Die Auwaldtypen an der steirischen Mur

Von Elfrune Wendelberger, Wien

EINLEITUNG

Im Auftrage der Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark und in Zusammenarbeit mit der Landesforstinspektion für die Steiermark wurden im Jahre 1959 die steirischen Murauen hinsichtlich ihrer Standortstypen auf pflanzensoziologischer Basis untersucht. Die erforderlichen Mittel hierfür wurden durch Vermittlung von Dipl.-Ing. Richard CIESLAR von der Österr. Papierverkaufsgesellschaft m. b. H. zur Verfügung gestellt; diese ermöglichte auch den Ankauf eines Volkswagen-Combi für die Geländefahrten.

An der Freilanduntersuchung und der Tabellenarbeit nahm im dienstlichen Auftrage der Landesforstinspektion Steiermark Herr Dr. Ernst PAPESCH teil, dem ich für seine Mitarbeit zu Dank verpflichtet bin.

Die Aufgabe dieser Untersuchungen lag darin, für eine Kartierung der Murauen die exakten, wissenschaftlichen Unterlagen zur Verfügung zu stellen. Die Standorte im Auenwald sind nämlich durchaus nicht so einheitlich, wie sie einem flüchtigen Beobachter vielleicht erscheinen mögen, sondern wechseln auf oft kleinstem Raum. Was an der Au einförmig erscheint, ist der Charakter des europäischen Galeriewaldes, der an das Grundwasser- und Überschwemmungsgebiet der Flüsse und Ströme gebunden ist.

Innerhalb des pflanzengeographisch gefaßten Begriffes Auwald lassen sich jedoch pflanzensoziologisch und forstlich verschiedene Gesellschaftseinheiten oder Typen unterscheiden, die nach Grundwassernähe und Bodengründigkeit variieren. Die vorliegenden Auwaldgesellschaften wurden nach tabellarischer Vorarbeit und im Einklang mit den Bodenuntersuchungen erstellt. Da die Pflanzengesellschaften die feinsten Zeiger für den Standort sind, wurden die Typen hauptsächlich auch durch Leitarten, bzw. charakteristische Artenverbindungen gekennzeichnet. Dabei ist der Artenreichtum in den Murauen außergewöhnlich groß (bis zu 75 Arten in einer Vegetationsaufnahme, Gesamtartenzahl aller Aufnahmen 314!). Neben den kennzeichnenden, für die Unterscheidung der Typen wichtigen Arten findet sich noch eine Fülle bedeutungsloser und zufälliger Arten, erstere vorwiegend sekundäre Wiesenpflanzen. Eine gründliche Artenkenntnis ist daher zur richtigen Bestimmung der einzelnen Typen unerläßlich!

Da jeder einzelne Typ andere forstliche Möglichkeiten bietet und andere Maßnahmen erfordert, ist eine Kartierung wirtschaftlich wünschenswert und gerechtfertigt. Diese vermag auf den gegebenen pflanzensoziologischen Voraussetzungen mit optimalen Erfolgsaussichten für die forstliche Praxis einzusetzen. Die Notwendigkeit einer derartigen Kartierung erscheint vor allem dann gegeben, wenn der Waldbesitzer ein Kleinbauer ist, der von zentraler Stelle aus hinsichtlich seiner Möglichkeiten beraten werden soll. Tatsächlich sind die untersuchten Auwaldflächen mit wenigen Ausnahmen kleinparzellierter Bauernwald.

Da die Murauen wirtschaftlich z. T. sehr stark beeinflußt sind, so ergeben sich neben den natürlichen, primären Auwaldtypen auch einige sekundäre Degradationstypen. Dabei zeigt sich auf den bonitätsmäßig schlechten Typen eine wesentlich stärkere Tendenz zur Degradation als auf den Optimaltypen, die relativ stabil sind. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, daß sich der Auwald an seiner ökologischen Existenzgrenze in einem wesentlich labileren Gleichgewicht befindet und Störungen gegenüber naturgemäß viel empfindlicher ist als unter optimalen Bedingungen. —

Die Murauen von Graz bis Radkersburg erstrecken sich bis Spielfeld beiderseits der Mur auf österreichischem Boden, unterhalb Spielfeld nur mehr linksseitig. (Leider war keine Möglichkeit gegeben, bei unseren Untersuchungen die Staatsgrenze zu überschreiten, obgleich Vergleiche mit der unregulierten Mur in Jugoslawien recht aufschlußreich gewesen wären.)

Die untersuchten Auen liegen im Bereich folgender Ortschaften: Im Grazer Feld bei Gössendorf, Wagnitz, Niechtenmühle, Fernitz, Engelsdorf, Kalsdorf, Groß-Sulz, Werndorf, Oberau und Neudorf; zwischen Wildon und Ehrenhausen bei Cralla, Laubegg, Sajach, Leitring, Landscha, Wagna und Obervogau; von Ehrenhausen bis Radkersburg bei Schwarzza, Unter-Schwarzza, Mureck, Gosdorf, Diepersdorf, Flutendorf, Weixelbaum, Meilmühle, Murfranzl, Dietzen, Dietzendörfel, gegenüber Lutverci und bei Radkersburg.

Hievon ist das Gebiet des Grazer Feldes durch die Grauerlen-Au und die Goldrutenreiche Harte Au bestimmt (z. T. auch durch die Typische Harte Au), während die Hohe Schwarzerlen-Au auf den Abschnitt zwischen Wildon und Ehrenhausen beschränkt erscheint;

Artengruppen	Zeigerarten	Weiden-Au													
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
1. Allgemeine Auenarten	<i>Aegopodium Podagraria</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Rubus caesius</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Solidago + serotina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Mnium undulatum</i>	x	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Populus nigra</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. Arten der Erlen-Au und d. Hochgelegenen Auen	<i>Brachypodium silvaticum</i>	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Dactylis glomerata</i>	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Asarum europaeum</i>	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ajuga reptans</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Heracleum Sphondylium</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Fraxinus excelsior</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Viola hirta (et spp.)</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lysimachia Nummularia</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Evonymus europaea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Viola silvestris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Erigeron annuus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Paris quadrifolia</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	(x)	x	x	x	x	x
	<i>Salvia glutinosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. Mittelblock aus Arten der Erlen-Au und der Harten Au	<i>Alnus incana</i>	(x)	x	x	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ulmus laevis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Padus avium</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Carduus Personata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Carex silvatica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pulmonaria maculosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Galeopsis speciosa</i>	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Geranium phaeum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Filipendula Ulmaria</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Chaerophyllum Cicutaria</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Alnus glutinosa</i>	x	x	x	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Geum urbanum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Deschampsia caespitosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Cirsium oleraceum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Festuca gigantea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Impatiens parviflora</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
	Lamium Galeobdolon	x	x	x	x	x	x								
	Rudbeckia laciniata	x	x	x	x	x	x								(x)
4. Tiefenzeiger	Typhoides arundinacea	x	x	x	x	x									
4a) Humose	Urtica dioica	x	x	x	x	x									
Tiefenzeiger	Impatiens Noli-tangere	x	x	x	x	x									
	Sambucus nigra	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>									
4b) Feuchtigkeitszeiger	Poa palustris	x	x	x	x										x
	Stellaria media	x	x	x	x										x
	Galium Aparine	x	x	x	x										x
	Salix alba	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>											(x)
	Symphytum officinale	x	x	x	x										(x)
	Stellaria nemorum	x	x	x											
4c) Nässezeiger	Ranunculus repens	x	x	x											
	Rumex aquaticus	x	x	x											
	Iris Pseudacorus	x	x	x											
	Myosotis palustris	x	x	x											
	Calystegia sepium	x	x												
	Phragmites communis	x	x												
	Polygonum Hydropiper	x													
	Caltha palustris														x
	Ficaria verna														x
	Chrysosplenium alternifolium														x
5. Arten der Erlen-Au	Lamium maculatum	x	x	x	x										
	Circaea lutetiana		x	x	x										
	Agropyron caninum		x	x	x										
	Stachys silvatica														x x
	Humulus Lupulus														x x
	Polygonatum multiflorum														x x
	Anthriscus silvester														x x
6. Arten der Hochgelegenen Auen	Quercus Robur														<u>x</u>
	Cornus sanguinea	x													<u>x</u>
	Pimpinella major														<u>x</u>
	Taraxacum officinale														<u>x</u>
	Campanula Trachelium														<u>x</u>
	Platanthera bifolia														<u>x</u>
	Fragaria vesca														<u>x</u>
	Symphytum tuberosum														<u>x</u>
	Oxalis stricta														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Viburnum Opulus	(x)													<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Prunella vulgaris														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Ligustrum vulgare														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Colchicum autumnale														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Listera ovata														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Ornithogalum umbellatum														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Rumex Acetosa														<u>x</u> (x) <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Melica nutans														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Knautia drymeia														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Robinia Pseudo-Acacia														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Carex ornithopoda														<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>

a b c d e f g h i j k l m n

	Mnium punctatum	x x x x x x(x)
	Galium Cruciata	x x x x x x(x)
	Ulmus carpinifolia	x x x x x x x
	Orchis maculata	x x x x x x x
	Hypericum perforatum	x x x x x x x
	Solidago Virgaurea	x x x x x x x
	Rhamnus cathartica	(x x) (x x x x)
	Cerasus avium	(x x x x x)
7. Arten der	Cerastium silvaticum	x x x
Harten Au	Oxalis Acetosella	x x x
	Moehringia trinervia	x x
	Cardamine impatiens	x x (x)
	Lysimachia vulgaris	x x
	Anemone sp.	x x
8. Höhenzeiger	Tilia cordata	<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
8a) Laubwald-	Carpinus Betulus	(x x x)x x
arten	Crataegus monogyna	<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Astragalus glycyphyllos	x x x x x
	Euphorbia cf. Esula	x x x x x
	Poa nemoralis	x x x x
	Epipactis sp.	x x
8b) Trocken-	Achillea Millefolium	x x x x x x
heitszeiger	Galium Mollugo	x x x x x x
	Ranunculus acer	x x x x x x
	Festuca sulcata	x x x x x x
	Carex alba	x x x x x x
	Centaurea vochinensis	x x x x x x
	Betonica officinalis	x x x x x x
9. Lichte, trockene,	Anthoxanthum odoratum	x x x x
meist	Aristolochia Clematidis	x x x
Wiesenpflanzen	Knautia arvensis	x x x x
	Trifolium pratense	x x x x
	Campanula patula	x x x x
	Veronica Chamaedry	x x x x
	Populus alba	<u>x</u> <u>x</u> <u>x</u> <u>x</u>
	Anacamptis pyramidalis	x x x x
	Centaurea Jacea	x x
	Chrysanthemum Leucanthemum	(x) x x x
	Holcus lanatus	(x) x x x
	Festuca pratensis	(x) x x x
	Poa pratensis	(x) x x x
	Arrhenatherum elatius	(x) x x x
	Myosotis sparsiflora	(x) x x
10. Arten der	Briza media	x x x
Trockenstadien	Helictotrichon pubescens	x x x
	Salvia pratensis	x x x
	Medicago lupulina	x x x
	Rhinanthus Alectorolophus	x x x

a b c d e f g h i j k l m n

Selaginella helvetica	x x x
Polygala amarella	x x x
Vicia sepium	x x x
Polygala comosa	x x x
Medicago sativa	x x x
Potentilla sp.	x x x
Poa trivialis	x
Rumex Acetosella	x
Brachypodium pinnatum	x x
Euphorbia Cyparissias	x x
Trifolium montanum	x x
Leontodon hispidus	x x
Peucedanum Oreoselinum	x x
Silene nutans	x x
Lilium bulbiferum	x x
Berberis vulgaris	x x
Daucus Carota	x x
Vicia angustifolia	x x
Plantago lanceolata	x x
Calamagrostis epigeios	x x
Trisetum flavescens	x x
Linum catharticum	x x
Carex caryophyllea	x
Lotus corniculatus	x
Thymus sp.	x
Koeleria cristata	x
Plantago media	x
Anthyllis Vulneraria	x
Thuidium tamariscinum	x
Rhytidadelphus squarrosus	x
Bromus erectus	x
Festuca pseudovina	x
Erigeron acer	x

alle übrigen Gesellschaften verteilen sich (mit unterschiedlichem Schwergewicht) auf die Ebene von Wildon bis Radkersburg.

Die Breite des flussbegleitenden Auwaldes ist verhältnismäßig gering (maximal gegen 1 km). Der Grundwasserstand ist relativ gleichmäßig und im Vergleich zu anderen Flüssen ziemlich hoch. Seit der Regulierung in den Jahren 1874—1891 werden die Murauen nur mehr bei Katastrophenhochwässern überschwemmt — flächenmäßig geringe Teile innerhalb des Hochwasserschutzdammes ausgenommen.

Der Boden ist hinsichtlich seiner Gründigkeit sehr verschieden, von fast oberflächlichem Schotter bis zum tiefgründigen Sand und Schluffboden. Ihren pH-Werten nach liegen die Murauen im sauren bis neutralen Bereich; je weiter muraufwärts gegen Graz zu, um so mehr nähern sich die pH-Werte dem Neutralpunkt. Damit unterscheiden sie sich wesentlich von den Auwäldern der Donau, des Inn und der Traun, die sämtliche auf basischen bis neutralen Böden stocken. (Die pH-Messungen in den Murauen wurden ausschließlich von Dr. E. PAPESCU durchgeführt.)

DIE VEGETATIONSEINHEITEN

Die besten Zeiger des Standortes und der jeweiligen standörtlichen Möglichkeiten liegen unzweifelhaft in der Vegetation und deren unterschiedlichen Differenzierung. Die Fassung der einzelnen Gesellschaftseinheiten setzt entsprechende soziologische Untersuchungen voraus, wie sie auch in vorliegendem Falle durchgeführt wurden. Hierbei können Arten von ähnlicher ökologischer Natur zu ökologisch bestimmten Artengruppen zusammengefaßt werden, denen höherer soziologischer Zeigerwert zukommt: Aus der unterschiedlichen Staffelung dieser Artengruppen können die einzelnen Gesellschaften herausgearbeitet werden.

Man gelangt derart zu den beiden wesentlichen Elementen soziologischer Gesellschaftsfassung: Ökologische Artengruppen und soziologische Gesellschaftseinheiten.

Die ökologischen Artengruppen

Die einzelnen Artengruppen seien nachstehend für die steirischen Murauen in einem Blockschema übersichtlich wiedergegeben. Ein derartiges Blockschema stellt einen Extrakt aus der soziologischen Vegetationstabelle dar und bietet den Vorteil, daß es die verschiedenen Strukturverhältnisse übersichtlich erkennen läßt. Es stellt geradezu eine Art Bestimmungsschlüssel dar, an Hand dessen die einzelnen Gesellschaften auch im Gelände eindeutig eingestuft werden können. Gerade dies aber ist für den Kartierer ebenso wertvoll wie für den forstlich tätigen Praktiker. (Hiefür wurden auch die wichtigeren Gehölze durch abweichenden Druck hervorgehoben.)

Wir unterscheiden demnach folgende Artengruppen:

1. Allgemeine Auenarten.

Es handelt sich hier um Arten, die in den steirischen Murauen mit großer Stetigkeit in allen Auwaldtypen vorkommen, sich also auf keinen bestimmten Typ beschränken. Diese Bezeichnung „Allgemeine Auenarten“ gilt jedoch nur für die steirischen Murauen — an der Donau verhalten sich einige Arten wieder anders, indem sie sich nur auf bestimmte Typen beschränken; dafür treten wieder andere Arten als „Allgemeine Auenarten“ hinzu. (So ist etwa *Aegopodium Podagraria* in den Murauen durchaus eine allgemeine Auenart, während sie an der Donau erst von der Hohen Erlen-Au an auftritt. Dagegen ist *Rubus caesius* auch an der Donau und in den Innauen eine allgemeine Auenart. In diesem Falle handelt es sich um eine Ordnungs-Charakterart. Über *Solidago gigantea* var. *serotina*, einem aus Kanada eingeschleppten Gartenflüchtling, wird in dem Kapitel über „Forstunkräuter“ noch ausführlich berichtet werden.)

2. Arten der Erlen-Au und der Hochgelegenen (Alten) Auen.

Diese Artengruppe fehlt in der Weiden-Au, tritt aber sowohl in der Erlen-Au wie in der Harten Au, der Linden-Au, der Trockenwiese und dem Trockenrasen auf, wobei ein gestaffeltes Einsetzen der einzelnen Arten nach verschiedenen Höhenlagen bezeichnend ist. Erwähnenswert ist *Dactylis glomerata*, die ihr gehäuftes Auftreten der Mahd verdankt.

3. Mittelblock aus Arten der Erlen-Au und der Harten Au.

Diese Artengruppe fehlt in der tiefgelegenen Weiden-Au ebenso wie in der hochgelegenen Linden-Au und in den Trockenstadien, während sie in der Erlen-Au und in der Harten Au blockartig auftritt. Es handelt sich um größtenteils anspruchsvolle, humose Arten, die sowohl die extremen Bedingungen tiefer Lagen wie die höherer Standorte meiden, während sie in der „gemäßigten“ Erlen-Au und in der Harten Au die ihnen zusagenden Standortbedingungen finden.

4. Tiefenzeiger.

4a) Humose Tiefenzeiger.

Diese Artengruppe besteht mit Ausnahme von *Typhoides arundinacea* aus Zeigerarten für lockere, humose, nährstoffreiche Böden (*Urtica dioica* und *Sambucus nigra* als Stickstoffzeiger). Sie kommen nahezu ausschließlich in der Weiden-Au und Erlen-Au vor und charakterisieren damit den Verband der „Weichen Au“.

4b) Feuchtigkeitszeiger.

Auch diese Arten kommen als Verbandscharakterarten der „Weichen Au“ in Frage, gleichzeitig treten sie als Differentialarten in den einzelnen Untereinheiten der Weichen Au, aber auch in der Feuchten Harten Au auf.

4c) Nässezeiger.

Es handelt sich hier um ausgesprochene Zeigerarten für ständig feuchte, nasse bis vernäßte Böden, wobei *Caltha palustris* und *Chrysosplenium alternifolium* die Extreme anzeigen. Dagegen ist *Ficaria verna* nur von bedingtem Wert, da ihr Fehlen in anderen Typen phänologische Gründe haben könnte.

5. Arten der Erlen-Au.

Diese gliedern sich einerseits in Charakterarten der Erlen-Au (*Lamium maculatum*, *Circaea lutetiana*, *Agropyron caninum*), andererseits in Arten, die der Grauerlen-Au mit der Goldruten-Harten Au gemeinsam sind (*Stachys silvatica*, *Humulus Lupulus*, *Polygonatum multiflorum*).

6. Arten der Hochgelegenen Auen.

Es sind dies Arten, die allen hochgelegenen Auenteilern (also Harter Au, Linden-Au, Trockenwiese und Trockenrasen) gemeinsam sind. Sie setzen gestaffelt in verschiedenen Höhenlagen ein. Das Fehlen von *Cornus sanguinea* (und vielleicht auch einiger anderer Sträucher) in der Erlen-Au könnte durch die dort geübte Futtermahd verursacht sein.

7. Arten der Harten Au.

Charakterarten der Harten Au (der Eschen-Ulmen-Eichen-Au).

8. Höhenzeiger.

Der Linden-Au und den Trockenstadien gemeinsame Arten.

8a) Laubwaldarten.

Hier handelt es sich um Arten des Laubwaldes außerhalb des Auenbereiches, die noch in die höchstgelegenen Bereiche des Auwaldes hinabsteigen. Unter diesen ist *Carpinus Betulus*, die Hainbuche, erwähnenswert, die in den hochgelegenen Auen der Mur eine verschwindende Rolle spielt, während sie in den Donauauen bestandesbildend wird: Es konnte nicht einmal mit völliger Sicherheit festgestellt werden, ob sie in den Murauen überhaupt autochthon auftritt. Einige Vorkommen wurden mit Sicherheit als gepflanzt erkannt, bei den seltenen übrigen mußte die Frage offen bleiben.

8b) Trockenheitszeiger.

Bereits in der Trockensten Harten Au einsetzend. — Aus dieser Gruppe von trockenheitszeigenden Pflanzen ist *Carex alba* bemerkenswert, die in den hochgelegenen, trockenen Auenwäldern oft herdenweise verbreitet ist. In den niederösterreichischen Donauauen und den oberösterreichischen Traunauen gilt sie als Charakterart der Harten Au, während sie in den Murauen bis in die Linden-Au und in die Trockenstadien hineingeht. Sie kann mit ziemlicher Sicherheit als Schotterzeiger für eine Schottertiefe von 30 bis 50 cm gewertet werden.

9. Lichte, trockene, meist Wiesenpflanzen.

Nahezu ausschließlich Wiesenpflanzen, die auf die Trockenstadien beschränkt bleiben: sie fehlen der Linden-Au, finden sich dagegen schon in der Trockenen Harten Au. Hier verdient die reizvolle Orchidee *Anacamptis pyramidalis* als submediterranes Element genannt zu werden.

10. Arten der Trockenstadien.

Nur mehr in Trockenwiesen und Trockenrasen, auf diese völlig beschränkt.

Für den forstlichen Praktiker seien daraus noch die wesentlichen Holzarten herausgelöst und gleichfalls in Form eines kleinen Blockschemas dargestellt:

Holzarten	Trockenstadien													
	Weiden-Au	Tiefe Schwarzerlen-Au, artenärmere Variante	Tiefe Schwarzerlen-Au, Typische Variante	Hohe Schwarzerlen-Au	Grauerlen-Au	Goldrutenreiche Harte Au	Feuchte Harte Au	Typische Harte Au	Trockene Harte Au	Trockenwiese	Trockenrasen	Trockenrasen, artenreiche Variante	Typische Linden-Au	Trockene Linden-Au
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
<i>Salix alba</i>	x	x	x											
<i>Sambucus nigra</i>	x	x	x	x	x									
<i>Alnus glutinosa</i> (<i>A. incana</i>)	x	x	x	x	x	x	x		x					
<i>Ulmus laevis</i>			x	x	x	x	x	x	x					
<i>Padus avium</i>			x	x	x	x	x	x	x					
<i>Fraxinus excelsior</i>			x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
<i>Evonymus europaea</i>				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Quercus Robur</i>						x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cornus sanguinea</i>		x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Viburnum Opulus</i>							x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Ligustrum vulgare</i>							x	x		x	x	x	x	x
<i>Populus alba</i>									x	x	x			
<i>Tilia cordata</i>										x	x	x	x	x
<i>Crataegus monogyna</i>											x	x	x	x

Es darf jedoch in diesem Zusammenhange nicht vergessen werden, daß die Holzarten allein niemals für eine hinreichende Charakterisierung von Vegetationseinheiten genügen: hierfür ist es unausweichlich, die gesamte Struktur der Pflanzengesellschaften in ihrer ganzen komplexen Natur zu erfassen — ganz abgesehen davon, daß Holzarten leicht und oft durch den Menschen künstlich verändert werden, der Unterwuchs aber kaum!

Die soziologischen Gesellschaftseinheiten

Die soziologischen Gesellschaftseinheiten — also die Pflanzengesellschaften — wurden nach der allseits anerkannten Methodik BRAUN-BLANQUETS erarbeitet. Das Rohmaterial hierfür lag in der Zahl von 125 Freilandaufnahmen; diese wurden tabellarisch zusammengefaßt und ausgewertet. Voraussetzung für die Aufnahmen im Gelände wiederum ist eine profunde Artenkenntnis, zumindest für das jeweilige Gebiet. Diese Voraussetzungen aber sind unentbehrlich, will man zu wirklich gesicherten Ergebnissen gelangen.

Erst dann und darauf aufbauend ist es möglich, sekundär wieder zu vereinfachen und damit auch dem Praktiker die ihn interessierenden und von ihm benötigten Unterlagen in die Hand zu geben. Dies gilt speziell auch für die sogenannten „Waldtypen“.

Die natürlichen Gegebenheiten sind nicht einfach, sondern in höchstem Maße komplexer Natur. Aufgabe wissenschaftlicher Forschung ist es, diese komplexen Gegebenheiten in ihre einzelnen Elemente aufzulösen. Darauf aufbauend, vermag man allerdings, sekundär wieder zu vereinfachen, die mühsam gewonnenen Ergebnisse allgemein verständlich darzustellen und derart mitteilbar zu machen, vor allem aber damit dem praktisch tätigen Forstmann näher zu bringen.

So kann auch den in der forstlichen Praxis beliebten „Waldtypen“ der mühsame Weg wissenschaftlicher Kleinarbeit nicht erspart werden: alle hier nunmehr vorliegenden Auwaldtypen basieren auf umfangreichem Aufnahmematerial und wurden in mühevoller Tabellenarbeit erstellt: eine Vereinfachung des Arbeitsganges oder gar des Begriffsinhaltes ist ausgeschlossen. Erst auf diese einwandfreie, wissenschaftliche Arbeit aufbauend, bieten solche Waldtypen, in sekundärer Vereinfachung, unzweifelhaft Vorteile. So ermöglichen sie es doch, soziologisch einmal gefaßte Einheiten prägnant zu benennen; Einheiten unterschiedlichen Ranges (also etwa Assoziationen, Subassoziationen, Varianten oder Fazies) als „Waldtypen“ einander gleichzusetzen, unbeschadet ihrer unterschiedlichen soziologischen Rangstufe; auch die den einzelnen Gesellschaften innewohnenden forstlichen Standortmöglichkeiten lassen sich vielleicht auf diese Weise klarer ausdrücken.

Während also die Waldtypen untereinander $\pm$ koordiniert erscheinen, sind die soziologischen Gesellschaftseinheiten hierarchisch gestaffelt: Die Assoziation, als die grundlegende Gesellschaftseinheit, kann einerseits mit ihresgleichen zusammengefaßt werden zu höheren Einheiten (Verbänden, Ordnungen und Klassen), andererseits aber kann sie unterteilt werden in Subassoziationen, Varianten und Fazies. Daraus ergibt sich aber in der nachstehenden Darstellung, daß die übergeordneten Einheiten die Eigenart, Merkmale und Artengruppen der subsumierten Einheiten bereits enthalten, während bei den jeweils untergeordneten Einheiten selbst nur mehr erwähnt wird, was an Eigenart, Merkmalen oder Artengruppen untereinander von differenzierender Bedeutung ist: Alles Gemeinsame ist bereits bei der Besprechung der übergeordneten Einheit vorweggenommen worden! Daraus ergibt sich ein durchgehend deduktiver Aufbau der ganzen Arbeit, der auch bei der Ansprache einer Pflanzengesellschaft (etwa im Gelände) beachtet werden muß. Hierbei leistet aber das Blockschema unzweifelhaft vorzügliche Dienste.

DIE UNTERSCHIEDENEN GESELLSCHAFTS-EINHEITEN

Junge Auen (Weiche Auen)

Weidenau (*Salicetum albae*)

Erlen-Au (*Alnetum incanae*)

Schwarzerlen-Au (Subass. von *Stellaria media*)

Tiefe Schwarzerlen-Au (Var. v. *Caltha palustris*)

Hohe Schwarzerlen-Au (Var. von *Chaerophyllum Cicutaria*)

Grauerlen-Au (Subass. von *Stachys silvatica*)

Alte Auen (Hochgelegene Auen)

Eschen-Ulmen-Eichen-Au: Harte Au (*Ulmo-Quercetum*,

Subass. von *Cardamine impatiens*)

Goldrutenreiche Harte Au (Var. von *Alnus incana*)

Feuchte Harte Au (Var. von *Galium Aparine*)

Typische Harte Au (Var. von *Melica nutans*)

Trockene Harte Au (Var. von *Populus alba*)

Trockengesellschaften:

Linden-Au (*Ulmo-Quercetum*, Subass. von *Tilia cordata*)

Trockenstadien

Trockenwiese

Trockenrasen

Die einzelnen Gesellschaften ordnen sich folgenden soziologischen Obergruppen zu:

Klasse: *Querco-Fagetea*, mitteleuropäische Laubwälder

Ordnung: *Populetalia*, eurosibirische Auenwälder

Verband: *Alno-Ulmion*, Auenwälder des gemäßigten Europa

Unterverband: *Salicion*, Weichholzaunen, Weiden-Pappel-Gesellschaften

Assoziation: *Salicetum albae*, Weiden-Au

Unterverband: *Alnion glutinoso-incanae*, Erlen-Au, Erlen-Eschen-Ges.

Assoziation: *Alnetum incanae*, Erlen-Au

Unterverband: *Ulmion*, Hartholzaunen, Eichen-Ulmen-Eschen-Gesellsch.

Assoziation: *Ulmo-Quercetum*, Eichen-Ulmen-Au

Den einzelnen Gesellschaften übergeordnet finden sich auch hier ökologische Gruppen (wie Junge Auen, Alte Auen, Trockengesellschaften), die wohl durch ihnen eigene Arten und Artengruppen gekennzeichnet sind, die jedoch mit den herkömmlichen soziologischen Obergruppen — also Verbänden, Ordnungen usw. — nicht unbedingt übereinstimmen müssen.

JUNGE AUEN

(Weiche Auen)

Standort. Unter „Weicher Au“ versteht man jene Auenwaldgebiete, die im Einfluß von hohem, strömendem Grundwasser stehen und periodischen Überschwemmungen ausgesetzt sind. Ihre Holzarten setzen sich überwiegend aus Weichhölzern (Weiden und Erlen) zusammen. In den Murauen haben wir insofern einen Spezialfall der Weichen Au vor uns, als diese wohl noch im Einflußbereich des hohen, strömenden Grundwassers steht und auch in der Holzartenzusammensetzung der Weichen Au entspricht, jedoch infolge der Regulierung nur mehr bei Katastrophen überschwemmt wird.

Gleichbedeutend mit „Weicher Au“ ist der Ausdruck „Junge Au“ zu werten: Jung in dem Sinne, daß der Boden, auf dem sie stocken, verhältnismäßig jung angeschwemmt, bzw. verlandet ist. Diesen Jungen Auen stehen die Alten, Hochgelegenen Auen gegenüber, bei denen die Landwerdung schon viel früher erfolgte und die daher auch schon auf einer höheren Entwicklungsstufe stehen.

Der Verband der Weichen Au umfaßt die Weiden-Au (*Salicetum albae*) und die Erlen-Au (*Alnetum incanae* mit Schwarzerlen-Au und Grauerlen-Au). Bodenmäßig ist die Weiche Au wesentlich tiefgründiger als die Hochgelegenen Auen; erst die Grauerlen-Au beginnt etwas flachgründiger zu werden. In der Weiden-Au und in der Tiefen Schwarzerlen-Au ist das Grundwasser noch sehr nahe, manchmal fast anstehend, wie die Rostflecke im Boden erkennen lassen.

Aufbau und Struktur. An Holzgewächsen sind in der Weichen Au von Bedeutung: Die Silberweide, in der Weiden-Au bestandesbildend; die Schwarzerle und die Grauerle, die gleichfalls in den nach ihnen benannten Typen dominieren; die Flatterulme, die mit großer Stetigkeit von der Schwarzerlen-Au an einge-

streut ist; schließlich die Esche, die einzeln oder gruppenweise auftritt. An Sträuchern ist im wesentlichen der Holunder als Verbands-Charakterart zu nennen. Die große Armut an Sträuchern in den Murauen überhaupt und in der Weichen Au ganz besonders, dürfte auf die intensive Mahd zurückzuführen sein, die — neben der Streumahd — besonders in der Weichen Au auch als Futtermahd geübt wird.

An Verbands-Charakterarten der Weichen Au, die als solche der Weiden-Au wie der Erlen-Au gemeinsam zu eigen sind, wären *Urtica dioica*, *Impatiens Noli-tangere* und *Sambucus nigra* als humose Tiefenzeiger zu nennen. Hiezu kommt noch *Typhoides arundinacea* von abweichendem ökologischem Verhalten, jedoch übereinstimmender soziologischer Wertigkeit.

Auf die tieferen Bereiche der Weichen Au beschränken sich etliche Feuchtigkeitszeiger, wie

Poa palustris,
Stellaria media,
Galium Aparine,

Salix alba,
Symphytum officinale und
Stellaria nemorum.

Hiezu kommen noch an Nässezeigern:

Ranunculus repens,
Rumex aquaticus,

Iris Pseudacorus und
Myosotis palustris.

Weiden-Au (Salicetum albae)

Standort. Die Weiden-Au besiedelt ufernahe, tiefgelegene Flächen, die sich z. T. noch innerhalb des Hochwasserschutzdammes befinden. Diese werden schon bei geringfügigen Schwankungen über den Mittelwasserstand überflutet; bei Hochwässern reißt die Strömung mit voller Wucht durch. Über das Gelände unregelmäßig verteilt, wechseln tief ausgewaschene Rinnen mit aufgeschütteten Sanddünen. Wo eine Strauchgruppe, ein Baum die Gewalt der Strömung bremst, wird das Geschiebe fallen gelassen. Die Sanddünen bilden sich hinter dem Hindernis, also in dessen Strömungsschatten.

So wird die Weißweiden-Au zur Pioniergesellschaft sandiger Anlandungen. Exponiert stehende Sträucher oder Stämme werden oftmals vollkommen unterwaschen und fortgerissen. Andernorts angeschwemmt, wurzeln sie sich oft wieder ein und wachsen weiter. Die Ausschlagskraft und Resistenz der Weiden gegen Verletzungen jeglicher Art grenzt ans Unwahrscheinliche.

Der Boden der Weiden-Au ist zumeist ein unreifer, loser Sand, der im steten Wechsel aufgeschüttet und abgewaschen wird. Seine Farbe ist grau, selten ist er leicht verbraunt. Die Gründigkeit ist wechselnd, zwischen tiefgründigem Sand in den Dünen-Aufschüttungen und mehr Schotter in den ausgewaschenen Rinnen. Bezeichnend ist ein starker Anfall von Treibholz und Geschwemmel, das am Boden oftmals Haufen bildet, sich aber auch hoch in den Ästen und Zweigen verfängt. Beim Graben stößt man häufig auf überschüttete Humushorizonte. Die Durchlüftung ist gut, der lockere Sandboden hat eine hohe Luftkapazität, die jedoch durch die häufigen Überflutungen manchmal in Frage gestellt wird. Die Wasserversorgung ist sehr gut, das fließende Grundwasser in großer Nähe, ohne (wie bei der Tiefen Schwarzerlen-Au) die Gefahr einer Staunässe mit sich zu bringen. Der Nährstoffhaushalt ist gleichfalls sehr gut. Die Hochwasserablagerungen bringen die Nährstoffe in kaum begrenzter Menge mit sich, stickstoffhaltige Anschwemmungen sind die Regel. Diese Stickstoff-Anreicherungen werden durch oftmals starkes Hervortreten von *Urtica dioica* und stetes Stocken von *Sambucus nigra* angezeigt. Der pH-Wert bewegt sich zwischen 5,7 und 6.

Aufbau und Struktur. In den Murauen ist die Weißweiden-Au nur mehr fragmentarisch entwickelt. Die Standorte für die typische, überschwemmte Weiden-Au sind selten; die Weiden-Auen hinter dem Schutzdamm sind vielfach gestört, mit Goldrute degradiert und weisen in anderen Fällen schon deutliche Tendenzen zur Erlen-Au auf. Während die überschwemmte Weiden-Au relativ artenarm ist, bedingt durch die selektive Wirkung des Hochwassers, kommen in der gestörten Weiden-Au alle möglichen Zufällige und Unkräuter hinzu (wie *Solidago gigantea* var. *serotina*, *Rudbeckia laciniata*, *Erigeron annuus* usw.).

Eine vollgültige soziologische Fassung der Weiden-Auen an der Mur konnte unter diesen Umständen nicht erreicht werden. Die Zahl der Aufnahmen aus dieser Gesellschaft ist, entsprechend ihres seltenen Vorkommens und besonders der natürlichen Verhältnisse, auch zu beschränkt, um wirklich gültige Aussagen zu rechtfertigen.

Auch in naturbelassenen Beständen ist die Weißweiden-Au nur wenig gegliedert. Sie besteht aus einer lichten bis lückigen Baumschicht aus Silberweide mit (selten) eingestreuter Bruchweide. Die Strauchschicht ist nur spärlich durch vereinzelte Hartriegel- und Holundersträucher vertreten. Dagegen überwiegt eine üppige, lichtliebende und hochwüchsige Krautschicht.

Dem gestörten Charakter dieser Bestände entspricht jedoch, daß eigene, bezeichnende Arten fehlen. Mit der Tiefen Schwarzerlen-Au verbindet die Weiden-Au eine Reihe von Nässezeigern, wie: *Ranunculus repens*, *Rumex aquaticus*, *Iris Pseudacorus*, *Myosotis palustris*, *Calystegia sepium* und *Phragmites communis*, sowie *Stellaria nemorum* und die übrigen Feuchtigkeitszeiger. Sehr häufig ist in diesen lichten, feuchten Beständen auch ein fazielles Überwiegen von *Typhoides arundinacea* zu finden.

Von der Tiefen Schwarzerlen-Au unterscheidet sich die Weiden-Au durch das Fehlen ausgesprochener Nässezeiger wie *Caltha palustris* und *Chrysosplenium alternifolium*, außerdem durch das Fehlen der Erlenarten — von der Baumschicht, die auch einmal gepflanzt sein könnte, abgesehen.

Die durchschnittliche Artenzahl ist in diesem Typ noch relativ gering.

Waldbauliches. Die Weißweiden-Au ist an der Mur flächenmäßig nur wenig ausgebildet, jedoch als Pioniergesellschaft, Uferschutz und zur Neulandgewinnung überaus leistungsfähig und daher auch von forstlicher Bedeutung. Die einzig mögliche Holzart in diesem Typ ist die Silberweide. Keine andere Holzart ist den extremen Standortsbedingungen gewachsen. Die Silberweide jedoch ist gerade auf diesen Standorten sehr gut wüchsig und könnte bei einigermaßen pfleglicher Behandlung noch viel mehr leisten. Von einer Einbringung der Hybridpappeln in diesen Typ ist zumeist abzuraten. Wohl würde ihnen der lockere Sandboden, der Nährstoffreichtum und das fließende Grundwasser zusagen, die Gewalt der Strömung jedoch ist hier zu groß: Ausschwenmen der Heister, Umfallen und Zuschütten wäre unvermeidlich und würde die hohen Kosten einer Kultur nicht rechtfertigen. Lediglich an den nicht mehr überschwemmten Standorten könnte an eine Einbringung der Hybridpappel gedacht werden.

In dieser Gesellschaft empfiehlt es sich, die Schläge möglichst kleinflächig zu halten, um dem Hochwasser nur eine geringe Angriffsfläche zu bieten. Außer Durchrisen kommt es auch immer wieder vor, daß frische Stöcke durch Überschütten mit Sand ihre Ausschlagskraft verlieren. An die Stelle des Weidenwaldes tritt dann eine Rohrglanzgras-Wiese, die sich schwerer wiederbewaldet als der nackte Sandboden.

Degradationen. Die Weißweiden-Au kommt, wie bereits erwähnt, an der

Mur nur selten in ungestörtem Zustand vor. Die Regulierung wirkt sich in dieser Gesellschaft besonders stark aus, Degradationen sind daher häufig anzutreffen. Vor allem ist sie durch ihre natürliche Lichtstellung sehr anfällig gegen Goldrutenbefall und andere Forstunkräuter, die sich aber — da Wasser genügend vorhanden ist — noch nicht so verheerend auswirken können, wie in den trockeneren Typen. In anderen Fällen entspricht der Baumbestand aus Weiden dem tatsächlichen Reifungsgrad des Bodens längst nicht mehr: zusammen mit den Feuchtigkeitszeigern, die durch das hohe Grundwasser bedingt sind, wachsen dann alle möglichen Arten verschiedener Gesellschaften bunt durcheinander.

In der überschwemmten Weiden-Au kann bei Katastrophenhochwässern der Bestand wieder bis auf die nackte Schotter- oder Sandbank abgetragen werden. Es ist dies dann eine natürlich bedingte Degradation, die besonders an unregulierten Flüssen sehr häufig anzutreffen ist. Nach mündlicher Mitteilung von Dipl.-Ing. Hans HELLER (z. Z. Zürich) werden an der unregulierten, jugoslawischen Mur jährlich bedeutende Flächen vom Fluß wieder abgetragen.

E r l e n - A u (Alnetum incanae)

Die Erlen-Auen der Mur umfassen sowohl Auen mit Schwarzerle wie mit Grauerle; beide Arten alternieren in ihrem Vorkommen aber deutlich. Dessen ungeachtet ist diese Gesellschaft dem boreal-montanen Alnetum incanae Aichinger et Siegrist 1930 zuzuordnen (dem das Alnetum glutinoso-incanae Braun-Blanquets 1915 nur zum Teil entspricht). Von dieser Gesellschaft schreibt OBERDORFER 1953:60 u. a.: „Die Kennzeichnung ist dabei keineswegs an das Vorkommen der Grauerle selbst gebunden, vielmehr werden in tieferen Lagen und auf kalkarmen Böden die Grauerlen oft durch *Alnus glutinosa* ersetzt (meistens unter gleichzeitig stärkerem Hervortreten der Esche), ohne daß im Gesamtbild der charakteristischen Artenkombination dadurch eine wesentliche Verschiebung eintritt.“

An der Mur bildet die Erlen-Au drei Waldtypen aus: die Tiefe und die Hohe Schwarzerlen-Au, und die Grauerlen-Au. Allen drei Typen sind die bezeichnenden Arten der Erlenau als Charakterarten gemeinsam: *Lamium maculatum*, *Circaea lutetiana*, *Agropyron caninum*. Bestandesbildende Holzarten der Erlenau sind Schwarzerle und Grauerle, daneben treten bereits Flatterulme, Traubenkirsche und Esche auf, an Sträuchern Holunder, Spindelstrauch und Hartriegel.

S c h w a r z e r l e n - A u (Alnetum incanae, Subass. von Stellaria media)

Die Schwarzerlen-Au gliedert sich in die Tiefe Schwarzerlen-Au und die Hohe Schwarzerlen-Au. Sie ist feuchter und tiefgründiger als die Grauerlen-Au, und hat mit der Weiden-Au noch folgende Feuchtigkeitszeiger gemeinsam:

<i>Poa palustris</i>	<i>Symphytum officinale</i>
<i>Stellaria media</i>	<i>Stellaria nemorum</i>
<i>Galium Aparine</i>	

Hiezu kommen noch einige Nässezeiger. — Andererseits beginnen mit der Schwarzerlen-Au zahlreiche Arten des Mittelblocks (gemeinsam mit der Harten Au), z. T. auch Arten der Erlen-Au, die mit den Hochgelegenen Auen gemeinsam sind, wie das Blockschema (S. 151 ff.) anschaulich erkennen läßt.

Tiefe Schwarzerlen-Au

(*Alnetum incanae*, Subass. von *Stellaria media*, Var. von *Caltha palustris*)

Standort. Die Tiefe Schwarzerlen-Au besiedelt feuchte bis nasse Flächen innerhalb des Auegebietes, häufig entlang der langsam fließenden Arme und Mühlgänge oder rund um stehende Altwässer. Der Boden ist tiefgründig, von schluffiger bis schluffig-feinsandiger Konsistenz, der Schotter erst ab 70 cm oder unerreichbar. Das Grundwasser ist sehr hoch anstehend, Rostflecke finden sich regelmäßig in etwa 35 bis 45 cm Tiefe. Die Durchlüftung ist schlecht, mit Ausnahme des A-Horizontes. Der bindige, schwere Boden bedingt, zusammen mit dem hochanstehenden Grundwasser, dessen Luftarmut. Eine Überschwemmung findet in der Regel nicht mehr statt; demzufolge ist der Boden gut verbraunt, der A-Horizont locker krümelig und humos. Die Wasserversorgung ist sehr gut. Der pH-Wert liegt meist im sauren Bereich (etwa 5,7 und 5,9). Das Angebot an Nährstoffen ist sehr gut.

Aufbau und Struktur. Die Tiefe Schwarzerlen-Au ist in natürlichen Beständen reich in eine Baum-, Strauch- und Krautschicht gegliedert. In den überwiegend gemähten Beständen herrscht jedoch eine einförmige Baumschicht aus Schwarzerle, mit wenigen eingesprengten Silberweiden über einer üppigen, feuchtigkeitsliebenden Krautschicht, während die Strauchschicht durch die Mahd fast vernichtet wurde und sich höchstens vereinzelte Exemplare am Stammfuß noch finden.

Bestandesbildende Holzart ist die Schwarzerle. Daneben kommt jedoch regelmäßig die Silberweide hinzu; hier beginnt auch schon die Flatterulme und die Esche. In der Strauchschicht ist vor allem *Sambucus nigra* zu nennen, die hier ihr Optimum erreicht und als Zeigerart für humosen Boden im Bereich der Weichen Au gelten kann. Von den Hochgelegenen Auen kommen auch schon die Sträucher *Evonymus europaea*, *Cornus sanguinea* und *Viburnum Opulus* vor.

Gegenüber den höheren Stadien der Erlen-Au ist die Tiefe Erlen-Au durch etliche Nässezeiger ausgezeichnet, wie

Ranunculus repens

Iris Pseudacorus

Rumex aquaticus

Myosotis palustris.

Diese Arten drücken eine gewisse Beziehung zur Weiden-Au aus, obgleich es auch an eindeutigen Erlenarten nicht fehlt.

Möglicherweise wurde die Schwarzerle hier vielfach durch den Menschen gepflanzt; dann wäre autochthon an diesen Standorten eine Verlandungs-Weiden-Au auf schluffig-bindigem, grundwassernahem Boden. Andererseits sprechen die Erlenarten für ein spontanes Vorkommen der Erle an diesen Standorten. Schließlich wäre auch ein genetischer Zusammenhang mit einer — im Gebiet nicht mehr vorhandenen — Verlandungs-Weiden-Au denkbar, die von der Tiefen Schwarzerlen-Au abgelöst wurde. —

Mit zwei soziologischen Varianten, die aber forstlich bedeutungslos sind: eine tiefere, artenärmere Ausbildung mit geringer Strauchschicht und im Boden durchwegs auftretenden Rostflecken, und die Typische Variante mit der gesamten Artenkombination, wie sie für die Tiefe Erlen-Au charakteristisch erscheint. Lediglich dieser Variante zu eigen sind von den Nässezeigern *Caltha palustris*, *Ficaria verna* und *Chrysosplenium alternifolium*.

Waldbauliches. Die Tiefe Schwarzerlen-Au stellt einen guten und ertragreichen Auwaldtyp dar. Die forstlichen Möglichkeiten hinsichtlich der Einbringung von Edellaubhölzern sind jedoch beschränkt. Die Schwarzerle selbst ist auf diesem Standort gut wüchsig und krisenfest. Es besteht jedoch auch durchaus die

Möglichkeit, die Silberweide, die von Haus aus hier nur vereinzelt auftritt, an diesen Standorten zu fördern. Sicher ist die Schwarzerle wegen ihrer ausgiebigen Laubstreu von den bäuerlichen Waldbesitzern begünstigt worden; je nach Absatz und Preis könnte nun das Schwergewicht wieder auf die Silberweide verlegt werden, die sicher raschwüchsiger ist und schneller Erträge bringt. Dabei müßte allerdings auf das große Lichtbedürfnis dieser Holzart Bedacht genommen werden! Für Lückenpflanzung oder Unterbau, wie wir es manchmal beobachten konnten, ist sie ungeeignet. Von einer Einpflanzung der Hybridpappeln in diesen Typ ist abzuraten: Das hochanstehende Grundwasser, der luftarme, bindige Boden und die saure Bodenreaktion werden von der „Kanadapappel“ nur schlecht vertragen. Gerade auf diesen Standorten zeigt sie eine vermehrte Pilzanfälligkeit.

Degradationen. Die Tiefe Schwarzerlen-Au ist recht stabil: Da das Wasser im Auwald der entscheidende Faktor ist, Wasser aber in diesem Typ überreich vorhanden ist, so wirken sich alle menschliche Einflüsse nur wenig aus. Die Mahd bewirkt dagegen ein Ausbleiben der Strauchschicht und eine Zunahme der Krautschicht, in der einzelne Arten besonders überwiegen können, wie z. B. *Rudbeckia laciniata*; auch kommt es zu einer Verdichtung des Bodens. Schwerwiegende Degradationen jedoch kommen in diesem Typ kaum vor.

Hohe Schwarzerlen-Au

(Alnetum incanae, Subass. von *Stellaria media*, Var. von *Chaerophyllum Cicutaria*)

Standort. Die Hohe Schwarzerlen-Au besiedelt tiefgründige, mäßig feuchte Flächen, die etwas höher und zumeist auch mehr landeinwärts gelegen sind als die der Tiefen Schwarzerlen-Au. Der Boden ist tiefgründig, gut verbraunt und gekrümelt. Rostflecken sind in Bohrstocktiefe (70 cm) nicht feststellbar. Der Schotter liegt zumeist in einer Tiefe von 70 cm. Regelmäßige Überschwemmung findet nicht mehr statt. Das Grundwasser ist in mäßiger Tiefe, auf jeden Fall den Wurzeln der Bäume kapillar erreichbar, ohne staunäß zu sein. Die Durchlüftung ist gut, besonders in dem krümelig strukturierten A-Horizont, aber auch im sandig-schluffigen B-Horizont. Der Nährstoffhaushalt ist besonders in den natürlichen Beständen durch den starken Anfall von Laub und dessen gute Zersetzlichkeit sehr gut. Zudem trägt die Schwarzerle, wie auch in der Tiefen Schwarzerlen-Au, durch ihre stickstoffanreichernde Mykorrhiza zur Verbesserung des Nährstoffhaushaltes bei. Die Wasserversorgung ist ebenfalls sehr gut. Abgesehen vom Grundwasser, hat der tiefgründige Boden auch schon genügend Speichervermögen, um im Notfall die Wasserversorgung sicherzustellen. Der pH-Wert liegt um 5,5 bis 5,7.

Aufbau und Struktur. Die Hohe Schwarzerlen-Au ist in ungestörten Beständen überaus reich in Baum-, Strauch- und Krautschichte gegliedert. Hauptholzart ist die Schwarzerle, daneben Traubenkirsche, Flatterulme, Schwarzpappel und Esche; an Sträuchern Spindelstrauch, Holunder und vereinzelt auch Hartriegel. In den meisten menschlich veränderten, gemähten Beständen fällt die Strauchschicht nahezu vollkommen weg und es bleibt eine einförmige, fast wiesenähnliche Krautschicht. Entsprechend der hervorragenden Bonität dieses Typs sind auch die sekundären Mähwiesen weitaus ertragreicher als in der nassen Tiefen Schwarzerlen-Au oder in der oftmals übersandeten Weiden-Au. Eine besonders intensive Mähnutzung ist daher die Folge. Hier finden sich auch zahlreiche, der Au an sich fremde Wiesenpflanzen, die ihr Dasein der Sense verdanken.

Von der Tiefen Schwarzerlen-Au unterscheidet sich die Hohe Schwarzerlen-Au durch das Fehlen der vorerwähnten Nässezeiger und durch das Auftreten einiger höhersteigender Arten, die der Erlen-Au mit den Hochgelegenen Auen gemeinsam sind:

Evonymus europaea
Viola silvestris

Erigeron annuus
Paris quadrifolia

Die Hohe Schwarzerlen-Au entspricht in ihrer Ökologie und auch z. T. in ihrer Artenzusammensetzung weitgehend der Hohen Erlen-Au an der Donau (doch wird hier *Alnus incana* durch *Alnus glutinosa* ersetzt). Sie entspricht dem Typus der steirischen Erlen-Auen.

Innerhalb der Hohen Schwarzerlen-Au an der Mur fällt eine *F a z i e s v o n Chaerophyllum Cicutaria* auf. Diese findet sich auf besonders günstigen, locker humosen Standorten, die nur wenig gemäht werden. *Chaerophyllum Cicutaria* ist demnach geradezu eine Zeigerart für besonders gute Bodenverhältnisse hinsichtlich Humus, Durchlüftung und Wasserhaushalt.

Waldbauliches. Die Hohe Schwarzerlen-Au stellt den optimalen Standort der Murauen dar. Erfreulicherweise ist sie auch flächenmäßig ziemlich ausgedehnt. Sie bietet für Kultur und Pflanzung sowohl ausländischer wie heimischer Wertholzarten alle Möglichkeiten. Hier, und fast möchte ich sagen, n u r hier, kann und soll die Hybridpappel kultiviert werden. Der gut durchlüftete, tiefgründige, nährstoffreiche und mäßig feuchte Boden bietet alle Voraussetzungen für das Gelingen solcher Anpflanzungen, sofern die Kultur richtig angelegt und gepflegt wird. Außer den Hybridpappeln kommt in diesem Typ auch noch die Esche, eventuell auch schon die Kirsche in Frage. Aber auch die Hauptholzart des Typs selbst, die Schwarzerle, bringt durchaus beachtliche Holzerträge und übertrifft an Höhenwachstum, Holzqualität und -quantität die Grauerle bei weitem. Neben der Schwarzerle ist eine schattende Strauchschicht zu pflegen und das Mähen und Streurechen selbstverständlich zu unterlassen.

Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dipl.-Ing. Hans HELLER, z. Z. Zürich, der Untersuchungen in den jugoslawischen Murauen durchgeführt hat, soll die Schwarzerle dort nur zum geringsten Teil natürlich vorkommen, vielmehr überall vom Menschen begünstigt und gepflanzt worden sein. Dies erscheint auch hier nicht ausgeschlossen, da sich in der charakteristischen Artenstruktur keine Unterschiede gegenüber der Grauerle ergeben. Desgleichen wurde die Schwarzerle wegen ihrer besseren Holzqualität, gegenüber der nur Brennholz liefernden Grauerle, sicher bevorzugt.

Degradationen. Wie schon erwähnt, ist die Hohe Schwarzerlen-Au in besonders hohem Ausmaß der landwirtschaftlichen Nutzung, das heißt der Mahd und dem Streurechen, ausgesetzt. Das liegt daran, daß das Gras in diesem Typ auch zu Futterzwecken verwertet werden kann. Außerdem ist das Erlenlaub wegen seiner Ergiebigkeit als Streu sehr geschätzt. Dieses häufige Mähen schaltet eine Strauchschicht vollkommen aus; auch die charakteristischen Kräuter des Typs verschwinden mehr und mehr und halten sich höchstens noch am Stammfuß, während zahlreiche Gräser und Wiesenpflanzen dominieren, darunter in erster Linie das Knäuelgras. Da unter diesen Umständen eine natürliche Verjüngung ausscheidet, nachgepflanzt aber nur sehr wenig und nachlässig wird, so ähneln die sehr lichten Bestände oftmals einer Wiese, auf der zufällig auch ein paar Bäume stehen. Trotz der besonders günstigen Ausgangsposition dieses Typs wirkt sich dieser fortgesetzte Eingriff auf die Dauer ungünstig aus. Es kommt zu einer Verdichtung und Verfilzung des Oberbodens mit entsprechend schlechterem Wasser- und Nährstoffhaushalt. Das Bodenleben bedarf zu seiner Existenz der Streu; diese wird aber sogar mit dem Besen bis auf letzte Blättchen weggefeht. Die lichten Bestände werden vom Wind durchblasen, Austrocknen und Verhagern ist viel eher möglich als im natürlichen Bestand. Überdies findet die

Goldrute in den verlichteten Beständen leichter Eintritt, daneben auch noch verschiedene nordamerikanische Asten.

Gerade in diesem Typ ist eine landwirtschaftliche Zwischennutzung besonders bedauerlich, da dieser selbst forstlich überaus erfolgversprechend wäre. Ihn landwirtschaftlich als Wiese oder gar als Streuwiese zu nutzen, bedeutet eine gänzlich unangebrachte Vergeudung der vorhandenen Produktionsgrundlagen!

Grauerlen-Au

(*Alnetum incanae*, Subass. von *Stachys silvatica*)

Standort. Die Grauerlen-Au besiedelt annähernd die gleichen Standorte wie die Hohe Schwarzerlen-Au am oberen Lauf der Mur gegen Graz. Der Boden ist etwas weniger gründig, durchschnittlich 60 cm tief über dem Schotter. Er ist jedoch gut verbraunt und gekrümelt, ohne Rostflecken. Regelmäßige Überschwemmung findet nicht mehr statt, wohl aber seltene Katastrophenüberflutungen. Das Grundwasser ist ebenso wie in der Hohen Schwarzerlen-Au auch für die flachwurzelnenden Erlen erreichbar. Der Nährstoffhaushalt ist gleichfalls sehr gut, das Laub der Grauerle zersetzt sich sogar noch schneller als das der Schwarzerle. Auch Stickstoffanreicherung des Bodens durch die Mykorrhiza der Grauerle findet statt. Der pH-Wert der Grauerlen-Au liegt durchschnittlich bei 6 bis 6,1, also etwas höher als jener der Schwarzerlen-Au, der durchschnittlich 5,7 beträgt. Dieser Unterschied im pH dürfte auch ausschlaggebend sein für die Alternanz der beiden Erlenarten.

Aufbau und Struktur. Auch diesbezüglich unterscheidet sich die Grauerlen-Au nur unwesentlich von der Schwarzerlen-Au. Die Grauerle ist etwas niedrigerwüchsiger als die Schwarzerle, im Verein mit Esche oder Hybridpappeln besteht die Möglichkeit des Aufbaues einer mehrschichtigen Baumschicht. Die Strauchschicht ist hier nur gering entwickelt.*

Abgesehen von der Alternanz der bestandesbildenden Holzarten (Schwarzerle und Grauerle) ergibt sich in der Grauerlen-Au durch das Fehlen der Feuchtigkeitszeiger eine leichte Verarmung der charakteristischen Artenkombination. An neuen Arten kommen lediglich *Stachys silvatica*, *Humulus lupulus* und *Polygonatum multiflorum* hinzu, jedoch mit geringfügiger Stetigkeit, sodaß sie bedeutungslos wären, würden sie nicht in der Goldruten-Degradation der Harten Au wiederkehren und damit eine Verbindung zwischen beiden Gesellschaftseinheiten herstellen. Diese Gemeinsamkeit beider Gesellschaftseinheiten würde — zusammen mit der Ähnlichkeit des Standortes — eine Degradationsrichtung andeuten. Jedenfalls geht die Grauerle weit mehr in den trockenen Bereich der Au als die Schwarzerle und kommt auch noch in den Anfangsstadien der Harten Au — ähnlich wie auch in den niederösterreichischen Auen — vor.

Da die Grauerlen-Au in ihrem übrigen Gefüge weitgehend mit der Hohen Schwarzerlen-Au übereinstimmt, erweist es sich gerade hier als besonders wichtig, die soziologische Gesamtstruktur zu erkennen — abgesehen davon, daß die Holzarten ja menschlich bedingt sein können. Von diesen ist die Esche in diesem Typ sehr gut vertreten, außerdem findet hier — neben der Grauerle — auch der Schwarze Holunder sein Optimum.

Waldbauliches. Die Grauerle ist in der Regel (von den trockeneren Bereichen dieses Typs abgesehen) für die Einbringung der Hybridpappeln sehr geeignet. Die Grauerle eignet sich zur Mischung und als dienende Holzart neben der Hybridpappel sogar noch besser als die Schwarzerle, da sie weniger raschwüchsig ist als jene und keine Gefahr besteht, daß sie die Hybridpappel überwächst. Das bietet auch den Vorteil, die Kultur beider Holzarten gleichzeitig vornehmen zu können, ohne der Pappel einen Vorsprung von einem bis zwei

Jahren geben zu müssen. Auch das pH der Grauerlen-Au, das dem Neutralpunkt stärker angenähert ist, dürfte — nach Meinung von Dr. E. PAPESCH — den Hybridpappeln besser zusagen. Als Nachteil gegenüber der Schwarzerle fällt allerdings die mindere Qualität und geringere Verwertbarkeit des Holzes der Grauerle ins Gewicht. — Neben Hybridpappeln verdienen auch die Kirsche und die Esche in diesem Typ forstlich gefördert zu werden.

Degradationen. Neben den sattsam bekannten Degradationen der Hohen Schwarzerlen-Au, die durch Mähen und Streurechen hervorgerufen werden, kommt im trockeneren Bereich der Grauerlen-Au nun auch noch ein starker Goldrutenbefall hinzu. Die bereits angedeutete Frage, wie weit der Goldruten-typ entwicklungsmäßig oder degradationsbedingt aus der Hohen Grauerlen-Au hervorgeht, bleibt noch offen.

ALTE AUEN (Hochgelegene Auen)

Mit den Hohen Erlen-Auen verlassen wir den Bereich der Weichen Au oder Weichholzau. Die Hochgelegenen Auen dagegen liegen „zwar noch in jenem Bereich, in welchem die Baumwurzeln das strömende Grundwasser erreichen, jedoch bereits oberhalb der normalen jährlichen Überschwemmungen. Ihre Standorte liegen schon auf den höchst gelegenen Teilen innerhalb des Auwaldbereiches, die nur mehr selten (episodisch) und dann nur sehr kurzfristig, oder überhaupt nur bei Katastrophen überschwemmt werden. Der Boden weist demzufolge einen höheren Reifegrad, stärkere Verbraunung und Humusbildung gegenüber den bisher beschriebenen, häufig und regelmäßig überschwemmten Auwaldtypen auf. Dagegen ist das Wasser nicht mehr in demselben Überfluß vorhanden, wie in der Weichen Au und ihren Typen.“ (WENDELBERGER 1960a).

Der große Unterschied zwischen der Weichen und den Hochgelegenen Auen erscheint an der Mur etwas gemildert, da die regelmäßige Überschwemmung seit der Regulierung vor etwa 70 Jahren auch in der Weichen Au ausbleibt. Die Gebiete jedoch, die schon vor der Regulierung nicht mehr überschwemmt wurden — die Alten, Hochgelegenen Auen — sind aber heute noch von den tieferliegenden Auen unterschieden.

So wenig jedoch die Weiche Au ein einziger Standortstyp ist, sondern im Gegenteil ein Sammelbegriff für verschiedene Auwaldtypen, so sehr umfassen auch die Hochgelegenen Auen mehrere Gesellschaften, die sich ebenso pflanzensoziologisch wie bodenkundlich unterscheiden lassen, deren Differenzierung aber auch forstlich wichtig ist. An der Mur sind dies die eigentliche Harte Au (die Eschen-Ulmen-Eichen-Au), die Linden-Au und die sekundären Trockenstadien. Allen diesen Gesellschaften ist eine Reihe von Arten gemeinsam, die mit der Harten Au beginnen und bis zur Linden-Au und selbst dem Trockenrasen durchgehen, in den tiefer gelegenen Typen der Weichen Au jedoch fehlen. Diese Arten sind also bezeichnend für sämtliche Gesellschaften der Hochgelegenen Auen. Es sind dies:

<i>Quercus Robur</i>	<i>Viburnum Opulus</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Pimpinella major</i>	<i>Oxalis stricta</i>
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Colchicum autumnale</i>
<i>Campanula Trachelium</i>	<i>Listera ovata</i>
<i>Platanthera bifolia</i>	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
<i>Symphytum tuberosum</i>	<i>Rumex Acetosa</i>

Schließlich, in der Feuchten Harten Au noch fehlend:

<i>Melica nutans</i>	<i>Ulmus carpinifolia</i>
<i>Knautia drymeia</i>	<i>Orchis maculata</i>
<i>Robinia Pseudo-Acacia</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Carex ornithopoda</i>	<i>Solidago Virgaurea</i>
<i>Mnium punctatum</i>	(<i>Rhamnus cathartica</i>)
<i>Galium Cruciatum</i>	(<i>Prunus avium</i>)

Eschen-Ulmen-Eichen-Au: Harte Au (Ulmo-Quercetum, Subass. von *Cardamine impatiens*)

Die eigentliche „Harte Au“ — die Eschen-Ulmen-Eichen-Au — besiedelt hochgelegene Flächen in den Murauen, die schon vor der Regulierung nicht mehr regelmäßig überschwemmt wurden. Der Schotter liegt durchschnittlich höher als in der Weichen Au, während das Grundwasser etwas tiefer liegt (aber immer noch viel höher als etwa an der Donau!).

Die Harte Au ist innerhalb der hochgelegenen Auen durch etliche Arten gekennzeichnet, die ihr allein zu eigen sind und demzufolge als Charakterarten dieser Gesellschaft anzusprechen sind. Als solche fehlen sie sowohl den tiefer gelegenen Gesellschaften der Weichen Au, als auch den noch höher liegenden und älteren Linden-Auen und Trockenstadien. Diese Arten bezeichnen also ausschließlich die Typen der Harten Au:

<i>Cerastium silvaticum</i>	<i>Cardamine impatiens</i>
<i>Oxalis Acetosella</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Anemone</i> sp.

(Die beiden letztgenannten Arten fehlen dem Goldrutentyp und der Tiefen Harten Au.)

Der „Mittelblock“ aus gemeinsamen Arten der Harten Au und der Erlen-Au verbindet diese beiden Gesellschaften:

<i>Alnus incana</i>	<i>Chaerophyllum Cicutaria</i>
<i>Ulmus laevis</i>	<i>Alnus glutinosa</i>
<i>Padus avium</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Carduus Personata</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Cirsium oleraceum</i>
<i>Pulmonaria maculosa</i>	<i>Festuca gigantea</i>
<i>Galeopsis speciosa</i>	<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Geranium phaeum</i>	<i>Lamium Galeobdolon</i>
<i>Filipendula Ulmaria</i>	

Feuchte Harte Au

(Ulmo-Quercetum, Subass. von *Cardamine impatiens*, Var. von *Galium Aparine*)

Standort. Die Feuchte Harte Au besiedelt innerhalb der Harten Au tiefer, grundwassernäher liegende und insbesondere auch tiefergründige Flächen. Der Boden ist hier durchschnittlich 65 cm tiefgründig, feinsandig, oben locker humos und braun gereift. Das Grundwasser liegt schon entfernter als in der Weichen Au, ist aber durch den sandigen Boden immer noch kapillar erreichbar. Außerdem ermöglicht der gründige, humose Oberboden auch eine gewisse Speicherung des Regenwassers. Die Durchlüftung ist gut, die sandige Struktur des B-Horizontes und die krümelige Struktur des A-Horizontes bedingen einen günstigen Luftaushalt. Überschwemmungen finden nicht mehr regelmäßig statt. Der Nährstoffhaushalt ist gut, der pH-Wert liegt durchschnittlich zwischen 5,5 und 5,8.

Aufbau und Struktur. Die Feuchte Harte Au ist nur selten in natürlichen Beständen anzutreffen. Dort ist sie gut gegliedert in eine Baumschicht aus Eiche, Esche, Flatterulme und Schwarzerle, auch Traubenkirsche, in eine (schwache) Strauchschicht aus Gemeinem Schneeball, Hartriegel und Liguster, und in

eine artenreiche, zumeist aus feuchtigkeits- und schattenliebenden Arten bestehende Krautschicht. In den gemähten Beständen geht die Strauchschicht zurück, in der Krautschicht verschiebt sich das Verhältnis von Kräutern und Gräsern zugunsten letzterer.

Die Feuchte Harte Au unterscheidet sich durch einige Feuchtigkeitszeiger von den höheren und trockeneren Typen der Harten Au: *Poa palustris*, *Stellaria media*, *Galium Aparine*. In einzelnen Aufnahmen kommen auch noch *Symphytum officinale* und *Salix alba* hinzu. Bezeichnend für die Feuchte Harte Au ist ferner noch *Anthriscus silvester*, der hier sein Schwergewicht besitzt — ebenso wie *Chaerophyllum Cicutaria* — obwohl beide nicht auf diese Gesellschaft beschränkt bleiben.

Genetisch kommt die Feuchte Harte Au wahrscheinlich aus der Verlandungsserie, besonders sind durch die Feuchtigkeitszeiger Anklänge an die Tiefe Schwarzerlen-Au zu finden. Mit der Hohen Schwarzerlen-Au sind *Alnus glutinosa* und *Chaerophyllum Cicutaria* gemeinsam.

Waldbauliches. Die Feuchte Harte Au stellt einen sehr guten, ertragreichen Auwaldtyp dar, der allerdings an der Mur flächenmäßig nur gering entwickelt ist. Er bietet alle Möglichkeiten zur Pflanzung von Edellaubhölzern. Die Eiche bringt es in diesem Typ zu sehr schönen Stammformen, auch Esche, Schwarzerle und Kirsche sind gut wüchsig. Ebenso besteht die Möglichkeit, Hybridpappeln in diesen Waldtyp einzubringen, wo sie hinsichtlich Nährstoffhaushalt, Wasserversorgung und Bodendurchlüftung günstige Verhältnisse vorfinden. Auf alle Fälle ist jedoch ein Reinbestand von „Kanadapappeln“ zu vermeiden, da er unvermeidlich zur Verlichtung, Vergrasung und abnehmender Bodenqualität führen würde. Eine Mischung von Pappel mit Eiche und Esche dürfte, rein waldbaulich gesehen, allerdings schwierig sein; allenfalls könnte die Schwarzerle, die in diesem Typ gut gedeiht, als bodenpflegliche Zwischenholzart herangezogen werden.

Degradationen. Von der Feuchten Harten Au konnten kaum Degradationen angetroffen werden. Abgesehen von mahdbedingten Verlichtungen, erscheint sie recht stabil.

Typische Harte Au

(Ulmo-Quercetum, Subass. von *Cardamine impatiens*, Var. von *Melica nutans*)

Standort. Dieser Typ besiedelt hochgelegene Teile auf relativ flachgründigem, jedoch grundwassernahem Boden. Dieser selbst ist feinsandig bis grobsandig, oftmals auch mit lehmigem Anteil, durchschnittlich nur 45 cm über dem Schotter, doch ist der Schotter, wie zumeist in den Murauen, stark sandig durchmischt und daher kapillar noch wirksam. Der A-Horizont ist sandig-humos, gut verbraunt und gekrümelt. Überschwemmung findet keine statt, auch vor der Regulierung ist die Typische Harte Au nur bei seltenen Katastrophenhochwässern überschwemmt worden. Der Nährstoffhaushalt ist wenig günstig. Die geringe Höhe des Oberbodens über dem Schotter bedingt seine Kargheit, die dadurch noch verschärft wird, daß keine Hochwasserablagerungen die Nährstoffe ergänzen. Auch die Wasserversorgung ist in der Typischen Harten Au schon knapp. Wohl ist das Grundwasser für die tiefwurzelnenden Gehölze wenigstens zeitweilig noch erreichbar (nur dies ermöglicht ihre Existenz), doch ist der Oberboden durch zunehmende Trockenheit gekennzeichnet und auch kaum mehr in der Lage, nennenswerte Mengen an Niederschlagswasser zu speichern. Diese Trockenheit des Oberbodens macht sich vor allem in der Krautschichte bemerkbar, die ja nicht in der Lage ist, durch den Schotter hindurch bis zum Grundwasser vorzustoßen. In der Baumschicht findet eine Selektion jener Gehölze

statt, die tiefeichende Wurzeln haben, mit denen sie den Schotter durchdringen können. So hören hier z. B. die flachwurzelnenden Erlen auf. Die Durchlüftung ist gut, das pH bewegt sich zwischen 5,4 und 6.

Struktur. Die Typische Harte Au ist in eine Baumschicht aus vorwiegend Eiche, in eine lockere Strauchschicht, und in eine zunehmend trockenheitsliebende, bzw. -ertragende Krautschicht gegliedert. Neben der Eiche treten an Holzgewächsen noch *Ulmus laevis* und *Fraxinus excelsior* auf, während *Padus avium* bereits schwächer wird und *Alnus glutinosa* und *A. incana* fehlen. An Sträuchern sind *Evonymus europaea*, *Cornus sanguinea* und *Viburnum Opulus* hier zu finden. Die Mahd zu Futterzwecken hört in den höheren und trockeneren Typen der Harten Au auf, da die trockenheitsliebenden Kräuter und Gräser kaum lohnen. Um jedoch das Laub rechen zu können, wird wenigstens einmal jährlich gemäht, und dies erklärt auch die Armut an Sträuchern und die Lichtstellung der Bestände.

Die Typische Harte Au ist gegenüber der Feuchten Harten Au durch folgende Arten der Hochgelegenen Auen gekennzeichnet, die hier einsetzen:

<i>Melica nutans</i>	<i>Ulmus carpinifolia</i>
<i>Knautia drymeia</i>	<i>Orchis maculata</i>
<i>Robinia Pseudo-Acacia</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Carex ornithopoda</i>	<i>Solidago Virgaurea</i>
<i>Mnium punctatum</i>	(<i>Rhamnus cathartica</i>)
<i>Galium Cruciata</i>	(<i>Prunus avium</i>)

Dagegen fehlen nunmehr etliche Arten des „Mittelblockes“, die in der Feuchten Harten Au noch vorhanden waren:

<i>Festuca gigantea</i>	<i>Lamium Galeobdolon</i>
<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Rudbeckia laciniata</i>

Eine etwas artenärmere Variante innerhalb der Typischen Harten Au ist ohne forstliche Bedeutung.

Waldbauliches. Die Typische Harte Au stellt innerhalb der steirischen Muraunen einen wenig günstigen Standortstyp dar. Der flachgründige Boden bedingt eine Trockenheit, die eine Pflanzung der Hybridpappeln von vornherein ausschließt. Da das Wasser langsam ins Minimum tritt, ist diese Harte Au auch schon sehr empfindlich gegenüber menschlichen Eingriffen, die den Wasserhaushalt stören. Damit ist vor allem der Kahlschlag gemeint, der jedoch in den steirischen Muraunen kaum geübt wird. Aber auch das Streurechen und die Mahd verschlechtern den Standort wesentlich: Einerseits begünstigt eine Durchlichtung das Austrocknen des Bestandes durch den Wind, andererseits vermindert das Streurechen die Humusbildung und dadurch die wasserhaltende Kraft des A-Horizontes. Um den Ertrag zu steigern, wäre eine pfleglichere Behandlung der Bestände notwendig, und eine Förderung der Strauchschicht. Als werteschaffende Holzart kommt in diesem Typ die Eiche in Frage, die trotz der hohen Schotterlage noch relativ gut gedeiht, da das Grundwasser immer noch leicht erreichbar bleibt. Daneben käme auch noch Kirsche und Esche in Betracht.

Goldrutenreiche Harte Au

(Ulmo-Quercetum, Subass. von *Cardamine impatiens*, Var. von *Alnus incana*)

Standort. Die Goldrutenreiche Harte Au, der „Goldrutentyp“, macht einen ausgesprochen gestörten und verarmten Eindruck und stellt möglicherweise eine Degradation des trockenen Bereiches der Grauerlen-Au dar. Ihr Standort ist relativ trocken, obwohl der sandige Boden etwa 63 cm tief über dem Schotter liegt. Die Wasserversorgung und Durchlüftung ist schlecht, der Goldrutenbefall

wirkt sich in dieser Richtung folgeschwer aus. Die Baumschicht ist häufig von Robinie durchsetzt, die durch ihre Lichtstellung ihrerseits ein gut Teil zur Degradation dieses Typs beitragen mag.

Aufbau und Struktur. Die Strauchschicht ist schwach entwickelt, die Charakterarten der Harten Au fehlen noch, desgleichen eigene Zeigerarten für diesen Typ, was dessen degradativen Charakter unterstreicht. Von den Arten der höhergelegenen Auen sind hier nur vertreten:

<i>Quercus Robur</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Campanula Trachelium</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Platanthera bifolia</i>
<i>Pimpinella major</i>	

Dagegen verbinden diesen Typ einige gemeinsame Arten mit der Grauerlen-Au:

<i>Stachys silvatica</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Humulus Lupulus</i>	

Auch die Grauerle selbst ist hier noch vertreten und findet hier ein zweites Optimum, während *Alnus glutinosa* fehlt. Von den Arten des „Mittelblocks“ (die der Erlen-Au und der Harten Au gemeinsam sind) fehlt *Carduus Personata*, während *Padus avium* deutlich schwächer wird. Dagegen erreicht hier *Solidago gigantea* var. *serotina*, die namengebende Art dieses Typs, ihr Optimum und bildet oftmals fast reine Goldruten-Fazies.

Die Goldruten-Harte Au nimmt also eine gewisse Mittelstellung ein zwischen der Grauerlen-Au und der eigentlichen Harten Au: diese wird noch nicht erreicht, jener (der Grauerlen-Au) und den tieferen Weichen Auen gehört sie auch nicht mehr an, deren Arten sind nicht mehr vertreten. Unzweifelhaft handelt es sich um eine Verarmung.

Waldbauliches. Die Goldruten-Harte Au ist auf alle Fälle eine Degradation. Wirtschaftlich gesehen, handelt es sich um einen wenig günstigen Auwaldtyp. Eine Sanierung ist nur durch den Aufbau einer gesunden Baum- und Strauchschicht möglich, welche die Goldrute durch Beschattung zu verdrängen vermag.

Trockene Harte Au

(Ulmo-Quercetum, Subass. von *Cardamine impatiens*, Var. von *Populus alba*)

Standort. Die Trockene Harte Au besiedelt die landeinwärts gelegenen, höheren älteren Stufen der Murauen. Der Boden ist durchschnittlich 55 cm tief, also tiefer als in der Typischen Harten Au. Dennoch erscheint sie trockener als diese, wohl bedingt durch die weitere Entfernung zum Grundwasser; auch eine menschlich verursachte Auflichtung kann dabei eine Rolle spielen. Die Bodenart ist lehmiger Feinsand bis Sand, das Grundwasser erscheint ziemlich weit entfernt, für die Eiche aber noch erreichbar. Die Durchlüftung ist gut, die Wasserversorgung ist schon recht ungünstig, vor allem für die Krautschicht. Überschwemmung findet keine mehr statt. Dies wirkt sich auch in Richtung auf eine Verarmung der Nährstoffe aus. Der pH-Wert liegt bei 5,7.

Struktur. Die Trockene Harte Au ist überaus artenreich. In der Baumschicht findet sich vorwiegend Eiche, Esche, Silberpappel und Flatterulme, in der Strauchschicht Hartriegel und Spindelstrauch, in der Krautschicht greifen in zunehmendem Maße die lichtliebenden Wiesenpflanzen des benachbarten Trockenrasens herüber.

Die Trockene Harte Au differenziert sich gegenüber den bisher beschriebenen Typen der Harten Au durch ihre Trockenheitszeiger:

Achillea Millefolium
Galium Mollugo
Ranunculus acer
Festuca sulcata

Carex alba
Centaurea vohinensis
Betonica officinalis

ferner durch die vorwiegenden Licht- und Wiesenpflanzen:

Anthoxanthum odoratum
Aristolochia Clematidis
Knautia arvensis
Trifolium pratense
Campanula patula

Veronica Chamaedry
Populus alba
Anacampis pyramidalis
Centaurea Jacea

Außerdem kommen in einigen Aufnahmen auch noch zusätzlich einige Wiesenpflanzen hinzu:

Chrysanthemum Leucanthemum
Holcus lanatus
Festuca pratensis

Poa pratensis
Arrhenatherum elatius

Daraus ergibt sich der große Artenreichtum der Trockenen Harten Au. In ihr finden sich alle Arten der vorhergegangenen Typen der Harten Au (mit Ausnahme der wenigen Feuchtigkeitszeiger der Feuchten Harten Au), auch kommt zusätzlich noch eine große Anzahl neuer, trockenheitszeigender Arten hinzu, die hier beginnen und in den Trockenrasen und z. T. auch bis in die Linden-Au reichen.

Waldbauliches. Die lichte Trockene Harte Au stellt einen wirtschaftlich wenig ertragreichen und waldbaulich ungünstigen Auwaldtyp dar. Es gilt für sie im wesentlichen dasselbe wie für die Typische Harte Au. Eine Hebung des Ertrages durch raschwüchsige Ausländer scheidet aus. Mit den heimischen Holzarten ließe sich jedoch bei entsprechender Sorgfalt und Sachkenntnis noch mehr erreichen als derzeit.

Degradationen. Wie alle Auwaldtypen, in denen das Wasser ins Minimum tritt, ist auch die Trockene Harte Au für Degradationen überaus anfällig. Eine geringfügige Grundwasserabsenkung, ein Großkahlschlag oder eine intensive Beweidung können das Ende ihrer Existenz bedeuten. Sie geht dann in einen Buschwald aus Trocken- und Weidesträuchern oder selbst in einen Trockenrasen über.

Trockengesellschaften

Hier handelt es sich um eine ökologische Obergruppe, in der durch floristische Gemeinsamkeiten die Lindenwälder und die Trockenstadien vereinigt werden können. Die Arten der Erlen-Au und der Harten Au fehlen nunmehr vollständig. Dafür treten etliche Laubwaldarten neu hinzu:

Tilia cordata
Carpinus Betulus
Crataegus monogyna
Astragalus glycyphyllos

Euphorbia cf. Esula
Climacium dendroides
Poa nemoralis
Epipactis sp.

und die Trockenheitszeiger:

Achillea Millefolium
Galium Mollugo
Ranunculus acer
Festuca sulcata

Carex alba
Centaurea vohinensis
Betonica officinalis

Linden-Au

(Ulmo-Quercetum, Subass. von *Tilia cordata*)

Standort. Die Linden-Au besiedelt die höchstgelegenen und ältesten Flächen des Auwaldbereiches an der Mur. Der Boden reicht in den verschiedenen Varianten von ganz flachgründig bis tiefgründig und ist zumeist feinsandig. Das Grundwasser ist, ebenso wie in den Trockenstadien, relativ tief gelegen und nur mehr für die Baumschicht von Bedeutung. Eine Überschwemmung hat auch vor

der Regulierung an diesen Stellen sicher nicht stattgefunden. Die Wasserversorgung ist kritisch, besonders in den flachgründigen Varianten, aber noch wesentlich besser als in den Trockenstadien, da die stark schattenden Linden im Inneren des Waldes für ein gutes Bestandesklima sorgen. Das Lindenlaub wäre hervorragend geeignet, wertvollen Humus zu bilden, doch wird es fast zur Gänze weggereicht. Der Nährstoffhaushalt ist in den tiefgründigen Beständen gut, in den flachgründigen etwas schlechter. Das pH liegt etwa zwischen 5,4 und 5,7.

Struktur. Die Linden-Au ist gut gegliedert in eine hochwüchsige Baumschicht aus Linde, zusammen mit Eiche und Esche; in eine infolge Mahd nur spärliche Strauchschicht aus *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* und *Viburnum Opulus*; schließlich in eine relativ spärliche Krautschichte, zum Großteil aus trockenheitsliebenden, bzw. -ertragenden Arten. Die Linde selbst bildet auch auf den flachgründigen Standorten gut geformte, hochwüchsige Stämme, auf den wenigen tiefgründigen Standorten bildet sie prachtvolle, hochragende Bestände.

Die Linden-Au ist einmal durch den Artenkomplex gekennzeichnet, den sie mit den Trockenrasen gemeinsam hat. Es sind dies die vorstehend genannten Laubwaldarten und Trockenheitszeiger (s. o.).

Dafür fehlen sämtliche Arten der Trockenstadien, sowie deren lichte, trockene Wiesenpflanzen, also alle Lichtarten.

Außerdem ist die Linden-Au durch das Dominieren von *Tilia cordata* in der Baumschicht ausgezeichnet, die hier ihr Optimum erreicht. Eigene Charakterarten fehlen dagegen.

Ihrer soziologischen Struktur nach ist die Linden-Au dem Ulmo-Quercetum als höhergelegene Subassoziaton (Subass. von *Tilia cordata*) zuzuordnen. Sie entspricht jedoch nicht etwa der gleichfalls hochgelegenen, pannonischen Hainbuchen-Au in Niederösterreich (Subass. von *Polygonatum latifolium*), wie denn die Linden-Au in Niederösterreich überhaupt fehlt — eine Folge des dort schon abnorm tief liegenden Grundwassers!

Innerhalb der Linden-Au lassen sich drei Varianten unterscheiden, die jedoch floristisch wenig differenziert sind. Da die Linden-Au flächenmäßig nur spärlich ausgebildet ist, fehlt es an genügendem Aufnahmematerial, um eine Entscheidung mit Sicherheit treffen zu können. Nach der Artenliste handelt es sich bei allen Varianten der Linden-Au um eine — gleitende — Verarmung von der Typischen über die Trockene bis zur Tiefergründigen Variante. Diesem ständigen Abbröckeln von Arten stehen keine neuen Arten gegenüber, die ihrerseits hinzukämen. —

Die Typische Variante der Lindenau ist auf flachgründigem Boden (35 bis 70 cm) zu finden. Sie ist noch am artenreichsten und zeichnet sich durch eine verhältnismäßig gut entwickelte Strauchschicht aus. In der Krautschicht ist *Myosotis sparsiflora* erwähnenswert, die hier (und auch in der Trocken Harten Au) auftritt.

Die Trockene Variante der Linden-Au ist außerordentlich flachgründig, der Boden ist hier nur 50 bis 10 cm tief, die Bodenart humoser Feinsand. Ebenso wie der folgenden Tiefergründigen Linden-Au fehlen ihr (gegenüber der Typischen Variante) von den Arten der Hochgelegenen Auen:

<i>Colchicum autumnale</i>	<i>Rumex Acetosa</i>
<i>Listera ovata</i>	<i>Cerasus avium</i>
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	

Andererseits aber treten in beiden Varianten einige Arten der Erlen-Au und der Harten Au überraschend wieder auf, die den Trockenrasen ebenso wie der Typischen Linden-Au fehlten, nämlich:

<i>Geranium phaeum</i>	<i>Cirsium oleraceum</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Festuca gigantea</i>

Die Tiefergründige Variante ist auf ganz wenige Stellen beschränkt. Sie ist feuchter als die beiden übrigen Varianten, aber noch artenärmer als die Trockene Variante. Sie besitzt eine durchschnittliche Gründigkeit des Bodens von 67 cm. Die Bodenart ist ein

lehmiger Sand. Sie kommt genetisch möglicherweise von anderswo her als die beiden erstgenannten Linden-Auen.

Waldbauliches. Die Linden-Au stellt einen überraschend guten Waldtyp auf ungünstigem Standort dar. Ihre Verbreitung wäre nach Möglichkeit zu fördern. Mit ihren tiefreichenden Wurzeln erreicht die Linde trotz hoher Schotterlage das Grundwasser. Es ist immer wieder überraschend, in einem geschlossenen, schattigen Lindenwald mit dem Bohrstock sogleich auf Schotter zu stoßen — ganz anders als in den Donauauen, wo bei ähnlicher Schotterlage längst kein Baumwuchs mehr möglich ist. Allerdings liegt dort das Grundwasser auch wesentlich tiefer.

Die Tiefergründige Linden-Au bringt es zu prachtvollen Lindenbeständen, deren ragende Baumsäulen an einen Buchenwald gemahnen. Inwieweit das Lindenholz Marktwert hat und ob es eventuell wirtschaftlich angezeigt wäre, etwa die degradierte Trockenwiese mit Linde aufzuforsten, muß dem Praktiker überlassen bleiben. Leider verliert die Linde dadurch viel von ihrer bodenpfleglichen Eigenschaft, daß ihr Laub besonders begehrt ist und kaum im Bestand verbleibt. Es wäre übrigens nicht ausgeschlossen, daß die Linde erst menschlich gepflanzt in die Au kam. Das Fehlen eigener Charakterarten in der Linden-Au würde dies unterstreichen. Andererseits ist gerade in den Bauernwäldern die Pflanzung so schwer zu ziehender Laubwaldarten nicht zu vermuten, und das gute Gedeihen ebenso wie die reichliche Verjüngung sprechen dafür, daß sie hier dennoch autochthon ist.

Degradationen. Es ist wahrscheinlich, daß aus den trockenen Varianten des Lindenwaldes durch Auslichten, Mahd, Streurechnung und vielleicht auch durch Grundwasserabsenkung der „Trockenrasen“ entstanden ist, mit dem die Linden-Au eine große Anzahl gemeinsamer Arten aufweist. Es ist eine Erfahrungstatsache, daß im Auenbereich die Typen umso mehr zur Degradation neigen, je weiter sie vom Grundwasser entfernt sind. Der Lindenwald, auf den höchsten und ältesten Aunteilen gelegen, ist demzufolge besonders anfällig. Es wäre wünschenswert, wenn wenigstens die spärlichen natürlichen Bestände durch zweckmäßige Pflege und Behandlung erhalten blieben.

Trockenstadien

Standort. Auf flachgründigen Standorten der höchsten und ältesten Terrassen an der Mur, in denen das Grundwasser nunmehr schon recht weit entfernt ist, breiten sich heute Trockenstadien aus. Sie haben sowohl phänotypisch als auch ihrer Artenzusammensetzung nach nur mehr wenig mit dem eigentlichen Auenwald gemeinsam. Da sie aber aus diesem hervorgegangen sind und auch räumlich inmitten des Auenwaldes liegen, bzw. mit ihm verzahnt sind, wurden sie mit den Auwaldtypen zusammen erfaßt.

Die Trockenstadien der steirischen Murauen sind jedenfalls sekundärer Natur. Sie entstanden aus den trockenen, hochgelegenen Auwaldtypen durch Grundwasserabsenkung und menschlich bedingte Degradation.

Aufbau und Struktur. Die Trockenstadien sind unerhört artenreich. Die feuchten, schattenliebenden Waldkräuter hören hier zwar vollständig auf, an ihre Stelle treten aber zahlreiche trocken- und lichtliebende Wiesenpflanzen. Vereinzelt sind immer noch Bäume und Sträucher eingestreut, so *Quercus Robur*, *Populus alba* und *P. nigra*, *Robinia Pseudo-Acacia*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* usw. Es entsteht so der Eindruck einer parkartigen Landschaft (die „Parkau“ KOEGELERS), die besonders im Frühsommer, zur Blütezeit der Trockenstadien, sehr farbenprächtig und reizvoll ist. Neben verschiedenen Orchideen (wie etwa *Orchis militaris*, *O. maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Anacamptis*

pyramidalis) ist es besonders die Feuerlilie (*Lilium bulbiferum*), die mit ihren großen, flammendroten Blüten das Auge anzieht. Blauer Wiesensalbei, Margeriten, Wiesen-Glockenblume und Klappertopf fließen mit den maigrünen Gräsern zu einer Symphonie von Farbe und Duft zusammen.

Allen Trockenstadien gemeinsam sind an bezeichnenden Arten:

<i>Briza media</i>	<i>Polygala amarella</i>
<i>Helictotrichon pubescens</i>	<i>Vicia sepium</i>
<i>Salvia pratensis</i>	<i>Polygala comosa</i>
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Rhinanthus Alectorolophus</i>	<i>Potentilla</i> sp.
<i>Selaginella helvetica</i>	

Es sind dies bevorzugt Wiesenpflanzen, damit zugleich lichtliebende Arten, die keineswegs ausgeprägte Trockenheitszeiger darstellen, wie etwa die Arten des „Trockenrasens“.

Eine Reihe lichter, trockener, vorwiegend Wiesenpflanzen ist mit der Trocken Harten Au gemeinsam und läßt eine (genetische?) Beziehung in dieser Richtung vermuten:

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Anacamptis pyramidalis</i>
<i>Aristolochia Clematidis</i>	<i>Centaurea jacea</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Holcus lanatus</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Festuca pratensis</i>
<i>Veronica Chamaedrys</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>

Innerhalb der Trockenstadien lassen sich mehrere Typen unterscheiden, deren Differenzierung auch wirtschaftlich von Bedeutung ist. Hierbei stellt die „Trockenwiese“ eigentlich eine Harte Au dar, die zu einem Trockenstadium degradiert wurde, während der „Trockenrasen“ hingegen, ebenfalls degradiert, bereits unter wesentlich extremeren Bedingungen steht; gleichwohl trägt er noch vereinzelte Gehölzreste und ist keineswegs etwa primärer Natur.

Trockenwiese

Standort. Die Trockenwiese verdankt ihre Entstehung offensichtlich einem intensiven Mäh- und Streubetrieb. Sie ist eine hochgelegene, trockene Wiese inmitten des Auwaldbereiches, die aber durchaus noch in der Lage wäre, einen Waldbestand zu tragen und wohl auch aus der Harten Au durch Degradation hervorgegangen ist. Der Boden ist noch beachtlich tiefgründig, 70 bis 44 cm tief, feinsandig bis grobsandig, aber auch z. T. schluffig bis sandig. Der A-Horizont ist durch eine starke Gras- und Wurzelfilzschicht verdichtet und weniger humos als im Waldbestand. Da die Trockenwiese auf gleicher Höhe mit dem angrenzenden Waldbestand liegt, ist das Grundwasser sicher auch nicht tiefer als dort. Das pH liegt bei 5,7.

Der Wasserhaushalt ist in der Trockenwiese verhältnismäßig recht schlecht. Zu den an sich schon trockenen Verhältnissen, die sich aus ihrer Höhenlage ergeben, kommen noch weitere Faktoren hinzu: es fehlt der Schatten der Baum- und Strauchschichte, die Sonne brennt direkt auf den Boden und trocknet ihn aus, es fehlt das Laub und die Sträu, die den Boden schützt, und es fehlt der Humus, der das Niederschlagswasser hält. Außerdem kann der Wind seine austrocknende Wirkung ungehemmt entfalten. Dafür verbrauchen die Gräser ungleich mehr Wasser und entnehmen dieses den oberen Bodenschichten. Schließlich sind die Gräser unerhörte Humuszehrer, aber überhaupt keine Humusbildner. So ist der Nährstoffhaushalt ebenfalls recht schlecht.

Wie wesentlich all diese Faktoren sich auswirken, kann man immer wieder dort beobachten, wo die Harte Au und die Trockenwiese aneinander grenzen.

Erstmalig ist man zutiefst überrascht, daß der Bohrstock nicht sogleich auf Schotter knirscht, sondern den gleichen, etwa 50 cm tiefgründigen Boden zeigt, wie im nebenliegenden Waldbestand, der manchmal sogar einen feuchten Eindruck macht. Nach der Bodentiefe handelt es sich also keineswegs um einen wirklichen Trockenrasen, sondern um eine degradierte Harte Au.

Aufbau und Struktur. Die gründige Trockenwiese besitzt noch wenige eingestreute Bäume, vorwiegend Weiß- und Schwarzpappel, Eiche, Robinie und Esche, ebenso einige spärliche Sträucher: *Crataegus monogyna* und *Ligustrum vulgare*. Darunter breitet sich eine dichte Wiese aus Trocken- und Lichtarten aus.

Mit dem „Trockenrasen“ verbinden die „Trockenwiese“ die obenstehend genannten, gemeinsamen Trockenstadienarten, deren Auftreten aus der gemeinsamen Wiesennatur beider Typen zu verstehen ist. Im allgemeinen ist die „Trockenwiese“ weniger artenreich als der „Trockenrasen“ und läßt in seiner Artenzusammensetzung noch Beziehungen zur Harten Au, besonders zu deren Goldrutentyp, erkennen. So fehlen auch die eigentlichen Charakterarten des Trockenrasens, die bereits ausgeprägte Trockenzeiger sind.

Waldbauliches. Die Trockenwiese ist vermutlich das Endglied einer Degradation, die in der Harten Au, bzw. der Hohen Grauerlen-Au ihren Ausgang genommen hat und über den Goldrutentyp bis zur Trockenwiese führt. Ihrer Ökologie nach wäre es durchaus noch möglich, die Trockenwiese wieder in einen Wald zu verwandeln, wengleich Wiesenaufforstungen und besonders Trockenwiesenaufforstungen immer schwierig sind. Für diesen Standort kämen Eiche und besonders Linde in Frage. Inwieweit es wirtschaftlich zweckmäßig ist, eine wenig ertragreiche Trockenwiese mit nicht unerheblichen Kosten in einen ebenso wenig ertragreichen, trügwüchsigen Trockenwald zu verwandeln, muß dem Praktiker überlassen werden.

Trockenrasen

Standort. Der „Trockenrasen“ besiedelt die alten, hochgelegenen Schotterterrassen in den Murauen. Seine Entstehung kann man sich etwa so vorstellen, daß durch ein Katastrophenhochwasser noch vor der Regulierung ein besonders hoher Schotterrücken aufgeschüttet wurde. Infolge Verlagerung und Eintiefung des Flußbettes wurde dieser später von den Überflutungen nicht mehr berührt und daher auch keine weiteren Sand- und Schlickschichten aufgelagert. Nach der Regulierung wurde dieser Schotter empfindlich vom Grundwasser entfernt. So konnte es zu diesen lokalen Versteppungszentren inmitten der feuchten Au kommen.

Der Boden des Trockenrasens ist zumeist feinsandig und sehr flachgründig, durchschnittlich etwa 22 cm. Das Grundwasser ist durch die hohe Schotterlage nur mehr schwer erreichbar; ein kapillares Aufsteigen scheidet aus. Der Nährstoffhaushalt ist schlecht: Die spannenlange Schicht Oberbodens über dem Schotter reicht nicht aus. Da keine Laubstreu vorhanden ist, fehlt der Humus, außerdem sind die Gräser, wie bereits erwähnt, starke Humuszehrer.

Der Wasserhaushalt ist hier am schlechtesten. Der geringe Oberboden kommt für die Speicherung des Niederschlagswassers nicht in Frage, das Grundwasser ist durch eine umfangreiche Schotterschicht abgeriegelt. Zu diesen gegebenen, ungünstigen Faktoren kommen auch hier die bereits erwähnten, zusätzlichen Verschärfungen, wie Sonneneinstrahlung und Wind, hinzu. Das pH liegt zwischen 5,3 und 5,6; es sind dies die niedersten pH-Werte, die im Zuge der gesamten Untersuchung gemessen wurden.

Aufbau und Struktur. Der Trockenrasen unterscheidet sich physiognomisch nur wenig von der Trockenwiese. Gleich dieser besitzt er vereinzelt Baum-

und Strauchbestand. Während in der Trockenwiese die spärlichen Bäume jedoch relativ gutwüchsig sind, kümmern sie hier, im Trockenrasen, nun schon deutlich. Wipfeldürre und Krüppel sind häufig. Neben sehr seltenen Eichen, Eschen, Pappeln kommt hier auch noch gelegentlich eine wipfeldürre Grauweide vor, die als ausgesprochener Schotterzeiger anzusprechen ist. In der Krautschicht überwiegen nunmehr die eigentlichen Trockenarten gegenüber den Licht- und Wiesenarten.

Die bezeichnenden Arten des Trockenrasens sind:

<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Peucedanum Oreoselinum</i>
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Trifolium montanum</i>	<i>Lilium bulbiferum</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Calamagrostis epigeios</i>
<i>Daucus Carota</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
<i>Vicia angustifolia</i>	<i>Carex caryophylla</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	

Hievon können insbesondere *Brachypodium pinnatum*, *Peucedanum Oreoselinum* und *Euphorbia Cyparissias* als zuverlässige Schotterzeiger gelten.

Innerhalb des Trockenrasens ist schließlich noch eine besonders artenreiche Variante ausgebildet, bei der neben den genannten Charakterarten des Trockenrasens noch weitere Trockenarten hinzukommen:

<i>Linum catharticum</i>	<i>Thuidium tamariscinum</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
<i>Thymus sp.</i>	<i>Bromus erectus</i>
<i>Koeleria cristata</i>	<i>Festuca pseudovina</i>
<i>Plantago media</i>	<i>Erigeron acer</i>
<i>Anthyllis Vulneraria</i>	<i>Alectorolophus sp.</i>

Der Standort ist jedoch im wesentlichen der gleiche, ebenso seine wirtschaftliche Bedeutung bzw. Bedeutungslosigkeit, sodaß diese Variante von der Kartierung nicht eigens ausgeschieden werden mußte.

Waldbauliches. Der Trockenrasen ist derzeit für einen Waldbestand kaum geeignet. Möglicherweise könnte man ihn mit viel Mühe und Kosten noch aufforsten, aber die Rentabilität bliebe fraglich. Am ehesten käme eine Pflanzung von Schwarzföhre in Frage, die auf kleinen Flächen erst probeweise versucht werden müßte, der man aber aus soziologischen Gründen wie aus Überlegungen des Landschaftsschutzes nicht das Wort sprechen könnte. Zu erwägen wäre vielleicht noch eine Pflanzung von Sanddorn, wie sie HARTMANN schon für die „Heißländs“ der unteren Donau vorgeschlagen hat. Die Beeren des Sanddorns werden wegen ihres hohen Gehaltes an Vitamin C von verschiedenen Firmen aufgekauft und kommen als Reform-Sanddornsaft in den Handel. Aber auch diesbezüglich müßte vorerst eine Probepflanzung erfolgen.

DIE EIGENART DER MURAUEN

Die steirischen Muraunen unterscheiden sich wesentlich von den bisher bearbeiteten Auen an der Donau, am Inn und auch an der Traun. Diese Unterschiede haben verschiedene Ursachen.

1. In erster Linie ist hiebei die besonders ausgeprägte Regulierung der Mur zu nennen, mit ihren einschneidenden Folgen für die gesamte Vegetation, vor allem infolge der Grundwasserabsenkung. Durch die Dammbauten werden die einst regelmäßigen Überschwemmungen verhindert und damit ein entscheidender Faktor des Auenwaldes ausgeschaltet. Wenn wir die Bedeutung der Überschwemmung charakterisieren, so liegt diese in erster Linie darin, daß mit den Hochwasserablagerungen dem Auwald anorganische und organische Nährstoffe zugeführt werden.

Die Überschwemmung hat also eine ausgesprochene düngende Wirkung. Erst in zweiter Linie kommt eine Beeinflussung des Wasserhaushaltes dadurch hinzu, daß die Böden gründlich durchtränkt werden und das Grundwasserreservoir aufgefüllt wird. Schließlich ist noch die Überschwemmung verantwortlich für die allmähliche Bodenhebung im Auwald, sie ist damit der wichtigste exogene Faktor für die Sukzession.

Das Ausbleiben aller dieser Einflüsse macht sich in den Murauen deutlich bemerkbar. Wohl ist das Grundwasser verhältnismäßig stabil hoch, so daß nur die höchsten und schotterigsten Stellen unter Wassermangel leiden; das Ausbleiben der düngenden Überschwemmung ist jedoch sehr von Nachteil für die Wüchsigkeit der Holzarten. Auffallend ist ferner, daß mit Ausnahme der kleineren Teile, die noch überschwemmt werden, kaum irgendwelche Sukzessionstendenzen festzustellen sind. Wohl stehen die verschiedenen Auwaldtypen untereinander in genetischem Zusammenhang, sie erscheinen jedoch in eben demselben Zustand erstarrt, in dem sie einst von der lebensspendenden Überschwemmung abgeschnitten wurden.

Andererseits sind die Böden der Murauen wesentlich stärker verbraunt und erscheinen reifer als vergleichsweise die der Donauauen, da dort die regelmäßige Überschwemmung eine Reifung und Humusbildung stört, bzw. unterbricht. Als Folge dieser Bodenreife wird sich in den Murauen zweifellos auch eine Vegetationsentwicklung einstellen oder vielleicht schon im Gange sein. Diese vollzieht sich jedoch in so langen Zeiträumen, daß sie sich der Beobachtung praktisch entzieht.

Schließlich ist noch zu beachten, daß — einem Gedanken von Regierungsforsstdirektor Dipl.-Ing. ELSÄSSER folgend — infolge der enormen Verschmutzung der Mur durch Industrieabwässer im Laufe der Zeit eine „Zementierung“ des Flußbettes durch die Ablagerung der Schmutzstoffe erfolgt, die ihrerseits nicht ohne Folgen auf den Grundwasserspiegel bleiben kann.

2. Ein zweiter, wesentlicher Faktor, der die Eigenart der Murauen bedingt, ist der leicht saure Charakter der Böden. Während die bisher untersuchten Flüsse fast nur aus Kalkgebieten kamen, der Boden also rein alkalisch reagiert, kommen Zuflüsse der Mur auch aus dem Urgestein und bedingen so die neutrale bis saure Reaktion. Diese wirkt sich vor allem in den Erlenwäldern aus, wo Schwarzerle und Grauerle gemischt vorkommen, wobei die Schwarzerle deutlich überwiegt.
3. Als dritter entscheidender Faktor für die starke Verschiedenheit der Murauen von denen an der Donau dürfte die intensive landwirtschaftliche Nutzung sein, der gerade die Murauen, besitzmäßig vorwiegend kleinbäuerlich aufgeteilt, unterliegen — ganz anders als an der Donau, deren Auwaldgebiete überwiegend in Händen des Großgrundbesitzes sind und allein dadurch schon anderen Bewirtschaftungsformen unterliegen. Wie sehr sich das Mähen und Streurechen in den Murauen auswirkt, wurde schon mehrmals erwähnt und braucht nicht mehr wiederholt zu werden. —

Die einzelnen Waldtypen der Murauen weisen wohl analoge Beziehungen zu den bereits beschriebenen Gesellschaften der Donauauen auf, können mit diesen aber keineswegs identifiziert werden.

Die Weiden-Auen sind an der Mur nur fragmentarisch entwickelt und

bedecken nur geringe Flächen. Es fehlt eine klare Gliederung in eine Tiefe und eine Hohe Weiden-Au, wie wir sie an der Donau finden, ebenso die Ausbildung einer Nassen und einer Feuchten Variante. Auf kleinsten Flächen wechseln hoch aufgeschüttete Dünen mit tiefen, stark durchströmten Durchrissen. Bemerkenswert ist, daß dagegen an der unregulierten jugoslawischen Mur wiederum typische Tiefe und Hohe Weiden-Auen zu finden sind (nach mündlicher Mitteilung von Dipl.-Ing. Hans HELLER).

Die Tiefe Schwarzerlen-Au an der Mur ist sehr viel nasser als die Tiefe Erlenau (mit Grauerle) an der Donau. Arten, wie *Caltha palustris* und *Chrysosplenium alternifolium*, sind ausgeprägte Nässezeiger. Auch die Weide ist in der Tiefen Schwarzerlen-Au immer noch vorhanden, allerdings finden wir auch schon eindeutige Erlenarten. Der Boden der Tiefen Schwarzerlen-Au ist dagegen wesentlich stärker verbräunt, reifer und humoser als der analoge Boden der Tiefen (Grau-)Erlen-Au an der Donau. Dies ist erklärlich, da die Tiefe Schwarzerlen-Au in der Regel nicht mehr überschwemmt wird.

Von allen Auwaldtypen der Mur wäre die Hohe Schwarzerlen-Au am ehesten mit der Hohen (Grau-)Erlen-Au an der Donau gleichzusetzen. Als Unterschiede sind zu nennen: Schwarz- und Grauerle vikariieren (möglicherweise menschlich gefördert); der Boden der Hohen Schwarzerlen-Au ist reifer und stärker verbräunt (infolge des Ausbleibens der Überschwemmung); durch das Mahen werden ferner die Sträucher in der Hohen Schwarzerlen-Au dezimiert und eine fazielle Ausbildung lichtliebender Wiesenpflanzen gefördert (*Dactylis-Wiesen*).

Die Hohe Grauerlen-Au der Mur ähnelt ebenfalls der Hohen Erlen-Au der Donau. Die Böden sind etwas flachgründiger, das Grundwasser höher anstehend; zum Teil fehlen die anspruchsvollen guten Erlenarten. Ebenso bleiben die Unterschiede bestehen, die durch Mahd und Ausbleiben der Überschwemmung bedingt sind.

Die Feuchte Harte Au der Mur ist kaum zu vergleichen mit der Tiefen Harten Au der Donau: sie ist wesentlich humoser, lockerer und weniger staunaß als diese. Ebenso wenig hat die Typische Harte Au irgendeine Ähnlichkeit mit Typen der Harten Au an der Donau. Sie ist viel flachgründiger, grundwassernäher und sehr verschieden in ihrer charakteristischen Artenkombination.

Die Linden-Au ist in ihrer Art einmalig und erscheint für die steirischen Murauen als recht bezeichnend.

Die einzelnen Trockenrasen-Degradationen sind physiognomisch ähnlich den Heißländs der Donau, jedoch grundwassernäher, weniger extrem trocken und artenreicher, mit mehr Wiesenpflanzen.

Ein Unterschied, der alle Typen betrifft, liegt in dem verschiedenen ökologischen Verhalten der Arten. Während zum Beispiel *Aegopodium Podagraria* in den Donauauen erst von der Hohen Erlen-Au an zu finden ist, wird es in den Murauen zu einer durchaus Allgemeinen Auenart. Ähnliches ist auch von anderen Arten zu sagen. Die Ursache dieses auffallenden Verhaltens dürfte in dem Fehlen der Überschwemmung an der Mur zu finden sein, die in den Donauauen eine Selektion der Arten bewirkt. Ebenso ist der durchwegs wesentlich größere Artenreichtum aller Gesellschaften — und besonders der hochgelegenen, trockenen Typen — in diesem Sinne zu verstehen.

WALDBAULICHES FORSTUNKRÄUTER

In den letzten Jahrzehnten hat sich in fast allen Fluß- und Stromauen Mitteleuropas in immer steigendem Maße ein nordamerikanischer Gartenflüchtling eingebürgert: *Solidago gigantea* var. *serotina*, die Goldrute. Wieweit diese Einbürgerung bereits fortgeschritten ist, läßt der Name „Murveiger!“ erkennen (der übrigens auch auf die ähnlich gelbblühende *Rudbeckia laciniata* angewandt wird).

Bei günstigen Lebensbedingungen bildet sie Dickichte von Mannshöhe und außerordentlicher Steifheit. In ein Goldrutendickicht einzudringen, ist nur gewaltsam möglich. Um noch andere Arten festzustellen, die — wenn auch spärlich — die Goldrute begleiten, muß diese erst mit den Beinen, dem Bohrstock oder ähnlichem niedergemäht werden.

Die Goldrute besitzt ein unerhörtes Ausbreitungsvermögen. Während der gut geschlossene Bestand gegenüber der Goldrute immun ist, greift sie entlang von Lücken, verwehrten Schlägen oder durchlichteten Bestandsrändern über. Von hier aus gelingt es ihr oftmals, auch in das Bestandsinnere truppweise vorzudringen, doch bleibt sie dort niedriger, steril und schütter, und mit deutlich reduzierter Vitalität. Besonders gefährdet sind Bestandsränder, lichte Reinbestände von Robinie oder Esche, verwehrte Schläge, offene und lückige, vor allem gestörte Bestände.

Obwohl die Goldrute in allen Auwaldtypen zu finden ist, bevorzugt sie doch deutlich die Harte Au. Möglicherweise ist sie auch überschwemmungsempfindlich; dafür würde sprechen, daß sie in den überschwemmten Weichen Auen an der Donau kaum auftritt.

Die Goldrute ist das gefährlichste Forstunkraut im Bereiche des Auenwaldes. In manchen Gebieten stellt sie das Auwaldproblem schlechthin dar. Viele Versuche zu ihrer Bekämpfung wurden bereits unternommen: mechanisch durch Pflügen und Mähen, chemisch auf hormoneller oder Giftbasis. Die beste, wirkungsvollste Methode bleibt jedoch die Beschattung. Pflügen und Mähen ist nur dann von Erfolg, wenn gleichzeitige Beschattung damit verbunden ist. Die chemischen Bekämpfungsmittel wirken meist nur eine Vegetationsperiode lang und sind auch viel zu teuer, um fortgesetzt auf großen Flächen angewandt zu werden. Hiezu kommt die Gefahr, daß sich sowohl für den Baumbestand, als auch insbesondere für das Bodenleben unliebsame Folgen bei anhaltender Verwendung nicht ausschließen lassen. Auf alle Fälle ist die Bekämpfung der Goldrute eine zeitraubende und kostspielige Angelegenheit. Sollen die eingepflanzten Schattholzarten — z. B. Linde, Traubenkirsche, Hasel, Holunder — am Leben bleiben, ist in den ersten Jahren ein Freihalten der Heister unerläßlich. Besser und billiger ist es, die Bestände durch eine natürliche Strauchschicht und eine geschlossene Baumschicht von vornherein nicht erst von der Goldrute befallen zu lassen. —

Außer der Goldrute ist noch *Rudbeckia laciniata* in den Murauen ein überaus häufiges Forstunkraut. Sie hat jedoch, im Gegensatz zur Goldrute, ihr Optimum in den tiefergelegenen feuchten Bereichen, besonders in der Tiefen Schwarzerlen-Au, und klingt in den hochgelegenen trockenen Auentypen aus. Der Schaden, den sie anrichtet, ist deshalb auch geringer, da der Wasserentzug in den feuchten Auwaldtypen kaum ins Gewicht fällt. Außerdem tritt sie auch in mehr lockeren, horst- und gruppenweisen Verbänden auf. —

Schließlich kommt auch noch massenhaft eine Reihe von nordamerikanischen A stern in den Murauen vor, die wohl weniger gefährlich sind als die Gold-

rute, bei sehr gehäuften Auftreten aber dennoch lästig werden können. —

Alle diese Forstunkräuter verdanken ihr Dasein und ihre Ausbreitung in erster Linie der Mahd, welche die Strauchschicht bis auf spärliche Reste vernichtet hat. Nur in diesen lückigen und lichten Beständen finden sie die ihnen zusagenden Lebensbedingungen. Jede Bekämpfung muß daher in erster Linie einen gesunden, mehrschichtigen, dicht geschlossenen Bestand anstreben. —

Ebenfalls als Forstunkraut muß schließlich die Robinie bezeichnet werden, obwohl sie unverständlicherweise oft als Holzart für die Au empfohlen wird. Sie stellt sich überaus licht und begünstigt daher jede Art von Vergrasung, besonders aber ein Massenaufreten der Goldrute. Es ist außerdem einfacher, Robinien einzubringen, als sie wieder hinauszubekommen: Ihre Wurzelschößlinge sind so zahlreich, so dicht und so unduldsam, daß außer ihnen keine andere Holzart hochzubringen ist. Entgegen der bisherigen Meinung besitzt sie trotz Mykorrhiza keinen bodenverbessernden Einfluß, sondern raubt den Boden im Gegenteil aus und trägt dazu bei, daß er austrocknet und verdichtet.

DIE EURO-AMERIKANISCHEN „HYBRIDPAPPELN“

Der Auenwald wurde durch Jahrhunderte hindurch als Stiefkind der Forstwirtschaft behandelt. Im Großgrundbesitz beschränkte sich seine Funktion als ergiebiges feudales Jagdgebiet, im kleinparzellierten Bauernwald als Mäh-Weidegebiet. Erst in den letzten Jahrzehnten richtete sich die Aufmerksamkeit auf verschiedene raschwüchsige Holzarten, in erster Linie auf die euro-amerikanischen Hybridpappeln, aber auch auf andere Weichholzarten, die der zunehmende Bedarf an Schleifholz im Werte steigen ließ. Damit ist die Au über Nacht modern geworden. So erfreulich dies an und für sich wäre, so bedauerlich sind die Übertreibungen, die nun vielfach geschehen, wie etwa Kanadapapppel-Reinbestände und Kulturen um jeden Preis. Gegen Reinbestände dieser Hybridpappeln ist dasselbe zu sagen, wie gegen jeden künstlichen Reinbestand: Einseitige Verarmung des Bodens, der bei der großen Massenproduktion der Hybridpappeln besonders ins Gewicht fällt; erhöhte Schädlingsgefahr, speziell für die Au, wozu noch die Nachteile der Vergrasung und Auflichtung kommen.

Wie jede andere Holzart sind auch die Hybridpappeln Bäume, die ihr Optimum auf bestimmten Standorten finden. Sich darüber hinwegzusetzen und sie unbekümmert vom Sumpf bis auf den nackten Schotter, vom Moor bis ins Gebirge zu pflanzen, erscheint ebenso unklug wie gefährlich. Wir alle kennen die Folgen der Fichten-Monokulturen im Klimaxgebiet der Buche und der Eichen-Hainbuchen-Stufe. Söll sich dies an den Hybridpappeln wiederholen?

Dabei ist es durchaus möglich, mit dieser Holzart forstlich optimal zu wirtschaften, sobald diese in den natürlichen Bestand sorgsam eingebracht wird. In den Murauen sind es in erster Linie die Typen der Erlen-Au, die hierfür in Frage kommen — vor allem die Hohe Schwarzerlen-Au und die Grauerlen-Au, eventuell noch die Tiefe Harte Au. Sie muß aber immer als Gast betrachtet werden, der die ausgewogene Lebensgemeinschaft des Auenwaldes nicht gefährden darf.

In den oberösterreichischen Auen hat Forstdirektor Dipl.-Ing. Hans HUFNAGL gezeigt, wie erfolgreich sich ökonomische Forstwirtschaft mit den Grundsätzen naturnaher Waldwirtschaft vereinen läßt, wenn sie auf den exakten Grundlagen pflanzensoziologischer Erkenntnis aufbauen kann.

Das Interesse, das von fachlicher und praktischer Seite her dem Auenwald entgegengebracht wird, ist überaus begrüßenswert. Ziel einer verantwortungsbewußten Forstplanung muß es jedoch sein, eine naturgemäße Waldwirtschaft auch im Auenwald zu betreiben, und neben den sicher wertschaffenden Hybrid-

pappeln auch die heimischen Holzarten zu fördern: Die Weiden, die Esche, die Vogelkirsche, die Eiche und die Linde.

Diese Gedanken werden von LEIBUNDGUT 1951:94 mit klarer Entschiedenheit formuliert: „Es zeugt von einer Verkennung der wissenschaftlichen Grundlagen des Waldbaues, wenn seine biologische Richtung in Ermangelung sachlicher Gegenargumente als naturschwärmerisch und idealistisch bezeichnet wird.“ Es sind in weitem Maße biologische Gesichtspunkte, welche auch wirtschaftlich ausschlaggebend sind. Die Gegensätze liegen viel tiefer und sind in zwei grundverschiedenen Denkrichtungen begründet: „Die mechanistische Richtung versteht den Wald als einen vom Mensch beherrschten Holzproduktionsbetrieb, die organische dagegen als Naturschöpfung, die sich in steter Harmonie erneuern soll.“

SCHRIFTTUM

- AICHINGER E. & SIEGRIST R., 1930. Das „Alnetum incanae“ der Auenwälder an der Drau in Kärnten. Forstwiss. Zentralbl., 52, 20.
- CIESLAR R. 1957. Pappelpflanzung in Österreich (Theorie und Praxis). Allg. Forstztg. 68., 9/10:2-11.
- EGGLER J. 1933. Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. FEDDE, Rep. spec. nov. Beih. 73:65-70.
- 1958. Wiesen und Wälder des Saßtales in Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark. 88:23-50.
- HAYEK A. 1908—1914, 1956. Flora der Steiermark. Berlin und Graz.
- HORVAT I. 1938. Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien. Ann. pro exp. forest., Zagreb.
- KNAPP R. 1942. Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Halle/Saale.
- 1944. Wälder der Alpenostrandgebiete, VI. Auen und Quellwälder (Alnopadion). Halle/Saale.
- 1948. I. Einführung in die Pflanzensoziologie, II. Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Stuttgart.
- KOEGELER K. 1934. Die Mur-Auen (botanischer Teil). In: KOEGELER K. und KINCEL F. Die Alluvionen der Steiermark I. Die Mur- und Drautal-Landschaft. Naturgesch. Lehrwanderungen i. d. Heimat, Graz: 1-69.
- LEIBUNDGUT H. 1951. Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz. 2. Aufl. Bern.
- OBERDORFER E. 1953. Der europäische Auenwald. Beitr. naturkundl. Forsch. Südwest-Deutschl. 12, 1:23-70.
- SCHARFETTER R. 1918. Die Murauen bei Graz. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation in Überschwemmungsgebieten. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark: 179-223.
- SIEGRIST R., 1913. Die Auenwälder der Aare. Mitt. Aargauer Naturf.-Ges.
- Soó R. 1958. Die Wälder des Alföld. Acta Bot. Ac. Sci. Hung. 4, 3-4:351-381.
- WENDELBERGER-ZELINKA E. 1952a. Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. Schriftenreihe O.-Ö. Landesbaudion, 11.
- 1952b. Die Auwaldtypen von Oberösterreich. Österr. Vierteljahresschr. f. Forstwesen, 93, 2:72-86.
- 1954. Bedrohte Auenlandschaft. Natur und Land, 40, 4-6, Festschr. „Naturschutz in Oberösterreich“: 49-51.
- 1959. Die Auenwälder der Donau. Natur und Land, 45, 11-12:20-23.
- 1960a. Die Auwaldtypen der Donau in Niederösterreich. Forstl. Centralbl. (Im Erscheinen).

- 1960b. Auwaldtypen in Österreich. Schweizerische Zeitschr. f. Forstwesen. (Im Erscheinen).
- WENDELBERGER E. & G. 1956. Die Auenwälder der Donau bei Wallsee (Oberösterreich). *Vegetatio*, 7, 1:69-82.
- WRABER M. Tipolški opis poplavnih gozdov v Prekmurju. [Typologische Beschreibung der überschwemmten Wälder in Prekmurje (das Gebiet des linken Murufers)]. (Manuskript.)

Anschrift der Verfasserin: Dr. ELFRUNE WENDELBERGER,
Wien IX., Sobieskigasse 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [90](#)

Autor(en)/Author(s): Wendelberger Elfriede (Elfrune)

Artikel/Article: [Die Auwaldtypen an der steirischen Mur. 150-183](#)