

Karte der natürlichen Vegetation Europas

Map of the Natural Vegetation of Europe

Maßstab / Scale 1 : 2 500 000

Erläuterungstext / Explanatory Text

zusammengestellt und bearbeitet von / compiled and revised by

Udo Bohn, Gisela Gollub, Christoph Hettwer,
Zdenka Neuhäuslová, Heinz Schlüter,
Herbert Weber (GIS)

**Bundesamt für Naturschutz
Federal Agency for Nature Conservation**

Titelbild/Cover: Verkleinerung der Übersichtskarte der natürlichen Vegetation Europas 1 : 10 Mio.
Reduced General Map of Natural Vegetation of Europe 1 : 10 million

Bearbeitung/Compilation: Dr. Udo Bohn, Gisela Gollub, Christoph Hettwer, Herbert Weber (GIS)
Bundesamt für Naturschutz, Bonn
Dr. Zdenka Neuhäuslová, Botanisches Institut der Tschechischen Akademie der
Wissenschaften, Průhonice bei Prag
Dr. Heinz Schlüter, Jena

Zitiervorschlag für das Gesamtwerk/Proposal for citation of the complete work:

Bohn, U., Neuhäusl, R., unter Mitarbeit von Gollub, G., Hettwer, C., Neuhäuslová, Z., Schlüter, H. & Weber, H. (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab / Scale 1 : 2 500 000. Teil 1: Erläuterungstext mit CD-ROM; Teil 2: Legende; Teil 3: Karten. Münster (Landwirtschaftsverlag)

Teil 1/Part 1: Erläuterungstext mit CD-ROM/Explanatory Text with CD-ROM
Teil 2/Part 2: Legende/Legend
Teil 3/Part 3: Karten/Maps (9 Blätter 1 : 2,5 Mio., Legendenblatt, Übersichtskarte 1 : 10 Mio. /
9 Sheets 1 : 2.5 million, Legend Sheet, General Map 1 : 10 million)

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank **DNL-online** (www.dnl-online.de).

This publication is included in the literature database **DNL-online** (www.dnl-online.de).

Herausgeber/ Publisher: Bundesamt für Naturschutz (BfN)/Federal Agency for Nature Conservation
Konstantinstr. 110, 53179 Bonn, Germany
Tel: (+49) 228/8491-0, Fax: (+49) 228/8491-200
URL: <http://www.bfn.de>

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

This work with all its parts (including CD-ROM) is protected by copyright. Any use beyond the strict limits of the copyright law without the consent of the Bundesamt für Naturschutz is inadmissible and punishable. No part of the material protected by this copyright notice may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner.

Reprints, even excerpt reprints, permitted only with consent of the BfN.

Druck/Printed by: LV Druck im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup

Bezug über/Available from: BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag
48084 Münster, Germany
Tel: (+49) 2501/801-300, Fax: (+49) 2501/801-351
URL: www.lv-h.de/bfn

Preis/Price: 38,- € (zzgl. Versandkosten)

ISBN 3-7843-3837-2

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier/ Printed on acid-free paper

Bonn, Germany 2003

F.4 Winterlinden-Stieleichenwälder (*Quercus robur*, *Tilia cordata*, z. T. *Acer platanoides*, *A. campestre*, *Ulmus glabra*)

Galina N. Ogureeva mit Beiträgen von Pavel L. Gorčakovskij & Udo Bohn

Charakterisierung und typologische Abgrenzung; geographische Verbreitung

Die osteuropäischen Winterlinden-Stieleichenwälder erstrecken sich als zonale Vegetation vom Baltikum und Dnjepr im Westen bis zum Westabfall des Südlichen Ural (22° bis 59° östl. Länge, vgl. Karte 9 und Übersichtskarte). Sie bilden einen fast durchgehenden, 250 bis 500 km breiten Gürtel zwischen Dnjepr und Südural und bedecken einen beträchtlichen Teil des Südrussischen Tieflandes. Die Nord-Südausdehnung reicht von 49° bis 59° nördl. Breite. Nach Norden schließt die Zone der hemiborealen Laub-Nadelmischwälder (Formation D.3) an, in die Linden-Eichenmischwälder noch inselartig übergreifen. Im Süden sind sie mit den Waldsteppen (Formation L) verzahnt und reichen inselartig – namentlich längs der Wolga – bis in die Steppenzone (Formation M). Im Westen schließen Eichen-Hainbuchenwälder (Formation F.3) und bodensaure Eichenwälder (F.1) als zonale Vegetation an. In der Steppenzone siedeln Laubmischwälder nur noch in Flußtälern, an schattseitigen Tal- und Schluchthängen sowie auf höheren Erhebungen

Die osteuropäischen sommergrünen Laubwälder unterscheiden sich von den mitteleuropäischen und submediterranen durch einfachere Struktur und eine geringere Artenvielfalt. Da die Baumarten Buche, Traubeneiche, Bergahorn und Hainbuche in Osteuropa von Natur aus fehlen, sind weniger Gehölze am Bestandaufbau der Wälder beteiligt, und die gesellschaftsformende Rolle einzelner Arten vergrößert sich. Das Areal von *Quercus robur* als Hauptbaumart der Laubmischwälder der russischen Tiefebene erstreckt sich nach Norden fast bis an den Gürtel der mittleren Taiga und nach Süden bis in die Steppenzone. *Tilia cordata* ist als frostharter Baum in der russischen Tiefebene ebenfalls weit verbreitet, ihr Areal keilt nach Osten aus und überschreitet den Ural nach Osten. Auf Grund des kontinentalen Klimas im Vorural ist sie dort die Hauptbaumart. *Ulmus glabra*, *U. laevis* und *Acer platanoides* sind mehr oder weniger durchgehend bis zum Ural verbreitet und finden sich regelmäßig als Mischbaumarten in den Laubwäldern. Das Areal von *Fraxinus excelsior* reicht dagegen nur knapp bis an die Wolga, dehnt sich nach Norden aber bis in die hemiboreale Zone und nach Süden in die Steppenzone aus. Die Esche meidet basenarme Böden und bevorzugt feuchte, nährstoffreiche Standorte in Bach- und Flußauen.

Bestandesstruktur und Physiognomie; floristische Zusammensetzung

Die Bestandesstruktur der Winterlinden-Stieleichenwälder ist aufgrund ihrer weiten Verbreitung und Standortsamplitude recht vielgestaltig. Entsprechend dem Lichtbedarf und der Lichtdurchlässigkeit der bestandsbildenden Laubbaumarten werden zwei Waldtypen mit unterschiedlicher Gesellschaftsstruktur unterschieden: „lichte“ Laubwälder mit vorherrschend Eiche (*Quercus robur*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) sowie „dunkle“ Laubwälder mit Dominanz von Linde (*Tilia cordata*), Spitzahorn (*Acer platanoides*) und Ulme (*Ulmus glabra*). L i c h t e L a u b w ä l d e r zeichnen sich durch eine gut entwickelte Strauchschicht und eine artenreiche Krautschicht aus, d u n k l e L a u b w ä l d e r besitzen meist keine Strauchschicht, und die Krautschicht ist artenärmer. Grundsätzlich können

5-7 Schichten in den Laubwäldern unterschieden werden. Mischbestände aus verschiedenen Baumarten finden sich besonders im edaphischen und klimatischen Optimumgebiet der Laubwälder. Im ökologischen Grenzbereich gelangen dagegen eher einzelne Baumarten zur Vorherrschaft und bilden Reinbestände aus Eiche oder Linde.

Die **Strauchschicht** enthält zahlreiche Arten, die wiederum Unterschichten ausbilden können. Sehr schattige Laubwälder enthalten jedoch praktisch keine Strauchschicht. Die Strauchschicht hat in Laubwäldern eine wichtige ökologische Funktion: Sie verhindert das Austrocknen der Böden, verbessert die Bodenstruktur und erhöht deren Fruchtbarkeit. An Berghängen ist sie für den Bodenschutz wichtig. Die Strauchschicht setzt sich vorwiegend aus typischen europäisch-nemoralen Laubwaldarten zusammen: *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum opulus*, *Daphne mezereum*. *Acer tataricum* und lichtliebende Sträucher spielen in den südlichen Eichenwäldern eine bedeutende Rolle. Steppensträucher wie *Caragana frutex*, *Lonicera tatarica* und *Prunus fruticosa* kommen in lichten Eichenwäldern an der südlichen Verbreitungsgrenze zur Steppe vor.

Die **Krautschicht** setzt sich aus Vertretern unterschiedlicher ökologischer und pflanzengeographischer Artengruppen zusammen. Am weitesten verbreitet und am artenreichsten ist die Gruppe der mesophilen europäischen und euroasiatischen nemoralen Arten (*Aegopodium podagraria*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Carex pilosa*, *Viola mirabilis*, *Lathyrus vernus*, *Campanula trachelium*, *C. latifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura* u. a.), die sich durch eine lange Vegetationsperiode auszeichnen. Im nördlichen Teil der Laubwaldregion nimmt die Bedeutung von schattentoleranten nordtemperatoborealen Arten zu (z. B. *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Pyrola rotundifolia*, *Melica nutans*, *Luzula pilosa*); im Süden kommen submediterrane Arten hinzu. Die Krautschicht enthält neben Dikotyledonen regelmäßig auch nemorale Seggen (*Carex pilosa*, *C. sylvatica*) und Gräser (*Milium effusum*, *Festuca gigantea*, *Brachypodium sylvaticum*, *Poa nemoralis*), die teilweise weit nach Norden in die boreale Zone verbreitet sind. Lichtliebende Gräser wie *Brachypodium pinnatum* und *Calamagrostis arundinacea* sowie xerophytische Gräser kommen auf trockenen Südhängen vor. Farne wie *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina* und *Matteuccia struthiopteris* siedeln bevorzugt auf feuchten Standorten.

Der Grundstock der Krautschicht setzt sich aus Arten zusammen, die an die spärliche Lichtversorgung unter dem Blätterdach der Bäume nach der Laubentfaltung angepaßt sind. Einen Sonderfall bilden euträphente mesophile Geophyten mit einer sehr kurzen generativen Phase, die in die kurze Frühjahrsperiode vor dem Blattaustrieb der Bäume fällt. Diese Pflanzen erscheinen kurz nach der Schneeschmelze und beenden ihre Blütezeit sehr frühzeitig. Frühlingsgeophyten treten besonders auf nährstoffreichen, feuchten Waldböden aspektbildend auf, sind jedoch auf trockenen und armen Böden selten. Typische Vertreter sind *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Adoxa moschatellina*, *Ranunculus ficaria*, *Gagea lutea*, *Corydalis solida*, *Cardamine bulbifera* u. a.

Eine **Moosschicht** fehlt oder ist nur fleckenhaft ausgebildet. Moose wachsen bevorzugt auf nackter, feuchter Bodenoberfläche, auf Baumstümpfen und an Baumfüßen. Epiphytische Moose sind dage-

gen recht häufig und zahlreich. Die wichtigsten Vertreter sind *Plagiomnium cuspidatum*, *P. rostratum*, *P. affine*, *Brachythecium velutinum*, *B. salebrosum*, *B. rutabulum*, *Atrichum undulatum* sowie Arten der Gattungen *Eurhynchium* und *Thuidium*.

Vegetationsgeschichte, Pflanzengeographie

Die aktuelle floristische Zusammensetzung und die Struktur der Linden-Eichenwälder entwickelten sich überwiegend im mittleren Holozän (vor 8000 bis 2500 Jahren). Die Laubwälder der russischen Tiefebene entstanden vornehmlich durch Einwanderung von Arten aus Südosteuropa, den östlichen Karpaten und der Podolischen Platte. Infolge ansteigender klimatischer Kontinentalität nehmen die europäischen nemoralen Arten nach Osten hin stetig ab, und nur ein Teil dieser Arten erreicht den Westabfall des Uralgebirges.

Das pflanzengeographische Spektrum der Flora der osteuropäischen Laubwälder zwischen Karpaten und Ural ist je nach Region unterschiedlich. Insgesamt überwiegen Arten der mitteleuropäischen Florenregion (ca. 30 %), der Anteil submediterraner und borealer Arten ist deutlich geringer (11 % bzw. 10 %) und eurasische sowie südsibirische Arten sind mit 7 % bzw. 6 % vertreten (SMIRNOVA 1994, WALTER 1974).

Die Beteiligung mitteleuropäischer Arten beschränkt sich weitgehend auf die westlichen Regionen. Eine bedeutende pflanzengeographische Grenze stellt die Wolga dar, in deren Nähe viele mitteleuropäisch-nemorale Arten ausklingen. So ist die Esche eine wichtige Mischbaumart im Bereich der Mittlerrussischen Platte und reicht an West- und Nordhängen gerade bis zur Wolga. Auch viele andere Gehölze und Kräuter haben ihre östliche Verbreitungsgrenze an der Wolga oder bereits westlich davon: *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*, *Lamium galeobdolon*, *Vicia cassubica*, *Pulmonaria angustifolia*. Andererseits überqueren südsibirische Waldarten teilweise die Wolga nach Westen und reichen sogar bis zur Mittlerrussischen Platte (*Pulmonaria dacica*, *Carex pediformis* subsp. *rhizodes*, *Cimicifuga europaea*, *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*, *Crepis sibirica*, *Arabis pendula*). In den Laubwäldern des Südlichen Ural und seiner Vorberge kommen wiederum nemorale endemische Arten wie *Lathyrus litvinovii*, *Knautia tatarica* und *Cicerbita uralensis* bzw. südsibirische Arten wie *Pleurospermum uralense* vor (GORČAKOVSKIJ 1968). Typische sarmatische Arten mit Hauptverbreitung im Gebiet der osteuropäischen Laubmischwälder sind *Ranunculus cassubicus*, *Pulmonaria angustifolia*, *Omphalodes scorpioides*, *Corydalis cava* subsp. *marschalliana* und *Viola tanaitica*.

Die floristische Vielfalt der Linden-Eichenwälder nimmt von Norden nach Süden und von Osten nach Westen zu. Die nördlichen vorwolgischen Lindenwälder bei Tula (Tulskije Zasseki) enthalten z. B. 127 Gefäßpflanzenarten, die vorwolgischen Lindenwälder zwischen Zigulevsk und Saratov 103 Arten, die voruralischen Linden-Eichenwälder 100 Arten und die Lindenwälder im westlichen Vorgebirge des Südural 82 Arten (SMIRNOVA 1994).

Stellung im pflanzensoziologischen System (Syntaxa)

Die osteuropäischen Winterlinden-Stieleichenwälder gehören aufgrund ihrer Artenverbindung eindeutig zur Klasse *Querc-Fagetea* und hier in die Ordnung der *Fagetalia sylvaticae*. Für die reichen Laubmischwälder der Baltischen Staaten und Rußlands (F70-F72) wurde der Verband *Querc*

roboris-Tilion cordatae Solomeshch et Laivins in Solomeshch et al. 1993 aufgestellt, für die des Südural (F73, F74) der Verband *Aconito septentrionalis-Tilion cordatae* Solomeshch et al. 1993. Die endgültige Benennung der Assoziationen und Verbände sowie ihre synsystematische Eingliederung bedarf allerdings noch intensiver Tabellenarbeit und vergleichender statistischer Auswertung.

Makroklimatische Gegebenheiten

Die Verbreitung der Winterlinden-Stieleichenwälder steht in enger Beziehung zu temperatem Klima mit subkontinentaler Ausprägung (Klimatyp VI-VIII und VI-VII nach WALTER et al. 1975). Die Ausbildung mesophiler Laubwälder ist von ausreichenden Niederschlägen in der Vegetationsperiode abhängig. Innerhalb des Areals der osteuropäischen Laubwälder besteht zusätzlich ein Klimagefälle, wobei der kontinentale Klimacharakter von Westen nach Osten und von Norden nach Süden deutlich zunimmt.

Im Norden wird die Verbreitungsgrenze der reinen Laubwälder durch niedrige Temperaturen im Jahresmittel und Winter bestimmt, durch welche die Wettbewerbsfähigkeit mit Nadelbäumen beeinträchtigt wird. Im Süden der russischen Tiefebene bilden die geringen Niederschläge während der Vegetationsperiode den begrenzenden Faktor. An der Waldgrenze in den Gebirgen (Ural) werden die Laubbäume auch durch starke und häufige Winde im Wachstum gehemmt.

Standortbedingungen

Die osteuropäischen Linden-Stieleichenwälder sind vorwiegend an frische und nährstoffreiche Böden gebunden und bevorzugen humusreiche, gut durchlüftete Lehme. Sie kommen meist auf Hellgrauen bis Dunkelgrauen oder Braunen Waldböden vor, meiden sandige Substrate und fehlen auf oligotrophen Standorten. Am Rand ihres ökologischen Spektrums besiedeln sie auch lessivierte Schwarzerden, podsolierte Gebirgsböden, Roterden und Gleye sowie flachgründige Kalksteinböden und sogar schwach salzhaltige Böden. Das Bodenprofil unter Laubwäldern ist meist gut entwickelt und tiefgründig.

Von Eichen dominierte Wälder sind meist auf trockenen, nährstoffärmeren Böden anzutreffen, wohingegen Eschenmischwälder vornehmlich auf nährstoffreichen und feuchten Böden gedeihen. Die Laubwälder im Transwolga-Hügelland kommen vielfach auf skelettreichen, flachgründigen Grauen Waldböden und auf Rendzinen, im Gebirge auch auf Gesteinsschuttböden mit geringerem Feinerdeanteil vor.

Rolle im Landschaftsgefüge, Begleitvegetation

Winterlinden-Stieleichenwälder spielen eine wichtige Rolle beim Erosionsschutz und für den Wasserhaushalt. Sie verhindern die Auslaugung der Böden, schützen Flüsse und Stauseen vor dem Verschlammen und regulieren den Wasserhaushalt. Bei einer jährlichen Transpirationsrate von 300 bis 600 mm leisten sie einen erheblichen Beitrag zum Wasserkreislauf im Gebiet der russischen Tiefebene. Sie schwächen die negativen Auswirkungen trockener Winde ab und mildern die Temperaturextreme.

Im mittlrussischen und vorwolgischen Hügelland kommen als Kontaktgesellschaften reine Kiefernwälder und Linden-Eichen-Kiefernwälder auf fluvialen Sandablagerungen vor.

Erhaltungszustand, Landnutzung, Ersatzgesellschaften; Naturschutz

Durch menschlichen Einfluß wurden die ursprünglichen Laubwaldbestände stark dezimiert und die Struktur der Gesellschaften deutlich verändert. Waldrodungen führten zu isolierten Waldinseln und zur Störung des Gleichgewichts. Heute herrschen in vielen Gebieten landwirtschaftliche Nutzflächen, Siedlungen und andere Nutzungsformen vor. Als Folge der jahrtausendelangen Nutzung sind zu verzeichnen: negative Veränderung des Wasserhaushalts, Verlust an Bodenfruchtbarkeit, Verringerung der biologischen Produktivität und Rückgang der Artenvielfalt.

Gegenwärtig beträgt die Waldbedeckung im natürlichen Verbreitungsgebiet geschlossener Laubwälder rund 10-15 % und in der Region der Waldsteppen etwa 10-12 %.

Naturnahe Bestände der osteuropäischen Linden-Eichenwälder sind in Rußland in zahlreichen Naturschutzgebieten (NSG) und Nationalparks (NP) geschützt (s. Datenblätter der Kartierungseinheiten). Die größten Laubwaldbestände blieben im rechten Einzugsgebiet des Flusses Oka zwischen Tula und Rjazan' erhalten (Tulskije Zasseki: Eschen-Ahorn-Lindenwälder, krautreiche Ahorn-Linden- und Seggen-Pappel-Lindenwälder), ferner im nördlichen Teil des Vorwolga-Hügellandes und im Vorkama-Tiefland (Vorwolga-Hügelland: Eichenmischwälder mit *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Ulmus* spp., *Tilia cordata*, *Corylus avellana*, *Rubus caesius* sowie *Carex* spp., *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica* in der Krautschicht). Eichenwälder sind im mittleren Teil der Waldsteppe (z. B. Šipovles südöstlich Voronež) und in der Transwolga-Waldsteppe anzutreffen. Kleine Eichenbuschwälder (Bairak = Buschwälder) sind in breiten Tälern und an Schluchthängen im nördlichen Teil der Steppen weit verbreitet.

Regionale Gliederung und Charakterisierung der Winterlinden-Stieleichenwälder

Innerhalb des Gürtels der osteuropäischen Winterlinden-Stieleichenwälder werden 2 Unterzonen unterschieden: die nördlichen Laubmischwälder mit geringer Beteiligung von Fichte (*Picea abies*) und die südlichen Laubmischwälder ohne Fichte. In der West-Ost-Abfolge bildet zudem die Wolga eine wichtige pflanzengeographische Grenze. Die östlichen Arealgrenzen vieler mitteleuropäischer Baumarten wie *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Pyrus communis* und *Ulmus minor* verlaufen westlich oder entlang der Wolga. Das Areal etlicher nemoraler Sträucher (z. B. *Sambucus nigra*, *Berberis vulgaris*, *Euonymus europaea*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*) und vieler typischer Krautarten mitteleuropäischer Laubwälder reicht nicht oder gerade noch bis an die Wolga: u. a. *Sanicula europaea*, *Lamium galeobdolon*, *Bromus benekenii*, *Cardamine bulbifera*, *Anemone nemorosa*, *Lathraea squamaria*. Andererseits sind südsibirische Arten wie *Crepis sibirica*, *Pulmonaria dacica*, *Carex pediformis* subsp. *rhizodes* von Osten her über die Wolga bis zum Mittlrussischen Hügelland verbreitet.

Die Laubwälder des Vorwolga-Hügellandes (unmittelbar westlich der Wolga) sind bereits stark verarmt an mitteleuropäisch-nemorale Arten, dafür sind jedoch noch Elemente der submediterranen Florenregion vertreten (*Laser trilobum*, *Melica picta*). Die Flora der südlichen Eichenwälder wird hier durch südsibirische Arten (*Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*, *Carex macroua*, *Geranium pseudosibiricum*) sowie durch Steppenpflanzen (*Coronilla varia*, *Filipendula vulgaris*) ergänzt.

Den Laubwäldern des Transwolga-Gebietes (östlich der Wolga) fehlen noch mehr mitteleuropäisch-nemorale Arten; sie sind dafür aber um weitere südsibirische Arten bereichert (*Cornus alba*, *Crataegus sanguinea*, *Lonicera tatarica*), ferner durch südsibirische Steppensträucher (*Prunus tenella*, *Caragana frutex*, *Spiraea crenata*). Die Laubwälder des Südlichen Ural und seiner westlichen Vorberge haben wiederum eine eigene Artengarnitur. Uralische nemorale Endemiten (*Lathyrus litvinovii*, *Knautia tatarica*, *Cicerbita uralensis*) und Arten mit isolierten Vorposten auf der Krim und im Kaukasus (*Scutellaria altissima*) kommen hier neben eurasisch borealen Arten vor.

Bei den Laubwäldern werden nach den dominierenden Baumarten zwei Haupttypen unterschieden: Eichen- und Eichenmischwälder sowie Lindenwälder. Von Stieleiche dominierte Wälder kommen vor allem im Süden der Laubwaldzone innerhalb der Waldsteppen- und Steppenzone an Steilhängen und in Schluchten vor, Lindenwälder eher in ebenen Lagen. Zumeist sind Laubwälder mit vorherrschender Linde im Transwolga-Hügelland und in den westlichen Vorbergen des Südural verbreitet. Die Winterlinden-Stieleichenmischwälder wurden nach ökologisch-pflanzengeographischen Gesichtspunkten von West nach Ost, von Nord nach Süd und nach Höhenstufen gegliedert.

F.4.1 Planar-kolline Ausbildungen

Nördliche mittlrussische und vorwolgische Winterlinden-Stieleichenwälder (F70)

Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Linden-Eichen-Mischwälder (F70 entsprechend) liegt im nördlichen Teil der Mittlrussischen Platte und des Vorwolga-Hügellandes und hat isolierte westliche Vorposten im Baltikum. Östlich der Wolga nehmen die Wälder ein kleines Areal im Wolga-Kama-Zwischenland ein. Kennzeichnend ist eine geringe Beteiligung der Fichte (*Picea abies*) in der Baumschicht. Die Laubwälder mit Beimischung von Fichte sind auf basenärmere Graue Waldböden und podsolierte Böden beschränkt. Winterlinden-Stieleichenmischwälder mit unterschiedlicher Beimischung von *Ulmus glabra*, *Acer platanoides* und/oder *Populus tremula* herrschen in der Einheit vor, seltener mit *Fraxinus excelsior*. *Lonicera xylosteum*, *Euonymus verrucosa*, *Corylus avellana* sind charakteristische Bestandteile der Strauchschicht. *Aegopodium podagraria* dominiert in der Krautschicht der gut nährstoffversorgten Unterhänge, während *Carex pilosa* in den oberen Hanglagen an Bedeutung gewinnt.

Je nach Nährstoff- und Wasserhaushalt gibt es verschiedene Ausbildungen: Lindenwälder an Bächen sind mit feuchtigkeitsliebenden Gehölzen, Kräutern und Farnen ausgestattet, unter anderem mit *Prunus padus*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Stachys sylvatica*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Athyrium filix-femina* und *Matteuccia struthiopteris*. Eschen-Lindenwälder mit Spitzahorn bleiben auf basenreiche Böden mit guter Wasserversorgung beschränkt. In der unteren Baum- und

Strauchschicht kommen hier *Acer campestre*, *Corylus avellana* und *Lonicera xylosteum* vor, in der Krautschicht spielen *Aegopodium podagraria*, *Lamium galeobdolon*, *Ranunculus cassubicus* und Frühlingsgeophyten eine wichtige Rolle.

Südliche mittelrussische und vorwolgische Winterlinden-Stieleichenwälder (F71)

Das Verbreitungsgebiet dieser Winterlinden-Stieleichenmischwälder liegt im Südteil der Mittelrussischen Platte bis nahe an die Desna-Dnjepr-Niederung sowie im Westen der Wolgaplatte (bis 320 m ü. NN) und in der Oka-Don-Niederung.

Die südlichsten isolierten Vorkommen dieser Wälder liegen in der Waldsteppen- und Steppenzone. Sie stocken auf Grauen und Dunkelgrauen Waldböden, in der Waldsteppenzone auf lessivierten und degradierten Schwarzerden. Eichendominierte Waldgesellschaften überwiegen. Charakteristisches Merkmal dieser Wälder ist die Beteiligung von *Fraxinus excelsior* am Bestandaufbau und die Beimischung von *Ulmus glabra*, *U. minor*, *Acer platanoides* und *A. campestre* in der zweiten Baumschicht. *Euonymus verrucosa*, *E. europaea*, *Corylus avellana* und *Lonicera xylosteum* bilden die Strauchschicht. In der Krautschicht ist *Lamium galeobdolon* weit verbreitet. Eichenwälder mit *Acer campestre* oder *A. tataricum* dominieren in den Waldsteppen- und Steppengebieten. Die östliche Verbreitungsgrenze von *Acer campestre* verläuft durch die Don-Niederung und entlang dem Fluß Chopor.

Eichenmischwälder des südlichen Vorwolga-Hügellandes (F72 p.p.)

Das Vorkommen dieser Wälder beschränkt sich auf den südlichen Teil des Vorwolga-Hügellandes, insbesondere der Wolgaplatte. Sie sind inselartig in Kiefernwäldern und Wiesensteppen und auch in echten Steppen eingestreut. Es herrschen gras- und seggenreiche-Eichenwälder mit *Brachypodium pinnatum*, *Poa angustifolia*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex montana* und *C. supina* sowie lichte Kiefern-Eichenwälder mit Steppenpflanzen (*Seseli intermedium*, *Phlomis tuberosa*, *Filipendula vulgaris*) vor. Für die Eichenmischwälder in der Waldsteppen- und nördlichen Steppenzone sind vier Standortbereiche typisch:

- a) Eichenmischwälder an Steilufern von Flüssen und auf Bergrücken,
- b) Eichenmischwälder in Flußauen. Kennzeichnend für sie ist die Beimischung von *Ulmus laevis* und *Alnus glutinosa* in der Baumschicht und die Dominanz von Farnen (*Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Matteuccia struthiopteris*) und sonstigen feuchtigkeitsliebenden Stauden in der Krautschicht.
- c) Laubmischwälder an Hängen von Tälern und Schluchten im Steppengebiet (sie werden als Bairak = Buschwälder bezeichnet) wachsen auf degradierten und lessivierten Schwarzerden. Die Waldbestände sind häufig niedrigwüchsig und dicht. Sie enthalten *Acer tataricum*, *A. platanoides*, *Malus sylvestris* und *Ulmus glabra* sowie als Strauchunterwuchs *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Euonymus verrucosa*, *Crataegus monogyna* und z. T. *Cornus sanguinea*. Auf Nordhängen herrschen in der Krautschicht *Convallaria majalis*, *Stellaria holostea* und *Melica picta* vor, auf Südhängen *Dactylis glomerata* und *Poa angustifolia*.

d) Eichenmischwälder mit Kiefer (*Pinus sylvestris*) besiedeln nährstoffarme Sandböden auf alten Flußterrassen und stehen oft im Kontakt zu Kiefernwäldern. Typisch für diese bodensauren Eichenmischwälder ist die Beteiligung von *Betula pendula* und *Sorbus aucuparia* in der Baumschicht, *Genista tinctoria* und *Chamaecytisus ruthenicus* in der Strauchschicht sowie die Dominanz von *Pteridium aquilinum* in der Krautschicht.

Südostsarmatische (transwolgische) Winterlinden-Stieleichenwälder (F72 p.p.)

Die südostsarmatischen Winterlinden-Stieleichenwälder (F72) haben ihre Hauptverbreitung im Transwolga-Transkama-Hügelland (bis 420 m ü. NN) zwischen den Flüssen Wolga, Kama und Belaja. Inselartig verteilte isolierte südliche Ausläufer finden sich ferner im Gebiet der Wolgaplatt, (westlich der Wolga) zwischen den Flüssen Wolga, Chopor und Sura (bis maximal 370 m ü. NN).

Größere Bestände dieser Wälder blieben im Žigulevskij Bergland bei Samara erhalten. Hier herrschen Ahorn-Linden-Eichenwälder mit *Aegopodium podagraria* vor. Innerhalb der Waldsteppenzone und eingesprengt in der Steppenzone finden sich hauptsächlich grasreiche Eichenwälder. In der südlichen Waldsteppe sind auf kalkhaltigen Schwarzerden und skelettreichen Böden Eichenbuschwälder mit *Euonymus verrucosa*, *Prunus fruticosa*, *Chamaecytisus ruthenicus* und *Prunus tenella* weit verbreitet. Sie enthalten auch südsibirische Straucharten (*Crataegus sanguinea*, *Cornus alba*, *Lonicera tatarica*). Hauptbaumart ist hier die Stieleiche, teilweise die Winterlinde, seltener ein Mischwald aus beiden. Der Lindenanteil erhöht sich in natürlichen Sukzessionsstadien von Eichenwäldern.

Im Žigulevskij Bergland sind Lindenwälder mit Beimischung von *Ulmus glabra* und *Acer platanooides* an den Unterhängen von Tälern und Schluchten weit verbreitet. Lindenwälder mit *Populus tremula* dominieren dagegen an den Oberhängen. In der Krautschicht herrschen *Carex pilosa*, *Galium odoratum* und *Asarum europaeum* vor, gelegentlich auch *Aegopodium podagraria*. Außerdem kommen Linden-Eichen- und Eichen-Lindenmischwälder mit *Acer tataricum* und Steppensträuchern vor.

Die Steppen- und Buschwälder (Bairaks) im südlichen Teil des Vorwolga- und Transwolga-Hügellandes (F72) sind gekennzeichnet durch starke Ausdünnung der mitteleuropäisch-nemoralen Florenelemente und hohen Anteil an Waldsteppen- und Steppenelementen. An den Waldrändern der Bairaks bilden Steppensträucher einen Gebüschmantel aus: *Prunus fruticosa*, *P. spinosa*, *P. tenella*, *Caragana frutex*.

F.4.2 Submontan-montane Ausbildungen

Süduralische und voruralische Winterlinden-Mischwälder (F73, F74) (P.L. Gorčakovskij)

Die kollin-submontanen bis montanen Laubwälder des Südural und seiner westlichen Vorberge (F73, F74) bilden einen großflächig zusammenhängenden, jedoch relativ artenarmen Waldkomplex. Ihre Höhenverbreitung reicht von (250) 350 bis 850 (1040) m Meereshöhe. In der **Baumschicht** sind *Quercus robur*, *Tilia cordata* und *Acer platanooides* am wichtigsten, während *Ulmus glabra* und *U. laevis* mehr oder weniger regelmäßig beigemischt sind und normalerweise nicht zur Dominanz

gelangen. Mischbestände sind für den Bereich des edaphischen und klimatischen Optimums der Laubbaumarten im Südural typisch, da hier keine Art in der Konkurrenz begünstigt ist. An den Rändern der ökologischen Amplitude der Einheit können jedoch einzelne Baumarten – Stieleiche oder Winterlinde, seltener Spitzahorn – zur Vorherrschaft gelangen. Eichen-Linden- und Lindenwälder bleiben auf Hochlagen und Nordhänge von tief eingeschnittenen Tälern beschränkt, während Südhänge meist von Eichenwäldern eingenommen werden. Im unteren Bereich der Vorberge sind Ulmen-Linden- und Ulmen-Spitzahornwälder weit verbreitet; örtlich dominiert hier *Ulmus glabra*. Auch in jungen Waldbeständen, die sich z. B. in Lichtungen oder auf Schlägen entwickeln, herrscht manchmal *Ulmus glabra*. Auf Waldrodungen und Brandflächen treten *Betula pendula* und *Populus tremula* als Pioniere auf, und in der unteren Baumschicht ist dann nicht selten auch *Salix caprea* anzutreffen.

Die **Strauchschicht** wird im wesentlichen von nemoral-borealen und Waldsteppenarten gebildet: *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera tatarica*, *L. altaica*, *Frangula alnus*, *Rosa majalis*, *Caragana frutex*, *Prunus fruticosa*, *Cotoneaster niger*; nemorale Sträucher wie *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum opulus*, *Euonymus verrucosa* sind seltener und spielen keine größere Rolle.

An ihrer östlichen Arealgrenze beherbergen die sommergrünen Breitlaubwälder in der **Krautschicht** nur eine verarmte Garnitur europäischer nemoraler Arten wie *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Viola mirabilis*, *Pulmonaria obscura*, *Asarum europaeum*, *Stachys sylvatica*, *Carex pilosa*, *Bromus benekenii*, *Festuca altissima*, *Actaea spicata*, *Poa nemoralis*, *Geranium robertianum*, *Ajuga reptans*, *Urtica dioica*. Diese nemoralen Arten spielen jedoch nur eine untergeordnete Rolle, und es dominieren typische Pflanzen borealer Wälder: *Calamagrostis arundinacea*, *Pteridium aquilinum*, *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *lycoctonum*, *Crepis sibirica* u. a. In der Krautschicht kommen außerdem Frühlingsgeophyten vor: *Anemone altaica*, *A. ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Gagea lutea* und *Ranunculus ficaria*. Auf feuchteren Böden finden sich Hochstauden wie *Aconitum lycoctonum* subsp. *lycoctonum*, *Knautia tatarica*, *Cacalia hastata* und *Cephalorrhynchus tuberosus*.

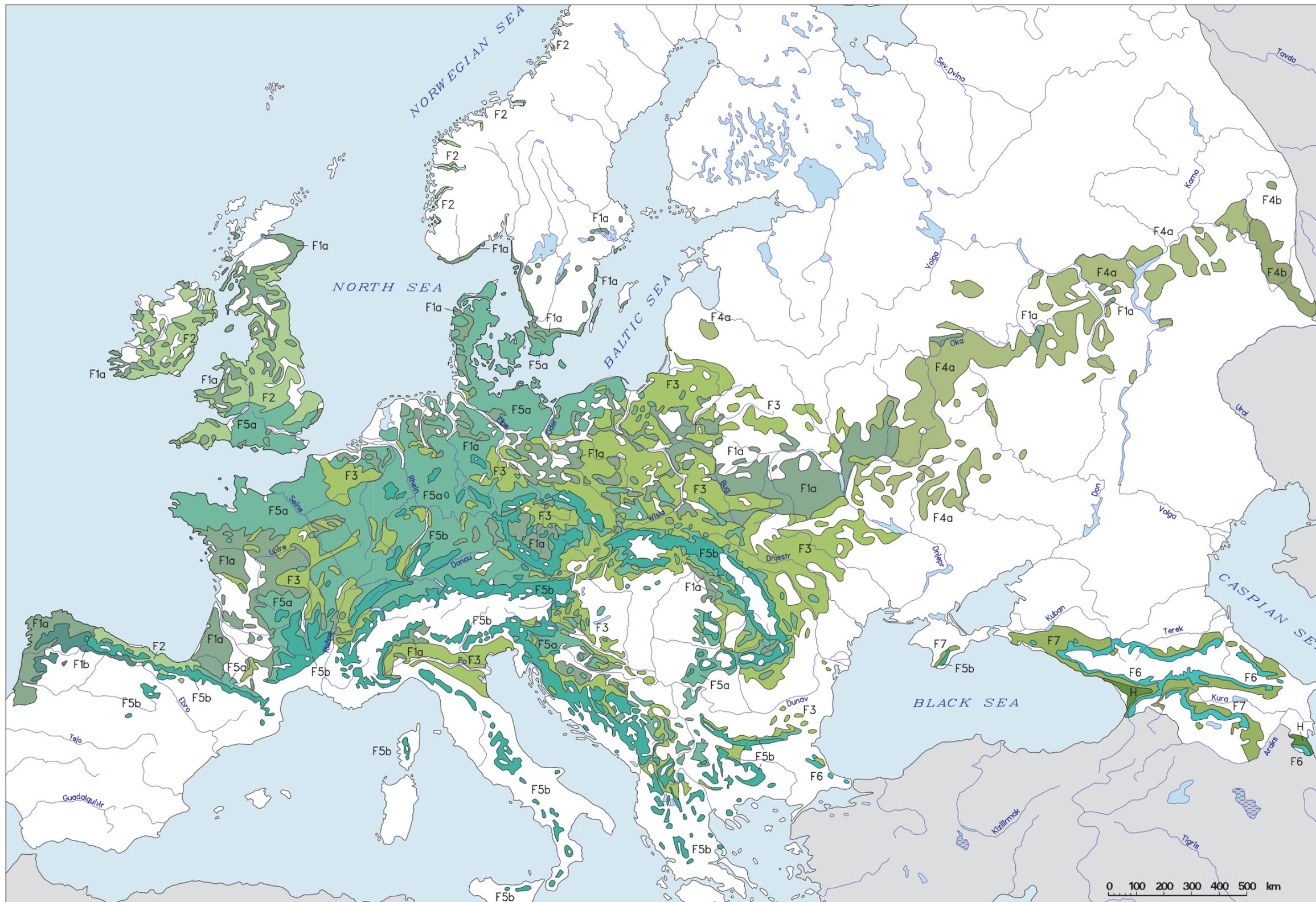
Die **Mooschicht** ist in der Regel schwach entwickelt. Moose wie *Brachythecium salebrosum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Rhizomnium punctatum*, *Neckera pennata*, *Pylaisia polyantha*, *Hylocomium pyrenaicum*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Leucodon sciuroides*, *Paraleucobryum longifolium* wachsen vorwiegend auf moderndem Holz und an Stammfüßen.

In den unteren Hanglagen und westlichen Vorbergen des Südural dominieren Lindenmischwälder mit vorherrschender *Tilia cordata* und beigemischter Bergulme (*Ulmus glabra*) (F73). Sie sind dicht geschlossen, relativ artenarm und haben nur eine spärliche Strauchschicht. An Südhängen kommen thermophile Ausbildungen mit *Calamagrostis arundinacea*, *Lathyrus vernus*, *Tanacetum corymbosum*, *Phlomis tuberosa*, *Solidago virgaurea* und *Pleurospermum uralense* vor (GORČAKOVSKIJ 1972). In Mulden und an frischen Hangfüßen überwiegen hochstaudenreiche Ausbildungen mit *Aegopodium podagraria*, *Cacalia hastata*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *lycoctonum*, *Crepis sibirica*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sibiricum*.

In den höheren Lagen und auf Nordhängen dominieren Ahorn-Linden-Eichenmischwälder mit vorherrschender *Quercus robur*, in denen *Ulmus glabra* nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt (F74). Je nach Reliefsituation und Exposition kommt es zur Ausbildung krautreicher (*Aegopodium podagraria*, *Galium odoratum*), hochstaudenreicher (*Aconitum lycoctonum* subsp. *lycoctonum*, *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*, *Crepis sibirica*, *Cicerbita uralensis*, *Knautia tatarica*), farnreicher (*Dryopteris filix-mas*) oder grasreicher (*Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex macroura*) Gesellschaften. Krummholz-Eichenwälder bilden im Südlichen Ural die Waldgrenze. Sie besiedeln flachgründige Graue Waldböden. Die Krautschicht dieser Krummholzbestände enthält die uralischen Endemiten *Cicerbita uralensis* und *Knautia tatarica*. Oberhalb der Krummholzzone kommen Eichen noch vereinzelt in Hochstaudenfluren vor (IGOŠINA 1964).

Literatur

GORČAKOVSKIJ 1968, 1972; GRIBOVA, ISAČENKO & LAVRENKO (Red.) 1980; IGOŠINA 1964; KURNAEV 1973; LAVRENKO & SOČAVA (Red.) 1956; OGUREEVA 1991; PAVLOV 1948b; SAFRONOVA, YURKOVSKAYA, MIKLYAEVA &, OGUREEVA 1999; SMIRNOVA (Ed.) 1994; TSEPLYAEV 1965; WALTER 1974.



- F Mesophytische sommergrüne Laubwälder und Nadel-Laubwälder / Mesophytic deciduous broad-leaved and mixed coniferous-broad-leaved forests**
- F1** Artenarme azidophile Eichen- und Eichenmischwälder (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pyrenaica*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens* s.l., *Castanea sativa*) / Acidophilous oak and mixed oak forests, poor in species
 - a) Planare bis submontane Ausbildungen / Lowland to submontane types (F1 - F22)
 - b) Montane bis hochmontane Ausbildungen / Montane to altimontane types (F23 - F26)
 - F2** Eichen-Eschenmischwälder (*Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus glabra*, *Quercus petraea*) / Mixed oak-ash forests (F27 - F33)
 - F3** Eichen-Hainbuchenmischwälder (*Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Tilia cordata*, *T. tomentosa*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*) / Mixed oak-hornbeam forests (F34 - F69)
 - F4** Winterlinden-Stieleichenwälder (*Quercus robur*, *Tilia cordata*) / Lime-oak forests
 - a) Planar-kolline Ausbildungen / Lowland-colline types (F70 - F72)
 - b) Submontan-montane Ausbildungen / Submontane-montane types (F73, F74)
 - F5** Buchen- und Buchenmischwälder (*Fagus sylvatica*, z.T. *F. sylvatica* subsp. *moesiaca*, *Abies alba*) / Beech and mixed beech forests
 - a) Planare bis submontane Ausbildungen / Lowland to submontane types (F75 - F89, F104 - F127)
 - b) Montane bis hochmontane Ausbildungen, z.T. mit *Abies alba*, *Picea abies* / Montane to altimontane types, partly with fir and spruce (F90 - F103, F128 - F160)
 - F6** Orientbuchenwälder und Hainbuchen-Orientbuchenwälder (*Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*, *Carpinus betulus*) / Oriental beech and hornbeam-Oriental beech forests (F161 - F166)
 - F7** Kaukasische Hainbuchen-Eichenmischwälder (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. iberica*, *Carpinus betulus* u.a.) / Caucasian mixed hornbeam-oak forests (F167 - F172)
 - H** **Hygrothermophile Laubmischwälder / Hygro-thermophilous mixed deciduous broad-leaved forests** (H1 - H3)

Auszug aus der Übersichtskarte der natürlichen Vegetation Europas / Extract from the General Map of the Natural Vegetation of Europe, Maßstab / Scale 1 : 10 000 000
 © Bundesamt für Naturschutz / Federal Agency for Nature Conservation, Bonn 2001