

Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte-Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften

1 Vorbemerkung

In den Alpen und im Alpenvorland wurden in den letzten 100 Jahren fast alle weiträumigen Akkumulationsstrecken der großen Alpenflüsse durch Flußregulierungen stark verändert oder zerstört. Reste letzter naturnaher Flußauen, die aufgrund der Seltenheit dieses Landschaftstyps von internationaler Bedeutung sind (WERNER 1985), finden sich in den Zentralalpen am oberen Rhônelauf. In den Nordalpen und dem Deutschen Alpenvorland blieb bis in jüngere Zeit der Oberlauf der Isar zumindest in Teilbereichen von wasserbaulichen Ausbaumaßnahmen verschont. Als bekanntestes Beispiel einer großartigen Akkumulationsstrecke mit typischer Vegetationsabfolge von der Kiesbankbesiedelung bis zum Schneehaidekiefernwald gilt die Pupplinger Aue bei Wolfratshausen (SEIBERT 1958). Wenn auch dieses Gebiet bis heute noch erhalten geblieben ist, so führte doch im Oberlauf der Bau des Sylvensteinspeichers und des Kraftwerkes bei Bad Tölz zu einer Regulierung des Abflusses und damit zu einem Verlust der natürlichen Abflußdynamik. Auch der fortlaufende Geschiebetransport und die damit verbundene Akkumulationsdynamik wurden weitgehend durch diese Maßnahmen unterbunden, so daß die typischen Pionier- und Folgegesellschaften der Schotterbänke stark zurückgegangen sind (JERZ u.a. 1986; SEIBERT u. ZIELONKOWSKI 1972).

Gegenüber der Isar ging am Mittel- und Unterlauf des Lech die natürliche Flußdynamik durch wasserbauliche Maßnahmen schon relativ früh verloren (MICHELER 1953). Reste einer größeren natürlichen Akkumulationsstrecke, die durch die europaweite Zerstörung großer natürlicher Fließgewässer unter Naturschutzaspekten ähnlich wie das Rhône-Tal bei Sierre (Wallis) von internationaler Bedeutung sind, finden sich heute nur noch am Oberlauf zwischen Forchach und Weißenbach (oberhalb Reutte in Tirol).

Aufgrund in jüngster Zeit (seit 1986) begonnener Ausbaumaßnahmen und geplanter Kraftwerke scheint auch dieses Gebiet akut gefährdet zu sein, so daß mit vorliegendem Beitrag auf die Schutzwürdigkeit und Bedeutung dieser Wildflußlandschaft aufmerksam gemacht werden soll.

Die vorgestellte Vegetationskarte u. -tabelle behandelt aus Zeitgründen nur einen repräsentativen Teilausschnitt des schutzwürdigen Gebiets, für das eine Gesamtkartierung vorgesehen ist. Die kurze Dokumentation des Ausbaus des Lech im Mittel- und Unterlauf soll auf die Problematik der Gewässerregulierung und deren negative Auswirkungen auf das Ökosystem Fluß nochmals hinweisen. Denn trotz zahlreicher entsprechender Publikationen (z.B. BRESINSKY 1962; MICHELER 1953, 1956; PLACHTER 1986; ELLENBERG 1981; SCHAUER 1984; TRAUTMANN 1971; SEIBERT 1971) werden der Gewässerausbau und die Umwandlung von Fließwasserstrecken in Stauseen weiter betrieben.

2 Zum Ausbau des Lech im Alpenvorland

2.1 Wasserbauliche Maßnahmen

Der untere Lech von Augsburg bis zur Mündung in die Donau wurde bereits zwischen 1852 und 1900 korrigiert. (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN, MINISTERIALBAUABTEILUNG 1931). Flußaufwärts von Augsburg reichen erste größere Uferlängsbauten ebenfalls bis ins vorige Jahrhundert zurück, so z.B. eine ca. 2,6 km lange Ausbaustrecke bei Landsberg.

Nach dem Jahrhunderthochwasser 1910 wurde begonnen, den Lech zwischen Landsberg und Augsburg durchgehend zu korrigieren. Unterbrochen durch den Krieg, konnte diese Maßnahme erst 1940 abgeschlossen werden. Ebenso erfolgte schrittweise der Verbau des Lech im Mittel- und Oberlauf.

Der ehemals breit mäandrierende Fluß reagierte auf die Verkürzung und Verengung seines Flußlaufs mit verstärkter Sohlenerosion. Die

anfangs bis zu einem gewissen Grad gewünschte Flußeintiefung hatte allerdings bald zur Folge, daß die Längsbauten zunehmend in ihrem Bestand gefährdet waren und der Grundwasserspiegel sich absenkte. Um diese Entwicklung aufzuhalten, wurde bereits ab 1919 begonnen, Stützwehre einzubauen. Der Eintiefungsvorgang konnte mit den Querbauten nicht ausreichend aufgehalten werden, da sich im Unterwasser der Wehre Kolke ausbildeten, die wiederum die Bauwerke gefährdeten.

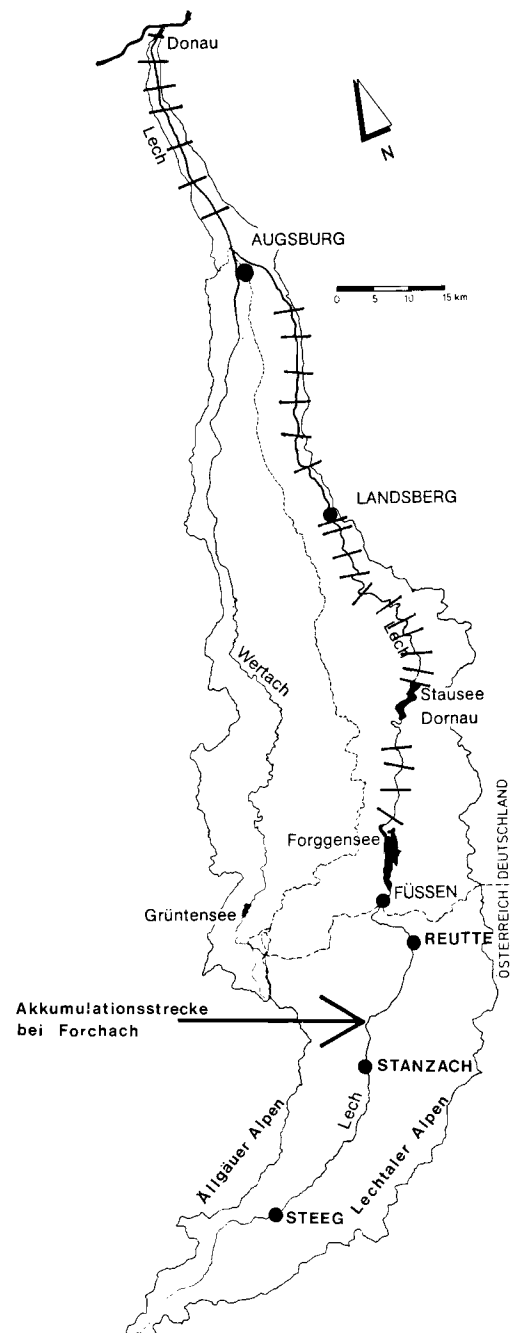


Abb.1: Der Lech – Einzugsgebiet und Stauseen (aus: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1984 und SCHIECHTL 1981 ergänzt).

Das Mißlingen einer dauerhaften Sohlstützung durch die Querbauten war im wesentlichen auf die falsche Reihenfolge der Querbauten und mangelhafte Wehrkonstruktionen zurückzuführen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1984). Zur Verringerung der Fließgeschwindigkeit und zur Gewinnung von Elektrizität wurden darum von 1940 bis 1984 zwischen Füssen und Augsburg 21 Staustufen gebaut, die den ehemals rasch fließenden Alpenfluß fast durchgehend in eine Seenkette verwandelten (vgl. Abb.1). Letzte Reste von Fließwasserstrecken wie z.B. innerhalb des Naturschutzgebietes Haunstetter Wald bei Augsburg drohen aus wasserbaulichen Gründen in Zukunft noch verlorenzugehen.

2.2 Auswirkungen der Lechregulierung auf Flora, Vegetation und Fauna

Die flußbaulichen Eingriffe im Mittel- und Unterlauf des Lech veränderten die typischen Lebensgemeinschaften des voralpinen Alpenflusses nachhaltig. Am tiefgreifendsten wirkten sie sich auf die Schwemmlingsfluren und ihre Kontaktgesellschaften aus, die zur typischen Vegetationsausbildung offene und unentwickelte Böden benötigen.

Wo infolge von Längs- und Querbauten kaum mehr Möglichkeiten für die Entstehung neuer Kiesbänke bestanden, nahmen sie einen rapiden Rückgang. Restbestände fielen schließlich dem Aufstau der Fließwasserstrecken zum Opfer oder verwandelten sich mangels Verjüngung und entsprechenden Samennachschubs sowie zunehmender Eutrophierung des Wassers in Flutgrasrasen, Glanzgrasröhrichte und nitrophile Hochstaudenfluren. In zunehmendem Maße dringen die Dauergesellschaften wie Pfeifengras-Kiefern-, Weiden- u. Grauerlenwälder vor und reichen bis an den Fluß selbst. So sind typische alpine Schwemmlinge wie z.B. Knorpelsalat (*Chondrilla chondrilloides*), Gemskresse (*Hutchinsia alpina*), Alpenleinkraut (*Linaria alpina*), Alpenrispengras (*Poa alpina*) und Silberwurz (*Dryas octopetala*), die einst lechabwärts bis Augsburg reichten (BRESINSKY 1962), im deutschen Lechlauf verschwunden (MÜLLER 1985).

Charakteristische und ehemals gesellig auftretende Arten junger und sporadisch überschwemmter Kies- und Sandbänke wie z.B. die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) oder der Zwergrohrkolben (*Typha minima*) sind am Lech außerhalb der Alpen seit der Regulierung bzw. dem Staustufenbau drastisch zurückgegangen (HIEMEYER 1972, 1978) und in jüngerer Zeit ausgestorben. Ihr Verlust ist um so schwerwiegender einzustufen, da innerhalb der Bundesrepublik zu ihrem Erhalt ausschließlich Bayern die Verantwortung trägt (SCHÖNFELDER 1987).

Von allen Pflanzenformationen in Bayerisch-Schwaben weisen die Schwemmlingsfluren den höchsten Anteil an verschollenen Arten auf (MÜLLER 1985).

Mit ihnen verschwunden sind typische Kiesbankbrüter wie z.B. Lachseeschwalbe und Flußregenpfeifer (FISCHER 1926, 1966) sowie eine Reihe von Heuschrecken, die ebenfalls eine sehr enge ökologische Amplitude haben und nur auf vegetationsarmen Geröllflächen oder verschlammten Kiesbänken vorkommen. Türkis Dornschrecke (*Tetrix tuerki*), die einst mit dem Lech bis nach Augsburg kam (FISCHER 1950), ist zwischenzeitlich in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorben (HARZ 1984).

Durch die verlorengegangene Flußdynamik sind auch eine Reihe von Sukzessionsstadien der präalpinen Auwaldgesellschaften wie z.B. die Sanddornau im drastischen Rückgang und deren Arten akut gefährdet (z.B. *Hippophae rhamnoides* in Bayern, Rote Liste: 3, SCHÖNFELDER 1987). Auch die in ehemaligen Flußmäandern immer wieder aufs Neue entstandenen Kalkflachmoorgesellschaften mit zahlreichen dealpinen Arten wie z.B. Felsensteinbrech (*Saxifraga aizoides*) und Kiessteinbrech (*Saxifraga mutata*) sind, sofern sie nicht bereits durch die Baumaßnahmen zerstört wurden, durch die fortlaufende Sukzession zum Wald stark gefährdet (MÜLLER 1985).

Ebenfalls sind die auf grobschottrigem Substrat entstandenen Trockenrasen des Lechfeldes, die durch Schafbeweidung waldfrei gehalten wurden, bis auf kleinere Restbestände zusammengeschrumpft. Ehemals waren sie so weit verbreitet, daß Kiesgruben, die zur Zeit des Eisenbahnbaus ausgebeutet wurden, rasch wiederbesiedelt wurden und noch heute Reliktstätten typischer Trockenrasenflora sind (HIEMEYER 1970).

Selbst die als Schutzgebiete ausgewiesenen Flächen sind durch menschliche Eingriffe (Aufforstung, Düngereintrag aus der Luft) sowie natürliche Vorgänge (Fortschreiten der Sukzession zum Wald) stark beeinträchtigt (BRESINSKY 1983).

Damit sind nicht nur der Bestand und die Vielfalt wertvollster Trockenrasen bedroht, sondern es besteht auch die Gefahr, daß die Zeugnisse eiszeitlicher und nacheiszeitlicher Florenzentwicklung verlorengehen. Einst dürfte der Lech mit seinen Schotterterrassen als Wanderstraße und als Verbindung von Teilarealen zwischen den Alpen und dem Jura eine bedeutende Rolle gespielt haben (BRESINSKY 1983). Auch heute noch sind die Teilareale vieler alpiner, kontinentaler und submediterranen Sippen durch den Lech verbunden, wie das Verbreitungsmuster von *Teucrium montanum* repräsentativ verdeutlicht (Abb. 2) (weitere Verbreitungskarten vgl. BRESINSKY 1983).

Darum ist es eine vordringliche Aufgabe unserer Zeit, im regulierten Bereich des Unter- und Mittellaufs des Lech die Trockenrasen zu erhalten bzw. durch geeignete Maßnahmen (Entbuschung) wieder zu verbinden bzw. junge Sukzessionsstadien für konkurrenzschwache Rohbodenbewohner wiederherzustellen, d.h. Schaffung von Rohbodenstandorten im Kontakt zu reiferen Flächen (BRESINSKY 1983).

3 Zum Ausbau des Lech in den Alpen

Zwischen Füssen und Reutte durchschneidet der Lech die nördlichen Allgäuer Alpen. Durch Längs- und Querbauten und streckenweisen Wasserentzug zur Energiegewinnung hat auch diese Flußstrecke ihre natürliche Dynamik verloren. Die letzte natürliche Abflußstrecke befindet sich im inneralpinen Lechtal oberhalb Reutte.

Flußaufwärts von Stanzach verengt sich das Lechtal erheblich und ist ab Holzgau streckenweise schluchtartig ausgebildet. Flußabwärts von Stanzach beginnt eine Talbodenerweiterung, die bis Reutte reicht. Das Gefälle des Lech ist in diesem Abschnitt relativ gering, wodurch der Fluß stellenweise stark zur Verwilderung neigt. Darum wurde bereits seit 1930 versucht, den Fluß durch Querbauten schrittweise einzuengen.

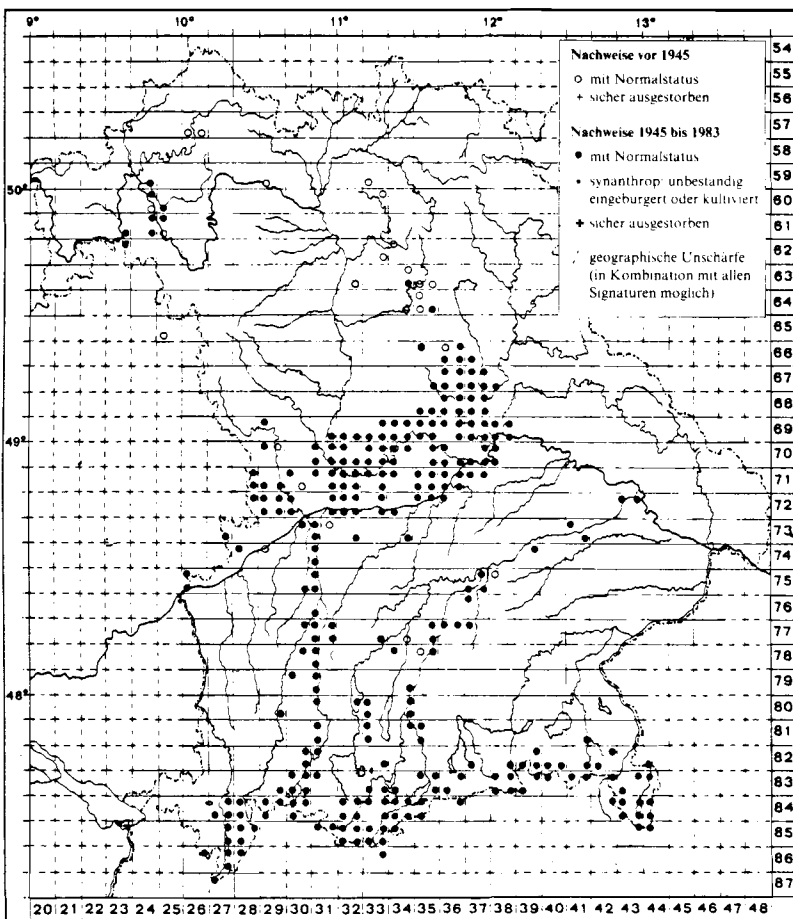


Abb.2: Verbreitung von *Teucrium montanum* L. in Bayern (aus: BRESINSKY 1983). Für die nacheiszeitliche Einwanderung des submediterranen Berggamanders dürfte das Lechtal eine wichtige Verbindungslinie zwischen den Alpen und der Alb gespielt haben.



Abb.3: Akkumulationsstrecke am Oberen Lech (Forchach-Tirol). Blick nach Westen von der Johannesbrücke, aufgenommen im Jahre 1959 (Foto: A. Bresinsky).

Letzte Reste einer Akkumulationsstrecke mit Schwemmlingsfluren und ihren Kontaktgesellschaften bis hin zum Schneeheide-Kiefernwald befinden sich noch bei Forchach zwischen dem Zulauf des Schwarzwasserbaches und der Straßenbrücke Weißenbach (Johannesbrücke). Obwohl sich auch hier bereits ältere Querbauten zur Sicherung der im Lechtal verlaufenden Straße befinden, hat der Flußlauf noch genügend Platz zur Verwilderung, da in diesem Bereich die Talbodenerweiterung besonders stark ausgebildet ist. Seit 1986 wurde allerdings auch hier begonnen, flußaufwärts der Straßenbrücke von Weißenbach den Lech zu regulieren, so daß zu befürchten ist, daß die letzte weitgehend intakte Akkumulationsstrecke des Lech verlorengeht (vgl. Abb.3 u. 4).

Auch ist vorgesehen, die Lechschluchten oberhalb Steeg sowie die Seitentäler aus Gründen der Energiegewinnung einzustauen, so daß im gesamten Oberlauf die natürliche Abflußdynamik verlorenginge.

4 Zur Flora und Vegetation der Akkumulationsstrecke bei Forchach

In den Jahren 1985–87 wurde im Rahmen von mehreren Exkursionen ein Vegetationstransekt oberhalb der Weißenbacher Straßenbrücke (Johannesbrücke) erarbeitet, um die momentane typische Vegetationsabfolge insbesondere als Nachweis für die zu erwartenden Veränderungen durch Baumaßnahmen zu dokumentieren. Die dabei erhobenen Vegetationsaufnahmen von typischen flußbegleitenden Pflanzengesellschaften wurden in einer Sammeltable (Tab.1) zusammengefaßt. Dadurch soll die Abhängigkeit typischer Vegetationsabfolgen von der Flußdynamik dargestellt werden.

4.1 Geologie und Bodenentwicklung

Die Gerölle des Lech sind fast ausschließlich Karbonatgesteine und zeigen deutlich die Art des im Einzugsgebiet vorhandenen Ausgangsmaterials, vorwiegend Hauptdolomit und Jurakalke, an (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1964).

Die Korngrößen des Geschiebes reichen von Schluff über Sand und Kies bis zu faustgroßen Geröllen.

Je nach Fließgeschwindigkeit des Hochwasserstromes kommt grobkörniges oder mehr feines Material zur Ablagerung. Sandaufschüttungen finden sich vor allem im Stromschatten von höher gelegenen meist mit Weiden bewachsenen Flächen, die bei Hochwasser den direkten Stromstrich ablenken (vgl. Abb.5).

In dem vorliegenden flußnahen Transekt kam vorwiegend grobkörniges Material zur Ablagerung, so daß im folgenden bei der Beschreibung der Boden- und Vegetationsentwicklung auf diese Sukzessionsreihe eingegangen wird.

Die größten Ablagerungen innerhalb des Transekts liegen in den Bereichen, in denen das Hochwasser die größte Fließgeschwindigkeit hat, nämlich in der Umgebung des Mittelwassergerinnes. Aber auch durch höher gelegene Terrassen wie innerhalb des Vegetationstransekts verlaufen einige wenige Meter breite Rinnen, die tief eingeschnitten sind und deren Sohle mit durchlässigem Kies ausgestattet ist. Jedoch selbst die größten Ablagerungen haben einen höheren Anteil an feinen Bestandteilen, als der erste Eindruck vermuten läßt. Unter der obersten Schicht der Gerölle befindet sich nämlich reichlich Feinmaterial im Sand- bis Schluffbereich, das durch Regen und Hochwasser eingeschwemmt wurde. Es ermöglicht den ersten Pionieren die Besiedlung und somit die



Abb.4: Wie Abb.3, vom gleichen Standpunkt aufgenommen im Jahre 1987. Am rechten Bildrand ist die zwischenzeitliche Anlage eines Kieswerkes erkennbar. Links im Bild ist die 1986 begonnene Regulierung mit Querbauten sichtbar (Foto: N. Müller).

salatflur bei verminderter Überschwemmung zur Weiden-Tamariskenflur weiterentwickelt.

Neben einer typischen Ausbildung der Gesellschaft auf höher gelegenen Schotterterrassen (1.1 in Tab.1 bzw. Abb.5 u. 6) tritt im Untersuchungsgebiet noch eine feuchte Ausbildung in tieferen flußfernen Rinnen auf, die bereits beim Ansteigen des Wasserspiegels vom Druckwasser gespeist werden, so daß sich einige feuchtigkeitsliebende Arten wie Felsensteinbrech (*Saxifraga aizoides*) und Sumpferzblatt (*Parnassia palustris*) entwickeln können (1.2 in Tab.1).

Da die bezeichnenden Arten des *Myricario-Chondriletum* konkurrenzschwache Pionierarten offener Kiesflächen und zum Teil auf laufenden Samennachschub angewiesen sind, reagiert diese Gesellschaft besonders empfindlich auf Veränderungen im Flußsystem, z.B. Wasserreduzierung oder Anstau im Oberlauf.

Durch die fast vollständige Regulierung aller alpinen und voralpinen Flußstrecken zählt die Knorpelsalatflur zu den am meisten gefährdeten Pflanzengesellschaften Mitteleuropas.

Ihre Bedeutung für den Naturschutz veranschaulicht auch das Vorkommen der Gefleckten Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata*), eine der größten und schönsten Feldheuschrecken Mitteleuropas. Da *Bryodema tuberculata* auf weitgehend vegetationsfreie Kiesbänke angewiesen ist, zählt sie heute zu den am stärksten gefährdeten Heuschrecken. Früher besiedelte sie zum Teil massenhaft weite Strecken der alpinen und praealpinen Flußstrecken Süddeutschlands und Österreichs (KNOERZER 1942; ZACHER 1917), während heute nur noch einige isolierte Vorkommen in den Nordalpen bestehen.

4.2.2 Weiden-Tamarisken Gesellschaft (*Salici-Myricarietum* Moor 1958)

Wird die Knorpelsalatflur nicht mehr so häufig überschwemmt, können sich die Weiden- und Tamariskensämlinge weiterentwickeln, und es bildet sich die Weiden-Tamarisken-Gesellschaft aus. Assoziationskennart ist die hochstet auftretende Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*), die von den Verbands- bzw. Ordnungskennarten *Salix eleagnos* und *Salix purpurea* begleitet wird. Mit ihrem weit verzweigten Wurzelsystem ist die Gesellschaft fest im Boden verankert. Durch die biegsamen Zweige ihrer Kennarten leistet sie dem Hochwasser kaum Widerstand, so daß sie gut periodische Überschwemmungen verträgt und dabei den Boden vor der Erosion des Flusses schützt.

Die beginnende Bodenbildung wird dadurch unterstützt, daß bei Überschwemmungen zwischen den Sträuchern verstärkt Feinerdteile abgelagert werden.

Innerhalb des Transekts kann man zwischen zwei Ausbildungen der Weiden-Tamarisken-Gesellschaft unterscheiden.

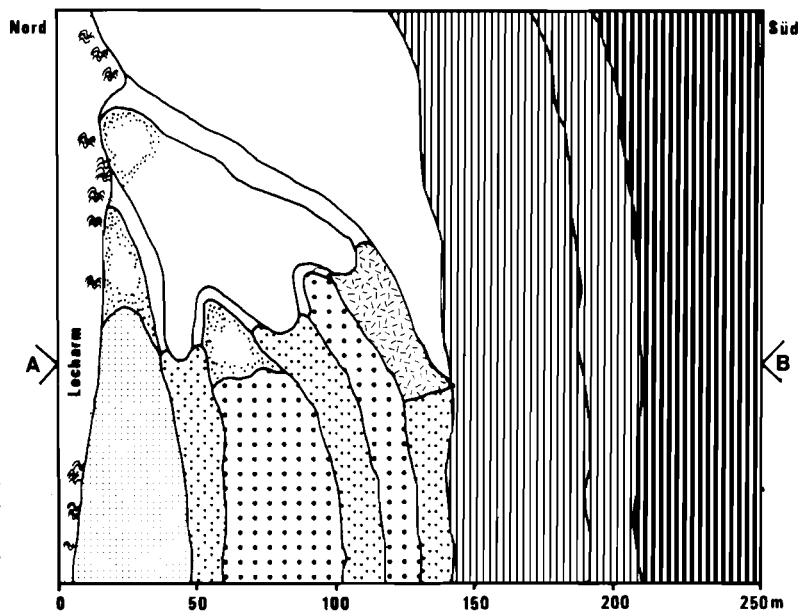
In tiefer liegenden und öfter überschwemmten Rinnen siedelt die typische Ausbildung, in der *Myricaria germanica* mit hohen Deckungsanteilen auftritt (2.1 in Tab.1 bzw. Abb.5 u. 6). Der Kontakt zur Knorpelsalatflur wird am gehäuftem Auftreten von alpinen Schwemmlingen deutlich.

Auf höher liegenden Terrassen, die nicht so häufig dem Hochwasser ausgesetzt sind, gewinnen sehr rasch Lavendel-, Purpur- und Schwarzweide zusammen mit der Grauerle die Vorherrschaft und treten mit der lichtliebenden Deutschen Tamariske in Konkurrenz. Das hochstete Auftreten von Kieferschößlingen deutet die Weiterentwicklung dieser Gesellschaft auf Grobschotter über das Kiefern-Lavendelweidengebüsch zum Schneeheide-Kiefernwald an (vgl. SEIBERT u. ZIELONKOWSKI 1972). Die verminderte Vitalität von *Myricaria* in dieser Ausbildung (2.2 in Tab.1) äußert sich am Fehlen von Jungpflanzen und an von unten verkahlenden Büschen.

Das *Salici-Myricarietum* benötigt wie das *Myricario-Chondriletum* zu seinem Erhalt fortlaufende Verjüngung durch Überschwemmung. Während *Salix eleagnos* und *Salix purpurea* häufig auch außerhalb der Flußbauen auf Rohbodenstandorten anzutreffen sind, hat die Kennart *Myricaria germanica* eine sehr enge standörtliche Amplitude innerhalb periodisch überschwemmter Flußbauen. Darum ist mit dem Rückgang der Weiden-Tamarisken-Gesellschaft auch ein drastischer Rückgang der Deutschen Tamariske zu beobachten.

4.2.3 Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum* Br.-Bl. 1939)

Auf den flußferneren grobschottrigen Terrassen entwickelt sich als Schlußglied der Sukzession der Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum* Br.-Bl. 1939).



- 1 Knorpelsalatflur (*Myricario-Chondriletum chond.*)
- 2 Weiden-Tamarisken-Gesellschaft (*Salici-Myricarietum*)
- 3 Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum*)

- 1.1 typische Ausbildung
- 1.2 *Saxifraga aizoides*-Ausbildung
- 2.1 typische Ausbildung
- 2.2 *Alnus incana*-Ausbildung
- 3.1 typische Ausbildung
- 3.2 *Vaccinium*-Ausbildung

- Schwemmsand (vegetationsfrei)
- Schotter (vegetationsfrei)

Abb.5: Vegetationstransect: Lechgebiet bei Forchach westlich der Johannesbrücke (Aufnahme 1986).

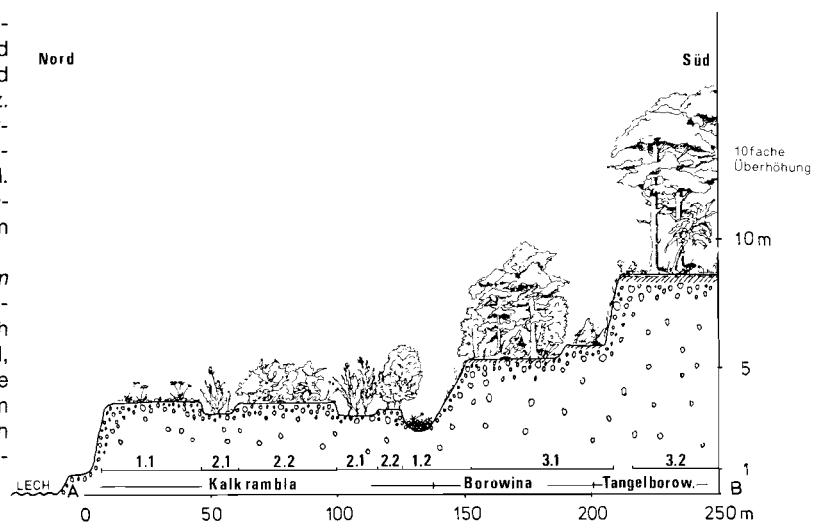


Abb.6: Profil: Lechgebiet bei Forchach westlich der Johannesbrücke. Die eingetragenen Nummern entsprechen den Pflanzengesellschaften in Abb.5 (Zeichnung: Stefan Jung).



Abb.7: Großräumige Knorpelsalatflur mit Deutscher Tamariske am Oberen Lech auf Höhe von Forchach (Foto: N. Müller 1987).

Er ist am Oberen Lech eine weitverbreitete Waldgesellschaft der Flußauen und wärmebegünstigter Steilhänge.

Im Alpenvorland sind Schneeheide-Kiefernwälder an extreme Standorte gebunden, wo sie sich als Überreste von Pflanzengesellschaften postglazialer Perioden gehalten haben. Sie kommen nur auf trockenen und nährstoffarmen Kalkstandorten vor (SEIBERT 1966). Ihre nördlichste Ausstrahlung reicht in Bayern entlang des Lech bis Augsburg (BRESINSKY 1959, 1965; MÜLLER u. WALDERT 1982; OBLINGER 1976).

Kennart der Assoziation ist *Erica carnea*. Ordnungs- und Verbandskennarten sind *Carex alba*, *Epipactis atrorubens* und *Calamagrostis varia*.

Innerhalb des Transekts treten zwei alters- und nutzungsbedingte Ausbildungen auf. Auf tieferen Terrassen findet sich die typische Ausbildung (3.1 in Tab.1 bzw. Abb.5 u. 6) mit relativ gleichaltrigen und dicht stehenden Kiefern. In der geschlossenen Krautschicht tritt die Schneeheide mit hohen Deckungsanteilen auf. Den syndynamischen Kontakt zur Weidenaue deuten die Vorkommen von *Salix eleagnos* und *Alnus incana* in der Strauchschicht an. Die Bodenentwicklung ist bereits so weit vorangeschritten, daß man von einer Borowina sprechen kann.

Auf der nächsthöheren und flußfernten Terrasse wächst eine Ausbildung des Schneeheide-Kiefernwaldes (3.2 in Tab.1), die durch Beweidung stark aufgelichtet ist. Hohe Kiefernüberhälter und eine spärliche Strauchschicht führen zu einer Verbesserung der Lichtverhältnisse und lassen eine Reihe von Brometaliaarten wie z.B. *Koeleria pyramidata* und *Cirsium acaule* gedeihen, so daß diese Ausbildung die höchsten Artenzahlen innerhalb der Sukzessionsreihe aufweist.

Durch den Einfluß des Viehs kommt es gehäuft zum Auftreten von Beweidungszeigern wie z.B. *Juniperus communis* und *Danthonia decumbens* sowie zur Faciesbildung von *Brachypodium pinnatum*. Die Entwicklung einer Tangelborowina (vgl. Kap. 4.2) verdeutlicht das Auftreten von Versauerungszeigern wie *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Melampyrum sylvaticum*, *Maianthemum bifolium* und *Calluna vulgaris*.

4.3 Zu erwartende Veränderungen geplanter bzw. begonnener Ausbaumaßnahmen auf die Vegetation der Akkumulationsstrecke bei Forchach

Die geplanten Kraftwerke im Lechtal und in den Seitentälern hätten zur Folge, daß die großen Hochwasserwellen des Lech zurückgehalten werden, um mit dem gespeicherten Wasser zu anderen Zeiten eine Niederwasseraufbesserung zu bewirken. Untersuchungen über die Auswirkungen des Sylvensteinspeichers auf die Pupplinger Au an der Isar, die mit den Verhältnissen am Lech vergleichbar sind, zeigten, daß die Köpfung der Hochwässer für die charakteristischen Pflanzengesellschaften einer Wildflußlandschaft einschneidende Auswirkungen hat. Mit der Wegnahme der Spitzenhochwässer und der dadurch bedingten geringen Geschie-

beumschichtung kann die sonst immer wieder unterbrochene Vegetationsentwicklung auf den frisch aufgeschütteten Kiesflächen rascher fortschreiten. Pionier- und Folgegesellschaften können sich nur auf offenen, unentwickelten Böden ansiedeln; wo infolge des Ausbleibens von Erosion und Sedimentation solche Verhältnisse nicht mehr gegeben sind, werden sie rasch von Dauergesellschaften wie Schneeheide-Kiefern- oder Grauerlenwäldern abgelöst (SEIBERT u. ZIELONKOWSKI 1972; TRAUTMANN 1971).

Eine weitere Folge des Kraftwerkbaus am Oberen Lech wäre auch die damit verbundene verminderte Geschiebeführung. Das Geschiebe, das oberhalb der Kraftwerke transportiert wird, bleibt in den Staubecken liegen. Unterhalb der Staubecken ist das geschlebefreie Wasser gezwungen, sich durch Seiten- und vor allem Tiefenerosion neues Geschiebe zu verschaffen, so daß die heute noch vorhandenen Überflutungsflächen im Bereich von Forchach weiter zurückgehen werden und ausdauernde Pflanzengesellschaften vordringen.

Die unmittelbare Gefahr für die Akkumulationsstrecke bei Forchach besteht freilich im weiteren Ausbau der Querbauten, weil dadurch keine Kiesflächen mehr frisch aufgeschüttet werden. Bestehende Pioniergesellschaften entwickeln sich im Schutz der Dämme rasch zu Dauergesellschaften, so daß die in ganz Mitteleuropa hochgradig gefährdeten Gesellschaften wie Knorpelsalatflur und Weiden-Tamarisken-Gesellschaft rasch aussterben werden.

5 Konsequenzen für den Naturschutz

Ein unter der Schirmherrschaft des Europarats und der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde durchgeführtes Kolloquium über „Europäische Auwälder“ (Straßbourg) kam zu dem Ergebnis, daß natürliche Auwälder mit Überflutungsbereichen und entsprechenden Kontaktgesellschaften zu den vielfältigsten und beststrukturierten Vegetationskomplexen der europäischen Urlandschaft gehören. Sie stellen dank ihrer reichhaltigen Flora und Fauna sowie Komplexität und Ursprünglichkeit ihrer Struktur unersetzliche wissenschaftliche, biologische und kulturelle Werte dar. In ganz Europa gehören sie heute zu den am stärksten gefährdeten Biozöosen, da sie aufs schwerste von der endgültigen Vernichtung bedroht sind (DIERSCHKE 1981).

Da in den Zentral- und Nordalpen sowie im Alpenvorland nur noch wenige Restbestände an natürlichen Akkumulationsstrecken vorhanden sind, ist der Lechlauf bei Forchach von internationaler Bedeutung.

Darum ist von allererster Dringlichkeit, daß die noch existierenden Überflutungsbereiche mit ihrem Wasserhaushalt sichergestellt werden. Das bedeutet, daß keine Kraftwerke im Oberlauf des Lech und in dessen Seitentälern gebaut werden und keine weiteren Flußverbauungen innerhalb der Akkumulationsstrecken erfolgen dürfen.

Bei den im Rahmen des Vegetationstransekts untersuchten Flächen, die erst seit 1986 verbaut und somit den Überschwemmungen entzogen wurden, sollten die früheren hydrologischen Verhältnisse durch Rückbau der Querbauten wiederhergestellt werden. Die gleiche Forderung gilt für die verbauten oder im Bau befindlichen Strecken bei Weißenbach und Rieden sowie zwischen Stanzach und Forchach, da hier einerseits noch deutliche Ansätze zur Verwilderung bestehen und andererseits nur geringfügige Verbauungen zur Sicherung der Straße notwendig wären.

Abschließend bleibt zu hoffen, daß mit diesem Beitrag Verständnis und Einsicht bei den verantwortlichen und entscheidenden Instanzen geweckt werden kann, damit zumindest Reste der ehemals großartigsten Wildflußlandschaft der Nordalpen in ausreichender Größe und Repräsentanz erhalten bleiben können.

Inzwischen hat sich eine Arbeitsgemeinschaft „Lebensraum Lechtal“ gebildet, die sich über eine Unterschriftenaktion für den Erhalt des Lechtals einsetzt (Anschrift: „Lebensraum Lechtal“ z.Hd. Herrn H. Friedle, A-Häselgehr Nr. 170).

Herrn Prof. Dr. A. Bresinsky (Regensburg) und Herrn Prof. Dr. P. Seibert (München) danke ich für kritische Anmerkungen zum Manuskript. Herr Prof. Dr. Bresinsky überließ auch freundlicherweise die Panoramaaufnahme von 1959 zur vergleichenden Darstellung.

Für Hinweise zum Wasserbau und zur Forstwirtschaft am Oberen Lech danke ich Herrn Bezirkshauptmann Dr. Hosp und Herrn Oberrat Müller (beide Reutte).

Ein Teil der Aufnahmen sowie die Vegetationskarte und das Profil wurden im Rahmen eines pflanzensoziologischen Praktikums der Universität Augsburg im Jahre 1986 erarbeitet. Ich danke für die Mitarbeit allen beteiligten Studenten, insbesondere für darüber hinausreichende Arbeiten Herrn A. Bürger.

6 Literatur

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (Hrsg.), 1964: Geologische Karte von Bayern 1:500 000, München.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1984: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft H. 19.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN, MINISTERIALBAUABTEILUNG, 1931: Denkschrift über den Ausbau der öffentlichen Flüsse in Bayern, München.

BRESINSKY, A., 1959: Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg **11**.

BRESINSKY, A., 1962: Wald und Heide vor den Toren Augsburgs – Zerfall berühmter Naturschutzgebiete? Jahrb. Ver. z. Schutz der Alpenpflanzen und -tiere **27**: 125–141.

BRESINSKY, A., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelements im Vorland nördlich der Alpen. Ber. d. Bay. Bot. Ges. **36**: 6–67.

BRESINSKY, A., 1983: Die Trockenrasen des Lechfeldes – Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten. ANL-Tagungsberichte **6**: 33–54.

DIERSCHKE, H., 1981: Schutz der letzten Reste europäischer Auwälder. Natur und Landschaft **56** (9): 303–304.

EHRENDORFER, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., Stuttgart, Gustav Fischer.

ELLENBERG, H., 1981: Vegetation Mitteleuropas und der Alpen. Ulmer (Stuttgart).

FISCHER, A., 1926: Die Brutvögel auf den Lechkiesbänken. Ber. Naturwiss. Verein Augsburg **44**: 102–156.

FISCHER, H., 1950: Die klimatische Gliederung Schwabens auf Grund der Heuschreckenverbreitung. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg **3**: 65–95.

FISCHER, H., 1966: Der alte Lech. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg **18**: 43–104.

HARZ, K., 1984: Rote Liste der Geradflügler (*Orthoptera s.lat.*) in: BLAB J., NOWAK, G., TRAUTMANN, W., SUKOPP, H. (Hrsg.) – Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Auflage. Naturschutz aktuell Kilda Verlag: 114–115.

HIEMEYER, F., 1970: Alte Baugruben der Eisenbahn als Heimstätten ursprünglicher Lechfeldflora. Ber. Naturwiss. Verein f. Schwaben e.V. **74**: 30–35.

HIEMEYER, F., 1972: Vom Wandel der Flora in der Umgebung von Augsburg in den letzten hundert Jahren. Ber. Naturwiss. Verein f. Schwaben **76**: 25–34.

HIEMEYER, F., 1978: Flora von Augsburg. Ber. Naturwiss. Verein f. Schwaben: Sonderband.

JERZ, H., SCHAUER, T. u. SCHEUERMANN U., 1986: Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholdingen u. Pupplinger Au. Jahrb. Ver. z. Schutz d. Bergwelt **51**: 87–151.

KNOERZER, A., 1942: Grundlagen zur Erforschung der Orthopteren-

und Dermapterenfauna Südostbayerns. Mitt. Münchner Entomolog. Ges. **32**: 626–648.

MICHELER, A., 1953: Der Lech – Bild und Wandel einer voralpinen Flußlandschaft. Jahrb. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen u. -tiere **18**: 53–68.

MICHELER, A., 1956: Die Isar vom Karwendel-Ursprung bis zur Mündung in die Donau. Jahrb. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen u. -tiere **21**: 15–47.

MOOR, M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen. Mitt. Bd. 34: 221–360.

MÜLLER, N., 1985: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in Augsburg und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Ber. Naturwiss. Verein f. Schwaben e.V. **89**: 1–24.

MÜLLER, N. u. WALDERT, R., 1982: Stadt Augsburg Biotopkartierung – Ergebnisse und erste Auswertung. Ber. ANL **6**: 109–134.

OBLINGER, H., 1976: Das „Forchet“ bei Epfach – ein Beispiel des präalpinen Schneeheide-Föhrenwaldes (*Dorycnio-Pinetum*). Ber. Naturwiss. Verein f. Schwaben e.V. **80**: 34–50.

PLACHTER, H., 1986: Die Fauna der Kies- und Schotterbänke de-alpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz. Ber. ANL **10**: 119–147.

SCHAUER, T., 1984: Die Vegetationsentwicklung auf Umlagerungsstrecken alpiner Flüsse und deren Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen. Interpraevent-Tagungspublikation Bd. 1: 9–20.

SCHIECHTL, M., 1981: Wasserbau am Lech in seiner geschichtlichen Entwicklung. Informationsbericht d. Bay. Landesamtes f. Wasserwirtschaft 4/81: 121–160.

SCHÖNFELDER, P., 1987: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Schriftenreihe Bay. Landesamt f. Umweltschutz **72**.

SEIBERT, P., 1958: Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“. Landschaftspflege und Vegetationskunde 1, München.

SEIBERT, P., 1966: Kiefernwälder des *Erico-Pinetum* im bayerischen Alpenvorland. Angewandte Pflanzensoziologie **19**: 243–245.

SEIBERT, P., 1971: Neue Gefahren für Pupplinger und Ascholdingen Au. Jahrb. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere **36**: 191–209.

SEIBERT, P. u. ZIELONKOWSKI, W., 1972: Landschaftsplan „Pupplinger u. Ascholdingen Au“, Naturschutzgebiet „Flußbett der Isar und Isarauen bei Wolfratshausen“. Schriftenreihe f. Naturschutz u. Landschaftspflege H. 2.

TRAUTMANN, W., 1971: Die Isarauen bei Wolfratshausen – Probleme der Erhaltung einer stadtnahen Wildflußlandschaft. Schriftenreihe Dt. Rat. Landespflege **16**: 12–16.

WERNER, P., 1985: La vegetation de Finges et de son Rhône sauvage. Bull. Murith. **103**: 39–84.

ZACHER, F., 1917: Die Geradflügler Deutschlands. Jena, Gustav Fischer.

Anschrift des Autors:

Norbert Müller
Oberschönenfelder Str. 23 ½
8900 Augsburg

Natur und Landschaft

Schriftleitung: Dir. u. Prof. Dr. W. MRASS und MARLIES PETZOLDT
Konstantinstr. 110, 5300 Bonn 2

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis: DM 89,— jährlich (einschl. Porto, Versandkosten und Mehrwertsteuer)

Einzelheft: DM 8,50 (zzgl. Porto, Versandkosten und Mehrwertsteuer)
33% Rabatt für Studenten

Verlag: W. Kohlhammer GmbH, Max-Planck-Straße 12, Postfach 400263, 5000 Köln 40
