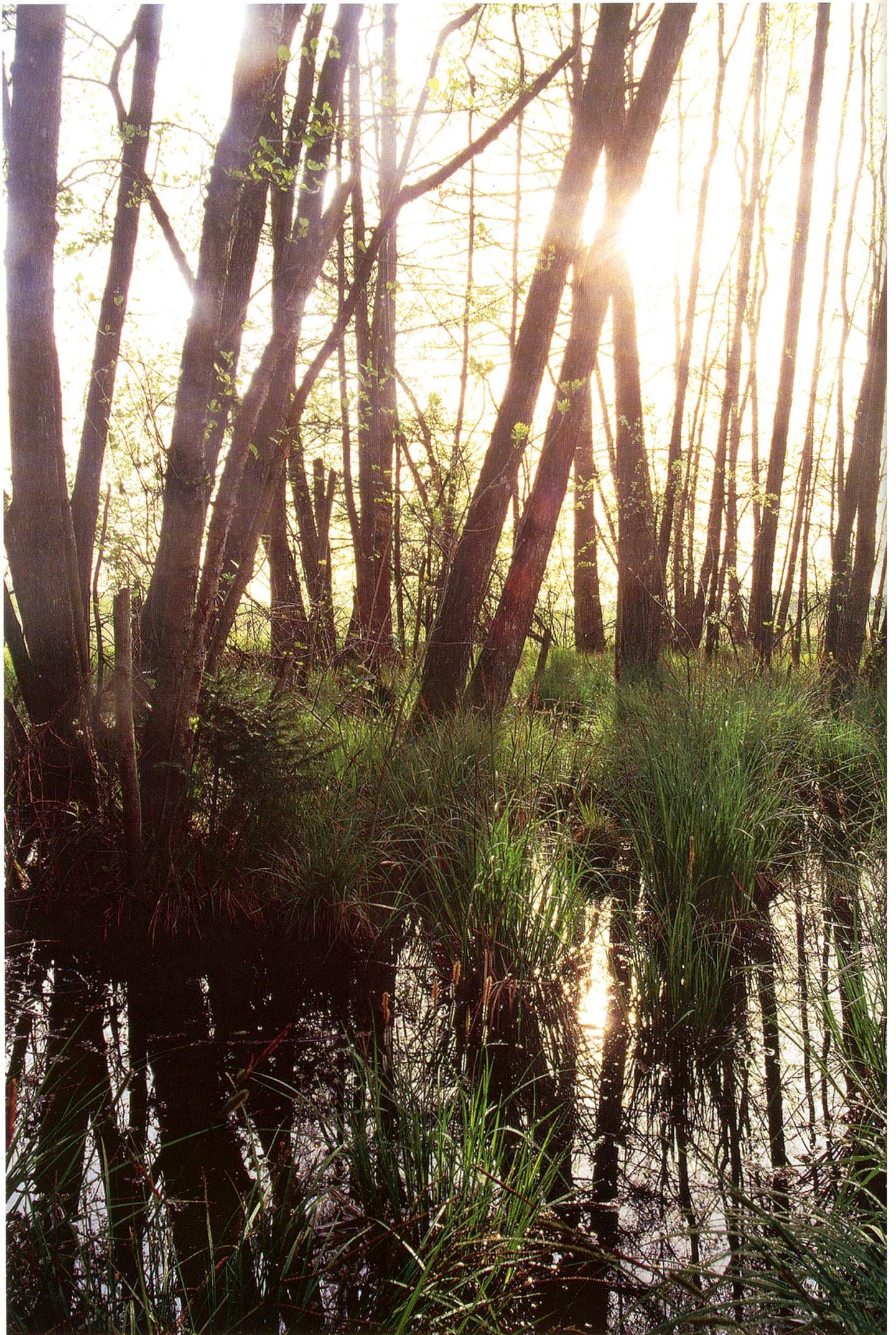


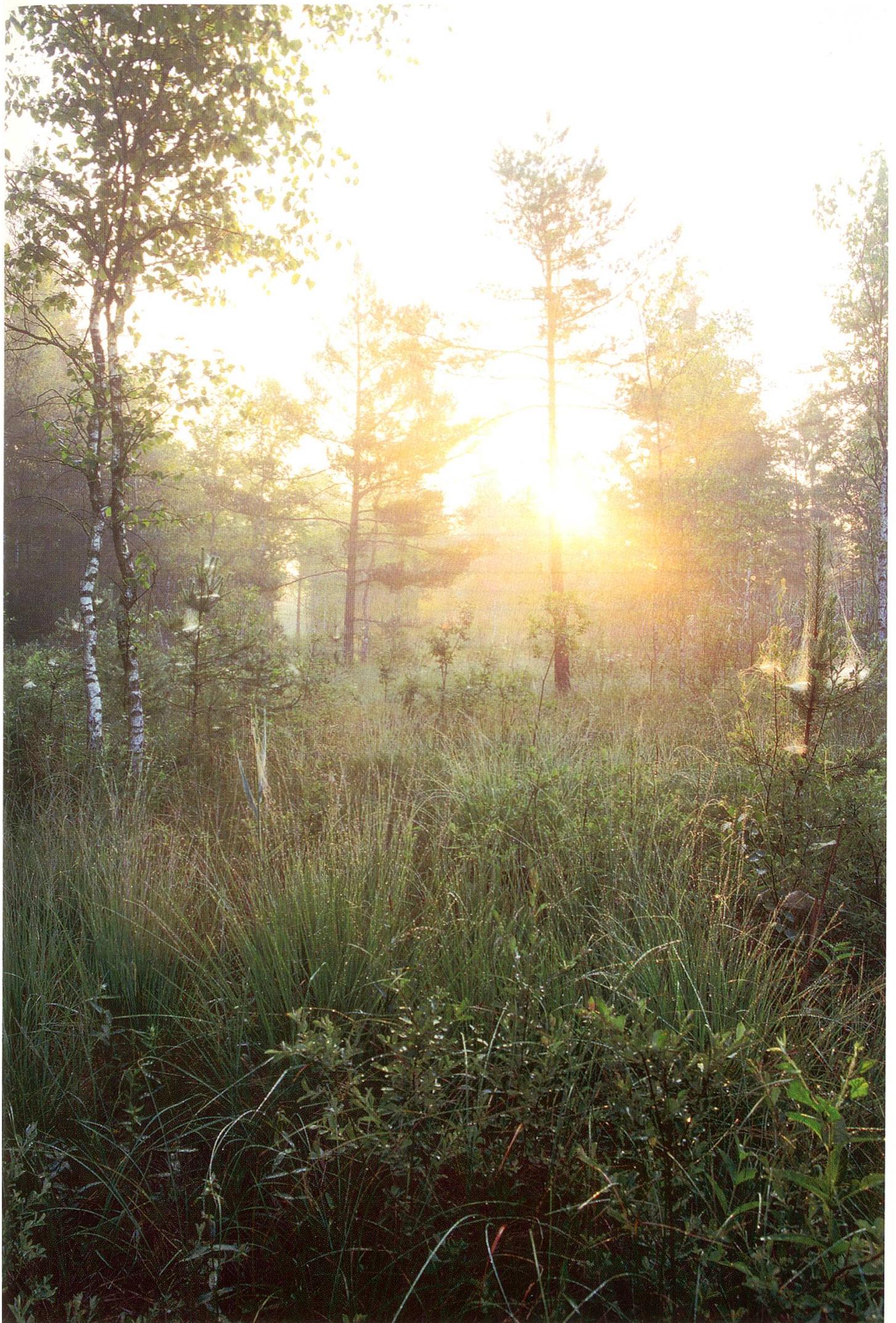
Gewöhnlicher  
Gilbweiderich  
*Lysimachia vulgaris*



Sumpf-Labkraut  
*Galium palustre*

Foto auf  
nächster Seite

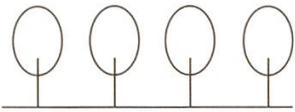




## Föhren-Birkenbruchwald

### *Pino-Betuletum pubescentis*

#### Standorteigenschaften

Lage	Höhe in m ü. M.		
	900		
	800		
	700		
	600		
Exposition/Neigung			
500			
400			
300			

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
			unten	gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Kollin bis submontan. Nasse, nährstoffarme Torfstandorte.

Oberboden: Torf, Anmoor.

Boden: Nassboden (Gley), sauer.

Besondere Bodeneigenschaften: Untergrund meist gehemmt durchlässig, vernässt bis zur Oberfläche.

#### Waldbild

Offener, lichter Föhren-Birken-Moorwald mit dichter Moosschicht.

#### Häufige, typische Pflanzen

BS: Moor-Bi, Hänge-Bi, (SEi), Fö, Fi.

SS: Faulbaum, Vbe.

KS: Heidekraut, Heidelbeere, Stachelspitziger Wurmfarne, Pfeifengras.

MS: Etagenmoos (*Hylocomium splendens*), Weissmoos (*Leucobryum glaucum*), Torfmoos (*Sphagnum spec.*).

#### Vorkommen

Mittelland.

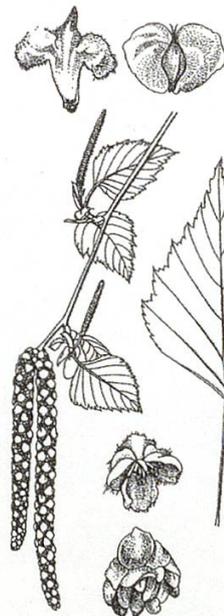
CH: sehr selten.

TG: sehr selten.

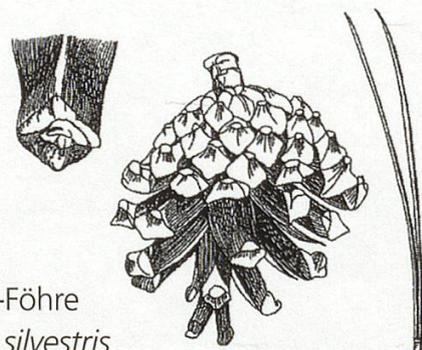
#### Systematik

Erstmals bei E+K 72 beschrieben.

Übergänge zu 44.



Hänge-Birke  
*Betula pendula*



Wald-Föhre  
*Pinus silvestris*

*Baumarten und Waldbau*

Baumartenauswahl infolge Nässe und Nährstoffarmut auf Naturwaldangebot beschränkt: Bi, Fö, Fi. Am Übergang zu Hochmooren und Riedwiesen gelegentliche Pflegeeingriffe zur Lockerung der Baumschicht.

*Wuchsleistung*

Standort geringer Wüchsigkeit. Kein Holzproduktionsstandort.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

*Befahrbarkeit*

Boden und Moosschicht sehr störungsempfindlich. Auf keinen Fall befahren! Nicht betreten, bestehende Wege benutzen.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

*Bestockungsziel*

Lichte Fö-Bi-Bestände. Kein Wirtschaftswald.

Laubbaumanteil			
20%	40%	60%	80%

*Verjüngung und Pflege*

Eingriffe höchstens zur Lichtregulierung zur Begünstigung der Torfmoose. In der Strauchschicht gelegentlich Faulbäume reduzieren.

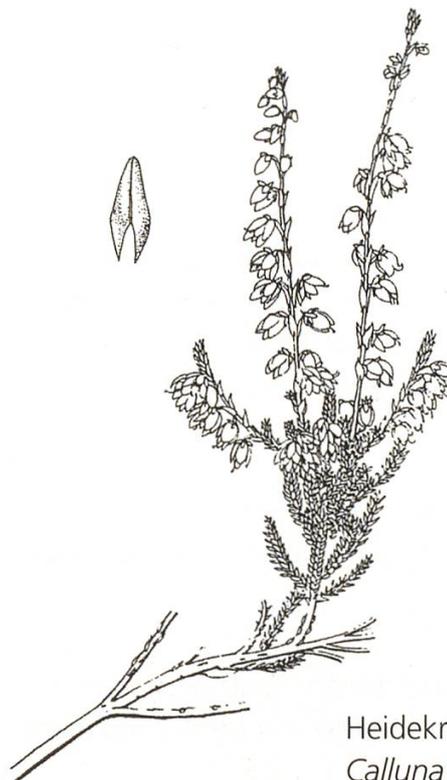
*Naturkundliche Besonderheiten*

Sehr seltener Standort, als Naturwald sehr wertvoll. Übergänge vom lichten Wald über Buschwald zu Hochmoor oder Riedwiese sind biologisch ausgesprochen attraktiv. Nicht entwässern. Entwässerte

Flächen evtl. durch Wiederaufstau regenerieren. Keine Nährstoffzufuhr durch belastetes Wasser.



Torfmoos  
*Sphagnum sp.*



Heidekraut  
*Calluna vulgaris*

**Pfeifengras-Föhrenwald***Molinio-Pinetum silvestris**Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.
	900
	800
	700
	600
Exposition/Neigung	500
	400
	300

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel
		basenreich

Humusform				
		(Xero)		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
Mergel				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Submontan/montan. Extrem steile, oft rutsch- und erosionsanfällige Hänge und Rippen. Mergelböden mit stark wechselnden Wasserverhältnissen (rasch wechselnd von vernässt bis extrem trocken).

Oberboden: Mull bis Moderformen, schwach sauer bis neutral (Xeroformen möglich).

Boden: Rendzinen, Regosole karbonathaltig. Auf Mergel mit bedeutend mehr Feinerde.

Besondere Bodeneigenschaften: Unterschiedliche Wasserhaushaltsverhältnisse, Makroporen zwischen den einzelnen Aggregaten in Mergelausprägungen.

*Waldbild*

Lichter, oft lückiger Föhrenwald mit reicher Krautschicht, die von Gräsern dominiert wird.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Fö, Mbb (BAh, Eibe).

SS: «Kalksträucher»: Hornstrauch, Liguster, Feld-Rose, Wolliger Schneeball, Berberitze. Gewöhnlicher Wacholder.

KS: Fieder-Zwenke, Ästige Graslilie, Buntes Reitgras, Berg-Flockenblume, Breitblättriges Laserkraut, Pfeifengras u.v.a.

MS: –

*Vorkommen*

Jura, Mittelland, Nordalpen auf Mergelschichten.

CH: sehr selten.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Erstmals beschrieben bei ETTER (1947b).

In E+K 72 übernommen.

Übergänge zu 27, 62.

*Abweichende Ausbildungen*

61°: Pfeifengras-Föhrenwald, offene Ausbildung.

Einwachsende Fö-Wiesen, nur wenig bestockt, neben Waldföhren auch Wacholder, früher meist gemäht oder extensiv beweidet. Naturkundlich ausserordentlich wertvolle Vegetationsform mit vielen Orchideen und weiteren seltenen Pflanzen.

**Baumarten und Waldbau**

Baumartenauswahl infolge extremer Bedingungen nur im Rahmen des Naturwaldangebotes: Fö, Mbb, (BAh, Eibe). Kein Wirtschaftswald im engeren Sinne.

**Wuchsleistung**

Sehr geringe Wüchsigkeit. Für Holzproduktion nicht geeignet. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{dom}50$ ): Fö 9-10 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

**Befahrbarkeit**

Meist zu steil zum Befahren, bei nassem Boden unmöglich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

**Bestockungsziel**

Lichter bis offener Fö-Wald mit Mbb.

Laubbaumanteil				
0%	20%	40%	60%	80%

**Verjüngung**

Fö verjüngt sich ausreichend auf Rutschflächen, Bodenverletzungen und andern offenen Stellen.

**Pflege**

Nur gelegentliche, extensive Eingriffe zur Förderung der artenreichen Krautschicht oder der Schutzfunktion.

**Naturkundliche Besonderheiten**

Sehr seltener Waldstandort mit ausserordentlich artenreicher Krautschicht, der als lichter, offener Naturwald bzw. dessen artenreichen Sukzessionsstadien wertvoll

sind. Gelegentliche Eingriffe (Auflichtungen) in der Baum- und Strauchschicht zur Förderung der artenreichen Krautschicht. Im Übergang zu Magerwiesen viele Orchideen, biologisch sehr wertvoll, z.B. für Tagfalter. Darum sind dynamische, stufige Übergänge von Wald zu Wiese wichtig. Das Entfernen (Mähen und Ausrechen) der Laub- und Pfeifengrasstreu ist wichtige Voraussetzung zur Erhaltung der Artenvielfalt.

Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Immenblatt, Waldvögelein-Arten, Maiglöckchen, Schwalbenwurz, Ästige Graslilie, Dunkelrote Sumpfwurz, Alpenmasslieb, Berg-Flockenblume, Stechpalme, Frauenschuh, weitere Orchideen-Arten.

Langblättriges Waldvögelein  
*Cephalanthera longifolia*

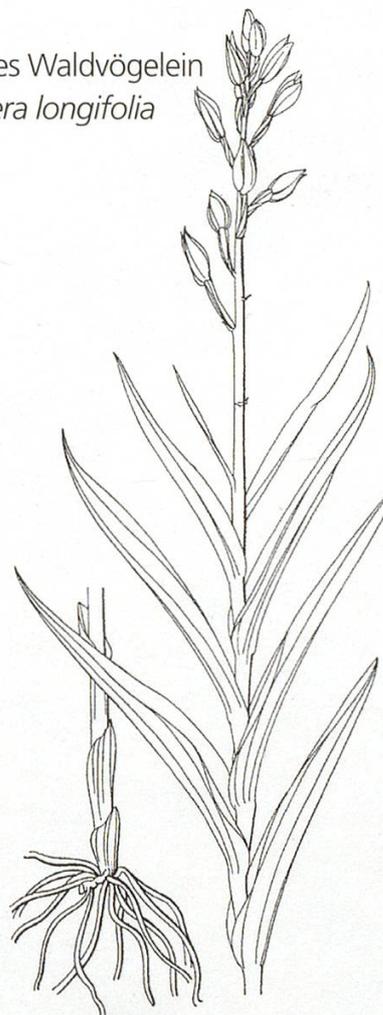
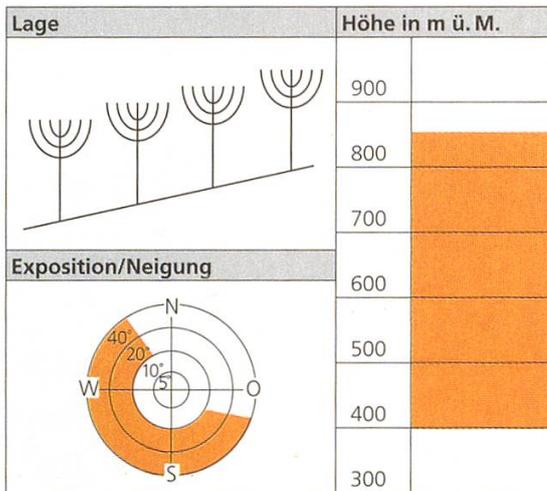


Foto auf nächster Seite





**Orchideen-Föhrenwald***Cephalanthero-Pinetum silvestris**Standorteigenschaften*

Ökogramm	
zu trocken für Wald	
sehr trocken	
trocken	
frisch	
feucht	
nass	
zu nass für Wald	
	sauer      mittel      basenreich

Humusform				
		Xero-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden				
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden	
				hoch
				normal
Mergel				gehemmt
				Durchlässigkeit

Standort: Submontan/montan. V.a. süd-exponierte steile Hänge, Kuppen. Mergelböden mit stark wechselnden Wasserverhältnissen (rasche Wechsel von vernässt bis trocken).

Oberboden: Mull bis Moderformen, schwach sauer bis neutral (Xeroformen möglich).

Boden: Rendzinen, Regosole karbonathaltig. Auf Mergel mit bedeutend mehr Feinerde.

Besondere Bodeneigenschaften: Unterschiedliche Wasserhaushaltsverhältnisse, Makroporen zwischen den einzelnen Aggregaten in Mergelausprägungen.

*Waldbild*

Lichter Föhrenmischwald mit Mehlbeerbäumen und einzelnen, schwachen Buchen. Reiche Krautschicht, die von Gräsern dominiert wird.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Fö, Mbb, (BAh, Eibe, Bu).

SS: Liguster und andere «Kalksträucher»; Berberitze.

KS: Schlawe Segge, Berg-Segge, Fiederzwenke, Buntes Reitgras, Dunkelrote Sumpfwurz, Pfeifengras.

MS: Kamm-Moos (*Ctenidium molluscum*), Grünstengelmoos (*Scleropodium purum*).

*Vorkommen*

Jura, Mittelland auf Mergelschichten, z.B. Effingermergel, Molassemergel.

CH: sehr selten.

TG: sehr selten.

*Systematik*

Erstmals bei E+K 72 beschrieben.

Übergänge zu 10w, 14w, 61.

### Baumarten und Waldbau

Der wechsellückige Standort schränkt die Baumartenauswahl ein auf Fö, Mbb, BAh, Eibe, (Bu).

Kein Wirtschaftswald im engeren Sinne.

### Wuchsleistung

Geringe Wüchsigkeit, für Holzproduktion nicht geeignet.

Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ):

Fö 11-12 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Boden lässt sich leicht verdichten. Meist zu steil zum Befahren, bei nassem Boden unmöglich.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Fö-Wald mit beigemischten Mbb und BAh.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung

Fö verjüngt sich gut an offenen Stellen.

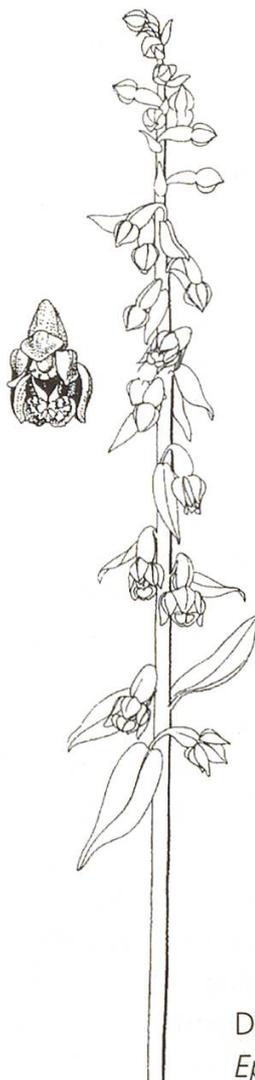
### Pflege

Nur gelegentliches Entfernen stark beschattender Einzelbäume (z.B. Bu) zur Förderung der Krautschicht oder zur Sicherung der Schutzwirkung.

### Naturkundliche Besonderheiten

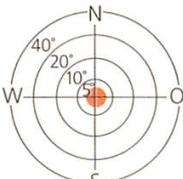
Sehr seltener Waldstandort mit ausgesprochen artenreicher Krautschicht. Als lichter, offener Fö-Wald sehr wertvoll.

Gelegentliche Eingriffe zur Förderung der Krautschicht erwünscht (siehe Nr. 61). Im Übergang zu Magerwiesen viele Orchideen. Dynamische Übergänge vom lichten Fö-Wald zu blumenreichen Magerwiesen mit Buchten sind biologisch wertvoll, z.B. für Tagfalter. Einwachsende Waldbuchten entbuschen, evtl. mähen. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Immenblatt, Waldvögelein-Arten, Maiglöckchen, Schwalbenwurz, Ästige Graslilie, Dunkelrote Sumpfwurz, Alpenmasslieb, Berg-Flochtenblume, Stechpalme, Frauenschuh, weitere Orchideen-Arten.



Dunkelrote Sumpfwurz  
*Epipactis atropurpurea*

*Standorteigenschaften*

Lage	Höhe in m ü. M.	
	900	
	800	
	700	
	600	
Exposition/Neigung	500	
	400	
	300	

Ökogramm		
zu trocken für Wald		
sehr trocken		
trocken		
frisch		
feucht		
nass		
zu nass für Wald		
	sauer	mittel      basenreich

Humusform				
		Xero- Kalk-		
Rohhumus	Moder	Mull	Torf	Anmoor

Mineralboden					
Rohböden	Braunerden	Parabraunerden	Nassböden		Durchlässigkeit
				hoch	
				normal	
				gehemmt	

Standort: Kollin. Selten überschwemmte, stark durchlässige Kiesbuckel in Auenwäldern, wo infolge extremer Trockenheit nur noch die Fö wachsen kann. Der relativ hohe Feinerdeanteil im Oberboden begünstigt andererseits die Entwicklung von Wechsellösungszeigern wie Pfeifengras in der Krautschicht.

Oberboden: Kalk-Mull bis typische Moderformen, teilweise Xeroformen, neutral bis karbonathaltig.

Boden: Rendzinen, Regosole.

Besondere Bodeneigenschaften: Geringe Wasserspeicherleistung.

*Waldbild*

Geschlossene bis lichte Föhrenwäldchen im Auenbereich mit stark entwickelter, oft schwer durchdringbarer Strauchschicht. Beigemischt einzelne trockenheitsertagende Laubbäume wie die Trauben-Eiche. Dazwischen lichtere Stellen mit Pfeifengras und weiteren Gräsern, bei genügend Licht auch Orchideen.

*Häufige, typische Pflanzen*

BS: Fö, (Mbb, TEi, Bi).

SS: Gewöhnlicher Wacholder, «Kalksträucher»: Hornstrauch, Gewöhnlicher Seidelbast, Liguster, Schwarzdorn, Wolliger Schneeball, Waldrebe, Berberitze.

KS: Fieder-Zwenke, Weisse Segge, Pfeifengras, Blaugras.

MS: einzelne Säuremoose: Gabelzahnmoos (*Dicranum spec.*), Tamariskenmoos (*Thuidium tamariscinum*) u.a.

*Vorkommen*

Auen entlang der Alpenflüsse, Nordschweiz, Rheintal.

CH: sehr selten.

TG: sehr selten.

*Systematik*

E+K 72. Von Moor (1958) beschrieben. Übergänge zu 29e.

### Baumarten und Waldbau

Extrem trockene Auen-Standorte. Der stark durchlässige Schotterboden verhindert das gute Gedeihen anderer Baumarten als der Föhren. Auswahl deshalb auf das Naturwaldangebot beschränkt: Fö, evtl. Mbb und andere, trockenheitsertagende Baumarten, welche spontan auftreten.

### Wuchsleistung

Produktivität nur mässig. Der Standort eignet sich nicht für die Holzproduktion. Oberhöhe im Alter 50 (Bonität  $h_{\text{dom}50}$ ): Fö 12-14 m.

Wüchsigkeit				
schlecht	mässig	mittel	wüchsig	sehr wüchsig

### Befahrbarkeit

Die ebenen Kiesböden sind gut befahrbar.

Verdichtungsrisiko				
gering	mittel	hoch	sehr hoch	unbefahrbar

### Bestockungsziel

Lichter Fö-Mischwald. Kein Wirtschaftswald.

Laubbaumanteil				
20%	40%	60%	80%	

### Verjüngung und Pflege

Eingriffe höchstens als kleinflächige Auflichtungen zur Begünstigung des Artenreichtums der Krautschicht.

### Naturkundliche Besonderheiten

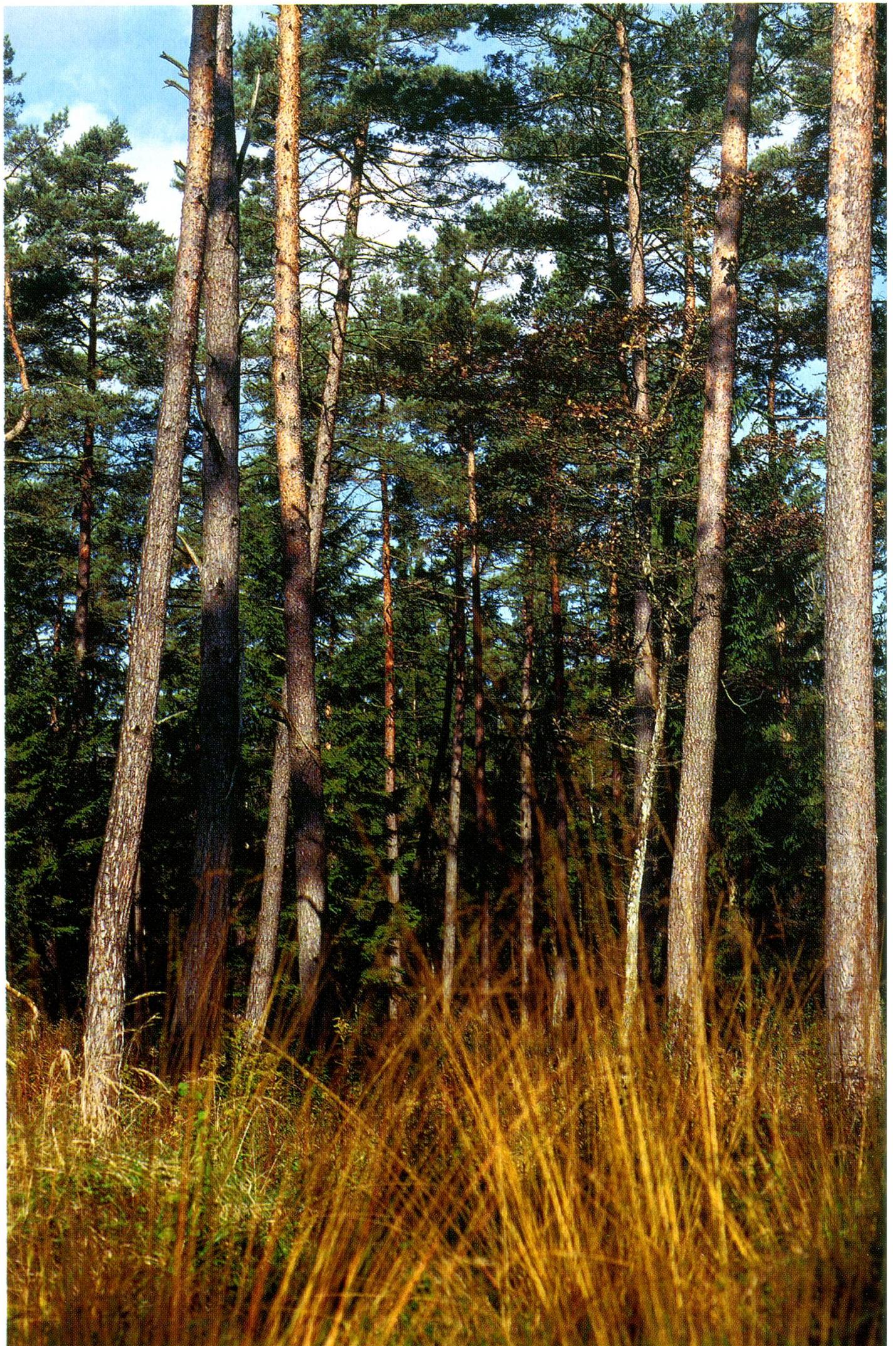
Sehr seltene Auen-Waldgesellschaft. Aufgrund der fehlenden Überschwemmungsdynamik der Thur kann sich eine Humusschicht entwickeln, die mit der Zeit weitere Laubbäume zulässt. Diese

verdrängen später die wenig konkurrenzstarke Fö, der Standort wird dunkler und degradiert allmählich zum Weiss-Seggen-Buchenwald (Nr. 14). Diese Sukzession war früher für den Fortbestand der Waldgesellschaft nicht relevant, da die Thur mit jedem Hochwasser laufend neue Kiesbuckel schuf, welche wieder neu von Fö besiedelt werden konnten. Zum Erhalt dieser Wälder muss heute aber regelmässig in der Baumschicht zugunsten der Fö eingegriffen und die Strauchschicht entbuscht werden. Regelmässiges Mähen der Krautschicht (alle 3-5 Jahre) begünstigt das Aufkommen von lichtbedürftigen Pflanzen. Mit gefährdeten und geschützten Pflanzen, z.B. Gewöhnlicher Seidelbast, Gewöhnliche Akelei, Immenblatt, Vogel-nestwurz und verschiedene andere Orchideen.



Strand-Pfeifengras  
*Molinia arundinacea*

Foto auf  
nächster Seite



### Teil 3 · Anwendungen der Standortkarte

## 8. DIE STANDORTKARTE ALS HILFSMITTEL FÜR DEN WALDBAU

In den vorangegangenen Kapiteln wurde geschildert, wie die Standortkarte beigezogen werden kann, um die verschiedenen Ansprüche, die an den Wald gestellt werden, zu gewichten und um forstliche Planungsentscheidungen zu treffen. Im folgenden Kapitel soll nun gezeigt werden, dass die Standortkarte auch ein wertvolles Instrument ist zur Beantwortung waldbaulicher Fragen.

### 8.1 Ziele der Waldbewirtschaftung

- Die Ertragsfähigkeit der Standorte und das Ertragsvermögen der jeweils vorhandenen Waldbestände sollen bestmöglich und nachhaltig genutzt werden. Holz soll kontinuierlich in hoher Qualität und Diversität und in nachhaltigen Mengen erzeugt werden.
- Die Bodenfruchtbarkeit soll auch für nachfolgende Generationen von Waldbäumen erhalten oder verbessert werden.
- Es sollen vielfältige Baumbestände aus gesunden Einzelbäumen mit guter Standfestigkeit herangezogen werden. Solche Wälder sind ökologisch stabil und, mit Ausnahme extremer Naturereignisse, widerstandsfähig gegenüber Belastungen aller Art.
- Der Wald soll nachhaltigen Schutz vor Naturgewalten gewähren, das Grundwasser schützen, den lokalen Wasserhaushalt und das lokale Klima günstig beeinflussen und als CO<sub>2</sub>-Regulator dienen.
- Der Wald soll Erholung bieten und Natur- und Landschaftsschutzaufgaben erfüllen.

Diese Forderungen sind zum Teil schwer miteinander zu vereinbaren. Sie zu optimieren, in die Praxis umzusetzen und für ihre langfristige Erfüllung zu sorgen, ist die schwierige und verantwortungsvolle Aufgabe von Forstdienst und Waldeigentümern. Nach LEIBUNDGUT (1981a) gehen die waldbaulichen Überlegungen und Planungen mit Vorteil vom Naturwald aus. Damit wird keinesfalls verlangt, ausschliesslich natürlich zusammengesetzte Wälder anzustreben. Der Naturwald bietet aber deshalb die beste Ausgangsbasis für unsere Entscheidungen, weil es innerhalb des natürlichen Beziehungsgefüges am ehesten möglich ist, die einzelnen wirksamen Faktoren und deren Veränderungen zu erfassen und aufeinander abzustimmen.

### 8.2 Rahmenbedingungen der Holzproduktion

#### Nachhaltigkeit und Stabilität

Der allmählichen Ablösung der ungeordneten Holzausbeutung früherer Jahrhunderte durch eine geplante, integrale Waldbewirtschaftung lag unter anderem die einfache Erkenntnis zugrunde, dass der Wald gefährdet ist, wenn man mehr Holz schlägt, als nachwächst. Damit während längeren Zeiträumen gleichbleibende Holz mengen genutzt werden können, müssen stets Bestände aller Altersklassen vorhanden sein. Später setzte sich die Auffassung durch, dass eine nachhaltige Holzproduktion auch

gesunde, widerstandsfähige und stabile Wälder auf Böden mit unbeeinträchtiger Fruchtbarkeit voraussetzt. Bestände mit zu hohen Anteilen standortfremder Baumarten erfordern häufige waldbauliche Eingriffe. Die Fähigkeit zur Selbstregulierung fehlt ihnen weitgehend, sie sind bedroht von Windwürfen, Krankheiten oder anderen Schäden. Ohne Eingriffe würden sie früher oder später zusammenbrechen und die natürliche Sukzession der standortheimischen Waldvegetation würde wieder einsetzen. Naturferne Bestände sind erhöhten waldbaulichen Risiken ausgesetzt, insbesondere auf nassen und nährstoffreichen Böden (BURSCHEL und HUSS 1987).

### **Holzproduktion und Holzmarkt**

Forstdienst und Waldeigentümer beeinflussen mit der Baumartenwahl und der waldbaulichen Behandlung die Art und die Qualität der zukünftigen Holzsortimente. Dabei stehen sie heute vor der schwierigen Frage, welche Holzarten und welche Sortimente in 80, 100 oder 120 Jahren gefragt sein werden. Eine am heutigen Markt orientierte Beurteilung kann zu Fehlentscheidungen führen, denn die Nachfrage nach bestimmten Sortimenten verändert sich, bedingt durch technologische Entwicklung und kurzlebige Modeströmungen immer häufiger. Langfristig gültige Prognosen sind aus diesen Gründen schwierig. Trotzdem kann davon ausgegangen werden, dass in 100 Jahren der Bedarf an Rohstoffen – so auch an Nutz- und Brennholz – weltweit mindestens ebenso gross sein wird wie heute. Fortschritte in der Holzverarbeitungstechnologie erweitern zudem die Verwendungsmöglichkeiten vieler Holzarten, so dass traditionelle Schranken ihrer Anwendung fallen werden.

Waldbewirtschafter und Waldeigentümer müssen aus ökonomischer Sicht versuchen, die Betriebsrisiken zu minimieren. Mit einer diversifizierten Baumartenwahl, dem Verzicht auf Baumarten mit hohem Risiko zu biotischen und abiotischen Bestandesschäden sowie der Erhaltung und Verbesserung der Bodenproduktivität können diese Risiken erheblich gemindert werden.

Die besten Voraussetzungen für einen nachhaltigen waldbaulichen und wirtschaftlichen Erfolg stellen vitale und stabile Wälder dar, die eine naturgemässe Baumartenmischung aufweisen und eine Vielfalt an Sortimenten enthalten. Dafür ist die Forstwirtschaft auf gesunde, produktive Waldbestände auf biologisch aktiven Böden angewiesen. Ökologische Erkenntnisse, in diesem Fall das Wissen um die standortheimischen Baumarten, sind also auch von zentraler ökonomischer Bedeutung. Ökonomische und ökologische Zielsetzungen sind im Wald keine Gegensätze.

### **Wild**

Von den im Kanton Thurgau lebenden Wildtierarten ist aus forstlicher Sicht vor allem das Reh von Bedeutung, weil es durch Verbiss und Fegen von jungen Waldbäumen die Verjüngung des Waldes beeinflusst oder gar beeinträchtigt. Um 1900 waren Rehe im Thurgau noch selten; seither hat ihr Bestand bis in die 80-er Jahre des letzten Jahrhunderts ständig zugenommen. Gleichzeitig haben sich die Lebensbedingungen des

Rehs verändert. Die intensivere landwirtschaftliche Nutzung des offenen Kulturlandes, die Überbauung weiter Flächen in Waldnähe und die zunehmende Nutzung der Landschaft durch Erholungssuchende haben das Reh mehr und mehr in den Wald zurückgedrängt. Als Folge davon muss das Reh einen grösseren Anteil seiner Nahrung im Wald suchen und benutzt dazu vermehrt auch die natürlich aufkommende Verjüngung oder vom Menschen gesetzte Bäumchen, indem es Knospen und Triebe abäst. Der Verlust des Gipfeltriebes kann zu Verkrümmungen der Stammachse führen, was langfristig wirtschaftliche Einbussen bedeutet. Zudem kann das Reh auch bestimmte, bevorzugte Baumarten so stark verbeissen, dass sie vollständig ausfallen. Am häufigsten angegangen werden vom Reh Eiche, Kirsche, Ahorn und die übrigen, selteneren Laubbaumarten, sowie bei den Nadelbäumen Tanne und Eibe. Für das Schadenausmass ist allerdings nicht die Höhe des Rehbestands allein von Bedeutung. Namentlich das übrige Äsungsangebot, die Verteilung von Feld und Wald, der Aufbau des Waldes, Störungen des Wildes oder die Art der Bejagung beeinflussen die Kapazität des Lebensraumes und damit die räumliche Verteilung der Wildtiere und die Höhe der Schäden.

Zur Abwehr der Schäden kann der Bewirtschafter entweder teure und arbeitsintensive Schutzmassnahmen wie Zäune oder Einzelschutz einsetzen oder aber auf weniger gefährdete Baumarten wie Buche und Fichte ausweichen. Die erste Massnahme ist aus ökonomischen Gründen unbefriedigend, die zweite deshalb, weil damit eine kleinräumige, differenzierte, an den Standortverhältnissen und den Baumarten orientierte Bewirtschaftung zur Illusion wird.

Um die Wildschäden spürbar zu vermindern, müssen darum die Rehbestände durch gezielte jagdliche Eingriffe auf einem, den lokalen Lebensraumverhältnissen angepassten Niveau stabilisiert und gleichzeitig ein hohes Äsungsangebot erhalten bleiben bzw. geschaffen werden. Letzteres kann durch die Erhaltung des Nebenbestandes, durch einen stufigen Bestandaufbau, durch den zurückhaltenden Einsatz von Wildzäunen und durch entsprechende Jungwaldpflege erreicht werden. Weiter sollten Äsungsflächen an Waldrändern und in Lichtungen nicht aufgeforstet werden, um das Futterangebot nicht noch mehr zu beschränken. Werden in Verjüngungsflächen Weichhölzer zur Ablenkung stehen gelassen, kommt es an den wirtschaftlich wertvollen Baumarten zu weniger Fegeschäden. Nicht realisierbar aus jagdlichen und politischen Gründen ist eine Reduktion der Rehbestände auf eine Dichte, bei der auf der ganzen Waldfläche alle Baumarten (auch die empfindlichsten) ohne Schutz natürlich verjüngt werden können.

### 8.3 Planung der Nutzung

Anhand der Standortkarte können im Verfahren der Regionalen Waldplanung und der Ausführungsplanung Waldgebiete von unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität ausgeschieden werden. Die Karte zeigt die wirtschaftlich interessanten Waldgesellschaften mit hoher Ertragsfähigkeit, für welche sich intensive Pflege und eventuell

kürzere Umtriebszeiten lohnen. Sie zeigt andererseits auch die ertragsschwachen Gebiete, in denen sich die Wälder langsamer entwickeln, weniger intensive Pflege brauchen und wo nach betriebswirtschaftlichen Überlegungen keine hohen Aufwände verantwortet werden können.

In der regionalen Waldplanung und der Ausführungsplanung werden die Ziele der Waldpflege und Holznutzung für zehn bis fünfzehn Jahre verbindlich festgelegt. Diese Planung stützt sich nebst der Standortkarte auf eine Inventur (Erhebung des stehenden Holzvorrates und der Stammzahlen), eine waldbauliche Massnahmenplanung und die langfristige Entwicklungsprognose.

Zur Planung der Nutzung gehören auch die Walderschliessung und die Wahl der Holztransportmittel. Auch hier sind Überlegungen zur Produktivität von grosser Bedeutung, damit unnötige Investitionen erspart bleiben. Die mechanische Belastbarkeit der Böden hängt von ihrer physikalischen Struktur und ihrem Wasserhaushalt ab. Die Standortkarte und der Beschrieb der Waldgesellschaft geben wichtige Hinweise zur Befahrbarkeit der Böden mit Maschinen und zur geeigneten Ernte- und Rücketechnik.

### 8.4 Waldbauliche Behandlung

In Kapitel 5.3 (Seite 47) wurde dargestellt, dass sich verschiedene Lebensgemeinschaften bei der Besiedlung einer Waldfläche ablösen, wobei jede die Voraussetzungen für die nächste, sie verdrängende Pflanzengesellschaft schafft. Der Wettbewerb um Licht, Wasser und Nährstoffe sowie die gegenseitigen Wachstumsbehinderungen führen dazu, dass je nach Entwicklungsstadium unterschiedliche Baumarten dominieren. Während der Optimalphase setzen sich jene Baumarten durch, denen die spezifischen Verhältnisse an einem Standort zusagen und die sich hier am besten behaupten können. Die Untersuchung dieser von Menschen nicht beeinflussten Wachstumsabläufe in Urwäldern hat Kenntnisse über das natürliche Durchsetzungsvermögen der Baumarten auf verschiedenen Standorten geliefert. Dort, wo eine Baumart als Einzelpflanze am besten wächst, spricht man von ihrem physiologischen Wachstumsoptimum. Viele Baumarten finden wir aber nicht auf dem Standort, auf dem sie ihre höchste Wuchsleistung erzielen, sondern dort, wo sie der Konkurrenz der übrigen Arten standhalten können. Je weiter eine Baumart im Naturwald von ihrem physiologisch optimalen Standort verdrängt wird, desto kleiner ist ihre Konkurrenzkraft. Mit der Standortkarte können die waldbaulichen Entscheide abgesichert werden, welche Baumarten zu fördern oder zu vernachlässigen sind.

Zum Beispiel: Die Buche ist auf den Standorten, auf denen sie ihre höchsten Wuchsleistungen erreicht, sehr wettbewerbsfähig, wie es allgemein Schattenbaumarten auf mittleren Standorten sind. Die Waldföhre dagegen wächst nur dort, wo alle andern Baumarten nicht mehr aufkommen, nämlich auf extremen Standorten. Sie ist also auf mittleren Standorten eine konkurrenzschwache Baumart, wie die meisten Lichtbaumarten. Sie ist ein Beispiel für Baumarten, die auf den für sie physiologisch am besten

geeigneten Standorten so stark von anderen, konkurrenzfähigeren Baumarten verdrängt werden, dass sie sich nicht mehr durchsetzen können.

Der Entscheid, eine konkurrenzschwache Baumart auf einem bestimmten Standort zu fördern, bedeutet, einen überhöhten Pflegeaufwand auf eine ganze Baumgeneration hinaus in Kauf zu nehmen. Umgekehrt spricht man von «biologischer Rationalisierung», wenn von der Verjüngung an eine Mischung von möglichst konkurrenzfähigen Baumarten angestrebt wird.

Nebst den wachstumsbedingten Unterschieden bei den einzelnen Baumarten spielen die in der Planung gesetzten Ziele eine entscheidende Rolle, wie die waldbauliche Behandlung des Bestandes aussieht. Heisst das Ziel «Holzproduktion», so müssen sich die Eingriffe auf die Produktion möglichst wertvoller Holzsortimente konzentrieren. Dies wird man heute oft über einen schlagweisen Hochwald in naturnaher Baumartenzusammensetzung zu erreichen versuchen. Heisst das Ziel «Schutz vor Naturgefahren», so sind stabile, risikoarme Waldstrukturen anzustreben. Hier wäre ein Altersklassenwald in der Art des schlagweisen Hochwaldes nicht die richtige Bewirtschaftungsform, sondern eher eine plenterartige Bewirtschaftung mit Einzelbaumnutzung, welche auf eine stufige Dauerbestockung abzielt. Hat das Ziel «Ökologie» Priorität, so richten sich die Eingriffe nach dem ökologisch wertvollen Aspekt, dem Naturschutzziel. Oft sind es spezielle Waldstrukturen, die ihrerseits einer speziellen Fauna und Flora Lebensraum bieten und erhalten bleiben sollen.

### 8.5 Empfehlungen zur Baumartenwahl

Mit der Baumartenwahl wird entschieden, welche Risiken in Bezug auf die spätere Stabilität der Bestände eingegangen werden. Die Entscheidungen, die hier getroffen werden, bestimmen die Zusammensetzung des Bestandes, die Möglichkeiten der Holzproduktion und aller übrigen Waldfunktionen für eine ganze Waldgeneration und damit für Generationen von Waldeigentümern und Waldnutzern.

In Kapitel 7.3 sowie in Tabelle 4 (Seite 209) werden für jede Waldgesellschaft die Baumartenzusammensetzung im Naturwald den ökologisch verantwortbaren Anpassungen im Wirtschaftswald gegenübergestellt. Sie zeigen dem Waldeigentümer den Handlungsspielraum auf, wie die ganze ökologische Bandbreite der Standorte ausgenutzt werden kann.

#### Standortheimische Baumarten

Aus ökologischer wie aus ökonomischer Sicht empfiehlt es sich, wenn immer möglich, die Baumarten zu fördern, die natürlicherweise auf dem jeweiligen Standort vorkommen. Diese standortheimischen Baumarten haben sich durch einen langen Ausleseprozess an ihren Standort angepasst und können im allgemeinen natürlich verjüngt werden. Vor allem auf Standorten im Zentrum des Ökogramms sind sehr verschiedene Kombinationen standortheimischer Baumarten möglich. So kann beispielsweise

das Bestockungsziel im Waldmeister-Buchenwald ein reiner Buchenbestand, ein Edellaub-Mischbestand oder ein Eichenbestand sein. Die vielfältigen Möglichkeiten der Waldstandorte sollten bei der Baumartenwahl möglichst ausgeschöpft werden.

Bei Anpflanzungen ist es von entscheidender Bedeutung, Jungpflanzen der geeigneten Herkunft (die sog. Provenienz) oder Standortrasse zu verwenden. In den Beschreibungen werden Hinweise auf Gefahren für die einzelnen Baumarten (wie Trockenheit, Stockfäulnis, mangelhafte Verankerung) gegeben. Ferner sind Angaben zu bestimmten standortgebundenen Qualitätsmerkmalen einzelner Baumarten zu finden wie z.B. zur Grobastigkeit. Mit der richtigen Wahl der standortheimischen Baumarten werden die bodenbiologischen Vorgänge vorteilhaft beeinflusst (Steuern des Streuabbaus, Verhindern der Versauerung und der Rohhumusbildung).

### **Standortfremde Baumarten (Gastbaumarten)**

Standortfremde Baumarten sind Baumarten, die natürlicherweise an ihrem aktuellen Standort nicht vorkommen würden. Unter waldbaulichen Gesichtspunkten können sie unter Umständen standorttauglich sein, solange sie den Standort und die ihn besiedelnde Lebensgemeinschaft nicht nachteilig verändern. In diesem Falle können sie als sogenannte Gastbaumarten zusätzlich zu den standortheimischen Baumarten eingebracht werden. Dabei sind ihr Anteil an der Bestockung und ihre Verteilung im Bestand entscheidend.

So ist zum Beispiel die Waldföhre im Waldmeister-Buchenwald eine Gastbaumart, da sie dort von Natur aus wegen mangelnder Konkurrenzkraft fehlt, aber durchaus standorttauglich ist. Im trockenen Blaugras-Buchenwald dagegen ist sie standortheimisch. Die Wuchsleistungen solcher Gastbaumarten können an den ihnen optimal zusagenden Standorten sogar erheblich grösser sein als in ihrem Herkunftsgebiet. Dies gilt ganz besonders für die Lärche und die Föhre beim Anbau auf Standorten der trockenen Laubmischwälder und Buchenwälder der unteren Lagen LEIBUNDGUT (1984). Gastbaumarten können einheimische oder fremdländische Baumarten sein.

### **Die besondere Stellung der Fichte**

Die am stärksten verbreitete Gastbaumart im Kanton Thurgau ist, wie überall im Schweizer Mittelland, die Fichte. Der Einfluss dieser Baumart auf die Laubbaumstandorte ist deshalb von grosser Bedeutung. Die Meinungen über die Wirkung dieser wirtschaftlich wichtigen Baumart gehen weit auseinander.

Aus ökologischer Sicht lassen sich folgende Aussagen machen: Die Fichte stammt aus dem montanen und subalpinen Raum der schweizerischen Voralpen und Alpen und ist hervorragend an die dort herrschenden Klima- und Wuchsbedingungen angepasst. In den Gunstlagen des Mittellandes erreicht sie beim Höhenwachstum und beim Zuwachs Spitzenwerte. Waldbaulich ist sie vergleichsweise einfach zu behandeln, weil sie auch bei intensivem Seitenlicht einen geraden Stamm bildet. Ihr Holz ist

als Bauholz sehr gefragt. Andererseits kann sie als Flachwurzler die tiefgründigen, biologisch aktiven Laubbaumböden im Mittelland nicht gut erschliessen. Besonders eindrücklich ist dies auf nassen oder schweren Böden zu beobachten. Die oberflächlichen Wurzeln trocknen zudem zuerst die oberen Bodenschichten aus. Ihre schwer abbaubare Streu führt z.T. zu dicken Nadelstreu-Auflagen. Zusammen mit der oberflächlichen Austrocknung kann es zu einer Versauerung der Humusschicht und der oberen Bodenschichten kommen. Als Folge dieser Versauerung wird zuerst der vorhandene Kalk gelöst und in den Unterboden ausgewaschen, später dann auch der Ton. Die daraus resultierende Tonanreicherung im Untergrund ist unerwünscht, da die Böden damit dichter, druckempfindlicher und mit der Zeit weniger durchlässig werden. Ganz speziell ungünstig ist diese Entwicklung auf den im Kanton Thurgau verbreiteten Parabraunerde-Böden (häufig in den Waldgesellschaften Nr. 7\*, 7a<sub>S</sub>, 7d, 7g, 8\*, 8a<sub>S</sub>, 8d, 8g u.a.), die bereits starke Tonanreicherungshorizonte aufweisen.

Beigemischt zu den übrigen Hauptbaumarten im Bestand hat die Fichte durchaus ihre Berechtigung. Auf sehr stabilen, gut gepufferten Böden, wie z.B. in den Waldmeister-Buchenwäldern, kann sie sogar einen wesentlichen Anteil in der Baumschicht einnehmen. Ungeeignet sind aber praktisch überall im Kanton Thurgau reine Fichtenbestände, weil sich dann die negativen Einflüsse potenzieren können und der Standort schon nach der ersten Fichtengeneration geschädigt ist. Ebenfalls ungeeignet ist die Fichte auf wechsellustigen Böden, weil sie hier stark anfällig auf Rotfäule ist. Schlecht sind auch grundfeuchte Stellen, wo sie sich nicht gut verankern kann und deshalb windwurfgefährdet ist. In Einzelmischung können aber auch hier gute Exemplare aufwachsen.

Vor dem Anbau einer standortfremden Baumart müssen folgende Fragen beantwortet werden:

1. *Schadet diese Baumart dem Standort oder der ihn besiedelnden Lebensgemeinschaft?*

Ungünstige Einflüsse sind Veränderungen in der Humusform, der biologischen Aktivität des Bodens und beim Lichteinfall, Verarmung der Tier- und Pflanzenwelt sowie Verdunstungsverluste bei Niederschlägen oder hohen Temperaturen. Der Zustand der Humusschicht und die Entwicklung der Bodenvegetation können leicht beobachtet werden und zeigen an, wie stark sich der Standort verändert.

2. *Ist die Baumart selbst auf diesem Standort gefährdet?*

Den standortfremden Baumarten – fremdländischen und einheimischen – fehlt die langfristige Anpassung an den jeweiligen Standort und an die örtlichen Gefahren und Krankheiten. Dies gilt in besonderem Masse für Baumarten aus fremden Florengebieten (z.B. die Weymouth-Föhre und ihre Anfälligkeit gegen Blasenrost in Mitteleuropa).

3. *Wie gross und wie wahrscheinlich ist die Wertleistung der Baumart im Vergleich mit den standortheimischen Baumarten?*

Auch bei standorttauglichen und wenig gefährdeten Gastbaumarten ist ein Anbau nur zweckmässig, wenn diese den standortheimischen Baumarten in der Wertleistung überlegen sind. LEIBUNDGUT (1983) schreibt über den Aronstab-Buchenwald, dass er «zu unseren ertragreichsten und waldbaulich interessantesten Waldgesellschaften gehört, so dass eine Bereicherung durch irgendwelche Gastbaumarten ausser Frage steht». Dies gilt sinngemäss wohl für die meisten unserer produktiven Laubwaldgesellschaften.

Aufgrund dieser Überlegungen werden in der folgenden Baumartenwahltablelle (Tabelle 4, Seite 209) für jede Waldgesellschaft Empfehlungen zur Baumartenwahl und zu den möglichen Gastbaumarten genannt.

**Empfohlener Laubbaumanteil**

Mit dem empfohlenen Laubbaumanteil wird der Prozentsatz an Laubbäumen vorgegeben, bei welchem die gesamten ökologischen Kreisläufe (Boden, Humusbildung, Wasserhaushalt, Lebensgemeinschaft der Tiere und Pflanzen) stabil bleiben und keine dauerhaft nachteiligen Veränderungen ausgelöst werden.

Tabelle 4: Empfehlungen zur Baumartenwahl

Einheit	Laubbaumanteil				%		Nadelholzanteil			
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	TEi, Bu, Habu, Bi, WLi						Fö, (Lä)			
2	TEi, Bu, Habu, Bi						Fö, (Lä)			
6	TEi, Bu, WLi, Habu, Bi, SAh					Fö, Lä, (Fi, Ta, Dou)				
7a	TEi, SEi, BAh, Es, Bu, Habu, Ki, WLi						Fi, Ta, Fö, (Lä)			
7a <sub>s</sub>	Es, BAh, SEi, Ki, BUI, Bu, WLi, Habu						Ta			
7*(mit 7b)	SEi, Bu, Es, BAh, WLi, Habu						Ta			
7d	TEi, Bu, Ki, WLi, Habu, Bi, SAh					Fö, Lä, Ta, Fi				
7e	TEi, Bu, BAh, Ki, Es, SAh, FAh, WLi, Habu					Fö, Lä, Fi, Ta				
7f	TEi, SEi, BAh, Es, Bu, Habu, Ki, WLi						Fi, Ta, Fö, Lä			
7g	Es, BAh, SEi, Ki, BUI, Bu, SAh, WLi, SEr, Habu, FAh						Ta			
8a (mit 8*)	Bu, BAh, BUI, Es, SAh, (WLi, Ki, Ei)						Ta, Dou			
8a <sub>s</sub>	Es, BAh, SEi, BUI, Bu, SAh (Ei)						Ta, (Fi)			
8d	Bu, Ki, WLi, REi (TEi, Habu)					Ta, Fi, Fö, Lä, Dou				
8e	Bu, BAh, Es, SAh				Ta, Fö, (Lä, Fi)					
8f	Bu, BAh, Es, BUI, SAh				Ta, Fi					
8g	BAh, Es, BUI, Bu, SAh						Ta (Fi)			
9	TEi, BAh, Bu, Ki, WLi, Es, Habu, SAh, FAh						Fö, Lä, Ta, (Fi)			
10 (mit 10w)	TEi, BAh, Bu, WLi, SLi, Mbb, Els, Ki, SAh, FUI, FAh, Nu						Fö, Lä			
11	SEi, Ki, BAh, Es, BUI, Bu, Habu, FAh, WLi, SAh, SEr, As						(Ta, Fi)			
12a (mit 12t, 12c)	Bu, BAh, Es, SLi, BUI					Ta, Fö, Lä, Fi, Eib				
12e (mit 12w)	Bu, BAh, Es, SAh, Mbb, WLi						Fö, Lä, Ta			
12g	SEi, BAh, Es, BUI, Bu, Habu, FAh, SAh, WLi						Ta, (Fi)			
13a (mit 13g)	Bu, SLi, WLi, BAh, Es, SAh, BUI						(Ta, Fö)			
14 (mit 14w)	Bu, TEi, BAh, SAh, Mbb, Els, FAh, WLi, Ki, (Es)						Fö (Lä)			
15 (mit 15w)	Bu, TEi, Es, BAh, Mbb, Els, Bi						Fö, (Lä)			
16	Bu, BAh, FAh, Es, TEi, Mbb, Els						Fö, Eib			
17	Bu, BAh, Es, Mbb						Fö, Eib, Fi, Ta			
18	Bu, BAh, BUI, Es, VBe				Ta, Fi					
19	Bu, BAh, VBe				Ta, Fi, Lä					
22 (mit 22*)	BAh, Es, BUI, SLi									
26a (mit 26e)	Es, BAh, SEi, SEr, SAh, BUI, Ki, (TKi, Habu, FAh)									
26f (mit 26g)	Es, BAh, SEi, Ki, Habu, (SEr, BUI, WLi)						(Ta)			
27a (mit 27f)	Es, SEr, BAh, Bi, TKi									
28	Es, SEi, BAh, BUI, SEr, FUI, WLi, Bi, SPa, (Habu, WEr)									
29 (mit 29T)	BAh, SEi, Es, Ki, BUI, FUI, SLi (Bu, FAh, TKi)									
29a (mit 29e)	Es, BAh, SEi, Ki, BUI, SAh, SLi, Habu, FAh, TKi, FUI, (Bu, SPa)									
30	Es, SEr, TKi									
31	GEr (Es, TKi)									
35a (mit 35c)	TEi, Ki, Es, (SEi, Habu, FAh, FUI, WLi, Mbb, Els)						Fö, Lä			
39	TEi, Mbb, SLi, Els, Birnbaum (Bu)						Fö			
43	SWei, SEr, SPa, PWei									
44	SEr, Faulbaum									
45	Bi, VBe, Faulbaum					Fö, (Fi)				
61	TEi, Mbb				Fö, Eib, Wach					
62	BAh, Mbb, TEi, (Bu)				Fö, Eib, (Fi)					
66	Mbb, (TEi)				Fö, (Fi)					

**Fett** = Hauptbaumarten / Normal = Nebenbaumarten (Abkürzungen vgl. Kap. 7.2)  
(XY) = Bedingt geeignete Baumarten, vgl. Teil 2

### 8.6 Befahrbarkeit

Nachhaltigkeit bei der Waldbewirtschaftung schliesst auch die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit mit ein, denn stabile und gesunde Bäume wachsen nur auf intakten Böden. Dabei stellt sich heute das Problem, dass die Böden durch das Befahren mit Rückefahrzeugen aller Art verdichtet werden können. Das Verdichtungsrisiko eines Bodens kann von Waldgesellschaft zu Waldgesellschaft stark variieren (siehe Tabelle 5, Seite 211). Es hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie dem allgemeinen Bodenaufbau (Humusform, Bodentyp, Struktur, Säuregrad und Ausgangsmaterial), dem Porensystem, der Jahreszeit und der Witterung. Die Dichte und somit auch die Belastbarkeit eines Bodens hängt von der Korngrösse, der Korngrössenverteilung, der Gefügebildung und dem Skelettanteil ab. Der Bodenwasserhaushalt wird durch das Klima, die Vegetation und die Geländeform beeinflusst. Von grosser Bedeutung ist der Befahrungszeitpunkt: Bei nasser Witterung sind praktisch alle Böden druckempfindlich, im gefrorenen Zustand sind die meisten befahrbar. Somit hat die richtigen Wahl des Befahrungszeitpunktes auch den stärksten Einfluss auf die Erhaltung intakter Böden.

Saure, staubreiche Böden (Waldgesellschaften Nr. 7\*, 7b, 7a<sub>5</sub>, 8\*, 8a<sub>5</sub>) sind besonders anfällig auf Bodenverdichtung, da sie sehr schnell vernässen und schwach belebt sind. Infolge der geringen Bindung unter den Bodenteilchen sind sie labiler im Gefüge und erholen sich nur langsam. Sie leiden rasch unter mangelnder Durchlüftung im Unterboden; der Wurzelraum im betroffenen Horizont wird eingeschränkt.

Schwere, tonreiche Böden sind infolge ihrer grossen Wasserrückhaltevermögen praktisch immer druckempfindlich. Durch ihre meist grosse biologische Aktivität im Oberboden regenerieren sie aber schneller als tonarme Böden (Waldgesellschaften 7g, 8g, 11).

Das geringste Verdichtungsrisiko haben grobkörnige oder sehr skelettreiche Böden, da sie eine überdurchschnittliche Wasserdurchlässigkeit aufweisen und ihre Komponenten wenig druckempfindlich sind.

Wechselfeuchte Standorte (10w, 14w, 15w) sind sehr gefährdet aufgrund ihrer labilen Gefügeformen (Mergelböden). Sie sollten nur im Winter befahren werden. Aufgrund ihres hohen Wassergehaltes (z.T. auch oberflächennah) sind die Waldgesellschaften 26, 27, 30, 43, 44 und 45 meist auch im Winter nicht befahrbar.

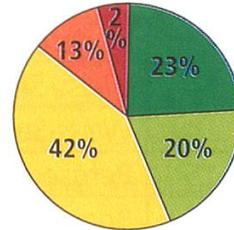
Wichtig ist in jedem Fall eine Feinerschliessung mit Rückegassen und Maschinenwegen sowie eine gute Organisation des Holzschlages, um die Schäden der schweren Rückefahrzeuge auf wenige Stellen zu konzentrieren. Dazu gehört auch die Ausbildung der Maschinenführer und die Verpflichtung, sich an die Feinerschliessung zu halten und den Waldboden nicht flächig zu befahren.

Tabelle 5: Verdichtungsrisiko der Waldgesellschaften

**Klassifizierung:**

- 1** geringes Verdichtungsrisiko
- 2** mittleres Verdichtungsrisiko
- 3** hohes Verdichtungsrisiko  
(nur im gefrorenen Zustand befahren)
- 4** sehr hohes Verdichtungsrisiko  
(nur in Ausnahmefällen befahren)
- 5** nicht befahrbar

**Anteile im Kanton Thurgau**



Nr.	Waldgesellschaft	1	2	3	4	5
1	Typischer Waldhainsimsen-Buchenwald	1				
2	Waldhainsimsen-Buchenwald mit Weissmoos	1				
6	Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse	1				
7*	Waldmeister-Buchenwald mit Rippenfarn			3		
7a	Typischer Waldmeister-Buchenwald		2			
7a <sub>S</sub>	Typischer Waldmeister-Buchenwald, Ausb. mit Wald-Ziest			3		
7b	Waldmeister-Buchenwald mit Abgerücktähriger Segge			3		
7d	Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Hainsimse	1				
7e	Waldmeister-Buchenwald mit Hornstrauch	1				
7f	Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut		2			
7g	Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausb. mit Wald-Ziest			3		
8*	Waldhirsens-Buchenwald mit Rippenfarn			3		
8a	Typischer Waldhirsens-Buchenwald		2			
8a <sub>S</sub>	Typischer Waldhirsens-Buchenwald, Ausb. mit Wald-Ziest			3		
8d	Waldhirsens-Buchenwald mit Hainsimse	1				
8e	Waldhirsens-Buchenwald mit Hornstrauch	1				
8f	Waldhirsens-Buchenwald mit Lungenkraut		2			
8g	Waldhirsens-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausb. mit Wald-Ziest			3		
9	Typischer Lungenkraut-Buchenwald	1				
10	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt	1				
10w	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt, Ausbildung mit «kriechendem» Liguster			3		
11	Aronstab-Buchenmischwald			3		
12a	Typischer Zahnwurz-Buchenwald	1				
12c	Typischer Zahnwurz-Buchenwald mit Rippenfarn	1				
12e	Zahnwurz-Buchenwald mit Immenblatt	1				
12g	Zahnwurz-Buchenwald mit Bärlauch			3		
12 <sup>t</sup>	Typischer Zahnwurz-Buchenwald, artenarme Ausbildung	1				
12w	Zahnwurz-Buchenwald mit «kriechendem» Liguster			3		
13a	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, typische Ausbildung			3		

8. Die Standortkarte als Hilfsmittel für den Waldbau

Tabelle 5 (Fortsetzung)

Nr.	Waldgesellschaft	1	2	3	4	5
13g	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit Bärlauch				4	
14	Weiss-Seggen-Buchenwald	1				
14w	Weiss-Seggen-Buchenwald, Ausb. mit «kriechendem» Liguster		2			
15	Bergseggen-Buchenwald	1				
15w	Bergseggen-Buchenwald, Ausb. mit «kriechendem» Liguster		2			
16	Blaugras-Buchenwald	1				
17	Eiben-Buchenwald			3		
18	Typischer Tannen-Buchenwald		2			
19	Tannen-Buchenwald mit Wald-Hainsimse	1				
22	Hirschzungen-Ahornwald				4	
22*	Lerchensporen-Ahornwald				4	
26a	Typischer Ahorn-Eschenwald				4	
26e	Ahorn-Eschenwald mit Weisser Segge			3		
26f	Ahorn-Eschenwald mit Lungenkraut				4	
26g	Ahorn-Eschenwald mit Bärlauch				4	
27a	Typischer Seggen-Bacheschenwald					5
27f	Seggen-Bacheschenwald mit Riesenschachtelhalm					5
28	Typischer Ulmen-Eschen-Auenwald			3		
29	Zweiblatt-Eschenmischwald auf staunassen Böden				4	
29a	Zweiblatt-Eschenmischwald auf Auenböden			3		
29e	Zweiblatt-Eschenmischwald mit Weisser Segge		2			
29T	Zweiblatt-Eschenmischwald auf schwarzerdeähnlichen Böden			3		
30	Traubenkirschen-Eschenwald					5
31	Schachtelhalm-Grauerlenwald					5
35a	Typischer Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald	1				
35c	Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald, Ausb. mit Hainsimse	1				
39	Kronwicken-Eichenmischwald	1				
43	Silberweiden-Auenwald					5
44	Seggen-Schwarzerlenbruchwald					5
45	Föhren-Birkenbruchwald					5
61	Pfeifengras-Föhrenwald			3		
62	Orchideen-Föhrenwald			3		
66	Auen-Föhrenwald	1				



## 8.7 Waldreservate

Der Wald ist der grossflächigste naturnahe Lebensraum im Schweizerischen Mittelland und deshalb in der modernen Kulturlandschaft als Lebensraum für Tiere und Pflanzen von grosser Bedeutung. Doch auch hier hat sich in den letzten Jahren eine Verarmung der Artenvielfalt abgezeichnet, weil die Wälder heute dichter und dunkler sind und zudem bei normaler Holznutzung die Alt- und Totholzanteile klein sind. Der forstliche Naturschutz hat sich deshalb neben der naturnahen Nutzung der Wirtschaftswälder auch die Errichtung von repräsentativen Waldreservaten zum Ziele gemacht. Darum ist im Thurgauer Waldgesetz von 1996 das Ausscheiden von Waldreservaten zur langfristigen Erhaltung von Fauna und Flora ausdrücklich vorgesehen. Die Reservate werden aufgrund eines Inventars schützenswerter Waldobjekte ausgeschieden (siehe Kapitel 9.1, Seite 217).

Waldreservate sind Waldgebiete, die langfristig, d.h. mindestens 50 Jahre, einem Schutzziel untergeordnet werden. Es gibt grundsätzlich zwei Reservatstypen: Im **Naturwaldreservat** soll der Wald ganz der natürlichen Dynamik überlassen werden und forstlich nicht mehr genutzt oder gepflegt werden. Hier erhalten die Alters- und Zerfallsphasen der Bäume einen grossen Stellenwert und mit ihnen die Pflanzen und Tiere, die auf diese Lebensräume angewiesen sind.

Die **Sonderwaldreservate** hingegen sollen weiterhin bewirtschaftet bzw. gepflegt werden, jedoch ändert die Zielsetzung von der Optimierung der Holznutzung hin zu ökologischen Zielen. Es sind gewissermassen Teilreservate mit dauernden, periodischen Eingriffen zur Erhaltung bestimmter wertvolle Waldstrukturen bzw. gefährdeter Pflanzen und Tierarten.

Zu den besonders wertvollen Waldstrukturen, die sich als Reservate eignen können, gehören u.a. folgende Waldformen (siehe Kapitel 9.1 und 9.2, Seite 217):

- Ehemalige Mittel- und Niederwälder  
Durch diese, früher weit verbreiteten Kulturwaldformen mit einzelnen dicken Bäumen mit mächtigen Kronen (oft Eichen) und dazwischen stehenden dünnen Eschen oder Hainbuchen wurden viele spezialisierte Tier- und Pflanzenarten begünstigt. Die Pflege reicht hier vom Fördern der alten Mittelwald-Eichen bis zum klassischen Mittelwald-Schlag, bei dem nur einzelne Kernwüchse stehen bleiben.
- Lichte Waldformen  
Waldstandorte mit bereits natürlicherweise eher lockeren Bestockungen wie Föhren- und Eichenmischwälder waren früher durch Streuenutzung, Beweidung und Humusentnahmen sehr licht und extrem mager. Die Pflege solcher Wälder soll darauf abzielen, die lichte Struktur zu erhalten und die frühere artenreiche Flora wieder herbeizuführen. Dies kann durch Entnahme einzelner Bäume geschehen oder

durch Schaffung grösserer und kleinerer Lichtungen. In jedem Fall muss die Reaktion des Eingriffes auf die Vegetation beobachtet werden, damit unerwünschte Nebeneffekte vermieden werden (wie z.B. die Ausbreitung von Waldrebe und Liguster). In besonders wertvollen Flächen (z.B. die Föhren-Waldgesellschaft Nr. 61) muss die Strauch- und Krautschicht regelmässig gemäht werden.

- Auenwälder  
Auenwälder stellen mit ihren auf kleinem Raum stark wechselnden Standortbedingungen einen sehr artenreichen Lebensraum dar. Durch frühere Flusskorrekturen sind sie oft in ihrer Dynamik eingeschränkt. Verbesserungen können erreicht werden mit Revitalisierungen an den Gewässern und mit lichten Waldstrukturen zur Förderung der autotypischen Vegetation.
- Alt- und totholzreiche Bestände  
Unbewirtschaftete Wälder mit hohem Anteil an Alt- und Totholz sind allgemein selten. Sie weisen im Vergleich zum Wirtschaftswald eine grössere Strukturvielfalt auf und sind für spezialisierte Arten ein wichtiger (Über-)Lebensraum. Die Beobachtung solcher Bestände ermöglicht es, die Vielfalt der ökologischen Abläufe und Zusammenhänge besser zu verstehen, was auch Hinweise für die waldbauliche Behandlung von Wirtschaftswäldern ergeben kann.

Die Grösse der Reservate richtet sich nach der Zielsetzung. Für die waldbauliche Forschung werden einige Hektaren benötigt, der Schutz störungsempfindlicher Tierarten (z. B. Vögel) erfordert eher grosse, zusammenhängende Gebiete. Empfehlenswert ist die Ausscheidung von Objekten ab ca. 20 ha, damit Randeinflüsse möglichst minimiert werden können. Reservate sollten wenn möglich wissenschaftlich begleitet oder mit ausgewählten Indikatoren regelmässig beobachtet werden.

### 8.8 Anwendungsbeispiel

Natürliche Verjüngung eines Altholzes (Abkürzungen siehe Kapitel 7.2, Seite 58)

Ausgangsbestand: Altholz mit Buchen und einigen Ahornen und Föhren an einem mässig geneigten Hang auf Kalk-Braunerde in 500 m ü.M. Dieser Bestand soll natürlich verjüngt werden.

Waldgesellschaft: Aus der Standortkarte wird die potentielle natürliche Waldgesellschaft herausgelesen: Lungenkraut-Buchenwald (Nr. 9).

Anhand der Angaben in Kapitel 7.3 wird das Bestockungsziel formuliert: Buchenwald mit Edellaubholzbeimischung: 70% Bu, 30% BAh, Ki, Mbb und weiterer spontaner Verjüngung. Damit genügend Buchenverjüngung aufkommt, muss langsam verjüngt werden. Zunächst wird der Nebenbestand entfernt. Nach etwa 2–5 Jahren hat sich Verjüngung eingestellt. Nun wird in weiteren 5–10 Jahren der Altholzbe-

stand entfernt. Die Verjüngung setzt sich jetzt folgendermassen zusammen:  
40% Bu, 50% BAh, 10% Ki, Hbu, Mbb und einzelne Fö.

Nun können Pflege und Mischungsregulierung einsetzen. Der Buchenanteil genügt, um das Bestockungsziel zu erreichen. Bei den übrigen Laubhölzern sind genügend Bäume vorhanden, um eine gute Auslese vorzunehmen.

Das geschilderte Vorgehen in Stichworten:

- Bestimmen der natürlichen Waldgesellschaft
- Bestockungsziel formulieren  
(gemäss Baumartenempfehlung zu den Waldgesellschaften in Kapitel 7.3 oder in Tabelle 4 [Seite 209])
- Verjüngungsverfahren wählen
- lokale Besonderheiten und Randbedingungen berücksichtigen  
(Bu-Qualität, Wildverbiss etc.)
- Schutzmassnahmen festlegen (z.B. Zaun erstellen)
- Pflegeziel festlegen
- Jungwuchspflege (Mischungsregulierung) durchführen





## Teil 4 · Übersichten, Verzeichnisse

### 9. ERGEBNISSE AUS DER KARTIERUNG

#### 9.1 Naturkundlich wertvolle Waldobjekte

Während den Kartierungsarbeiten wurden gleichzeitig mit der Erfassung der Waldstandorte die naturkundlich bedeutenden Waldobjekte aufgenommen. Die Ausscheidung dieser Objekte erfolgte aufgrund von einheitlichen Kriterien:

Hauptkriterien:

- a) Standort
  - Seltenheit der Waldgesellschaft
  - Typisch ausgebildete (repräsentative) Waldgesellschaft
- b) Struktur
  - Altholzbestände
  - Totholzreiche Bestände
  - Historische Waldnutzungsformen
  - Naturnah bestockte Tobel
  - Urwaldähnliche Bestände
- c) Lebensraum
  - Seltene Pflanzenarten
  - Seltene Tierarten

Nebenkriterien:

- landschaftliche Elemente
- Ausserordentliche Bäume
- Geologische Objekte
- Kulturhistorische Besonderheiten

Diese erste Ausscheidung wurde im Zuge der Standortkartierung gemacht und auf den Plänen festgehalten. Sie dient als Basis für das Inventar schützenswerter Objekte im Wald (ISOWA), das vorgängig zu den Regionalen Waldplänen erstellt wird. Im weiteren sind die Kriterien in das Waldreservatskonzept des Kantons Thurgau DÜRR und ULMER (1998) eingeflossen.

#### 9.2 Seltenheit der Waldgesellschaften

Mit der flächendeckenden Standortkarte liegen nun auch die Anteile der einzelnen Waldgesellschaften am ganzen Wald im Thurgau vor. Damit können die genauen statistischen Zuordnungen zum Seltenheitsgrad erfolgen. Alle Waldgesellschaften werden in der folgenden Tabelle je nach Fläche, die sie insgesamt im Kanton Thurgau einnehmen, einem Seltenheitsgrad gemäss folgender Definition zugeordnet:

9. Ergebnisse aus der Kartierung

Flächenanteil der Waldgesellschaft:	Seltenheitsgrad:
bis 40 ha	sehr selten
40–200 ha	selten
200–1'000 ha	verbreitet
über 1'000 ha	häufig

Tabelle 6: Seltenheitsgrad der Waldgesellschaften (die Nummern entsprechen den Gesellschaftsnummern nach E+K 72; die ha-Angaben sind gerundet)

sehr selten 0–40 ha		selten 40–200 ha		verbreitet 200– 1'000 ha		häufig über 1'000 ha	
E+K 72 Nr.	ha	E+K 72 Nr.	ha	E+K 72 Nr.	ha	E+K 72 Nr.	ha
1	18	6	145	7d	915	7a	1'562
2	3	12e	130	7e	224	7a <sub>5</sub>	1'554
7*	35	12t	69	8a	465	7f	1'111
7b	3	14w	136	8a <sub>5</sub>	343	7g	2'560
8*	9	26a	92	8d	300	9	1'167
8e	39	26e	104	8f	216	26f	1'044
12c	2	26g	147	8g	431	29	1'377
13a	1	27f	173	10	621		
13g	+	28	93	10w	762		
16	1	30	115	11	835		
18	4			12a	375		
19	1			12g	467		
22	+			12w	363		
22*	+			14	204		
27a	40			15	318		
29T	31			15w	256		
31	1			17	441		
35a	9			29a	538		
35c	10			29e	209		
39	2						
43	13						
44	27						
45	28						
61	12						
62	38						
66	6						
Total	333 ha		1'204 ha		8'283 ha		10'375 ha

### 9.3 Die Übersichtskarte 1:50'000

Für die Waldeigentümer und -bewirtschafter wurden die Waldstandorte auf Plänen im forstlich üblichen Massstab 1:5'000 erfasst und dargestellt. Karten in diesem Massstab sind jedoch für ein breiteres Publikum viel zu umfangreich und wenig benutzerfreundlich. Zur besseren Übersicht und zur Illustration der allgemeinen Situation der Waldstandorte im Kanton Thurgau wurde deshalb eine Karte im Massstab 1: 50'000 produziert, welche den Wald des ganzen Kantons wiedergibt (siehe gefaltete Karte im Einband).

Infolge der starken Verkleinerung mussten jedoch ähnliche und nahverwandte Waldgesellschaften zusammengefasst werden, um die Karte lesbar zu machen (siehe Kartenlegende).

### 9.4 Ertragskundliche Kennwerte

In der folgenden Tabelle werden die Waldgesellschaften entsprechend der Schätzung ihrer Ertragsfähigkeit bei einer nachhaltig standortverträglichen Baumartenzusammensetzung fünf Wüchsigkeitsklassen zugeordnet.

Tabelle 7: Wüchsigkeit der verschiedenen Waldgesellschaften

Wüchsigkeit	Waldgesellschaft
schlecht wüchsig	2, 16, 39, 45, 61, 62, 66
mässig wüchsig	1, 10, 10w, 12w, 13a,14, 14w, 15, 15w 17, 35a, 35c
mittlere Wüchsigkeit	6, 7*, 7b, 7d, 9, 12c, 12e, 13g, 19, 22, 22*, 29T, 31, 44
wüchsig	7e, 8*, 8d, 8e, 12a, 12 <sup>t</sup> , 18, 30, 29a, 29e
sehr wüchsig	7a, 7a <sub>s</sub> , 7f, 7g, 8a, 8a <sub>s</sub> , 8f, 8g, 11, 12g, 26a 26e, 26f, 26g, 27a, 27f, 28, 29, 29a, 43

### Bonitäten wichtiger Baumarten in verschiedenen Waldgesellschaften

In der folgenden Tabelle werden die Oberhöhen der dominierenden Bäume im Alter von 50 Jahren in verschiedenen Waldgesellschaften aufgeführt ( $h_{\text{dom}50}$ ; Bonitäten). Es werden die verschiedenen, waldbaulich wichtigen Baumarten angegeben. Die Grundlagen für diese Tabelle bilden im wesentlichen die Ertragstabellen der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).

9. Ergebnisse aus der Kartierung

Tabelle 8: Bonitäten wichtiger Baumarten in verschiedenen Waldgesellschaften  
(siehe Gesellschaftsbeschriebe Kap. 7.3, Seite 58)

Wald- gesell- schaft	Laubbäume				Nadelbäume			
	Buche	Eiche	Esche/ Ahorn	übrige Laubb.	Tanne	Fichte	Föhre	Lärche
1	15–18	17					19	19
2	13–16	15					16	
6	18–23	22			17–22	20–24	20–22	22–24
7*	18–20				18–20	22–24		
7a	20–24	25	26		20–23	22–25	22	22–27
7d	19–22	20–22			18–22	20–22	20–22	
7g	19–22	22–26	26–28		20–24	22–24		
8a	21–23				20–24	22–26		
8d	20–22				20–22	22–24		
8g	19–22		24–26		21–24	22–24		
9	20–22		21–24				20–22	24–26
10	15–19						17–20	18–22
11	22–24	26	26–28		20–24	20–26		
12a	19–21		20–22		17–19		18–20	20–22
13a	17–19			18–20 (SLi)				
14	16–18						16–19	17–19
15	16–20						16–19	16–22
16	10–14	7					7–10	
17	17–19		16–20			18–20		
18	17–20				16–19	19–21		
26a		26	26–28	24–26 (BUI)				
27a			25–27	21–23 (SEr)				
28		25	24–27					
29		26	24–28					
30			22–25	20–22 (SEr)				
35a		19–21	22–25				20–22	20–22
44				16–18 (SEr)				
62							11–12	



## 10. KARTIERUNGSSCHLÜSSEL FÜR DEN KANTON THURGAU

### 10.1 Der Vegetations-Schlüssel

Die Bedeutung und Herleitung des Schlüssels wird in Kapitel 2.7 (Seite 21) beschrieben.

- A1, A2, ...Y5**      Ökologische Artengruppen  
 Buchstabengröße bzw. Punkt = Angabe über Stetigkeit einer Gruppe (Wahrscheinlichkeit, dass die Gruppe vorhanden ist)
- A1                      Artengruppe meistens vertreten  
 a1                      Artengruppe oft vertreten  
 •                        Artengruppe manchmal, aber nur mit einzelnen Arten vertreten

- x                      Gruppe muss vertreten sein  
 x  y  z                Mindestens eine dieser Gruppen muss vertreten sein  
 x  y  z                Die Gruppe  x allein oder alle Gruppen  y  z zusammen müssen vertreten sein  
 x                      Gruppe nur in der entsprechend eingerahmten Einheit vertreten

### Bemerkungen

- A)                      Deckung Farne  $\geq 2$ : Einheit 8  
 B)                      Liguster kriechend, viel Carex flacca: Einheiten 10w, 14w  
 C)                      Einheiten 13a, 13g, 22: Hangschutt; Einheit 22\*: Mit Lerchensporen  
 D)                      An schattigen/nordexponierten Steilhanglagen Krautschicht artenarm oder fehlend  
 E)                      Einheiten 29a: Aktuelle oder ehemalige Auen  
                           Einheit 29: Wichtige, ergänzende Merkmale: Entwässerungsgräben, Stelzwurzeln, Muldenlage  
 F)                      In aktuellen oder ehemaligen Auen  
 G)                      Untere Stufe Hartholzbau (i.d.R. tiefer als 29a liegend), Boden kiesig (geringerer Feinerdeanteil als 29a)  
 H)                      Teilweise Liguster kriechend, viel Carex flacca: Einheit 12w  
 I)                      Mit Kalkzeiger: Einheit 27f; ohne Kalkzeiger: Einheit 27a  
 K)                      In aktuellen oder ehemaligen Auen, Grobschotterböden  
 L)                      Einheit 35c: Mit Säurezeigern
- 1)                      Nur in Einheit 8  
 2)                      Angelica silvestris, Aegopodium podagraria  
 3)                      Pteridium aquilinum in höheren Lagen auch in Einheit 10w  
 4)                      Angelica silvestris und/oder Listera ovata auch in Einheiten 10w, 14w  
 5)                      Aus U1 nur Frangula alnus  
 6)                      Carex alba  
 7)                      Colchicum autumnale und/oder Listera ovata

Tabelle 9: Vegetationsschlüssel

Vegetationsschlüssel für die Wälder im Kanton Thurgau																								
Einheiten	7*	1	2	6	7d	7b	7as	7a	7e	7f	7g	11	9	10	12f	12a	12c	12e	12g	13a	13g	14	15	
s. Bemerk.				8d		8b	8as	8a	8e	8f	8g				10w				12w			14w	15w	
				A)		A)	A)	A)	A)	A)	A)				B)				H)		C)	C)	B)	
Hauptbaum-Arten	Bu																							
A1	•																							
A2			A2																					•
A3	a3	•	•			•																		a3
A4	a4																	•						
A5	a5	A5	A5	A5	A5	A5							•	3)				•						A5
A6	•	a6	a6	a6	A6	a6	a6	•		•	•	•	•	•		•	•	•						a6
A7	a7	•	•	a7	A7	A7	A7	A7	a7	a7	A7	a7	a7	a7	A7	a7	a7	•	A7	•	•			a7
B		•	•	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	b	B	B	b	b	B	B	B
C1				•	C1	c1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	c1	c1	C1	C1
C2							c2	c2		•	c2	•								•	•	•		
D		d	d	d	d	•	•	•	•	•	•	•	•	d	•	d	D	d	d				D	D
E					•	•	E	E	•	E	E	E	e	e	e	e	e	e	•	e		e	e	e
F				f					F	f	f	f	f	F	•	•	•	f	f	f	f	F	F	F
G									G	G	g	g	g	g					g	•	•	g		
H									h	H	h	h			•				•	•	•			
I									i	i	i	i	I	I	I	I	I	I	I	i	i	i	i	i
J									j	J	j	j	j	j	j	j	j	j	j	•	•	j	j	j
K														K	k			•			k	k	•	•
L									•	•	•		l		•		L	l				l	l	l
M															m							M	m	m
N1																								n1
N2																								n2
N3																								
O												O							O		O			
P1						P1	P1				P1	p1		•	•				P1		•			
P2						•	2)				•	p2		4)					•			4)	4)	4)
P3						•								4)								4)	4)	4)
Q																								
R																								
S																								
T																								
U1																								
U2																								
V																								
W																								
X															X	•			•	x				
Y1				I)									•		•	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1		y1	y1
Y2											I)	I)				y2			y2	y2				
Y3																								•
Y4																								

10. Kartierungsschlüssel für den Kanton Thurgau

16	17	62	61	66	18	19	22	35	39	26a	26e	26f	26g	27a	28	29	29e	30	31	43	44	45	Einheiten			
							22*	35c						27f		29a								s. Bemerk.		
							C)	L)						I)	G)	E)	F)									
		Fö	Fö	Fö	Bu	BAh	Li	Hbu,TEI		(Bu)	Es, BAh, SEr		(Bu)	WEr	Wei	SEr	Bi	Fö					Hauptbaumarten			
																							A1	A1		
																								A2	A2	
								a3	.															A3	A3	
																								A4	A4	
a5	.				a5	A5	.			.		.			.	.								A5	A5	
	.				a6		a6	.		.	a6	A6	a6		a6	.	a6					a6	a6	A6	A6	
					A7	.	a7	.		A7	.	a7	a7	a7	a7	A7	.	a7				.	.	A7	A7	
.	B	b	.	b	b	.	b	.	b	B	B	B	b	b	B	B	b					.	.	B	B	
	C1	.	.		C1	c1	c1	c1		C1	C1	C1	C1	C1	c1	C1	c1	C1			.			C1	C1	
										.	.													C2	C2	
d	D	d	d		D	d	.	.		.														D	D	
	.				e				E	e	E	E	E	E	E	e	E	.						E	E	
f	F	F	f	F	f		F	F		F	<b>f</b>	f	F	F	f	F	F	.	.					F	F	
	g				g					g	<b>G</b>	.		g	g	G	g							G	G	
											<b>h</b>	.		h	h	.	h							H	H	
.	I	I	.	i	I	i	.	i	i	I	.	i	i		.	.	.							I	I	
j	j	.	.	.	j	j	.	.	.		.	.					.	.						J	J	
.	k	.	.	.				k	k		.	.					.	.						K	K	
l	L	L	L	l	.	l		L	L	.	.					.	.							L	L	
m	m	M	m	M				m	m	<b>ó</b>		.				<b>ó</b>								M	M	
n1	n1	n1	N1	N1				n1				.												N1	N1	
N2		n2	N2	n2				n2																N2	N2	
n3			N3					n3																N3	N3	
												<b>o</b>				o	.	o						O	O	
.				.	.				P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	p1	P1	p1	p1					P1	P1	
	p2			.	.				p2	p2	P2	P2	p2	P2	p2	P2	P2	p2	p2	.				P2	P2	
.									p3	p3	P3	P3	P3	.	p3	<b>7)</b>	P3		.					P3	P3	
			.						q	q	q	q	Q	Q	q	Q								Q	Q	
									R	R	R	R		R	.	.	.								R	R
											.	S		s		S		.	S	S				S	S	
											.	T				†								T	T	
			<b>5)</b>								.	.	.	U1				U1	U1					U1	U1	
															.			U2	U2					U2	U2	
											.	.	.	.	V	V									V	V
										.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	W	W
.	y1	.			Y1	y1	.			.	.	.	.	.										X	X	
.					y2					.														Y1	Y1	
.					Y3	.	.																	Y2	Y2	
						Y4																		Y3	Y3	
																								Y4	Y4	

**Weitere Abkürzungen, Indices etc.**

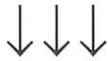
- 6 / 7d                      Mosaik zwischen zwei Einheiten
- 7g (29)                    Übergang zwischen Einheiten z. B. Einheit 7g mit Tendenz zu Einheit 29
- [7a]                         Vermutete Einheit, aufgrund der Vegetations- und Bodenmerkmale nicht sicher ansprechbar / Pflanzungen



Deutliche Grenzen zwischen zwei Gesellschaften



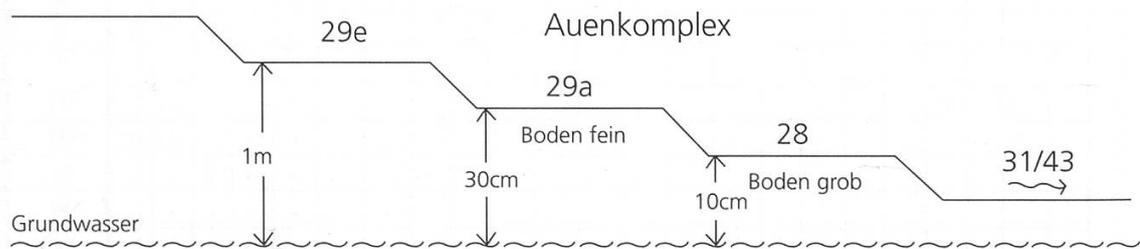
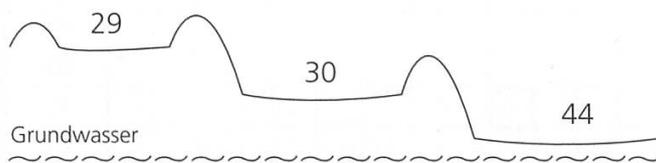
Undeutliche Grenzen



Rutschender Hang

**Standortskizzen**

Einheiten                    26, 28, 29, 30, 31, 44





## 10.2 Schlüsselartengruppen und Pflanzenverzeichnisse

### Artengruppen im Kartierungsschlüssel

Namen der Gefässpflanzen nach HESS et al (1976); in eindeutigen Fällen wird der Arname ausgelassen, zum Beispiel «Bingelkraut» statt «Ausdauerndes Bingelkraut».

Gruppe	Name wissenschaftlich	Name deutsch	Zeigereigenschaften der Artengruppen
A1	Sphagnum spec.	Torfmoos	Starker Säurezeiger, nasse bis wechselfeuchte Böden
A2	Calluna vulgaris Leucobryum glaucum	Besenheide Weissmoos	Starke Säurezeiger, auch auf trockenen Böden
A3	Carex pilulifera Deschampsia flexuosa Lathyrus montanus Luzula multiflora Melampyrum pratense Veronica officinalis	Pillentragende Segge Wald-Schmiele Berg-Platterbse Vielblütige Hainsimse Wiesen-Wachtelweizen Echter Ehrenpreis	Starke Säurezeiger, mit Schwergewicht auf trockenen Böden
A4	Blechnum spicant	Rippenfarn	Starker Säurezeiger
A5	Dicranella heteromalla Dicranum scoparium Luzula pilosa 1) Luzula silvatica Polytrichum formosum 1) Pteridium aquilinum 2) Vaccinium myrtillus	Kleingabelzahnmoos Gabelzahnmoos Behaarte Hainsimse Wald-Hainsimse Widerton-Moos Adlerfarn Heidelbeere	Säurezeiger, mit Schwergewicht auf trockenen (bis wechselfeuchten) Böden
A6	Dryopteris dilatata Dryopteris spinulosa Galium rotundifolium 1) Luzula nemorosa Majanthemum bifolium 1) Mycelis muralis Thuidium tamariscinum	Breiter Wurmfarne Stachelspitziger Wurmfarne Rundblättriges Labkraut Busch-Hainsimse Schattenblume Mauerlattich Tamariskenmoos	Säurezeiger, auf mässig trockenen bis feuchten Böden
A7	Athyrium filix-femina Oxalis acetosella 1)	Weiblicher Waldfarn Sauerklee	Säureertragende Arten auf frischen Böden

Gruppe	Name wissenschaftlich	Name deutsch	Zeigereigenschaften der Artengruppen
B	Anemone nemorosa Carex digitata Polygonatum multiflorum Viola silvestris	Busch-Windröschen Gefingerte Segge Vielblütiges Salomonssiegel Wald-Veilchen	Arten mit weiter Standortamplitude
C1	Ajuga reptans Brachypodium silvaticum Carex silvatica Dryopteris filix-mas Fragaria vesca Galium odoratum Lamium montanum Phyteuma spicatum Sanicula europaea	Kriechender Günsel Wald-Zwenke Wald-Segge Echter Wurmfarne Wald-Erdbeere Waldmeister Goldnessel Ähren-Rapunzel Europäische Sanikel	Arten mit weiter Standortamplitude, schwergewichtig auf Mull- oder Moderböden
C2	Milium effusum	Waldirse	Art mit weiter Standort-Amplitude, Mullzeiger
D	Prenanthes purpurea Solidago virga-aurea	Purpur-Hasenlattich Echte Goldrute	Art mit weiter Standort-Amplitude
E	Deschampsia caespitosa Geum urbanum Lysimachia nemorum Paris quadrifolia Primula elatior	Rasen-Schmiele Gewöhnliche Nelkenwurz Wald-Gilbweiderich Einbeere Gewöhnliche Schlüsselblume	Zeiger feuchter bis frischer Mullböden
F	Acer campestre Aquilegia vulgaris Carex flacca Cornus sanguinea Daphne mezereum Euphorbia amygdaloides Galium silvaticum Ligustrum vulgare Melica nutans Prunus spinosa Rosa arvensis Viburnum lantana	Feld-Ahorn Gewöhnliche Akelei Schlaffe Segge Hornstrauch Gewöhnlicher Seidelbast Mandelblättrige Wolfsmilch Wald-Labkraut Liguster Nickendes Perlgras Schwarzdorn Feld-Rose Wolliger Schneeball	Basenzeiger auf frischen bis trockenen Böden



Gruppe	Name wissenschaftlich	Name deutsch	Zeigereigenschaften der Artengruppen
G	Pulmonaria maculosa Pulmonaria obscura	Geflecktes Lungenkraut Dunkelgrünes Lungenkraut	Basenzeiger auf frischen Böden
H	Arum maculatum	Aronstab	Basenzeiger auf frischen bis feuchten Böden
I	Clematis vitalba Mercurialis perennis Tamus communis	Waldrebe Bingelkraut Schmerwurz	Kalkbodenzeiger, frisch-feucht
J	Bromus benekenii 3) Bromus ramosus 3) Euphorbia dulcis Lathyrus vernus Lilium martagon Neottia nidus-avis	Benekens Trespe Verzweigte Trespe Süsse Wolfsmilch Frühlings-Platterbse Türkenbund-Lilie Vogelnestwurz	Kalkbodenzeiger, frisch-trocken
K	Convallaria majalis Hepatica triloba Melittis melissophyllum	Maiglöckchen Leberblümchen Immenblatt	Basenzeiger auf trockenen Böden
L	Berberis vulgaris Brachypodium pinnatum Carex montana Cephalanthera damasonium Cephalanthera longifolia Cephalanthera rubra Sorbus aria BS Teucrium scorodonia	Berberitze Fieder-Zwenke Bergsegge Weisses Waldvögelein Langblättriges Waldvögelein Rotes Waldvögelein Mehlbeerbaum Wald-Gamander	Zeiger von trockenen (bis wechselfrockenen) Böden
M	Carex alba Chrysanthemum corymbosum Coronilla emerus Satureja vulgaris Vincetoxicum officinale	Weisse Segge Dolden-Margerite Strauchwicke Wirbeldost Schwalbenwurz	Ausgeprägte Trockenheitszeiger, auf Kalkböden
N1	Anthericum ramosum Bellidiastrum michelii Calamagrostis varia	Ästige Graslilie Alpenmasslieb Buntes Reitgras	Zeiger wechselfrockener Mergelböden

10. Kartierungsschlüssel für den Kanton Thurgau

Gruppe	Name wissenschaftlich	Name deutsch	Zeigereigenschaften der Artengruppen
N1 (Forts.)	Centaurea montana Epipactis atropurpurea Laserpitium latifolium Molinia litoralis	Berg-Flockenblume Dunkelrote Sumpfwurzel Breitblättriges Laserkraut Strand-Pfeifengras	Zeiger wechsellückender Mergelböden
N2	Betoncia officinalis Campanula rotundifolia Epipactis purpurata Orchis purpurea Origanum vulgare Polygala chamaebuxus Prunella grandiflora Sesleria coerulea Teucrium chamaedrys Trifolium medium	Echte Betonie Rundblättr. Glockenblume Purpurrote Sumpfwurzel Purpur-Orchis Wilder Majoran Buchsblättrige Kreuzblume Grossblütige Brunelle Blaugras Echter Gamander Mittlerer Klee	Zeiger trockener bis wechsellückender Böden
N3	Amelanchier ovalis Buphthalmum salicifolium Carex humilis Centaurea scabiosa Geranium sanguineum Helianthemum nummularium Juniperus communis Peucedanum cervaria Succisa pratensis	Ovalblättrige Felsenmispel Gewöhnliches Ochsenauge Niedrige Segge Skabiosen-Flockenblume Blutroter Storchnabel Gewöhn. Sonnenröschen Gewöhnlicher Wacholder Hirschwurzel Teufelsabbiss	Zeiger trockener bis wechsellückender Böden, in Eichen- und Föhrenwäldern
O	Allium ursinum	Bärlauch	Zeiger frischer, nährstoff- und basenreicher Böden
P1	Carex remota 3) Circaea lutetiana 3) Equisetum silvaticum Festuca gigantea Geranium robertianum Impatiens noli-tangere 3) Impatiens parviflora 3) Mnium undulatum Ranunculus ficaria 4) Stachys silvatica	Abgerücktährige Segge Pariser-Hexenkraut Wald-Schachtelhalm Riesen-Schwingel Rupprechts Storchnabel Wald-Springkraut Kleinblütiges Springkraut Welliges Sternmoos Scharbockskraut Wald-Ziest	Feuchtigkeitszeiger

Gruppe	Name wissenschaftlich	Name deutsch	Zeigereigenschaften der Artengruppen
P2	Aegopodium podagraria Angelica silvestris Cirsium oleraceum Equisetum arvense Urtica dioeca 3)	Baumtropfen Wald-Brustwurz Kohldistel Acker-Schachtelhalm Grosse Brenn-Nessel	Zeiger feuchter bis nasser Böden
P3	Alliaria officinalis Asarum europaeum Cardamine pratensis Carex pendula 3) Colchicum autumnale Crepis paludosa Filipendula ulmaria Glechoma hederaceum Listera ovata Ranunculus auricomus	Knoblauchhederich Europäische Haselwurz Wiesen-Schaumkraut Hängende Segge Herbst-Zeitlose Sumpf-Pippau Wiesen-Spierstaude Gundelrebe Eiblättrige Listere Gold-Hahnenfuss	Zeiger feuchter bis nasser Böden
Q	Prunus padus BS, SS	Traubenkirsche BS, SS	Nässezeiger
R	Equisetum hiemale	Überwinternder Schachtelhalm	Nässezeiger
S	Alnus glutinosa BS Caltha palustris Carex acutiformis Eupatorium cannabinum Lysimachia vulgaris Mentha aquatica	Schwarz-Erle Sumpf-Dotterblume Scharfkantige Segge Gewöhnlicher Wasserdost Gewöhnlicher Gilbweiderich Wasser-Minze	Zeiger starker Nässe
T	Cratoneurum commutatum Equisetum maximum	Starknervenmoos Riesen-Schachtelhalm	Zeiger starker Quellnässe auf kalkreichen Böden
U1	Calliergonella cuspidata Cirsium palustre Equisetum palustre Frangula alnus Galium palustre Molinia coerulea Salix nigricans	Spiessmoos Sumpf-Kratzdistel Sumpf-Schachtelhalm Faulbaum Sumpf-Labkraut Blaues Pfeifengras Schwarzwerdende Weide	Zeiger ständiger, starker, zum Teil aber auch wechselnder Nässe

10. Kartierungsschlüssel für den Kanton Thurgau

Gruppe	Name wissenschaftlich	Name deutsch	Zeigereigenschaften der Artengruppen
U1 (Forts.)	Valeriana dioeca Valeriana officinalis	Zweihäusiger Baldrian Echter Baldrian	Zeiger ständiger, starker, zum Teil aber auch wechselnder Nässe
U2	Carex elata Carex elongata Climacium dendroides Galium uliginosum Lastrea thelypteris Lythrum salicaria Peucedanum palustre	Steife Segge Langährige Segge Bäumchenmoos Moor-Labkraut Sumpf-Lappenfarn Gewöhnlicher Weiderich Sumpf-Haarstrang	Zeiger starker Nässe
V	Humulus lupulus Salix alba Typhoides arundinacea	Hopfen Silber-Weide Rohrglanzgras	Nässezeiger, Auenwälder
W	Solidago serotina	Späte Goldrute	Zeiger für Nässe, Auenwälder
X	Cardamine heptaphylla	Fieder Zahnwurz	Zeiger Zahnwurz-Buchenwald, Tieflagenausbildung
Y1	Aconitum vulparia Actea spicata Adenostyles glabra Aruncus silvester Elymus europaeus Festuca altissima Lonicera alpigena Lonicera nigra Petasites albus Polystichum lobatum Rosa pendulina Salvia glutinosa Senecio fuchsii Veronica latifolia	Fuchs-Eisenhut Ähriges Christophskraut Kahler Alpendost Wald-Geissbart Waldgerste Hoher Schwingel Alpen-Geissblatt Schwarzes Geissblatt Weisse Pestwurz Gelappter Schildfarn Alpen-Hagrose Klebrige Salbei Fuchs' Kreuzkraut Breitblättriger Ehrenpreis	Montanzeiger
Y2	Cardamine pentaphyllos	Finger-Zahnwurz	Montanzeiger auf Kalkböden



Gruppe	Name wissenschaftlich	Name deutsch	Zeigereigenschaften der Artengruppen
Y3	Adenostyles alliariae Polygonatum verticillatum Valeriana tripteris	Grauer Alpendost Quirlblättriges Salomonssiegel Dreiblatt-Baldrian	Zeiger der oberen Montanstufe (Tannen-Buchenwald)
Y4	Phyllitis scolopendrium	Hirschzunge	Kalkschuttzeiger

- BS Baumschicht
- SS Strauchschicht
- 1) auch Fichtenzeiger
- 2) auch in 10w, 12w
- 3) auch Störungszeiger
- 4) Zeiger für Frühjahrsnässe, auch Störungen

## Alphabetisches Verzeichnis der Schlüsselarten

(geordnet nach deutschen Namen)

<b>Name deutsch</b>	<b>Name wissenschaftlich</b>	<b>Gruppe</b>
Abgerücktährige Segge	Carex remota	P1
Acker-Schachtelhalm	Equisetum arvense	P2
Adlerfarn	Pteridium aquilinum	A5
Ähren-Rapunzel	Phyteuma spicatum	C1
Ähriges Christophskraut	Actea spicata	Y1
Alpen-Geissblatt	Lonicera alpigena	Y1
Alpen-Hagrose	Rosa pendulina	Y1
Alpenmasslieb	Bellidiastrum michelii	N1
Aronstab	Arum maculatum	H
Ästige Graslilie	Anthericum ramosum	N1
Bärlauch	Allium ursinum	O
Bäumchenmoos	Climacium dendroides	U2
Baumtropfen	Aegopodium podagraria	P2
Behaarte Hainsimse	Luzula pilosa	A5
Benekens Trespe	Bromus benekenii	J
Berberitze	Berberis vulgaris	L
Berg-Flockenblume	Centaurea montana	N1
Berg-Platterbse	Lathyrus montanus	A3
Berg-Segge	Carex montana	L
Besenheide	Calluna vulgaris	A2
Bingelkraut	Mercurialis perennis	I
Blaues Pfeifengras	Molinia coerulea	U1
Blaugras	Sesleria coerulea	N2
Blutroter Storchschnabel	Geranium sanguineum	N3
Breitblättriger Ehrenpreis	Veronica latifolia	Y1
Breitblättriges Laserkraut	Laserpitium latifolium	N1
Breiter Wurmfarne	Dryopteris dilatata	A6
Buchsblättrige Kreuzblume	Polygala chamaebuxus	N2
Buntes Reitgras	Calamagrostis varia	N1
Busch-Hainsimse	Luzula nemorosa	A6
Busch-Windröschen	Anemone nemorosa	B
Dolden-Margerite	Chrysanthemum corymbosum	M
Dreiblatt-Baldrian	Valeriana tripteris	Y3
Dunkelgrünes Lungenkraut	Pulmonaria obscura	G
Dunkelrote Sumpfwurze	Epipactis atropurpurea	N1
Echte Betonie	Betoncia officinalis	N2
Echte Goldrute	Solidago virga-aurea	D
Echter Baldrian	Valeriana officinalis	U1
Echter Ehrenpreis	Veronica officinalis	A3



<b>Name deutsch</b>	<b>Name wissenschaftlich</b>	<b>Gruppe</b>
Echter Gamander	Teucrium chamaedrys	N2
Echter Wurmfarne	Dryopteris filix-mas	C1
Eiblättrige Listere	Listera ovata	P3
Einbeere	Paris quadrifolia	E
Europäische Haselwurz	Asarum europaeum	P3
Europäische Sanikel	Sanicula europaea	C1
Faulbaum	Frangula alnus	U1
Feld-Ahorn	Acer campestre	F
Feld-Rose	Rosa arvensis	F
Fieder Zahnwurz	Cardamine heptaphylla	X
Fieder-Zwenke	Brachypodium pinnatum	L
Finger-Zahnwurz	Cardamine pentaphyllos	Y2
Frühlings-Platterbse	Lathyrus vernus	J
Fuchs-Eisenhut	Aconitum vulparia	Y1
Fuchs` Kreuzkraut	Senecio fuchsii	Y1
Gabelzahnmoos	Dicranum scoparium	A5
Gefingerte Segge	Carex digitata	B
Geflecktes Lungenkraut	Pulmonaria maculosa	G
Gelappter Schildfarn	Polystichum lobatum	Y1
Gewöhnliche Akelei	Aquilegia vulgaris	F
Gewöhnliche Nelkenwurz	Geum urbanum	E
Gewöhnliche Schlüsselblume	Primula elatior	E
Gewöhnlicher Gilbweiderich	Lysimachia vulgaris	S
Gewöhnlicher Seidelbast	Daphne mezereum	F
Gewöhnlicher Wacholder	Juniperus communis	N3
Gewöhnlicher Wasserdost	Eupatorium cannabinum	S
Gewöhnlicher Weiderich	Lythrum salicaria	U2
Gewöhnliches Ochsenauge	Bupthalmum salicifolium	N3
Gewöhnliches Sonnenröschen	Helianthemum nummularium	N3
Gold-Hahnenfuss	Ranunculus auricomus	P3
Goldnessel	Lamium montanum	C1
Grauer Alpendost	Adenostyles alliariae	Y3
Grossblütige Brunelle	Prunella grandiflora	N2
Grosse Brenn-Nessel	Urtica dioeca	P2
Gundelrebe	Glechoma hederaceum	P3
Hängende Segge	Carex pendula	P3
Heidelbeere	Vaccinium myrtillus	A5
Herbst-Zeitlose	Colchicum autumnale	P3
Hirschwurz	Peucedanum cervaria	N3
Hirschzunge	Phyllitis scolopendrium	Y4
Hoher Schwingel	Festuca altissima	Y1
Hopfen	Humulus lupulus	V

<b>Name deutsch</b>	<b>Name wissenschaftlich</b>	<b>Gruppe</b>
Hornstrauch	Cornus sanguinea	F
Immenblatt	Melittis melissophyllum	K
Kahler Alpendost	Adenostyles glabra	Y1
Klebrige Salbei	Salvia glutinosa	Y1
Kleinblütiges Springkraut	Impatiens parviflora	P1
Kleingabelzahnmoos	Dicranella heteromala	A5
Knoblauchhederich	Alliaria officinalis	P3
Kohldistel	Cirsium oleraceum	P2
Kriechender Günsel	Ajuga reptans	C1
Langährige Segge	Carex elongata	U2
Langblättriges Waldvögelein	Cephalanthera longifolia	L
Leberblümchen	Hepatica triloba	K
Liguster	Ligustrum vulgare	F
Maiglöckchen	Convallaria majalis	K
Mandelblättrige Wolfsmilch	Euphorbia amygdaloides	F
Mauerlattich	Mycelis muralis	A6
Mehlbeerbaum	Sorbus aria	L
Mittlerer Klee	Trifolium medium	N2
Moor-Labkraut	Galium uliginosum	U2
Nickendes Perlgras	Melica nutans	F
Niedrige Segge	Carex humilis	N3
Ovalblättrige Felsenmispel	Amelanchier ovalis	N3
Pariser-Hexenkraut	Circaea lutetiana	P1
Pillenträgende Segge	Carex pilulifera	A3
Purpur-Hasenlattich	Prenanthes purpurea	D
Purpur-Orchis	Orchis purpurea	N2
Purpurrote Sumpfwurzel	Epipactis purpurata	N2
Quirlblättriges Salomonssiegel	Polygonatum verticillatum	Y3
Rasen-Schmiele	Deschampsia caespitosa	E
Riesen-Schachtelhalm	Equisetum maximum	T
Riesen-Schwengel	Festuca gigantea	P1
Rippenfarn	Blechnum spicant	A4
Rohrglanzgras	Typhoides arundinacea	V
Rotes Waldvögelein	Cephalanthera rubra	L
Rundblättrige Glockenblume	Campanula rotundifolia	N2
Rundblättriges Labkraut	Galium rotundifolium	A6
Rupprechts Storchschnabel	Geranium robertianum	P1
Sauerklee	Oxalis acetosella	A7
Scharbockskraut	Ranunculus ficaria	P1
Scharfkantige Segge	Carex acutiformis	S
Schattenblume	Majanthemum bifolium	A6
Schlaffe Segge	Carex flacca	F



<b>Name deutsch</b>	<b>Name wissenschaftlich</b>	<b>Gruppe</b>
Schmerwurz	Tamus communis	I
Schwalbenwurz	Vincetoxicum officinale	M
Schwarz-Erle	Alnus glutinosa	S
Schwarzdorn	Prunus spinosa	F
Schwarzes Geissblatt	Lonicera nigra	Y1
Schwarzwerdende Weide	Salix nigricans	U1
Silber-Weide	Salix alba	V
Skabiosen-Flockenblume	Centaurea scabiosa	N3
Späte Goldrute	Solidago serotina	W
Spiessmoos	Calliergonella cuspidata	U1
Stachelspitziger Wurmfarne	Dryopteris spinulosa	A6
Starknervenmoos	Cratoneurum commutatum	T
Steife Segge	Carex elata	U2
Strand-Pfeifengras	Molinia litoralis	N1
Strauchwicke	Coronilla emerus	M
Sumpf-Dotterblume	Caltha palustris	S
Sumpf-Haarstrang	Peucedanum palustre	U2
Sumpf-Kratzdistel	Cirsium palustre	U1
Sumpf-Labkraut	Galium palustre	U1
Sumpf-Lappenfarne	Lastrea thelypteris	U2
Sumpf-Pippau	Crepis paludosa	P3
Sumpf-Schachtelhalm	Equisetum palustre	U1
Süsse Wolfsmilch	Euphorbia dulcis	J
Tamariskenmoos	Thuidium tamariscinum	A6
Teufelsabbiss	Succisa pratensis	N3
Torfmoos	Sphagnum spec.	A1
Traubenkirsche	Prunus padus	Q
Türkenbund-Lilie	Lilium martagon	J
Überwinternder Schachtelhalm	Equisetum hiemale	R
Verzweigte Trespe	Bromus ramosus	J
Vielblütige Hainsimse	Luzula multiflora	A3
Vielblütiges Salomonssiegel	Polygonatum multiflorum	B
Vogelnestwurz	Neottia nidus-avis	J
Wald-Brustwurz	Angelica silvestris	P2
Wald-Erdbeere	Fragaria vesca	C1
Wald-Gamander	Teucrium scorodonia	L
Wald-Geissbart	Aruncus silvester	Y1
Wald-Gilbweiderich	Lysimachia nemorum	E
Wald-Hainsimse	Luzula silvatica	A5
Wald-Labkraut	Galium silvaticum	F
Wald-Schachtelhalm	Equisetum silvaticum	P1
Wald-Schmiele	Deschampsia flexuosa	A3

## 10. Kartierungsschlüssel für den Kanton Thurgau

<b>Name deutsch</b>	<b>Name wissenschaftlich</b>	<b>Gruppe</b>
Wald-Segge	Carex silvatica	C1
Wald-Springkraut	Impatiens noli-tangere	P1
Wald-Veilchen	Viola silvestris	B
Wald-Ziest	Stachys silvatica	P1
Wald-Zwenke	Brachypodium silvaticum	C1
Waldgerste	Elymus europaeus	Y1
Waldhirse	Milium effusum	C2
Waldmeister	Galium odoratum	C1
Waldrebe	Clematis vitalba	I
Wasser-Minze	Mentha aquatica	S
Weiblicher Waldfarn	Athyrium filix-femina	A7
Weisse Pestwurz	Petasites albus	Y1
Weisse Segge	Carex alba	M
Weisses Waldvögelein	Cephalanthera damasonium	L
Weissmoos	Leucobryum glaucum	A2
Welliges Sternmoos	Mnium undulatum	P1
Widerton-Moos	Polytrichum formosum	A5
Wiesen-Schaumkraut	Cardamine pratensis	P3
Wiesen-Spierstaude	Filipendula ulmaria	P3
Wiesen-Wachtelweizen	Melampyrum pratense	A3
Wilder Majoran	Origanum vulgare	N2
Wirbeldost	Satureja vulgaris	M
Wolliger Schneeball	Viburnum lantana	F
Zweihäusiger Baldrian	Valeriana dioeca	U1

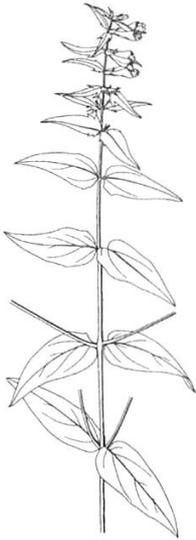


### 10.3 Pflanzenabbildungen zu den Artengruppen

#### Starke Säurezeiger

---

Stark sauer, trocken



Wiesen-Wachtelweizen  
*Melampyrum pratense*



Besenheide  
*Calluna vulgaris*



Weissmoos  
*Leucobryum glaucum*

Stark sauer, nass-feucht



Torfmoos  
*Sphagnum spec.*

Stark sauer, frisch



Rippenfarn  
*Blechnum spicant*

Säurezeiger

---

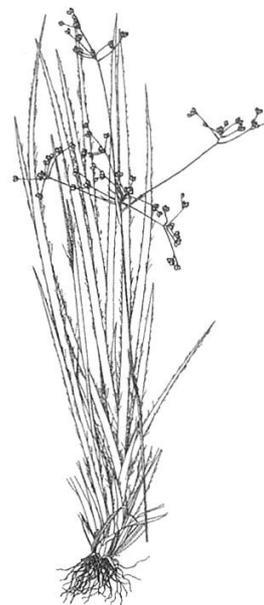
Sauer, verbreitet



Heidelbeere  
*Vaccinium myrtillus*

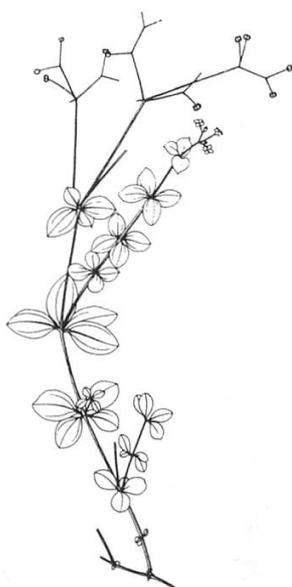


Gabelzahnmoos  
*Dicranum scoparium*



Wald-Hainsimse  
*Luzula-silvatica*

Schwach sauer, verbreitet



Rundblättriges Labkraut  
*Galium rotundifolium*

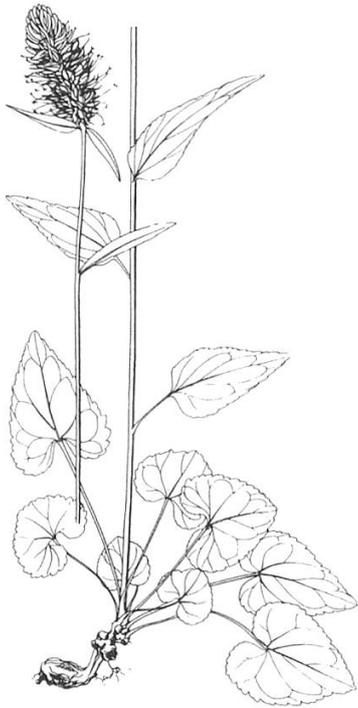


Schattenblume  
*Maianthemum bifolium*



Tamariskenmoos  
*Thuidium tamariscifolium*

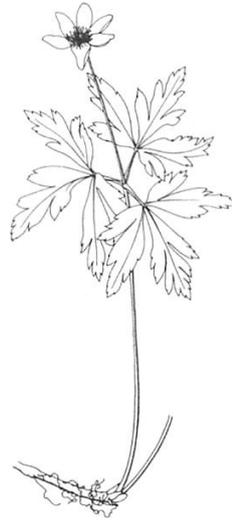
Zeiger mittlerer Verhältnisse



Ähren-Rapunzel  
*Phyteuma spicatum*



Waldmeister  
*Galium odoratum*



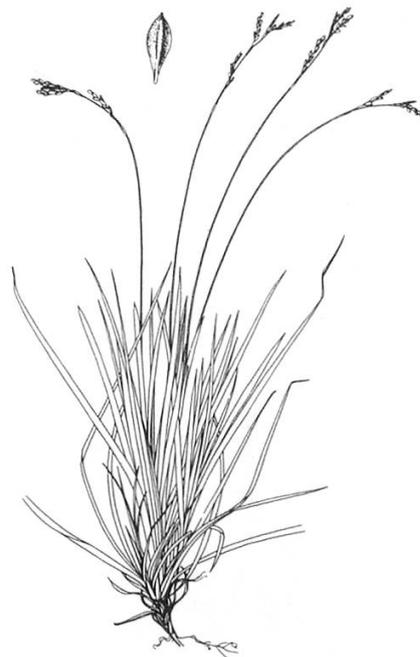
Buschwindröschen  
*Anemone nemorosa*



Vielblütige Salomonssiegel  
*Polygonatum multiflorum*



Wald-Veilchen  
*Viola silvestris*

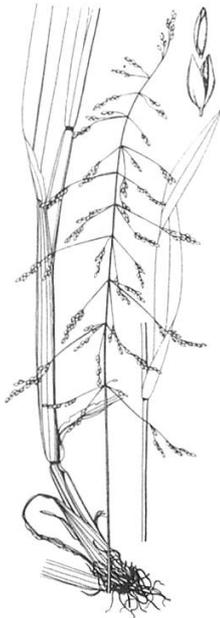


Gefingerte Segge  
*Carex digitata*

## Mullbodenzeiger

---

Nährstoffreich



Waldhirse  
*Milium effusum*



Goldnessel  
*Lamium montanum*

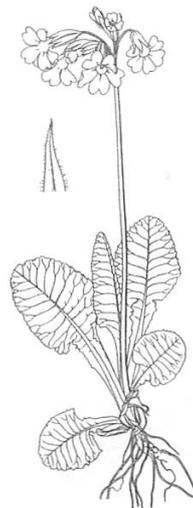


Wald-Segge  
*Carex silvatica*

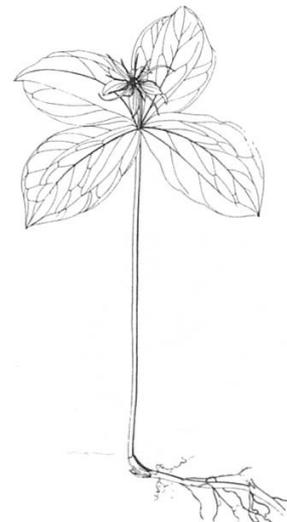
Nährstoffreich, frisch bis feucht



Gewöhnliche Nelkenwurz  
*Geum urbanum*



Gewöhnliche Schlüsselblume  
*Primula elatior*



Einbeere  
*Paris quadrifolia*



Basen- und Kalkzeiger

---

Kalk, frisch bis trocken



Türkenbund-Lilie  
*Lilium martagon*



Frühlings-Platterbse  
*Lathyrus vernus*



Liguster  
*Ligustrum vulgare*



Gewöhnlicher Seidelbast  
*Daphne mezereum*

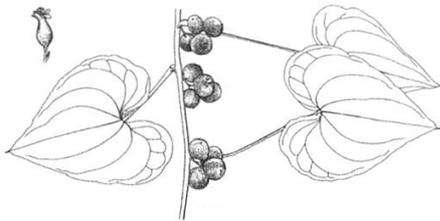


Verzweigte Trespe  
*Bromus ramosus*

**Basen- und Kalkzeiger**

---

Basenreich, frisch bis feucht



Schmerwurz  
*Tamus communis*



Lungenkraut  
*Pulmonaria spec.*



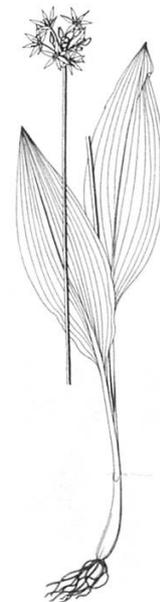
Aronstab  
*Arum maculatum*

Basenreich, frisch

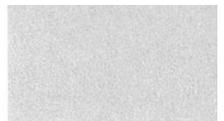


Bingelkraut  
*Mercurialis perennis*

Basenreich, frisch bis feucht,  
nährstoffreich

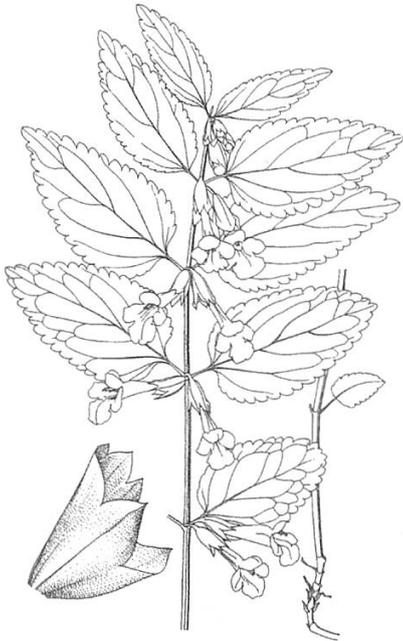


Bärlauch  
*Allium ursinum*



Basen- und Kalkzeiger

Kalk, trocken bis wechsell trocken



Immenblatt  
*Melittis melissophyllum*



Maiglöckchen  
*Convallaria majalis*



Weisse Segge  
*Carex alba*



Waldvögelein  
*Cephalanthera spec.*



Strand-Pfeifengras  
*Molinia litoralis*



Berberitze  
*Berberis vulgaris*



Blaugras  
*Sesleria varia*

Wechselfeuchtigkeitszeiger

---

Wechselfeucht bis wechsell trocken



Fieder-Zwenke  
*Brachypodium pinnatum*



Schlawfe Segge  
*Carex flagga*



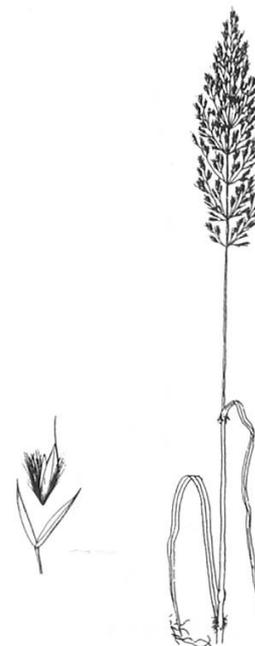
Berg-Segge  
*Carex montana*



Alpenmasslieb  
*Bellidiastrum michelii*



Echte Betonie  
*Betonica officinalis*



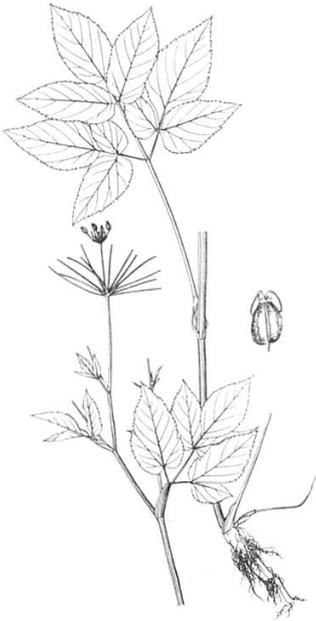
Buntes Reitgras  
*Calamagrostis varia*



Feuchtigkeitszeiger

---

Feucht



Baumtropfen  
*Aegopodium podagraria*



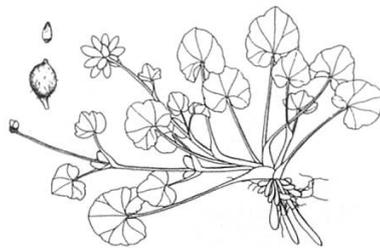
Pariser-Hexenkraut  
*Circaea lutetiana*



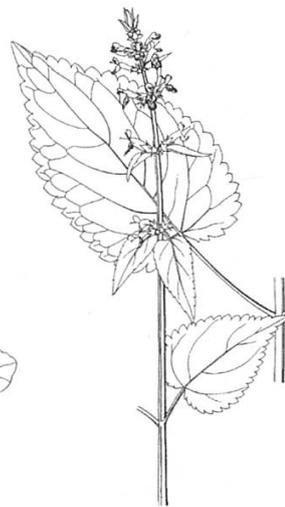
Hängende Segge  
*Carex pendula*



Grosse Brenn-Nessel  
*Urtica dioeca*



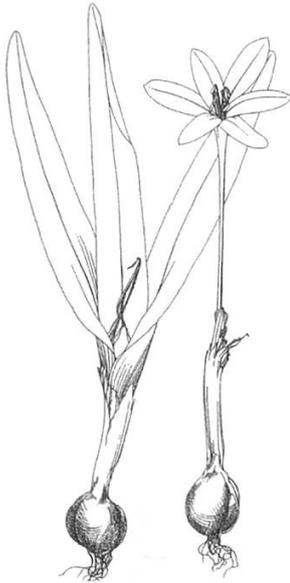
Scharbockskraut  
*Ranunculus ficaria*



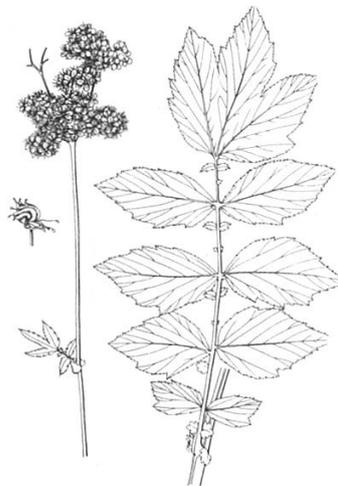
Wald-Ziest  
*Stachys silvatica*

Nässezeiger

Feucht bis nass



Herbst-Zeitlose  
*Colchicum autumnale*



Wiesen-Spierstaude  
*Filipendula ulmaria*



Scharfkantige Segge  
*Carex acutiformis*



Gewöhnlicher Weiderich  
*Lythrum salicaria*



Sumpf-Kratzdistel  
*Cirsium palustre*



Traubenkirsche  
*Prunus padus* (Krautschicht)



Sumpf-Dotterblume  
*Caltha palustris*

Montanzeiger

Montan



Hoher Schwingel  
*Festuca altissima*



Schwarzes Geissblatt  
*Lonicera nigra*



Wald-Geissbart  
*Aruncus silvester*

Obermontan



Finger-Zahnwurz  
*Dentaria pentaphyllos*



Klebrige Salbei  
*Salvia glutinosa*



Quirlblättrige Salomonssiegel  
*Polygonatum verticillatum*

### 10.4 Der Boden-Schlüssel

Merkmal	Waldgesellschafts-Nummer						
	1	2	6	7*	7d/8d	7a/8a	7as//8as
<b>Oberboden</b>							
Vermischungstiefe (cm)	< 8	< 5	</> 8	< 5	> 8	> 8	> 8
Störungen (Ahh)	+/-	++	+/-	+++	0	0	0
Humusform	Mo	(r)Mo	Mu/Mo	rMo	typ Mu	typ Mu	typ Mu
Wurmtätigkeit	-	-	-	0	+	+	++
Krümelung	--	---	-	---	+	+	++
Kalk	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mineral. Horizonte (-60 cm)</b>							
Verbraunung	++	++	++	++	+	+/-	++
Auswaschung	+	++	-	+	0	--	-
Anreicherung	++	++	-	+	--	--	-
Vernässung							
Mangan, Rost	-	(+)/-	-	+	0	0	+(+)
Nassbleichung	---	---	0	--	0	0	0
Kalk	0	0	0	0	0	0	0
Bodentyp	Pa	Pa/sBr	sBr/Pa	Pa(Ps)	sBr/Pa	Pa/Br	Pa/Ps
Geländeform	untersch.	Kuppe	untersch.	Plateau	untersch.	untersch.	untersch.

Merkmal	Waldgesellschafts-Nummer						
	7e/8e	7f/8f	7g/8g	11	9	10	12t, 12a
<b>Oberboden</b>							
Vermischungstiefe (cm)	> 8	> 8	> 8	> 15	10–30	> 10	>10
Störungen (Ahh)	0	0	0	0	0	0	0
Humusform	typ Mu	typ Mu	(Hydro)Mu	(Hydro)Mu	typ Mu	Mu/KMu	Mu/KMu
Wurmtätigkeit	+	+	++	++	+	+	++
Krümelung	+	++	++	++	++	+	+++
Kalk	0	0	0	x	x	x	x
<b>Mineral. Horizonte (-60 cm)</b>							
Verbraunung	++	+	+/-	+	-	+/-	0
Auswaschung	-	+/-	--	--	0	---	0
Anreicherung	-	+/-	--	+/-	0	0	--
Vernässung							
Mangan, Rost	0	0	+(+)	+	0	0	0
Nassbleichung	0	0	0	-	0	0	0
Kalk	+/-	+/- >30 cm	+/- >30 cm	x	x	x	x
Bodentyp	Pa	Br/Pa	Pa/Ps	KaBr/Ra	PaRe	PaRe/Re	Re/PaRe
Geländeform	Hang	untersch.	untersch.	Hang	Hang	Hang	Hang

Symbol	qualitativ	quantitativ %	Symbol	qualitativ	quantitativ %
+++	sehr gut	> 90	-	ungenügend	10–25
++	gut	75–90	--	schlecht	5–10
+	mässig	50–75	---	sehr schlecht	1–5
+/-	genügend	25–50	0	nicht vorhanden	0
			x	vorhanden	

Merkmal	Waldgesellschafts-Nummer						
	12g	14	15	17	35	26	27
<b>Oberboden</b>							
Vermischungstiefe (cm)	> 10	> 8	> 5	> 5	> 6	> 15	>10
Störungen (Ahh)	0	0	+	Erosion	+	0	
Humusform	Mu/KMu	Mu/XeroMo	Mu/Mo	Mu(gestört)	Mu/Mo	Mu(Hydro)	HydroMu
Wurmtätigkeit	+++	+	+/-	++	++	++	+
Krümelung	+++	+(+)	+	+	+	++	++
Kalk	x	x	0	+/-	0	+/-	+/-
<b>Mineral. Horizonte (-60 cm)</b>							
Verbraunung	0	+/-	+/-	-	++	++	+/-
Auswaschung	0	0	0	0	+/-	0	0
Anreicherung	-	+/-	+/-	-	+/-	0	0
Vernässung							
Mangan, Rost	+	0	0	+/-	0	+	+
Nassbleichung	0	0	0	0	0	--	--
Kalk	x	x	> 60 cm	+/-	Schotter	x	x
Bodentyp	PaRe(verbr)	PaRe/Re	PaRe/Re	Br/PaRe	sBr/PaBr	G/Ps/PaBr/Br	Ps/G
Geländeform	Hang	Hang	Hang/Kuppe	Hang	Ebene	Hangfuss	untersch.

Merkmal	Waldgesellschafts-Nummer						
	28	29	30	31	43	44	45
<b>Oberboden</b>							
Vermischungstiefe (cm)	> 15	> 15	> 20	untersch.	> 10	> 15	> 15
Störungen (Ahh)	0	0	0	0	Erosion	0	+/-
Humusform	KMu	HydroMu	Anmoor	(anmoorig)	(KMu,hydro)	Anmoor	Hydr.Ro/ RoMo
Wurmtätigkeit	++	++	+++	+	+	0	0
Krümelung	+/-	++	+	z.T. roh	(+)	---	-
Kalk	x	untersch.	+/-		x	+/-	0
<b>Mineral. Horizonte (-60 cm)</b>							
Verbraunung	++	(++)	--	---	--	-	-
Auswaschung	0	0	0	0	0	0	-
Anreicherung	0	0	0	0	0	0	+/-
Vernässung							
Mangan, Rost	+	++	++	+++	+++	+++	++
Nassbleichung	--	+	++		+	+	++
Kalk	+	untersch.	untersch.	x	x	x	0
Bodentyp	Alluvial	Alluv/G/Ps	G	Alluvial	Alluvial	G	sG(Torf)
Geländeform	Ebene	Ebene	Mulde	Ebene	Ebene	Mulde	Mulde

**Humusformen**

Mu	Mull
Mo	Moder
KMu	Kalkmull
rMo	rohhumusartiger Moder
Ro	Rohhumus
Hydro-	Nass-Variante
Xero-	Trocken-Variante

**Bodentypen**

Re/PaRe/Ra	Rendzina/Pararendzina/Ranker
KBr/sBr	Kalkbraunerde/saure Braunerde
Pa	Parabraunerde
Ps	Pseudogley
G	Gley
sG	Stagno-Gley

### 10.5 Übersicht der Humusformen und der Bodenentwicklung

Vorkommen:

- sehr häufig
- weniger häufig
- selten
- WG Waldgesellschaft

#### Bodenentwicklung

rohe Böden				entwickelte Böden		Nassböden beeinflusst durch	
Gesteinsrohböden	Ranker	Regosol	Pararendzina	Braunerde/Parabraunerde	Podsol	Stauwasser	Hang-/Grundwasser

#### Humusform

WG	Moder	Mull					
1	erodiert, Streu verweht auf Kuppen		trocken				1
			feucht				
2	erodiert auf Kuppen		trocken				2
			feucht		podsoliert		
6			trocken				6
			feucht				
7a			trocken				7a
			feucht				
7*			trocken				7*
			feucht				
7as			trocken				7as
			feucht				
7d			trocken				7d
			feucht				
7e			trocken				7e
			feucht				
7f			trocken				7f
			feucht				
7g			trocken				7g
			feucht				
8a,8*		8*	trocken				8a,8*
			feucht		podsoliert	nur 8*	
8as			trocken				8as
			feucht				
8d			trocken				8d
			feucht				



Vorkommen:  
 sehr häufig  
 weniger häufig  
 selten  
 WG Waldgesellschaft

**Bodenentwicklung**

rohe Böden			entwickelte Böden			Nassböden beeinflusst durch		
Gesteinsrohböden	Ranker	Regosol	Pararendzina	Rendzina	Braunerde/Parabraunerde	Podsol	Stauwasser	Hang-/Grundwasser

**Humusform**

WG	Moder	Mull	trocken	feucht	vernässt	8e
8e						
8f						
8g						
9						
10						
10w						
11						
12						
12c						
12t						
12e						
12w						
12g						
13a						
13g						
14						
14w						
15						
15w						
16						

Vorkommen:

	sehr häufig
	weniger häufig
	selten
WG	Waldgesellschaft

### Humusform

WG	Moder	Mull	
17			trocken feucht
18			trocken feucht
19			trocken feucht
22 22*			trocken feucht
26a 26e			trocken feucht
26f 26g			trocken feucht
27a 27f			trocken anmoorig feucht
28			trocken z. T. erodiert feucht
29a 29e			trocken Kalkmull feucht
29 29T			trocken feucht
30			trocken Anmoor feucht
31			trocken erodiert feucht
35a 35c			trocken feucht

### Bodenentwicklung

rohe Böden		entwickelte Böden			Nassböden beeinflusst durch	
Gesteinsrohböden	Ranker Regosol Pararendzina Rendzina	Braunerde/ Parabraun- erde	Podsol	Stauwasser	Hang-/ Grundwasser	
vernässt						17
vernässt						18
vernässt						19
vernässt						22 22*
vernässt						26a 26e
vernässt						26f 26g
vernässt						27a 27f
vernässt						28
vernässt						29a 29e
vernässt						29 29T
vernässt						30
vernässt						31 Fluvisole (Aue)
vernässt						35a 35c



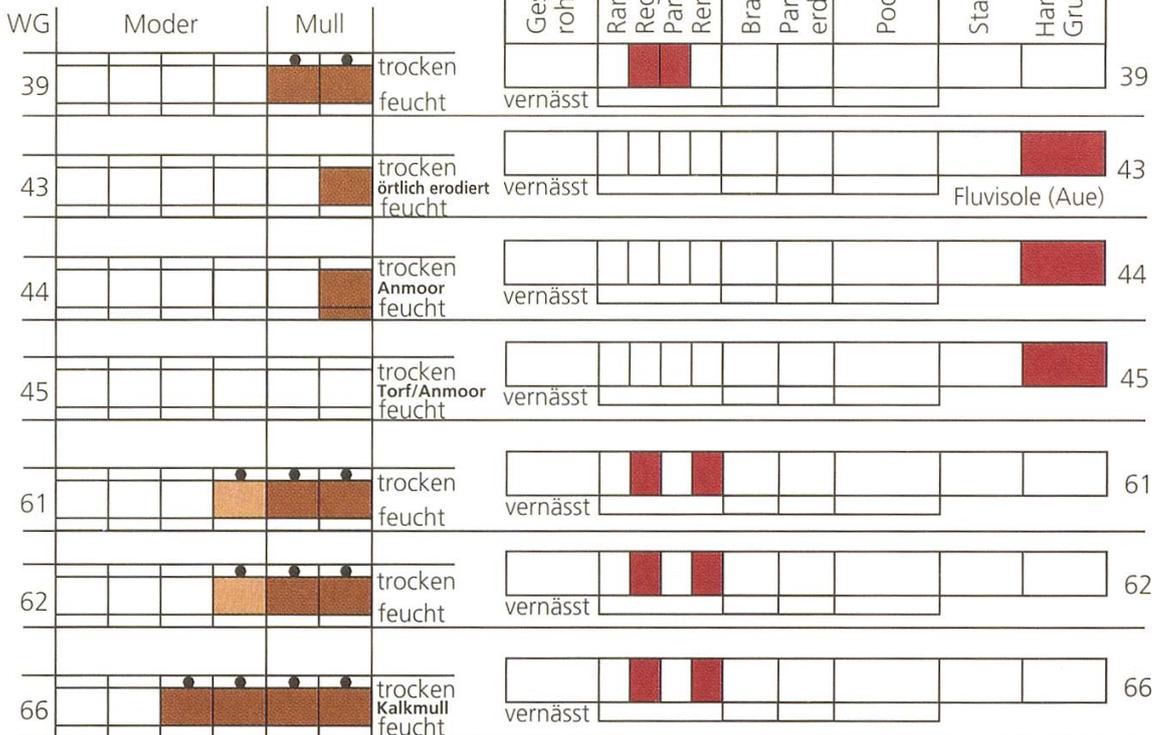
Vorkommen:

<span style="color: red;">■</span>	sehr häufig
<span style="color: orange;">■</span>	weniger häufig
●	selten
WG	Waldgesellschaft

### Bodenentwicklung

rohe Böden			entwickelte Böden			Nassböden beeinflusst durch	
Gesteinsrohböden	Ranker Regosol Pararendzina Rendzina	Braunerde/Parabraunerde	Podsol	Stauwasser	Hang-/Grundwasser		

### Humusform



## 11. VERZEICHNISSE

### 11.1 Erklärung der Fachausdrücke (Glossar)

Altholz:	<p><i>Für die Forstwirtschaft:</i> Baumbestand, der das wirtschaftlich optimale Alter erreicht hat und genutzt werden kann oder soll. In der forstlichen Planung des Kantons Thurgau:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– geschlossenes Altholz: = Bestand mit Bäumen über 35 cm Brusthöhendurchmesser und geschlossenem Kronendach, in der Regel 70- bis 100-jährig, entspricht dem mittleren Baumholz.</li><li>– aufgelockertes Altholz: = Bestand mit Bäumen über 50 cm Brusthöhendurchmesser und grösseren Lücken im Kronendach, in der Regel über 100-jährig, entspricht dem starken Baumholz.</li></ul> <p><i>Für Biologen:</i> Alte Bäume mit deutlichen Alterserscheinungen (z.B. nachlassende Vitalität und Konkurrenzkraft, abgestorbene Äste in den Kronen, Rindenrisse etc.). Solche Bäume bieten für eine Vielzahl von Tieren Lebensmöglichkeiten, insbesondere für Insekten und Vögel.</p>
Baumarten- zusammensetzung:	Baumarten in einem Bestand.
Baumholz:	Bestand, dessen dominierende Bäume über 20 cm dick sind: <ul style="list-style-type: none"><li>– schwaches Baumholz: 20–35 cm</li><li>– mittleres Baumholz: 35–50 cm</li><li>– starkes Baumholz: über 50 cm</li></ul>
Bestand:	Baumkollektiv, das sich von der Umgebung durch Baumartenzusammensetzung, Alter, Aufbau wesentlich unterscheidet.
Bestockung:	Allgemeine Bezeichnung für einen Bestand aus Bäumen oder Sträuchern auf einer Fläche.
Bestockungsgrad:	Mass für die Bestandesdichte.
Bestockungsziel:	Baumartenzusammensetzung, die in der mittleren Baumholzstufe erreicht werden soll; in Anteilen am Deckungsgrad der Oberschicht ausgedrückt.
Biotop:	Lebensraum einer Lebensgemeinschaft.
Biozönose:	Lebensgemeinschaft oder Vergesellschaftung von Lebewesen, die einen einheitlichen Abschnitt eines Lebensraumes bewohnen.
Bodenlösung:	Wasseranteil im Porenraum des Bodens mit den darin gelösten Stoffen.
Bonität:	Mass für die Wuchsleistung auf einem Standort, meist als Höhe der dominierenden Bäume im Alter von 50 Jahren angegeben (Oberhöhe, $h_{\text{dom}50}$ ).
Deckungsgrad:	Verhältnis der durch die Kronenprojektionen überschirmten Fläche zur Gesamtfläche (in %).



Dickung:	Geschlossener Bestand junger Bäume. Stämme weniger als 7 cm dick.
Durchforstung:	Entnahme von Bäumen zur Erweiterung des Wuchsraumes der verbleibenden Bäume; dient der Verbesserung von Qualität, Stabilität oder Struktur des Bestandes.
Dürrständer:	Toter, noch stehender Baum.
Edellaubbäume:	Baumarten mit hervorragender Holzqualität und deshalb hohem Wertertrag (z.B. Bergahorn, Kirsche, Eiche, Esche, Bergulme).
Eingriff:	Ausdruck für waldbaulich-forstliche Tätigkeit im Bestand, v.a. Massnahmen der Pflege und der Holzernte.
Epiphyt:	Pflanze, welche auf anderen Pflanzen lebt, jedoch kein Parasit ist (z.B. Algen, Flechten und Moose auf Bäumen).
Ertragsfähigkeit:	(vereinfacht) Wuchskraft des Standortes; maximal möglicher durchschnittlicher Massenzuwachs auf einer bestimmten Waldfläche.
Ertragsvermögen:	(vereinfacht) Wuchskraft eines Bestandes; durchschnittlicher, noch zu erwartender Massenzuwachs eines bestehenden Bestandes.
Fegeschäden:	siehe Wildschäden.
Femelschlag:	Hochwald, bei dem unter Berücksichtigung einer räumlichen und zeitlichen Ordnung mehr oder weniger grosse Flächen mittels der gleichen oder verschiedener Hiebsarten verjüngt werden.
Flora:	Summe aller Pflanzenarten in einem bestimmten Gebiet.
Gastbaumart:	Nicht einheimische, aber standorttaugliche Baumart.
Gefügebildung:	Struktur, Form der räumlichen Anordnung der Bodenbestandteile und damit auch des Porensystems.
Hiebsatz:	Jährlich maximal zu schlagende Holzmenge in einem bestimmten Gebiet. Im Waldwirtschaftsplan festgelegt.
Hochwald:	Bestand, bei dem die Verjüngung natürlich durch Samen oder künstlich durch Saat oder Auspflanzen von Setzlingen geschieht.
Horizont:	Horizontale Bodenschicht mit charakteristischen Merkmalen, hervorgegangen aus bodenbildenden Prozessen.
Jungwuchs:	Der Kraut- und Strauchschicht angehörende junge Waldbäume, die noch keinen geschlossenen Bestand bilden, bis ca. 1,5 m Höhe.
Kernwuchs:	Aus Samen hervorgegangener Baum.
Klimaxwald:	Wald, der sich unter den im Gebiet herrschenden grossklimatischen Verhältnissen auf mittleren Standorten entwickelt. Auf Standorten mit Einfluss von besonderen Umweltfaktoren (z.B. Grundwassereinfluss) entwickelt sich ein Dauerwald. In Urwäldern durchlaufen Klimax- und Dauerwald in grossen Zeiträumen einen Zyklus (siehe Sukzession, Pionierwald).

Krone:	Benadelter bzw. belaubter Teil des Baumes (zwischen Kronenansatz und Gipfel).
Krümel:	Gefüge des Oberbodens, kennzeichnend für eine hohe biologische Aktivität (Wurmtätigkeit).
Mineralboden:	Mineralische Horizonte unterhalb der organischen Auflage und oberhalb des Ausgangsgesteins.
Mischungsart:	Die am Aufbau des Bestandes beteiligten Baumarten.
Mischungsform:	Verteilung der Baumarten in einem Bestand (einzelbaum-, trupp-, gruppen-, horstweise oder kleinflächige Mischung).
Mischungsgrad:	Anteile der verschiedenen am Aufbau des Bestandes beteiligten Baumarten.
Mittelschicht:	Bäume, die eine Höhe von einem bis zwei Dritteln der Oberhöhe aufweisen.
Mittelwald:	Frühere Bewirtschaftungsform: Unterholz (Hauschicht) aus Stockausschlägen (Brennholz); Oberholz aus Kernwüchsen (Nutzholz).
Molasse:	Gesteine, welche sich im Vorland (hier dem Mittelland) eines entstehenden Gebirges (hier der Alpen) ablagern.
Moränen:	Gesteinsmaterial, das vom Gletscher mitgebracht wird. Es werden zwei Formen unterschieden: <ul style="list-style-type: none"><li>– Wallmoränen (Seiten-, End- oder Stirnmoränen): An Seiten und Stirn der Gletscher wird grobes, kantiges Material verschiedener Grösse in lockerer Form abgelagert.</li><li>– Grundmoränen: An der Sohle des Gletschers wird mitgeführtes Material vermischt mit Untergrundmaterial fein zerrieben. Kompakte Schicht, stellenweise wasserundurchlässig.</li></ul>
Mykorrhiza:	Pilzwurzeln von Pilzen, die unmittelbar auf den Wurzeln höherer Pflanzen leben. Wesentlich ist der gegenseitige Stoffaustausch der beiden Partner, der meist zu gegenseitigem Nutzen, aber auch zu schwach parasitären Verhältnissen führen kann. Für viele Waldbaumarten unabdingbar.
Nachhaltigkeit:	Kontinuität sämtlicher materiellen Leistungen (wie z.B. Rohstoffproduktion) und sämtlicher Funktionen (wie z.B. Schutz, Wohlfahrt) des Waldes.
Naturferner Bestand:	Bestand mit mittlerem, im allgemeinen tragbarem Anteil an standortfremden Baumarten und erkennbaren natürlichen Merkmalen.
Naturfremder Bestand:	Bestand mit hohem Anteil an standortfremden Baumarten.
Naturnaher Bestand:	Bestand mit kleinem Anteil an standortfremden Baumarten. Er besteht zum grössten Teil aus standortheimischen Baumarten mit einem weitgehend naturnahen Beziehungsgefüge.
Naturverjüngung:	Natürlich aufkommende, d.h. weder gesäte noch gepflanzte Verjüngung.
Naturwald:	Wald, dessen Aufbau und Artenzusammensetzung der potentiellen natürlichen Vegetation entspricht.



Nebenbestand:	Die von den beherrschten und unterständigen Bäumen gebildete Schicht. Der Nebenbestand hat dienende Funktion, z.B. Bodenverbesserung.
Niederwald:	Bewirtschaftungsform, bei der die Regeneration des genutzten Waldes durch Wiederausschlag (Stockausschlag) geschieht, kurze Umtriebszeit (10–30 Jahre).
Oberboden:	Humus und humushaltige Mineralerde.
Oberhöhe ( $h_{\text{dom}}$ ):	Mittlere Höhe der 100 stärksten (= dicksten) Bäume pro Hektare. Bezogen auf das Bestandesalter von 50 Jahren bildet sie ein Bonitierungsmaß ( $h_{\text{dom}50}$ ).
Oberschicht:	Kronenschicht derjenigen Bäume, die mindestens zwei Drittel der Oberhöhe erreichen.
Ökosystem:	Lebensgemeinschaft (Biozönose) und ihr Standort. Meist ein ökologisch einheitlicher Teil der Landschaft (z.B. Laubwald, Nadelwald, Wiese usw.).
Pflanzengesellschaft:	Alle Pflanzenarten (Bäume, Sträucher, Stauden, Gräser, Moose, Pilze usw.), die auf einer bestimmten, standörtlich einheitlichen Fläche eine Gesellschaft mit wechselseitigem Wirkungsgefüge bilden.
Pflanzensoziologie:	Lehre von den Pflanzengesellschaften.
Phytozönose:	Pflanzengesellschaft.
Pionierwald:	Anfangsstadium der Waldsukzession auf offenem Boden, z.B. nach dem Rückgang eines Gletschers, oder neu entstehender Wald nach Zusammenbruch des vorherigen Waldes, z.B. auf Waldbrand-, Windwurf-, Rutsch- oder Überschwemmungsflächen.
Plenterwald:	Bewirtschaftungsform, als deren Folge sich im Idealfall Bäume aller Entwicklungsstufen auf kleiner Fläche nebeneinander befinden; Einzelbaumnutzung.
Pollenanalyse:	Lehre, die sich mit der Floren- und Vegetationsgeschichte befasst auf Grund der Untersuchung fossilen Pollens aus Hochmoor-Torfschichten.
Räumung:	Vollständiges Abholzen des Altbestandes auf einer Fläche zur Freistellung oder Begründung einer Verjüngung.
Reservat:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Naturwaldreservat: Geschützte, nicht bewirtschaftete Waldfläche mit dem Ziel, urwaldähnliche Waldstrukturen zu erhalten oder entstehen zu lassen.</li> <li>– Sonderwaldreservat: Geschützte Waldfläche, auf der mit gezielten forstlichen Eingriffen bestimmte Strukturen zugunsten gefährdeter Tier- oder Pflanzenarten gefördert werden.</li> </ul>
Rodung:	Verminderung des Waldareals. Flächen, die dauernd oder vorübergehend einer waldfremden Nutzung zugeführt werden. Für Rodungen muss in der Regel Realersatz geleistet werden.

Rücken:	Transport des gefällten Baumes vom Fällungsort bis zur nächsten lastwagenbefahrbaren Strasse.
Säbelwuchs:	An der Basis gekrümmter Stamm; kommt oft bei bewegtem Boden oder an steilen Hängen vor.
Schältschäden:	siehe Wildschäden.
Schicht:	Durch die Baumkronen gebildete, voneinander in der Höhe unterscheidbare Etagen im Kronendach eines Bestandes (Oberschicht, Mittelschicht und Unterschicht).
Schotter:	Mehr oder weniger grober Kies, der auf dem Rückzug der Gletscher durch deren Schmelzwasser oder durch Flüsse und Bäche abgelagert wird.
Schutzwald:	Nicht oder nicht allein der Holzerzeugung, sondern überwiegend den Schutz- und Wohlfahrtswirkungen dienende Waldbestockung.
Silven = SV:	m <sup>3</sup> stehender Holzvorrat.
Skelett:	Bodenskelett = Gesteinsteile mit Durchmesser > 2 mm, die meist dem Ausgangsgestein entstammen. Bodenteilchen < 2 mm Durchmesser = Feinerde.
Sortiment:	Holzprodukt bestimmter Dimension und/oder Qualität aufgrund von Vereinbarungen im Holzhandel.
Stabilität:	Tendenz eines Ökosystems, in einem bestimmten Zustand zu bleiben, nach einer Störung dorthin zurückzukehren oder in einen neuen Zustand relativen dynamischen Gleichgewichts überzugehen.
Standort:	Gesamte Umwelt, die auf eine Pflanzengesellschaft einwirkt (Klima, Boden, Relief, andere Lebewesen).
Standort, mittlerer:	Standort, der in keiner seiner Eigenschaften extrem ist (Boden weder sehr nass noch sehr trocken, weder sehr sauer noch sehr kalkreich usw.).
Standortfremde Baumart:	Baumart, die von Natur aus nicht auf dem Standort wächst.
Standortheimische Baumart:	Baumart, die von Natur aus auf einem Standort vorkommt.
Standorttaugliche Baumart:	Standortfremde Baumart, die bis zu einem gewissen Bestockungsanteil auf einem Standort gedeiht, ohne diesen zu schädigen.
Stangenholz:	Jungwald, dessen Ansatz der lebenden Kronen der Oberschicht wenigstens Mannshöhe erreicht haben. Stämme ca. 7–20 cm dick.
Stockausschlag:	Der nach dem Abholzen der Bäume aus dem verbleibenden Stock ausschlagende Trieb. Stockausschläge können bei geeigneten Baumarten zur Verjüngung des Bestandes verwendet werden.
Stockfäulnis:	Verschiedene Pilzkrankheiten, die über Stamm- oder Wurzelverletzungen in den Baum eindringen und das Holz im Innern



	zerstören. Der Baum wird dadurch geschwächt und von Windwurf oder -bruch gefährdet. An Fichte z.B. Hallimasch, Wurzelschwamm.
Sträucher:	Ausdauernde Holzgewächse, die von Grund auf verzweigt sind (Höhe in erwachsenem Zustand etwa 0,5–5 m).
Streu:	Gesamtheit der von der Vegetation jährlich abgestorbenen Pflanzenteile (Blätter, Nadeln, Samen, Holzteile = Bestandesabfall).
Struktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>– einschichtig: Bestände aus mehr oder weniger gleich hohen Bäumen, deren Kronen eine Schicht bilden.</li> <li>– mehrschichtig: Der Bestand hat zwei oder drei voneinander deutlich abgegrenzte Kronenschichten.</li> <li>– stufig: Die bestandesbildenden Bäume bilden keine klar voneinander abgrenzbare Kronenschichten.</li> </ul>
Sukzession:	Natürliche Abfolge von Entwicklungsphasen im Wald, z.B. Kahlfläche – Pionierwald – Optimalphase der Baumentwicklung – Alters- und Zerfallsphase – wieder Kahlfläche oder Hochstaudenflur – Pionierwald – usw.
Überführung:	Wechsel der Bewirtschaftungsform eines Bestandes unter Verwendung der vorhandenen Bestockung mittels Durchforstung und Pflege. Besonders häufig ist die Überführung von Nieder- oder Mittelwald in Hochwald.
Überhälter:	Baum des Altholzes, der nach Abschluss der Verjüngung auf einer Bestandesfläche belassen wird, um z.B. Stämme mit grossem Durchmesser zu produzieren, dem Jungwuchs Schutz zu gewähren oder Samen zu produzieren.
Umtriebszeit:	Planmässig festgelegter Zeitraum zwischen Begründung und Räumung eines Bestandes.
Umwandlung:	Wechsel der Bewirtschaftungsform oder Baumart nach flächiger Räumung der bestehenden Bestockung und Begründung eines neuen Bestandes durch Pflanzung.
Untergrund:	Unverwittertes Gestein oder Ablagerung, aus dem sich der Boden entwickelt.
Unterschicht:	Kronenschicht der Bäume eines Bestandes, die höchstens ein Drittel der Oberhöhe erreichen.
Urwald:	Vom Menschen unbeeinflusster Wald.
Vegetation:	Pflanzendecke.
Vegetationsaufnahme:	Artenliste einer Pflanzengesellschaft (= Pflanzeninventar) auf einer bestimmten Fläche, wobei die Häufigkeit jeder Art angegeben wird.
Verbisschäden:	siehe Wildschäden.
Verbraunung:	Prozess der Verwitterung, trägt zur Profilunterteilung bei (Farbgebung bei Braunerden)

Verjüngung:	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bestandesbegründung (Vorgang): Schlagen der alten Bäume zur Einleitung der Jungwaldphase.</li><li>– Jungwald (Zustand): Ansamung, Keimlinge und junge Bäumchen in der Krautschicht.</li></ul>
Verlagerung:	Verfrachtung fester, gelöster oder gebundener Stoffe im Bodenprofil. Es entstehen meist hellere Auswaschungshorizonte und darunter intensiver gefärbte Anreicherungshorizonte.
Verwitterung:	Auflösung und Umwandlung von Gesteinen und Bodenmineralen.
Vorrat:	Stehendes Holzvolumen auf einer Fläche (z.B. eines Bestandes), ausgedrückt in m <sup>3</sup> .
Walderschliessung:	Strassen und Wege, aber auch Seilbahnen usw., die die Nutzung und Pflege des Waldes ermöglichen; Infrastruktur für den Transport geschlagenen Holzes.
Waldform:	Grundform des Waldes: Hochwald (gleichförmig, ungleichförmig, plenterartig), Mittelwald, Niederwald und als Spezialformen Selven und Plantagen.
Waldfunktion:	Vom Wald erbrachte oder verlangte Wirkungen und Leistungen. Die wichtigsten Waldfunktionen sind Schutz, Holzproduktion und Wohlfahrt.
Waldweide:	Beweidung des Waldes durch Vieh (Kühe, Rinder, Pferde, Schweine, Schafe oder Ziegen). Landwirtschaftliche Nutzung im Wald.
Wertträger:	Baum, der wertvolles Holz erzeugt, bzw. ein wertvolles Holzsortiment (z.B. Sagholz, Furnierholz).
Wildschäden:	Durch Wild (Hirsche, Rehe, Gamsen, Wildschweine) verursachte Schäden an Bäumen und Jungwuchs. <ul style="list-style-type: none"><li>– Schälen: Abreissen von Rinde, freilegen des Holzes an jungen Bäumen.</li><li>– Fegen: Reiben der Geweihe an Holzpflanzen, um Bast zu entfernen.</li><li>– Verbeissen: Abbeissen (Äsen) der Knospen oder jungen Triebe.</li></ul>
Wüchsigkeit:	Wuchskraft eines Standorts, von der Wachstumsgeschwindigkeit und maximale Baumhöhen abhängen; siehe Ertragsfähigkeit. Unterschieden werden: sehr wüchsig – wüchsig – mittlere Wüchsigkeit – mässig wüchsig – schlecht wüchsig.
Zeigerpflanzen:	Arten, deren Vorkommen oder Fehlen bestimmte Verhältnisse anzeigt wie z.B. Nährstoffarmut oder -reichtum, Bodenfeuchtigkeit, basische oder saure Bodenreaktion, Licht- und Wärmeverhältnisse etc.
Zuwachs:	Positive Differenz zwischen zwei Zustandsgrössen zu Beginn und am Ende eines bestimmten Zeitraumes infolge Holzwachstums. Der Zuwachs kann für Einzelbäume, für Bestände sowie für Waldteile oder gesamte Wälder angegeben werden.



## 11.2 Literatur

AK SK (Arbeitskreis Standortkartierung), 1996: Forstliche Standortaufnahme. Begriffe, Definition, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen. 5. Auflage, IHW-Verlag München.

Arge BGU/Dickenmann/AquaTerra, 1993: Kartierungsschlüssel für die Wälder im Kanton Thurgau. Bericht zur Schlüsselerstellung. Kantonsforstamt Thurgau. 95 S.

BGU, 1982: Standortkundliche Kartierung der öffentlichen Wälder im Forstkreis 3 (Baden–Zürzach). Begleitender Kommentar zur Karte 1:5'000. Baden, Waldwirtschaftsverband des 3. Aarg. Forstkreises. 121 S.

BGU, 1983a: Standortkundliche Kartierung der Wälder im Forstkreis 1, Fricktal. Begleitender Kommentar zur Karte 1:5'000. Frick (Waldwirtschaftsverband des 1. Aarg. Forstkreises). 118 S.

BGU, 1983b: Vegetationskundliche Kartierung der Wälder im Forstkreis V, Gäu, Kanton Solothurn. Begleitender Kommentar zur Karte 1:5'000. Balsthal (Kreisforstamt V). 120 S.

BGU, 1984–1988: Kommentare zur vegetationskundlichen Kartierung der Wälder im Kanton Zürich. Forstkreise 1–8. Zürich, Oberforstamt und Amt für Raumplanung des Kt. Zürich. Je 135 S.

BGU, 1987, Vegetationskundliche Kartierung der Wälder im Forstkreis VI, Olten, Kanton Solothurn. Begleitender Kommentar zur Karte 1:5'000. Olten (Kreisforstamt VI). Etwa 120 S.

BGU, 1989: Vegetationskundliche Grundlagen für den Unterricht in Waldbau an der ETH Zürich. Waldgesellschaften der kollinen und montanen Stufe. Zürich, Institut für Wald- und Holzforschung, Fachbereich Waldbau an der ETH Zürich. 120 S.

BGU, 1992: Kommentar zur vegetationskundlichen Kartierung der Wälder im BLN-Gebiet Weissenstein. Natürliche Waldgesellschaften, Standorte, Waldbauliche Empfehlungen. Solothurn, Kantonsforstamt Solothurn. 150 S.

BRASSEL P. und BRÄNDLI U.-B. (Red.), 1999: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, Birmensdorf (Hrsg.), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 442 S.

BROGGI M.F., DICKENMANN R. und SCHMIDER P., 1989: Thesen für mehr Natur im Wald. Beitr. Natursch. in der Schweiz (SBN) 11, 74 S.

BURGER TH. und KUHN N., 1975: Vegetationskundliche Standortserkundung und Kartierung des Stadtwaldes Liestal. 15 S.

BURGER TH., STOCKER R. et al., 2002: Die Waldstandorte des Kantons Aargau. Abteilung Wald, Kanton Aargau, 226 S.

BURNAND J. und LEUTHOLD C., 1981: Pflanzensoziologie ist kein Selbstzweck. Bündner Wald 34(6), 429–441.

BURNAND J., ZÜST S. und DICKENMANN R., 1986: Einige Aspekte der praktischen Vegetationskartierung. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 87, 216–227.

BURNAND J. und HASSPACHER B., 1999: Waldstandorte beider Basel. Kommentar zur vegetationskundlichen Standortskartierung der Wälder. Quellen und Forschung zur Geschichte und Landeskunde des Kantons Basel-Landschaft 72, 266 S.

BURSCHEL P. und HUSS J., 1987: Grundriss des Waldbaus. Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Hamburg und Berlin, Parey. 352 S.

DÜRR CH. und ULMER U., 1998: Waldreservatskonzept für den Kanton Thurgau. Bericht im Auftrag des Forstamtes des Kantons Thurgau. 58 S.

DÜRR CH. und ULMER U., 2001: Inventar schützenswerter Objekte im Wald. Bericht im Auftrag des Forstamtes des Kantons Thurgau. 24 S.

ELLENBERG H., 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage. Stuttgart, Ulmer. 1096 S.

ELLENBERG H. und KLÖTZLI F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 48(4), 589–930.

ELLENBERG H. JUN., 1985: Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluss von Düngung und Immissionen. Schweiz. Z. Forstwes. 136(1), 19–39.

ELLENBERG H. JUN., 1988: Eutrophierung – Veränderungen der Waldvegetation. Schweiz. Z. Forstw. 139(4), 261–282.

ETTER H., 1943: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 23(1), 3–132.

ETTER H., 1947a: Über die natürliche Waldvegetation des Kantons Thurgau. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. 1947/1, 11 S.

ETTER H., 1947b: Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 25(1), 141–210.

ETTER H., 1949: Über die Ertragsfähigkeit verschiedener Standortstypen. Sonderabdruck aus den Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 26(1), 91–152.

ETTER H. und MORIER-GENOUD P., 1963: Etude phytosociologique des forêts du canton Genève. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 39(2), 119–148.

FISCHER A., 2002: Forstliche Vegetationskunde. Blackwell. 461 S.

FLÜCKIGER W. und BRAUN S., 1989: Waldschadensbericht. Untersuchungen in Buchenbeobachtungsflächen 1984–1989. Im Auftrag der Kantone Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Aargau, Solothurn, Bern, Zürich und Zug. Institut für angewandte Pflanzenbiologie, Schönenbuch, 59 S.

FREHNER H.K., 1963: Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 44, 96 S.

FREI E. und PEYER K., 1991: Boden – Agrarpedologie. Bern, Haupt. 190 S.

GRÄDEL R., 1989: Die Flora des Immenberges. Beiheft 2 der Mitt. thurg. naturf. Ges., 7–61.

GRÄDEL R. und SCHLÄFLI A., 2001: Die Flora von Frauenfeld. Beiheft 4 der Mitt. thurg. naturf. Ges., 90 S.

HANTKE R., 1978, 1980: Eiszeitalter. Thun, Ott. Bd. 1 und 2. 1171 S.

HANTKE R., 1991: Landschaftsgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete. Thun, Ott. 312 S.

HEIERLI H., 1974: Geologische Wanderungen in der Schweiz. Thun, Ott. 364 S.

HESS H., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1967–1972: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Basel, Birkhäuser. 3 Bde. 2690 S.

HESS H., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1976: Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Basel, Birkhäuser. 657 S.

KELLER W., 1978: Einfacher ertragskundlicher Bonitätsschlüssel für Waldbestände in der Schweiz. Mitt. Eidg. Anst. forstl. Versuchsw. 54(1), 98 S.

KELLER W., GADOLA C. und CEREGHETTI E., 1986: Standortskarten als Grundlage der Planung. Ber. Eidg. Anst. forstl. Versuchsw. 286, 102 S.

KELLER W., WOHLGEMUTH T., KUHN N. und WILDI O., 1998: Waldgesellschaften der Schweiz auf floristischer Grundlage. Statistisch überarbeitete Fassung der «Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz» von Heinz Ellenberg und Frank Klötzli (1972). Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald, Schnee und Landsch. 73, 2: 91–357.

KISSLING P., 1983: Les chênaies du Jura central suisse. Mitt. Eidg. Anst. forstl. Versuchsw. 59(3), 213–437.

KLÖTZLI F., 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung in Wald und Grünlandgesellschaften des nördlichen Schweizer Mittellandes. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 38, 182 S.

KLÖTZLI F., 1968a: Über die soziologische und ökologische Abgrenzung Schweizerischer Carpinion- von den Fagion-Wäldern. Feddes Reppertorium 78, 15–37.

KLÖTZLI F., 1968b: Wald und Umwelt. Die Rolle des Waldes für die Landschaftsökologie. Separatdruck aus Schweiz. Z. Forstwes. 119(4/ 5), 264–334.

KLÖTZLI F., 1972: Die Waldgesellschaften im Kanton Aargau vom Kettenjura zum Lindenberg. Aarau, Kreisforstamt 4. 14 S.

KLÖTZLI F., 1980: Unsere Umwelt und Wir. Eine Einführung in die Ökologie. Bern und Stuttgart, Hallwag. 320 S.

KÖLLING CH., 1991: Stickstoffsättigung von Waldökosystemen. Allg. Forstzeitschrift 10, 513–517.

KOCH W., 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jb. St.-Gall. Naturforschende Gesellschaft 61. 144 S.

KÜCHLI CH., 1987: Auf den Eichen wachsen die besten Schinken. Frauenfeld, Im Waldgut. 167 S.

KUHN N., 1990: Veränderung von Waldstandorten. Ber. Eidg. Anst. forstl. Versuchsw. 319, 47 S.

KUHN N., AMIET R. und HUFSCHEID N., 1987: Veränderungen in der Waldvegetation der Schweiz infolge Nährstoffanreicherung aus der Atmosphäre. Allg. Forst- und Jagdz. 158, 77–84.

- KUOCH R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 30, 133–260.
- LAUBER K. und WAGNER G., 1996: Flora Helvetica. Haupt, Bern. 1613 S.
- LANDOLT E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 64, 208 S.
- LEIBUNDGUT H., 1970: Der Wald. Eine Lebensgemeinschaft. Frauenfeld, Huber. 200 S.
- LEIBUNDGUT H., 1981a: Die natürliche Waldverjüngung. Bern, Haupt. 107 S.
- LEIBUNDGUT H., 1981b: Unsere Waldbäume. Frauenfeld, Huber. 168 S.
- LEIBUNDGUT H., 1981c: Oberhöhen-Bonitäten von Waldgesellschaften der Schweiz. (unveröff. Bericht).
- LEIBUNDGUT H., 1982: Europäische Urwälder der Bergstufe. Bern, Haupt. 306 S.
- LEIBUNDGUT H., 1983: Die waldbauliche Behandlung wichtiger Waldgesellschaften der Schweiz. Mitt. Eidg. Anst. forstl. Versuchsw. 59(1), 3–78.
- LEIBUNDGUT H., 1984: Die Waldpflege. 3. Auflage. Bern, Haupt. 214 S.
- LEIBUNDGUT H., 1985: Der Wald in der Kulturlandschaft. Bern, Haupt. 206 S.
- LEIBUNDGUT H., 1990: Waldbau als Naturschutz. Bern, Haupt. 123 S.
- LEUTHOLD C., 1980: Die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Eibe (*Taxus baccata*) in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 67, 217 S.
- LEUTHOLD C., 1982: Die Möglichkeiten und Grenzen der pflanzensoziologischen Waldkartierung. Schweiz. Z. Forstw. 133(3), 211–216.
- LIENERT L. (Hrsg.), 1982: Die Pflanzenwelt in Obwalden. Bd. 1: Ökologie. Sarnen (Kant. Oberforstamt Obwalden). 310 S.
- MAYER H., 1964: Die Salemer Lärche im Bodenseegebiet. Forstw. Cbl. 83, 38–63.
- MOOR M., 1952: Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landes-  
aufn. Schweiz 31, 201 S.
- MOOR M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mit. EAFV 34,4.

MOOR M., 1962: Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels. Basel, Lehrmittelverlag. 464 S.

MOSER D.U. et al., 2002: Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz. Farn- und Blütenpflanzen. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern. 118 S.

NUSSBAUMER H., 1981: Können Erkenntnisse aus der Pflanzensoziologie und Standortskunde für die Arbeit im Wald angewendet werden? Bündner Wald 34(6), 408–428.

NUSSBAUMER H., 1982: Querschnitt durch verschiedene Waldtypen im Kanton Thurgau. Manuskript (unveröffentlicht).

PFAFFHAUSER P., 1983: Vom Gottshausholz zum Staatswald. Waldbau und forstliche Nutzung in den Gerichten Ittingen und Tobel im Thurgau. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, Beiheft 71, 138 S.

OTT E., FREHNER M., FREY H.-U. und LÜSCHER P., 1997: Gebirgsnadelwälder. Ein praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. Verlag Paul Haupt, Bern. 287 S.

REHFUESS K.E., 1981: Waldböden. Entwicklung, Eigenschaften und Nutzungen. Hamburg und Berlin, Parey. 192 S.

REMMERT H., 1985: Was geschieht im Klimax-Stadium? Ökologisches Gleichgewicht durch Mosaik aus desynchronen Zyklen. Naturwissenschaften 72, 505–512.

REMMERT H., 1989: Ökologie. Ein Lehrbuch. Berlin, Springer. 374 S.

REMMERT H., 1991: Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz. Eine Übersicht. Lauf. Seminarbeitr. 5/91, 5–15.

RICHARD F., LÜSCHER P., STROBEL T., 1978–1987: Physikalische Eigenschaften von Böden der Schweiz (Lokalformen). Hrsg. Eidg. Anst. für das forstl. Versuchsw. und Eidg. Techn. Hochschule Zürich, Inst. für Wald- und Holzforschung, Fachbereich Bodenphysik. Band 1 (1978), Band 2 (1981), Band 3 (1983), Band 4 (1987).

RICHARD J.L., 1972: La végétation des crêtes rocheuses du Jura. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 82(1), 68–112.

RÖSCH U., 1983: Geschichte der Nussbaumer Seen und ihrer Umgebung. Mitt. thurg. naturf. Ges. 45, 110 S.

SCHLÄFLI A., 1987: Flora und Vegetation des Ittinger Waldes. Mitt. thurg. naturf. Ges. 48, 15–44.



SCHLÄFLI A., 1987: Die Moosflora des Ittinger Waldes. Mitt. thurg. naturf. Ges. 48, 45–52.

SCHLÄFLI A., 1989: Waldgesellschaften am Immenberg. Beiheft 2, Mitt. thurg. naturf. Ges., 78–89.

SCHLÄFLI A. (Hrsg.), 1999: Geologie des Kantons Thurgau. Mitt. thurg. naturf. Ges. 55, 102 S., 31 Abb., 1 Karte.

SCHLÄFLI A., 2003: Ein Führer durch den Ittinger Wald. Kartause Ittingen (in Vorbereitung).

SCHMIDER P. und BURNAND J., 1988: Waldgesellschaften im Fürstentum Liechtenstein. Kommentar zur vegetationskundlichen Kartierung. Naturk. Forschung im Fürstentum Liechtenstein 10, 188 S. und Tabellen.

SCHMIDER P., KÜPER M., TSCHANDER B. und KÄSER B., 1993: Die Waldstandorte im Kanton Zürich. Waldgesellschaften, Waldbau, Naturkunde. Verlag der Fachvereine an den schweizerischen Hochschulen und Techniken AG, vdf Zürich. 287 S. und Tabellen.

STEIGER P., 1994: Wälder der Schweiz. Thun, Ott. 359 S.

STEINLIN H., 1984: Forstwirtschaft und Naturschutz – Spannung und Ausgleich. Schweiz. Z. Forstw. 135(2), 81–98.

TREPP W., 1947: Der Lindenmischwald (*Tilio-Asperuletum taurinae*) des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirkes und seine pflanzensoziologische und forstliche Bedeutung. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 27, 128 S.

VOEGELI H., 1982: Forstwirtschaft und Naturschutz. Beitr. Natursch. in der Schweiz (SBN) 1, 39–63.

WALTER H., 1970: Vegetationszonen und Klima. Stuttgart, Ulmer. 244 S.

WALTER H., 1979: Allgemeine Geobotanik. 2. Auflage. Stuttgart, Ulmer. 260 S.

ZOLLER H. und KLEIBER H., 1971: Überblick der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte in der Schweiz. Boissiera 19, 113–128.

**Karten**

HANTKE R. und MITARB., 1967: Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete, in 2 Blättern 1:50 000. Vjschr. Naturf. Ges. Zürich 112(2).

IMHOF E., SPIESS E. und MITARB., 1965–1990: Atlas der Schweiz. Wabern-Bern, Bundesamt für Landestopographie.

SCHLÄFLI A. (Hrsg.), 1999: Geologie des Kantons Thurgau. Mitt. thurg. naturf. Ges. 55, 102 S., 31 Abb., 1 Karte

WELTEN U. und SUTTER R., 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Basel, Birkhäuser. 2 Bde. 1414 S.



