

Die Vegetation der Lechauen zwischen Füssen und Deutenhausen

Von J. Karl, Dillingen a. d. Donau

Der Ausbau des Lechspeichers bei Roßhaupten bringt ein weites Gebiet einer Urlandschaft unter Wasser, das wegen seiner Einmaligkeit neben dem Naturschutzgebiet „Pupplinger und Ascholdinger Au“ an der Isar für Pflanzengeographie und -soziologie von großer Bedeutung war. Die Naturschutzstelle für den Regierungsbezirk Schwaben hat daher versucht, noch vor der beginnenden Überstauung dieser Auenlandschaft die vegetationskundliche Aufnahme und Kartierung zumindest der künftighin im Stauraum verschwindenden Flächen durchzuführen, um damit wenigstens in dieser Form den zu Verlust gegangenen Zustand einer großartigen Landschaft für die Zukunft zu erhalten. Die Bayerische Wasserkraftwerke A.-G., die den Stausee errichtet, hat in entgegenkommender Weise diese Aufgabe materiell unterstützt, wofür ihr auch an dieser Stelle Dank auszusprechen ist. Der Verfasser ist Herrn Prof. Dr. Huber, Dillingen, zu großem Dank für Rat und Tat bei der Durchführung dieser Aufgabe verpflichtet.

Allgemeiner Teil

Die weite Schotterfläche, die der Lech zwischen seinem Austritt aus dem Gebirge bei Füssen und dem Molasseriegel des Roßhauptener Durchbruches durchströmt, bot bis zu ihrer Überstauung ein ideales Beobachtungsfeld für die Kenntnis von Vegetation und Besiedelungsabfolge im Wirkungsbereich eines Alpenflusses am Gebirgsrand. Wohl sind die Initialstadien infolge der Lechkorrektion in ihrer vollen Ursprünglichkeit nicht mehr erhalten geblieben, doch ließen die vorhandenen Reste gesicherte Schlüsse auf den ursprünglichen Zustand zu und die folgenden Stufen der Sukzession waren durch diese Korrektion noch nicht nennenswert beeinflusst.

Das untersuchte Gebiet liegt im Bereich des mittleren bayerischen Alpenvorlandes, dessen Hauptflüsse Lech und Isar sich von den übrigen nördlichen Alpenflüssen bemerkenswert unterscheiden. Vor allem zeichnen sie sich durch den Besitz einiger weiter Schotterflächen außerhalb des alpinen Raumes aus, die z. T. an der Isar heute noch von zahlreichen, sich ständig verlagernden Flußarmen durchzogen sind. Desgleichen durchströmen beide Flüsse in annähernd der gleichen Entfernung vom Gebirge ausgedehnte Niederterrassen im Lechfeld und der Münchener Schotterebene. Jüngste Ablagerungen von Kies und späte, fluvioglaziale Geröllkegel in annähernd gleicher Ausdehnung besitzt kein anderer Fluß im gesamten nördlichen Alpenvorland. Diese Faktoren erscheinen als wesentliche Ursachen für die pflanzengeographische Sonderstellung dieser beiden Flüsse, die sich insbesondere in ihren starken Beziehungen zum alpinen Raum äußert. Nach dem Verlassen der Niederterrassen, also beim Eintritt in das tertiäre Hügelland, sind sowohl Isar wie Lech hinsichtlich ihrer Auenvegetation an den Donauroum anzuschließen, wenn auch einige wenige Arten, die an Iller und Inn von der Donau aus nach Süden ausgreifen, fehlen. Iller und Inn haben zwar ebenfalls manche alpine Begleiter, die an Isar und Lech teilweise fehlen, doch würde eine genaue Untersuchung dieser Verhältnisse den Rahmen dieser Studie sprengen.

Böden und Morphologie

Das Schotterfeld des Lechs zwischen Füssen und Deutenhausen ist deutlich in mehrere Terrassen gegliedert. Die oberste von ihnen, auf der die Ortschaften Waltenhofen und Forgggen liegen, ist vollständig nur mehr am östlichen Ufer vorhanden; am westlichen Ufer ist sie nördlich des Friedhofes von Füssen verschwunden. Die zweite Terrasse ist auf beiden Uferseiten erhalten; im Westen schließt sie sich unmittelbar an den Höhenzug von Rieden an, im Osten fehlt sie südlich Waltenhofen zum größeren Teil, dehnt sich jedoch in wechselnder Breite bis zum Molasseriegel des Illasberges aus. Diese beiden Terrassen tragen autochthone Verwitterungsböden geringer Mächtigkeit vom Typ der Humuskarbonatböden, die auf der oberen Terrasse bereits leicht verbraunt sind. Die nächstuntere Stufe besteht ausschließlich aus Geröllen und Sanden ohne jegliche Verwitterungsdecke, und die unterste Terrasse ist aus allerjüngsten Alluvionen sandiger bis grobkiesiger Ausbildung aufgebaut; sie liegt noch völlig im Aktionsbereich des Flusses. Die Entstehung dieses stufenförmigen Aufbaues im Schotterfeld ist so zu verstehen, daß auf eine Zeit der Akkumulation unmittelbar nach dem Rückgang der Eismassen des letzten Würmvorstos eine sehr kräftige Ausräumung stattgefunden hat, der auf der Ostseite des Tales nahezu die gesamten Schotter zum Opfer fielen. Eine zweite Ausräumungsperiode schuf dann die zweite Terrasse, und die dritte befand sich bis zur Lechregulierung im Hochwasserbereich, wurde aber nur mehr selten überflutet. Die Eintiefung auf das heute unterste Niveau wurde zwar durch die Korrektion beschleunigt, sie wäre aber auch ohne diese im zeitlichen Gleichklang mit der Tieferlegung der Erosionsbasis in der Roßhauptener Enge gekommen. Das Grundwasser spielt nur mehr auf der untersten und in gewissen Teilen der nächsthöheren Terrasse eine Rolle; die übrigen Standorte sind auf Grund der geringen wasserhaltenden Kraft der Schotter als grundwasserfern anzusehen.

Die Vegetation

Bei einer allgemeinen Betrachtung der Vegetation des Gebietes fallen in erster Linie die erheblichen Unterschiede zwischen den einzelnen Terrassen auf, während die Pflanzendecke auf diesen selbst zumindest habituell weitgehend gleichartig erscheint. Auf der obersten, nur am Ostufer in größerem Umfange erhaltenen Terrasse stocken ausschließlich Magerwiesen, es ist jedoch an-

zunehmen, daß diese durch Rodung ehemals vorhandener Föhrenwälder entstanden sind. Die nächsttiefer Stufe wird von stark mit *Pinus montana ssp. arborea* (Spirken) vermischten Föhrenwäldern eingenommen, die dem Typ des Pinetum ericosum einzuordnen sind, daneben finden sich auch nahezu reine Spirkenbestände. Das Auftreten dieses Baumes in den Lechauen ist, wenn man von Hochmoorbeständen absieht, das einzige Vorkommen im nördlichen Alpenvorland; es dürfte wohl auf die große Alpennähe des Gebietes und die reichlichen Bestände in den Reliktföhrenwäldern um Füßen zurückzuführen sein. Die nächste Stufe wird vom *Dryadetum alluviale* und, an den feuchteren Stellen, von der *Myricaria*-Schotterflur besiedelt. Baumwuchs ist hier nur im *Dryadetum* in Form kümmerlicher Föhren und Spirken vorhanden. Die jüngsten Alluvionen tragen bei sandiger Ausbildung eine lokal verbreitete Rietgesellschaft und bei kiesigem Untergrund einen ephemeren Verein angeschwemmter alpiner Schuttpflanzen.

Spezieller Teil

Die Beschreibung der einzelnen Pflanzengesellschaften, die diese Auenlandschaft besiedeln, erfolgt zweckmäßig im Zusammenhang mit der Vegetationsentwicklung des Gebietes. Diese Entwicklung wird allgemein als Sukzession bezeichnet, wobei zu unterscheiden ist, ob diese Vorgänge durch Faktoren allgemein geographischer Natur bedingt sind, oder ob sie durch biotisch bedingte Veränderungen des Standortes veranlaßt werden. Im Bereich eines Flusses sind für das Zustandekommen von Sukzessions-Serien ganz allgemein zwei Faktoren von ausschlaggebender Bedeutung: Einmal die Auflandung von Geschiebe oder Schwebstoffen bei Hochwässern und zum andern die Tiefenerosion; dabei spielen bei natürlich erhaltenen Flußläufen die Laufänderungen eine erhebliche Rolle. Hier am Lech können wir diesen letzteren Faktor gleich Null setzen, da durch Korrektur und Verbauung ein stabiles Flußbett geschaffen ist. Durch diese Regulierung wurde zwar in den letzten Jahrzehnten eine vermehrte Eintiefung und damit eine gewisse Veränderung im Ablauf der Sukzession bewirkt, der entscheidende Gesichtspunkt für das Verständnis des heutigen Vegetationsbildes liegt jedoch für die Isar- und Lechauen in der bereits beschriebenen Terrassenbildung mit ihren sehr verschiedenen alten Stufen. Auf den untersten und damit jüngsten Ablagerungen kann sich aus bekannten Gründen keinerlei Boden bilden, die Sukzession wird durch periodische Anlandungen und Abtragungen so lange gestört, bis die Tiefenerosion des Flusses einen Punkt erreicht hat, der die ungestörte Entwicklung von Folgegesellschaften ermöglicht.

Die Sukzession

Die Besiedler der Kiesbänke

Die Initialstadien der Besiedlung sind im Untersuchungsgebiet durch die Lechkorrektur weitgehend gestört, da sie sich ausschließlich auf frisch angelandeten Kies- und Sandbänken finden. Einige Restflächen lassen jedoch gesicherte Schlüsse auf den ursprünglichen Zustand zu. Die erste Stufe der Besiedlung zeichnet sich, wie dies auch bei Ruderalfluren häufig der Fall ist, durch eine Reihe zufälliger Arten aus, die dann oft sehr bald wieder verschwinden, und erst allmählich stellt sich, das Ausbleiben erneuter Störungen vorausgesetzt, eine deutlicher charakterisierbare Gesellschaft ein; zumindest trifft dies für die reinen Kiesbänke zu. Auf Sandbänken liegen die Verhältnisse etwas anders, doch soll darauf später eingegangen werden. Ein wesentlicher Bestandteil dieser frisch angelandeten, kurzlebigen Kiesbänke sind Anschwemmlinge, die als Samen oder auch als ganze Pflanzen von alpinen Schuttstandorten durch das Wasser verschleppt wurden. Es sind hier vor allem zu nennen: *Hutchinsia alpina*, *Campanula cochleariifolia*, *Poa alpina*, *Saxifraga caesia*, *Linaria alpina*, *Thlaspi rotundifolium* neben einer Reihe weiterer, die nur gelegentlich und nur für kurze Zeit beobachtet werden. Als einzige Art, die sich mit einer gewissen Regelmäßigkeit auf diesen Kiesbänken findet, kann *Petasites paradoxus* angegeben werden. Diese Art ist eine der wenigen, deren Fortbestand in der Au nicht an den dauernden Nachschub von Samen oder Pflanzen aus dem alpinen Bereich gebunden ist, sondern die hier ihren natürlichen Standort hat. *Petasites paradoxus* ist auf diesen leicht verschiebbaren Geröllen infolge ihres kräftigen Wurzelwerkes als Pionier anzusprechen. In der weiteren Besiedlungsfolge stellt sich bei Beruhigung des Standortes bald *Calamagrostis epigeios* und ein lockereres Weidengebüsch ein, das sich zur

Myricaria-Schotterflur

entwickelt. Diese Gesellschaft ist nun allem Anschein nach an einen hohen Grundwasserstand gebunden, zumindest muß dieser noch in den Wurzelbereich der Weiden reichen. Bei weitergehender Tiefenerosion des Flußbettes oder, wie dies in der Pupplinger Au der Fall ist, bei stark verminderter Wasserführung des Flusses verschwinden sehr rasch die Weiden und auch *Myricaria*; es zeigen sich deutlich Trockenschäden. Diese zunehmende Austrocknung älterer und damit höherer Kiesbänke ist nun nicht etwa auf anthropogene Einflüsse allein zurückzuführen, obwohl natürlich durch wasserbauliche Maßnahmen diese Entwicklung meist beschleunigt wird. Sie tritt auch unter völlig urtüm-

lichen Verhältnissen durch Ausräumung des Flußbettes, Laufänderungen und die damit verbundene Terrassenbildung ein. Auf diesen jüngsten Terrassen, die nur mehr gelegentlich von starken Hochwässern erreicht werden und bei denen das Grundwasser bereits aus dem Wurzelraum der Weiden abgesunken ist, bildet sich als Folgegesellschaft der Weidenau ein sehr eigenartiger Pflanzenbestand in Form einer bereits von Anfang an festgefügtten Gesellschaft heraus, es ist dies das

Dryadetum alluviale

Die wesentlichsten Komponenten dieser Gesellschaft sind *Dryas octopetala*, *Globularia cordifolia*, *Gypsophila repens*, *Euphrasia salisburgensis* neben den Moosen *Tortella tortuosa* und *T. inclinata*. Die Bodenbildung ist, bei der Armut der meist kalkalpinen Gerölle an bodenbildenden Bestandteilen, lediglich auf geringe Rohhumusauflagen und -einschwemmungen in den Untergrund beschränkt, die von den Moosen und einigen Phanerogamen, insbesondere von *Dryas* und *Erica* erzeugt werden. Im übrigen liegt der Grobkies meist über größere Strecken offen zutage, und nur in der Tiefe finden sich sandige Beimengungen. Das Auffallendste an dieser Gesellschaft sind zweifellos die hier dominierenden alpinen Arten, die, im Gegensatz zu den alpinen Arten der offenen Kiesbänke, durchaus als an diesem Standort autochthon anzusehen sind und deren Vergesellschaftung keineswegs den Stempel des Zufälligen trägt. Ein Nachschub aus dem Gebirge findet in merkbarer Weise nicht statt, und es erhebt sich damit die Frage, wie diese ansonsten rein alpin verbreiteten und, das scheint ein wesentlicher Punkt zu sein, im alpinen Bereich ihrer Verbreitung durchaus nicht sehr fest an bestimmte Gesellschaften gebundenen Arten zu einer derart engen Bindung aneinander kommen, denn das Dryadetum ist zumindest in unserem Gebiet die sauberste und klarste Pflanzengesellschaft der Au. Ein Aufbau der Gesellschaft durch die vorhergehende *Myricaria*-Schotterflur findet nicht statt, dieses wird bei Änderung des Standortes lediglich durch das Dryadetum ersetzt, gemeinsame Arten finden sich nur wenige und unwesentliche. Die extrazonale Gesellschaft des Dryadetum setzt uns nun in die Lage, ähnlich wie dies bei den Reliktföhrenwäldern der Fall ist, einigermaßen gesicherte Schlüsse über ihr Mindestalter und den Ort ihres Entstehens zu ziehen. Die Verbreitung der Gesellschaft im Alpenvorland ist ausschließlich auf die beiden Flüsse Lech und Isar beschränkt. Beide Flüsse haben als einzige des nördlichen Alpenvorlandes im Bereich ihres Mittellaufes ausgedehnte jüngste Niederterrassen, das Lechfeld und die Münchener Schotterebene, die sich heute noch durch sehr geringmächtige Verwitterungsböden und daran gebundene Brometen auszeichnen. Es steht nach den heutigen Vorstellungen von der eiszeitlichen Vegetation der Auffassung nichts im Wege, daß gerade die Arten des Dryadetum während des Höhepunktes der Vereisung eine Kältesteppe bildeten und daß diese Arten, dem zurückgehenden Eise nachwandernd, gerade auf den freier werdenden Schottern eine wesentliche Rohbodengesellschaft bildeten. Die riesigen, fluvioglazial entstandenen Kiesflächen der genannten Gebiete an Lech und Isar waren nun infolge der außerordentlich langsamen Bodenbildung geradezu prädestiniert, dieser Gesellschaft ausgedehnte Standorte noch zu einer Zeit zu bieten, als die besseren Böden der Umgebung bereits von anspruchsvolleren Arten besiedelt waren. Aus der Existenz dieser Refugien erklärt sich vor allem der Umstand, daß das Dryadetum, das im Glazial zweifellos im ganzen eisfreien Alpenvorland verbreitet war, heute nur mehr an unseren beiden Flüssen zu finden ist. Mit zunehmender Bodenbildung auf den Niederterrassen wurde dieses Dryadetum flußaufwärts auf die großen Kiesflächen gedrängt, auf denen es heute noch als Relikt vorhanden ist. Ob entsprechende Gesellschaften innerhalb des Alpenraumes als echtes Relikt anzusprechen sind, dürfte wohl nur von Fall zu Fall zu entscheiden sein, da sich hier eine Reihe von Anschwemmungen in diesen Vereinen einfinden und das Bild verwischen; auch scheint die Artenzusammensetzung nicht ganz so konstant zu sein, wie an Lech und Isar im Alpenvorland (vgl. Schretzenmayr, 1950). Ein eindeutig aus Anschwemmungen bestehendes Dryadetum konnte Verf. auf einem sehr flachen Schuttkegel in 800 m Höhe in den Ammergauer Alpen beobachten (Karl, 1950), und hier zeigt ein Vergleich mit der Reliktgesellschaft sehr deutlich den allochthonen Charakter dieser jungen Ansiedlung, wenn auch das habituelle Bild für beide Gesellschaften gleichartig erscheint. Im Dryadetum kommen im Untersuchungsgebiet sehr bald *Pinus silvestris* und, als Besonderheit der Lechauen, *Pinus montana* ssp. *arborea* auf, die jedoch infolge ihres kümmerlichen Wachstums die Gesellschaft nicht abzubauen vermögen. Der Abbau wird vielmehr durch *Erica carnea* an einigen wenigen Stellen durch die Bildung von Rohhumusbülten eingeleitet, gewinnt jedoch infolge der Kargheit des Standortes nur sehr wenig an Boden, so daß wohl Ansätze zu einem Pinetum ericosum (Föhrenheide) mancherorts vorhanden sind, es aber zu einer annähernd typischen Ausbildung dieser Gesellschaft nirgends kommt. Diese findet sich erst auf den nächsthöheren Terrassen, die eine wesentlich größere Höhendifferenz zum Dryadetum aufweisen, als diese zum Salicetum. Dieser mehrere Meter betragende Höhenunterschied läßt, zusammen mit einer, wenn auch geringmächtigen Bildung von Verwitterungsböden, den Schluß zu, daß bereits diese nächsthöhere Terrasse bedeutend älter und damit bereits seit langem aus dem Überschwemmungsbereich gerückt ist. Hier findet sich nun ein typisches

Pinetum ericosum

in der grasreichen Ausbildung, wobei jedoch die Föhre häufig durch die Spirke ersetzt ist. Ein Übergangsstadium über ein Xerobrometum, wie dies Haltmeyr (1952) annimmt, konnte dabei nirgends festgestellt werden, es ist vielmehr anzunehmen, daß das *Pinetum ericosum* bei allmählich verbesserten Bodenverhältnissen direkt aus dem Dryadetum entstanden ist, da sich die entsprechenden Ansätze in diesem nachweisen lassen. Die vergleichsweise fortgeschrittene Entwicklung des Standortes zum Besseren hin ohne jegliche Übergänge läßt sich so erklären, daß das heutige Niveau dieser Terrassen Zeiten der Akkumulation von Geschieben entspricht, wobei für diese Periode ein Dryadetum anzunehmen wäre. Eine daraufhin sehr bald einsetzende Ausräumung schuf den nötigen Zeitraum für die Bodenbildung, während die untere Terrasse, die heute das Dryadetum trägt, lange Zeit im Wirkungsbereich des Flusses war und teilweise heute noch ist. Die Vegetation der Hochterrassen ging in der Folgezeit völlig eigene Wege und es entstand, dem Edaphon und der geographischen Lage entsprechend, ein grasreiches *Pinetum* als nunmehr typischer Reliktwald im Sinne E. Schmid's. Die Entwicklung hat aber damit ihren Abschluß im Untersuchungsgebiet noch nicht gefunden. Es konnte ein Bestand von *Pinus montana ssp. arborea* aufgenommen werden, der unter dem Einfluß der hohen Niederschläge starke Rohhumusbildung zeigt. *Erica carnea* hat in diesem Spirkenwald hohe Rohhumusbülten erzeugt, in denen sich eine Reihe saurer Waldmoose ansiedelten und ihrerseits noch zur Vermehrung des faserigen Trockentorfes beitrugen. Daneben finden sich noch wenige Polster von Waldspagnen, womit auf diesen durchlässigen Schottern die Schlußgesellschaft erreicht sein dürfte (mündliche Mitteilung von H. Paul).

Dieser eben beschriebene Ablauf der Besiedlungsfolge nimmt den größten Teil des untersuchten Gebietes ein. Die Anlandungen des Lechs bestehen jedoch nicht nur aus sandigen Kiesen, sondern es kommt auch zur kleinfächigenschwemmung von feinem Sand, ortsüblich Schweißsand genannt. Dem Initialstadium auf diesen sehr frischen bis nassen Sanden fehlen die alpinen Anschwemmlinge völlig. An ihre Stelle treten *Equisetum variegatum* und eine Reihe von *Eleocharis*-Arten. Bezeichnend ist auch das Auftreten von *Triglochin palustre* als Pionier nasser Rohböden. Das Vorkommen dieser flußnahen Rietgesellschaft ist auf die nassesten Stellen beschränkt. Für das Gesamtbild der Au haben die Gesellschaften auf reinem Sand nur geringe Bedeutung, da dessen Ablagerung an bestimmte Strömungsverhältnisse bei Hochwässern gebunden erscheint und daher räumlich eng begrenzt ist. Die Gleichartigkeit der untersuchten Flächen erlaubt jedoch keinen Zweifel an der Selbständigkeit dieser Vereine; sie sind keinesfalls als zufällige Ansiedlungen, sondern als durchaus in das Gesamtbild der Lechauen gehörige Gesellschaften anzusehen.

Methodik

Die Aufnahmen wurden nach dem Muster der Schweizer Schule durchgeführt. Die Ausarbeitung und Zusammenstellung der Tabelle erfolgte jedoch nicht im Sinne der Lehre von den Charakterarten, sondern in der Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Arten bei der Sukzession. Die Artengruppen sind in der Tabelle nach diesem Gesichtspunkt jeweils bezeichnet.

Tabelle für die Sukzession

Aufnahme Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Die Besiedler der Kiesbänke																			
<i>Petasites paradoxus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula cochleariifolia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria alpina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium parviflorum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hutchinsia alpina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Satureja alpina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene Cucubalus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium alpestre</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium staticefolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
2. Initialstadium auf reinem Sand																			
<i>Alisma Plantago-aquatica</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis uniglumis</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Triglochin palustre</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aufnahme Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Aufnahme Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3. Bis zur Myricaria-Schotterflur durchgehende Arten																			
<i>Equisetum variegatum</i>		1	2		1	1	1	1											
<i>Juncus articulatus</i>		1	1	2		1	1	1											
<i>Carex Oederi</i>			1		1		1	1											
<i>Glyceria fluitans</i>		1		1		1													
<i>Eleocharis pauciflora</i>			1				1												
4. Die Myricaria-Schotterflur																			
<i>Salix fragilis</i>				1	1														
<i>Salix triandra</i>			1	1															
<i>Salix purpurea</i>	+					1													
<i>Salix viminalis</i>								1											
<i>Salix alba</i>	+							1											
<i>Salix dapbnoides</i>								1											
<i>Salix pentandra</i>								1											
<i>Myricaria germanica</i>	+							1											
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1							1											
5. Das Dryadetum alluviale																			
<i>Dryas octopetala</i>								1	1	3	1								
<i>Teucrium montanum</i>								1	1	1	1								
<i>Tortella inclinata</i>								1	1	+	1								
<i>Tortella tortuosa</i>	1							1	+	+	1								
<i>Cladonia Krusten</i>								1	1	2	1								
<i>Carex montana</i>								1	+	1	1								
<i>Euphrasia salisburgensis</i>								1	1	1									
<i>Globularia cordifolia</i>										3		2							
<i>Gypsophila repens</i>								1		2									
<i>Carex humilis</i>								1	2								1		
<i>Leontodon incanus</i>								1	1	+	1								
6. Bis zum Pinetum ericosum durchgehende Arten																			
<i>Prunella grandiflora</i>	1		1		1	1	1	1	1			1		1		1	1	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	1							1		1	+	1						1	1
<i>Erica carnea</i>								1		2	1	1	5	3	2	3	1	4	
<i>Sesleria coerulea</i>								1	1	1	1	2		1	3	2	2	1	
<i>Bupththalmum salicifolium</i>									1	1	1	1	1		1	1	1	+	
<i>Festuca ovina</i>								1	2		1	1		1		1		1	
<i>Molinia coerulea</i>						1			1	+		+	1					1	2
<i>Pinus montana ssp. arborea</i>								+		+		+				+	+	+	
<i>Juniperus communis</i>								+		+		+	+			+	+	+	
<i>Polygala Chamaebuxus</i>								1			+	+	1	1	1	1		2	
<i>Antennaria dioica</i>								1	3			1					1	1	1
<i>Carex sempervirens</i>									2			1				2	2	2	
<i>Briza media</i>					1	1			1		1	1			1		1		
<i>Chondrilla chondrilloides</i>	1																	1	
<i>Thesium rostratum</i>	+				1	1					+		+						
<i>Sieglingia decumbens</i>							+			1					1				
<i>Linum catharticum</i>	1				1					+								1	
<i>Leontodon hispidus</i>	1											1		1					
<i>Carex flacca</i>					1	1						1			1				1
<i>Thymus serpyllum</i>								1		1	1	1			1			1	
<i>Pinus silvestris</i>								+		+					+	+	+		
<i>Asperula cynanchica</i>								1	+								1		
<i>Gentiana Clusii</i>								1	+								+	1	
<i>Carlina vulgaris</i>											1							1	
<i>Carex alba</i>											2		1		3				
7. Das Pinetum ericosum																			
<i>Brachypodium pinnatum</i>													3		1	3	1	2	+
<i>Galium pumilum</i>													1		1	1	1	+	
<i>Koeleria pyramidata</i>												+			1	1	1		
<i>Trifolium montanum</i>												1	1		1		1		
<i>Carlina acaulis</i>												1			1	+	1		

Aufnahme Nummer 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Aufnahme Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Scabiosa columbaria</i>	1	.	.	1	1	.	.	
<i>Hypochoeris maculata</i>	1	.	1	1	.	.	
<i>Galium verum</i>	+	.	.	1	.	.	.	
<i>Phytbeuma orbiculare</i>	1	.	.	1	.	.	.	
<i>Bromus erectus</i>	1	.	.	.	.	1	.	
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.	1	.	.	.	
<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	.	1	.	.	.	
<i>Ptilium crista-castrense</i>	1	2	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	+	.	.	.	1	
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	1	.	
<i>Plantago media</i>	+	.	.	1	1	
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	1	.	
<i>Filipendula hexapetala</i>	+	
<i>Allium carinatum</i>	+	
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	
<i>Centaurea Scabiosa</i>	+	
<i>Festuca amethystina</i>	1	.	3	.	
8. Arten, die bis in das Endstadium des <i>Pinetum ericosum</i> durchgehen																				
<i>Picea Abies</i>	+	.	+	+	+	.	+	
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Hylocomium splendens</i>	2	.	3	1	3	.	4	
<i>Berberis vulgaris</i>	+	.	+	.	.	.	+	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	.	1	1	.	.	1	
<i>Entodon Schreberi</i>	1	3	.	.	3	.	4	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	1	1	.	1	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	1	+	
<i>Aster Bellidiastrum</i>	1	.	.	1	.	1	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	3	1	.	.	4	
<i>Gentiana asclepiadea</i>	1	.	.	1	1	
<i>Melica nutans</i>	1	.	.	.	1	
<i>Daphne cneorum</i>	2	.	+	
9. Arten des heutigen Endstadiums																				
<i>Goodyera repens</i>	1
<i>Cladonia furcata</i>	1
<i>Epipactis atrorubens</i>	+
<i>Listera ovata</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+
<i>Tofieldia calyculata</i>	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	juv
<i>Orchis maculata</i>	+
<i>Dicranum scoparium</i>	4

Aufnahme Nummer 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Literatur

Haltmeyr, R.: Die natürliche Sukzession im Gebiete des Lechs. Diss. München 1952. — Karl, J.: Die Vegetation der Kreuzspitzgruppe in den Ammergauer Alpen. Diss. München 1950. — Mansfeld, R.: Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. Jena 1940. — Micheler, A.: Der Lech: Bild und Wandel einer voralpinen Flußlandschaft. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen u. -tiere, 18 (1953). — Oberdorfer, E.: Exkursionsflora für Südwestdeutschland. Stuttgart 1950. — Schmid, E.: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 1929. — Schretzenmayr, M.: Sukzessionsverhältnisse der Isarauen südlich Lenggries. Ber. Bayr. Bot. Ges., 28 (1950). — Troll, W.: Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isar-Vorlandgletschers. München 1926. — Vollmann, F.: Flora von Bayern. Stuttgart 1914. — Zöttl, H.: Zur Verbreitung des Schneehaide-Kiefernwaldes im bayerischen Alpenvorland. Ber. Bayr. Bot. Ges., 29 (1952).



Lech-Altwasser bei Deutenhausen

Phot. Doppelbauer



Lech-Durchbruch bei Roßhaupten

Phot. Doppelbauer



Abb. 2. Subalpiner Buchen-Mischwald an den Hängen des tief eingeschnittenen Breitachtals. Unmittelbar am Ufer Auenwaldstreifen mit vorherrschender Grauerle (*Alnetum incanae*).

Phot. H. Bethke



Abb. 1. Subalpiner Mischwald mit hohem Koniferen-Anteil. Man erkennt den mehrschichtigen Aufbau des Waldes aus verschiedenen Altersklassen. Kronen von ungleicher Höhe.

Phot. H. Bethke

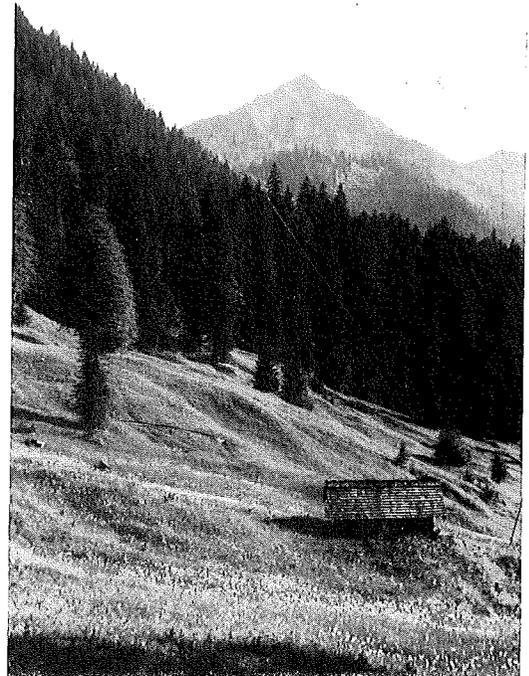


Abb. 3. Im Vordergrund Mähwiesen auf Standorten, die ursprünglich vom subalpinen Buchen-Mischwald bewachsen waren. Dahinter Regenerationsstadien des Waldes mit vorherrschender Fichte.

Phot. H. Bethke