



# Augsburger Ökologische Schriften

---

## 2 Der Lech Wandel einer Wildflußlandschaft

Stadt Augsburg

Referat Umwelt  
und Kommunales

Amt für Grünordnung  
und Naturschutz

1991

Augsburger  
Ökologische Schriften

Heft 2 Der Lech – Wandel einer Wildflußlandschaft  
ISSN 0941-2123

Herausgeber:  
Stadt Augsburg  
Referat Umwelt und Kommunales  
Amt für Grünordnung und Naturschutz

Redaktion:  
Norbert Müller, Kurt R. Schmidt

Bildredaktion:  
Norbert Müller, Kurt R. Schmidt,  
Richard Keller, Reinhard Waldert

Gestaltung und Zeichnungen  
Richard Keller  
Betreuung der technischen Durchführung  
Studio Keller, Helga Eisele

© 1991  
Stadt Augsburg

Für die Einzelbeiträge zeichnen die  
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Alle Rechte der Vervielfältigung,  
Verbreitung und Übersetzung vorbehalten.  
Kein Teil der Schrift kann ohne  
schriftliche Genehmigung des  
Herausgebers und der Autoren  
reproduziert, verarbeitet oder  
verbreitet werden.

Zu beziehen  
Amt für Grünordnung und Naturschutz  
Dr.-Ziegenspeck-Weg 10, 8900 Augsburg

Satz: typo-service Sieber  
Litho: Hofner Offsetmontagen  
Druck: HBS-Druck

Bilder des Umschlags:

- Augsburg um 1819  
Topographischer Atlas vom Königreich Bayern  
M 1 : 50 000 Blatt Nr. 69  
Wiedergabe mit Genehmigung des Bayer. Landes-  
vermessungsamtes München Nr. 9448/91
- Augsburg 1986  
Luftbild:  
Photogrammetrie GmbH, München, Karlsruhe  
Freigabe durch Regierung von Oberbayern Nr. G 7/89669
- Lech südlich von Augsburg 1924  
Luftbildaufnahme Archiv BAWAG,  
Abdruck mit freundlicher Genehmigung  
der BAWAG.

Gedruckt auf umweltfreundlichem,  
chlor- und säurefrei hergestelltem Papier

# Inhalt

	Seite
Vorwort von Oberbürgermeister Dr. Peter Menacher	5
Einführung von Umweltreferent Reinhold Wenninger und Kurt R. Schmidt, Leiter des Amtes für Grünordnung und Naturschutz	6
Norbert Müller Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen	9
Andreas Bürger Geographie und Flußbettmorphologie des Lech	31
Heinz Fischer Der alte Lech	37
Fritz Hiemeyer Der Lech südlich Augsburg, einst und heute – und was weiter	59
Andreas Bresinsky Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten	69
Norbert Müller Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen	79
Reinhard Waldert Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozönosen	109
Uwe Bauer Auswirkungen der Flußbaumaßnahmen auf die Avifauna des Lech	121
Eberhard Pfeuffer Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfauna und Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen	129
Kurt R. Schmidt Die Lechlandschaft im Stadtgebiet Augsburg    Entwicklungen – Fragen – Lösungen	137
Norbert Müller, Peter Huemer, Wolfgang Neuner und Reinhard Waldert Bibliographie zur Flora, Vegetation und Fauna des Lechtales	167



# Vorwort

Die Landschafts- und Siedlungsgeschichte von Augsburg ist wie die aller Lechanrainer von alters her durch den Lech geprägt.

Nach den Eiszeiten formte der mächtige Alpenfluß die vielfältige Landschaft in unserem Raum.

Vor über 2000 Jahren wurde im Mündungsdreieck von Lech und Wertach ein militärischer Stützpunkt unter Kaiser Augustus eingerichtet, der früheste römische Fundplatz nördlich der Alpen, aus dem später die Provinzhauptstadt Augusta Vindelicum hervorgegangen ist.

Zu verschiedenen Epochen waren der Lech und die schon in historischer Zeit angelegten Stadtkanäle Voraussetzung für wesentliche Impulse in der Stadtentwicklung wie z. B. der Ansiedlung von Gewerbe im Mittelalter und von Industrie im 19. Jahrhundert. Heute sind die Lechauen im engeren Stadtgebiet der bedeutendste Grünzug, über den die stadtnahen Wälder und Erholungsgebiete zu Fuß und mit dem Fahrrad erreicht werden können.

Durch das große Naturschutzgebiet Stadtwald ist Augsburg in der glücklichen Lage, sauberes Trinkwasser zum großen Teil innerhalb der eigenen Grenzen zu gewinnen – eine einmalige Situation, verglichen mit anderen Großstädten!

Die Stadt Augsburg ist sich aber auch um den Wert und die Verpflichtung bewußt, Grundbesitzer des größten außeralpinen Naturschutzgebietes in Schwaben zu sein – mit international bedeutsamen Lebensräumen wie z. B. der Königsbrunner Haide. Das Naturschutzgebiet Stadtwald ist ein wesentlicher Bestandteil der für den Naturschutz übernational bedeutsamen Biotopbrücke Lechtal:

Der gesamte Lech – von der Quelle in den Alpen bis zur Mündung in die Donau – hat für den Arten- und Biotopschutz eine einmalige Stellung in Mitteleuropa. An keinem anderen Alpenfluß sind die Wanderbewegungen von Pflanzen und Tieren so ausgeprägt. Leider wurde er wie alle anderen Nordalpenflüsse in den letzten 100 Jahren durch wasserbauliche Maßnahmen stark verändert.

Dadurch drohen die Zeugnisse einer jahrtausendelangen Entwicklung verloren zu gehen und international bedeutsame Schutzgebiete zu verfallen.

Das vorliegende Heft soll dazu beitragen, daß die Lechauen mit ihrer vielfältigen Pflanzen- und Tierwelt in das Blickfeld der Öffentlichkeit rücken und das Bewußtsein um die Besonderheit und die Verantwortung um diesen einmaligen Lebensraum verstärkt wird.



Dr. Peter Menacher  
Oberbürgermeister der  
Stadt Augsburg

# Einführung

„Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, die Pflanzen- und Tierwelt sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Lebensgrundlagen des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert sind.“ (Bundesnaturschutzgesetz § 1)

Mit dem vorliegenden zweiten Heft der Augsburger Ökologischen Schriften wird ein aktuelles Thema aufgegriffen, das viele Bürger, Fachleute und Naturschutzinstitutionen beschäftigt: Die Veränderungen von Natur und Landschaft am Lech.

Bereits im Jahre 1988 fand im Botanischen Garten Augsburg ein Fachsymposium statt unter dem Thema: „Der Lech – Wandel einer Wildflußlandschaft.“

Im Rahmen dieser von der Öffentlichkeit viel beachteten Veranstaltung der Stadt Augsburg, des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg wurde auch eine Ausstellung zu diesem Thema präsentiert. Sie stellte im Vergleich von historischen und aktuellen Karten, Plänen, Luftbildern, Zeichnungen und Fotos dar, welche tiefgreifenden Veränderungen die wasserbaulichen Maßnahmen am Lech zur Folge haben: Die ehemals großartigste Wildflußlandschaft der Nordalpen ist heute über weite Strecken reguliert und eine Stauseenkette.

Das Fachsymposium hatte zum Ziel, den hohen Wert und die Besonderheit des Lechtals für den Naturschutz

in Mitteleuropa bewußt zu machen. Außerdem wurde objektiv herausgearbeitet und dargestellt, welche Auswirkungen die durchgeführten Maßnahmen auf die Auenlandschaft haben.

Darüber hinaus sollte besonders darauf aufmerksam gemacht werden, daß die letzten Fließstrecken am Lech, so zum Beispiel im Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ und in Österreich, von weiteren Ausbauplänen zur energiewirtschaftlichen Nutzung bedroht sind.

In diesem Heft 2 der Augsburger Ökologischen Schriften werden erstmals die Vorträge des Fachsymposiums von 1988 veröffentlicht. Ergänzend dazu werden von verschiedenen Autoren die Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf flußtypische Organismen und Lebensräume untersucht.

Wie in diesem Zusammenhang auch deutlich wird, sind die wasserbaulichen Regulierungs- und Ausbaumaßnahmen am Lech kein Sonderfall: Alle Flußlandschaften der Nordalpen haben sich in den letzten 100 Jahren stark verändert.

Aus den Arbeiten zur Flora, Vegetation und Fauna geht hervor, daß die Eingriffe am Lech besonders schwerwiegend zu bewerten sind. Unter allen Alpenflüssen in Mitteleuropa nimmt der Lech eine Sonderstellung für den Arten- und Biotopschutz ein. Daher wird in dieser Schrift auch der Versuch unternommen, Ziele des Naturschutzes aufzuzeigen und auf die Praxis hin orientierte Lösungsansätze zu formulieren.

In einem weiteren Beitrag wird die Lechlandschaft im Stadtgebiet Augsburg als wichtiger Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen untersucht und die gegebenen Möglichkeiten für Naherholung und Freizeitgestaltung besprochen. Überlegungen, wie solche unwiederbringbaren Werte erhalten und weiter entwickelt werden können, standen hierbei im Vordergrund.

Abschließend möchte die Stadt Augsburg allen Autoren danken, die durch die Texte, Fotos und Zeichnungen zum Entstehen dieser Schrift beigetragen haben. Ohne das wertvolle Material und die damit eingebrachte Fachkompetenz hätte das Ergebnis in der vorliegenden Qualität nicht erzielt werden können.

Ein besonderer Dank gebührt Richard Keller, der mit persönlichem Einsatz und aus seiner vielseitigen Erfahrung dieser Lechschrift ihre Form gegeben hat.

Es werden in dieser Schrift Entwicklungen aus früherem Denken und Planen aufgezeigt, aus denen vielschichtige Fragen in der Gegenwart bewußter werden. Damit kann das vorliegende Heft Entscheidungshilfe für zukünftige Planungen sein und Anstoß geben für umfassendere Maßnahmen des Naturschutzes zur Erhaltung und Renaturierung der Biotopbrücke Lechtal.

Referat 2  
Umwelt und Kommunales

Amt für Grünordnung  
und Naturschutz



Reinhold Wenninger  
Berufsm. Stadtrat



Kurt R. Schmidt  
Ltd. Gartendirektor



# Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen

Norbert Müller

	Inhalt	Seite
1.	Einleitung	10
2.	Zur Ökologie alpiner Wildflußlandschaften	12
2.1	Geologische und hydrologische Voraussetzungen	13
2.2	Eigenart flußtypischer Lebensgemeinschaften	14
2.2.1	Auensukzession und – zonation	14
2.2.2	Flora und Vegetation	15
2.2.3	Fauna	18
2.3	Wildflußlandschaften als Wander- und Aus- breitungswege für Pflanzen und Tiere	18
3.	Der Einfluß des Menschen auf Wildflußland- schaften	20
3.1	Landschaftsveränderungen im Einzugsgebiet	20
3.2	Wasserbauliche Maßnahmen	20
3.3	Wasserbauliche Eingriffe auf die großen Wild- flußlandschaften Mitteleuropas im Überblick	24
4.	Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf flußtypische Lebensgemeinschaften	24
4.1	Veränderungen direkt von der Flußdynamik abhängiger Lebensgemeinschaften	24
4.2	Veränderungen indirekt von der Flußdynamik abhängiger Lebensgemeinschaften	28
5.	Konsequenzen für den Naturschutz	29
6.	Verdankungen	29
7.	Literatur	29

# 1. Einleitung

Alpine Wildflußlandschaften mit breitem Flußbett, sich verzweigenden Rinnen und Kiesbänken sowie vielfältigen Auengesellschaften waren noch vor 100 Jahren ein verbreiteter Landschaftstyp der Alpen und des Vorlandes.

Innerhalb Mitteleuropas war dieser Landschaftstyp an den nordalpinen Flüssen Rhein, Iller, Lech, Isar, Inn, Salzach, Traun und Enns besonders großräumig ausgebildet (vgl. hierzu Abb. 1 u. 2).

In den letzten 100 Jahren hat der Mensch keinen anderen Lebensraum in Mitteleuropa so nachhaltig beeinflusst und verändert. Wasserbauliche Maßnahmen – die zunächst nur dem Schutz der Siedlungen dienten – später im großem Stile zur Energienutzung durchgeführt wurden – haben zur Folge, daß heute kein einziger Alpenfluß mehr seine ursprüngliche Dynamik hat und alpine Wildflußlandschaften nur noch in Restbeständen zu finden sind.

In den meisten neueren Zusammenstellungen von Flora und Fauna sowie den „Roten Listen“ für den mitteleuropäischen Raum wird darum der Wasserbau für den Rückgang der charakteristischen Arten alpiner Wildflußlandschaften verantwortlich gemacht. In zahlreichen jüngeren Veröffentlichungen wird der Rückgang der Auenlandschaften beklagt. (vgl. z. B. BAIER 1990, KARL 1990, LAZOWSKI 1989). Demgegenüber ist die Zahl der Arbeiten, die sich ausführlicher mit den komplexen Biotopveränderungen als Folge der Flußbaumaßnahmen beschäftigen, relativ gering.

Mit der Kiesbankfauna alpiner Wildflußlandschaften und deren Rückgang beschäftigt sich erstmals ausführlich PLACHTER (1986). Den Rückgang einzelner charakteristischer Blütenpflanzen von Umlagerungsstrecken auf der Alpennordseite bzw. der Alpen untersuchen EN-DRESS (1975) und MÜLLER (1991 a).

Daneben liegen Einzeluntersuchungen für verschiedene alpine Flüsse oder Flußabschnitte vor, zum Beispiel: Veränderungen der Auenvegetation (und z. T. der Flußmorphologie) infolge von Flußbaumaßnahmen stellen dar: SCHAUER (1984 a), SEIBERT und ZIELONKOWSKI (1972), JERZ u. a. (1986) und SPEER (1977) für die Obere Isar, SEIBERT (1962) für die Isarauen nördlich von München, SCHAUER (1984 a. u. b.) für den Lech zwischen Landsberg und Mering und MÜLLER (1991 b) für den Lech bei Augsburg.

Die Bestandsveränderungen verschiedener flußtypischer Tiergruppen und -arten infolge der Flußbaumaßnahmen untersuchten z. B. am Lech: Avifauna – BAUER (1984, 1991), REICHOLF (1989); Amphibien und Reptilien – KUHN (1984), Tagfalter – PFEUFFER (1991);

Laufkäfer – WALDERT (1991); Fische – von SIEMENS (1989).

Ökologische Zustandserfassungen im Sinne einer verfeinerten Biotopkartierung wurden in Bayern an den Unterläufen von Lech, Isar und Inn durchgeführt (EDER 1981).

Im folgendem soll in geraffter Form die Ökologie alpiner Wildflußlandschaften dargestellt werden. Erstmals wird für Mitteleuropa, d. h. für die Flüsse der Nordalpen und deren Vorland, die Art und das Ausmaß wasserbaulicher Eingriffe aufgezeigt. Zur Beurteilung der Tragweite des Eingriffs auf alpine Wildflußlandschaften wird schließlich ein Überblick über den Zustand eines ihrer charakteristischen Biotopkomplexe – der Pioniervegetation von Umlagerungsstrecken – gegeben.

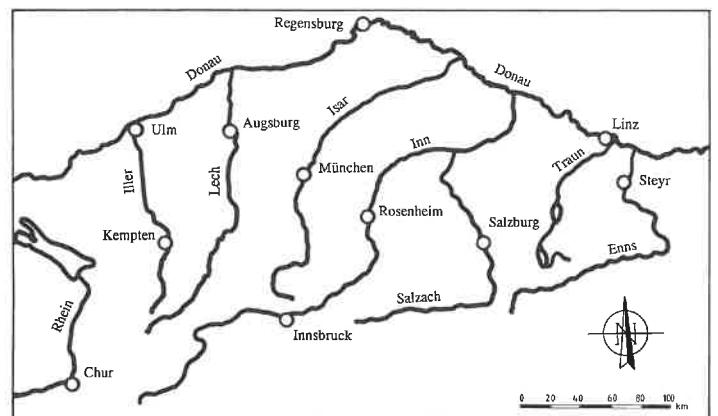


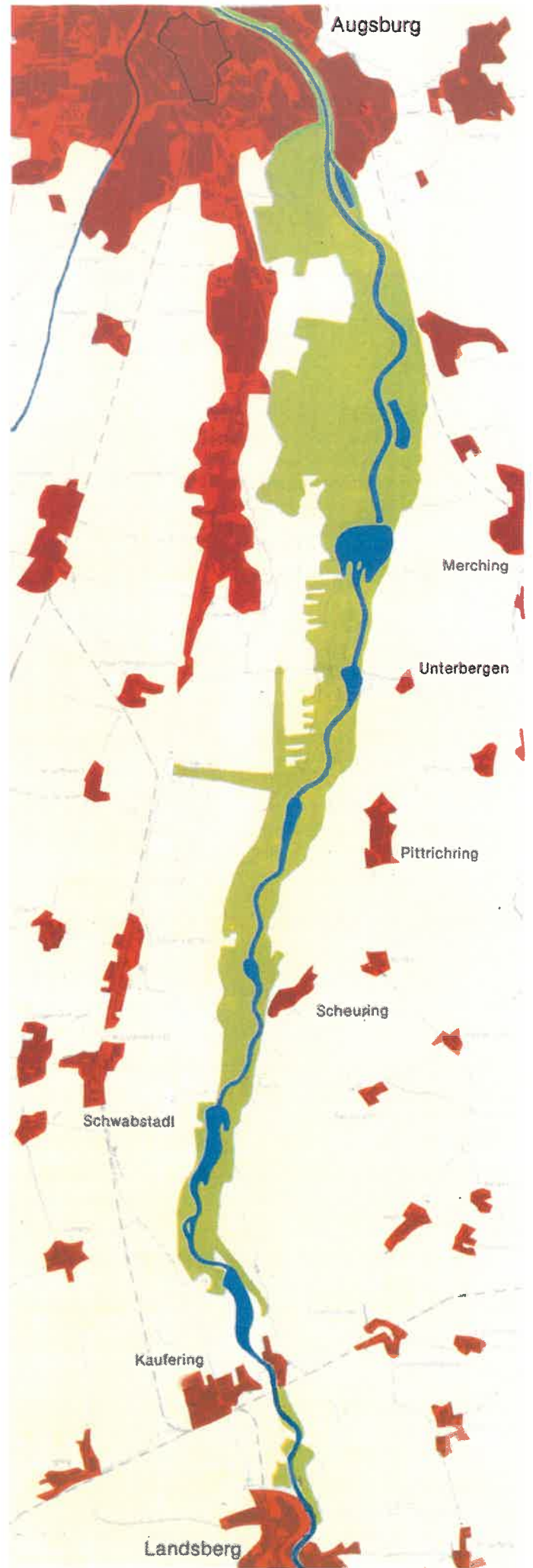
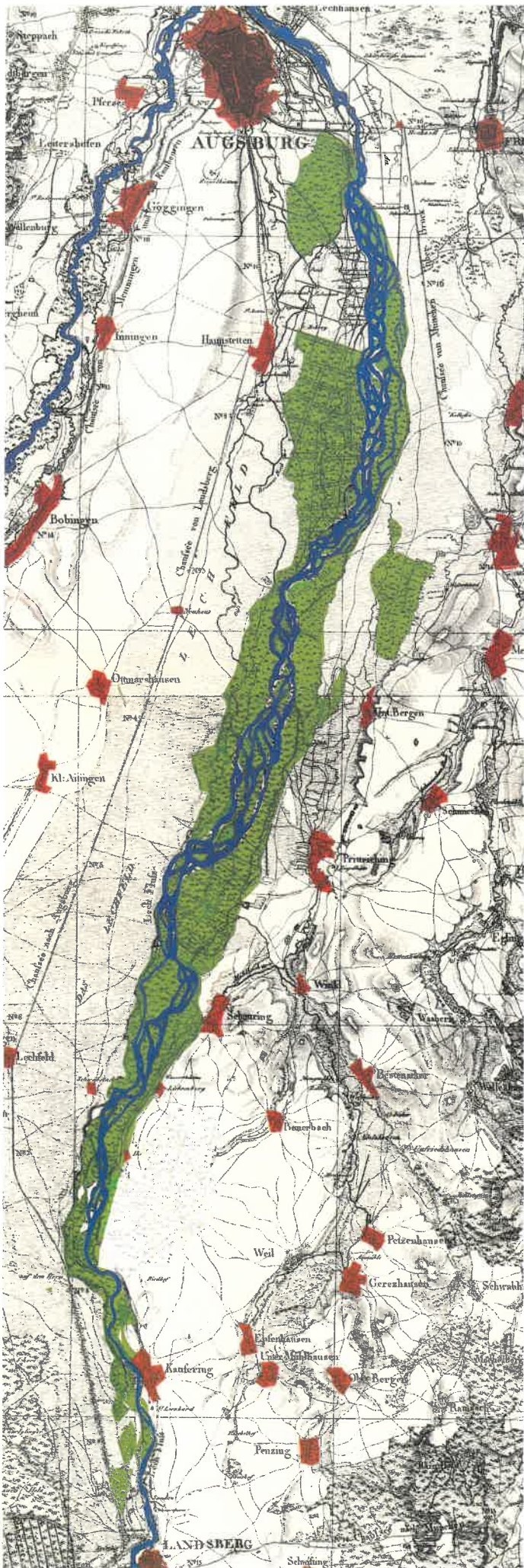
Abb. 1: Lage der großen alpinen Wildflußlandschaften in Mitteleuropa (Nordalpen und Alpenvorland).

Abb. 2: Wandel einer großen alpinen Wildflußlandschaft unter dem Einfluß des Menschen im Kartenvergleich:

Links: Lechauen zwischen Augsburg und Landsberg vor größeren wasserbaulichen Eingriffen im Jahre 1819.

Rechts: derselbe Bereich nach dem energiewirtschaftlichen Ausbau im Jahre 1983.

Das ehemals breite Flußbett mit sich verzweigenden Rinnen wurde in ein schmales Gerinne bzw. eine Stauseenkette verwandelt. Die Siedlungsflächen haben sich vervielfacht (aus BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1984 S. 24 u. 25, etwas verändert).



## 2. Zur Ökologie alpiner Wildflußlandschaften

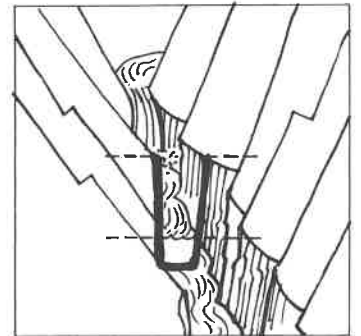
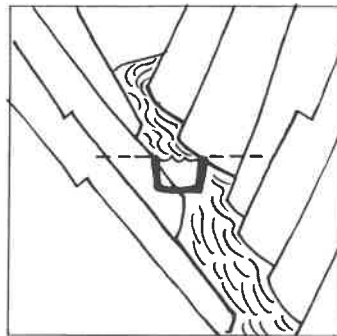
Wildflußlandschaften sind ein spezieller Typ der Auenlandschaft. Nach MANGELSDORF und SCHEUERMANN (1980) zeigen natürliche Flußläufe in Mitteleuropa drei verschiedene Erscheinungsformen ihres Gerinnegrundrisses:

a) **Gestreckte Flußläufe**, die sich natürlich nur auf relativ kurzen Flußabschnitten ausbilden. Sie entstehen bei großem Gefälle und einer geologisch-morphologisch verursachten Laufeinengung. Durch die erodierende Kraft des Wassers kommt es zur Ausbildung von Schluchten. Erst durch flußbauliche Maßnahmen sind sie zum „typischen“ Erscheinungsbild unserer mitteleuropäischen Flüsse geworden.

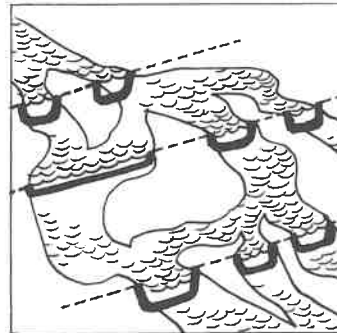
b) **Verzweigte Flußläufe**, die durch sich verzweigende und wieder vereinigende Rinnen, mit dazwischen gelagerten Kiesbänken in einem offenen, nur bei Hochwasser vollständig überströmtem Flußbett gekennzeichnet sind. Sie bilden sich bei mittleren bis größeren aber ausgeglichenem Gefälle in Talaufweitungen aus, wenn Ablagerungen und Weitertransport der Gerölle längerfristig im Fließgleichgewicht stehen. Ihre Ufer unterliegen starken Veränderungen. Solche Abschnitte von Flußläufen werden allgemein als Wildflußlandschaften oder flußmorphologisch als Umlagerungstrecken bezeichnet.

c) **Gewundene Flußläufe**, die durch ihre Mäanderbildung charakterisiert sind. Sie sind eine typische Erscheinungsform von Flüssen mit abnehmenden Gefälle. Der Materialtransport vollzieht sich hier im weitgehend homogen durchflossenen Flußbett selbst. In Mitteleuropa treten alpine Wildflußlandschaften nur in den Nordalpen und ihrem Vorland auf. Auf Grund der spezifischen hydrologischen, geologischen sowie pflanzen- und tiergeographischen Situation der Nordalpen bilden sie einen global einmaligen Lebensraumtyp.

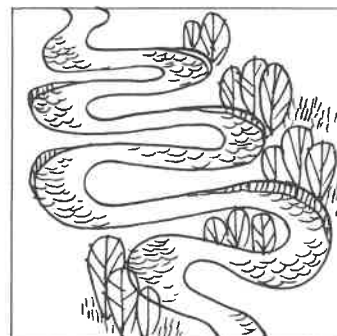
Abb. 3: Erscheinungsformen der Flußläufe in Mitteleuropa.



a) Natürlich, gestreckte Flußläufe bilden sich bei hohem Gefälle und Laufeinengung (Schlucht).

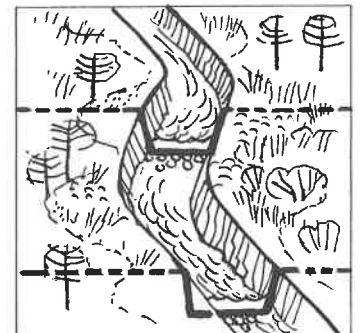
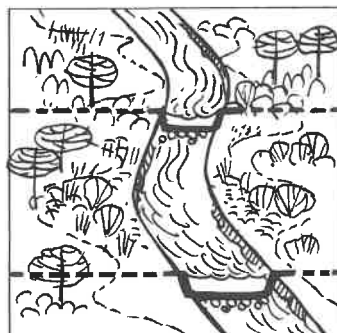


b) Verzweigte Flußläufe entstehen bei mittlerem Gefälle und Talaufweitungen (Wildflußlandschaften).



c) Gewundene Flußläufe bilden sich bei geringem Gefälle (Mäander).

d) Künstlich, gestreckte Flußläufe sind erst durch den Einfluß des Menschen (Flußbegradigungen) zum „typischen“ Erscheinungsbild der mitteleuropäischen Flüsse geworden. (Verzweigter Flußlauf, Begradigung und Eintiefung infolge der Flußregulierung).



KREUER

## 2.1 Geologische und hydrologische Voraussetzungen

Die Alpenflüsse sind als Hochgebirgsflüsse durch einen hohen Gerölltrieb gekennzeichnet, denn ihnen fällt die Aufgabe zu, den Verwitterungsschutt aus dem Gebirgsraum abzutransportieren. Da der Anteil an groben Fraktionen groß ist, sind für diesen Massentransport hohe Schleppkräfte, wie sie sich nur bei Hochwasser entfalten, notwendig. Diese treten im Nordalpenraum überwiegend im Frühsommer auf. Gründe sind die Schneeschmelze zu dieser Zeit in den höheren Lagen, und das jährliche Niederschlagsmaximum, welches ebenfalls im Frühsommer liegt. Besonders starke Hochwasserereignisse ergeben sich, wenn intensive Niederschläge auf die abschmelzende Schneedecke niedergehen. Eine solche Konstellation führte z. B. am Lech zum Jahrhunderthochwasser von 1910 (vgl. Abb. 5).

Während der frühsummerlichen Hochwasserphasen findet der Haupttransport der Gerölle statt. Während in gestreckten Flußläufen die Gerölle rasch weitertransportiert werden, kommt es in verzweigten Flüssen zur Ablagerung. Bei Hochwasser können aber auch alte Ablagerungen in Wildflußlandschaften angegriffen

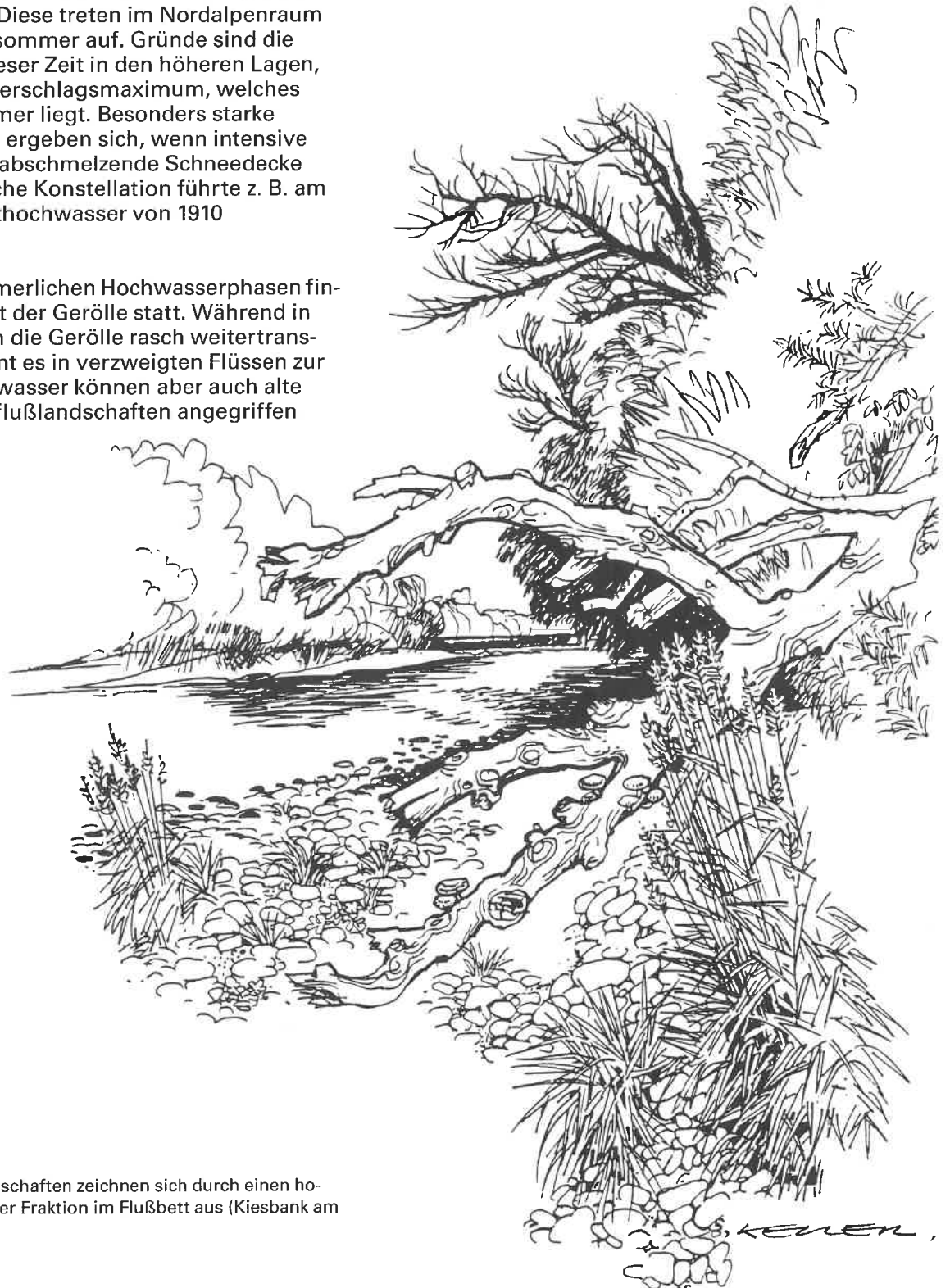


Abb. 4: Alpine Wildflußlandschaften zeichnen sich durch einen hohen Anteil an Schotter grober Fraktion im Flußbett aus (Kiesbank am Lech bei Augsburg).

und flußabwärts wieder akkumuliert werden. Dies führt zur Umgestaltung des Flußbettes – einer Umlagerungsstrecke, also der Verlagerung und Neuentstehung von Rinnen und Kiesbänken. Wegen dieser großen Veränderlichkeit werden solche Umlagerungsstrecken auch als Flußverwilderungen bezeichnet. Sie treten auf, wenn Flüsse mit Lockermaterial stark belastet sind und die Schleppkraft des abfließenden Wassers nur für kurze Zeit ausreicht, um das anfallende Lockermaterial abzuführen. Dieser fluviale Prozeß, verbunden mit einem längerfristigen Gleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation ist charakteristisch für alpine Wildflußlandschaften (MÜLLER und BÜRGER 1990).

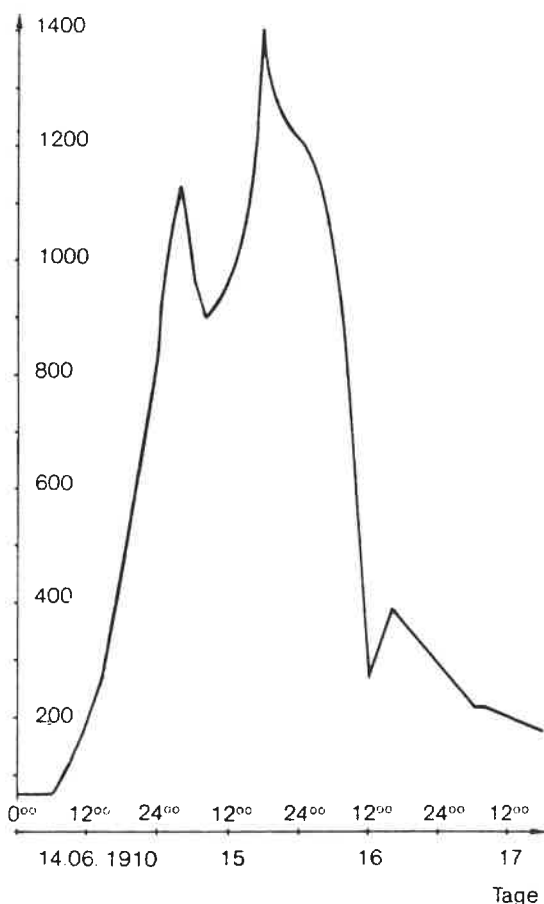


Abb. 5: Kurzfristig stark schwankende Abflußverhältnisse sind charakteristisch für alpine Wildflußlandschaften. Abflußkurve des Lech beim Hochwasser 1910, Pegel Landsberg (aus BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1984).

Ein wesentlicher gesellschaftsprägender Faktor für die Auenbiozönosen sind Korngrößenverteilung und Nährstoffangebot der Flußalluvionen, die in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet und Flußverlauf unterschiedlich ausgebildet sind. Grundsätzlich sind die Alluvionen im Ober- und Mittellauf nährstoffarm und reich an größeren Sedimenten, während im Unterlauf Nährstoffe und feinere Sedimente zunehmen. Vor allem die Ober- und

Mittelläufe der aus den nördlichen Kalkalpen kommenden Flüsse (z. B. Lech und Isar) zeichnen sich durch Alluvionen mit hohem Grobkornanteil aus. Der Grund sind leicht und grob verwitternde Kalkgesteine im Einzugsgebiet (Dolomit, Wettersteinkalk). Demgegenüber weisen Alpenflüsse mit Einzugsgebiet im zentralalpinen Bereich (z. B. Inn) oder der gefalteten Molasse (z. B. Iller) auf Grund der feineren Verwitterung dieser Gesteine einen höheren Sand- und Schluffanteil in ihren Alluvionen auf.

## 2.2 Eigenart flußtypischer Lebensgemeinschaften

### 2.2.1 Auensukzession und -zonation

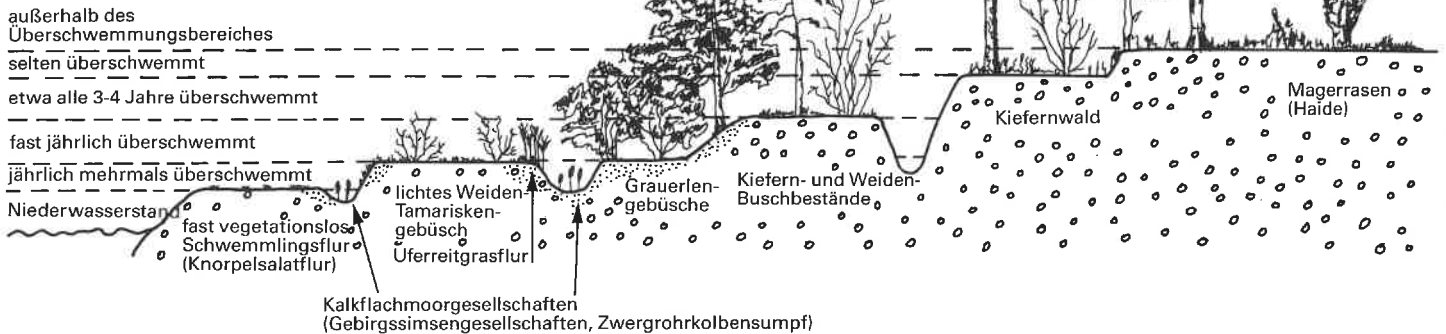
Nur soweit überhaupt einmal Hochwasser reichen oder reichten, rechnet man die Tier- und Pflanzengesellschaften zur Aue. Dabei unterscheidet man zwischen rezenter Aue, die gegenwärtig im Einflußbereich der Hochwasserereignisse liegt und fossiler Aue, auf flußferneren und/oder höheren Alluvionen, die nicht mehr überschwemmt werden.

Bei alpinen Wildflußlandschaften handelt es sich um einen Lebensraum, in dem die Umweltbedingungen rasch wechseln können. Die Spitzenhochwasser im Frühsommer setzen große Teile der Aue vollständig unter Wasser und überdecken sie zum Teil mit Geröllen. Schotterbänke früherer Hochwasserereignisse die bereits von Pflanzen besiedelt wurden, werden wieder weggerissen und an anderer Stelle angelagert. Nach Abklingen des Hochwassers bleibt eine veränderte Landschaft zurück. Der Fluß hat sein Bett verlagert, viele Kiesbänke haben eine andere Form und Lage angenommen. Im Spätsommer und Winter, zur Zeit des Niederwasserstandes, wird das Wasser zum Mangelfaktor.

Ein Charakteristikum von Flußlandschaften ist, daß die pflanzliche Sukzession und die Bodenentwicklung laufend unterbrochen und in ein jüngeres Stadium zurückversetzt wird. Daneben gibt es aber auch höher gelegene Fußaufschüttungen die nicht mehr so häufig oder überhaupt nicht mehr überschwemmt werden. Hier können Bodenentwicklung und Auensukzession über längere Zeiträume bzw. ungehindert fortschreiten und sich reifere Auengesellschaften bis zum Auwald entwickeln. Nach den Hochwassergrenzen, der Korngrößenverteilung der Ablagerungen und dem Flußverlauf kann man stark vereinfacht die Auenvegetation alpiner Wildflußlandschaften untergliedern (vgl. Abb. 6):

- jährlich mehrmals überschwemmt: fast vegetationslose Flächen mit Pioniervegetation: Schwemmlingsflur (auf nährstoffarmen Alluvionen im Ober- und Mittellauf), Barbarakrautflur und Flußröhricht (auf nährstoffreicheren Alluvionen im Unterlauf)
- fast jährlich überschwemmt: Pionier-Gebüsche (Weiden-Tamarisken-Gebüsche, Weiden-Erlen-Gebüsche)

Abb. 6: Auenvegetation von alpinen Wildflußlandschaften mit hohem Grobschotteranteil in den Alluvionen (Ober- und Mittellauf) in Abhängigkeit von der Überschwemmungshäufigkeit (nach SEIBERT 1958 erweitert).



– etwa alle 3-4 Jahre überschwemmt: Kiefern-Weiden-Gebüsch (auf Grobschotter) und Grauerlenwälder (auf sand- und schluffreichen Alluvionen)

– selten überschwemmt und außerhalb des Überschwemmungsbereiches: Kiefernwälder (auf Grobschotter) und Erlen-Eschenwälder (auf sand- und schluffreichen Alluvionen im Unterlauf)

– außerhalb des Überschwemmungsbereiches: Kiefernwälder, Eschen- Ulmenwälder (nur Unterlauf) sowie durch Beweidung oder Streunutzung entstandene Magerrasen (Haiden).

### 2.2.2 Flora und Vegetation

Die Bewohner alpiner Wildflußlandschaften müssen spezielle Strategien entwickelt haben, um bei den rasch wechselnden Umweltbedingungen überleben zu können. Besonders extrem ist die Situation auf den regelmäßig überschwemmten Standorten.



Die Arten der Schwemmlingsfluren und Pioniergebüsch müssen angepaßt sein:

– an zeitweilige Überflutung:

Zahlreiche Weidenarten und die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) sind durch ein ausgeprägtes Wurzelsystem fest im Boden verankert und bieten durch ihre biegsamen Zweige dem Hochwasser kaum einen Widerstand.

– an längere Trockenperioden:

Gehölze wie Weiden und Deutsche Tamariske können mit ihren langen und weitverzweigten Wurzeln auch bei Niederwasserstand das Grundwasser erreichen. Andere Arten besitzen die Fähigkeit, zeitweise ihre Wasserabgabe einzuschränken. Durch xermorphen Bau der Blätter sowie niederen Wuchs und dichten Schluß des Blätterdaches ist die Silberwurz (*Dryas octopetala*) – ein verbreiteter Zwergstrauch auf Kiesbänken im Oberlauf – an zeitweise Trockenheit mit hoher Einstrahlung angepaßt. Der Blaugrüne Steinbrech (*Saxifraga caesia*) besitzt als Verdunstungsschutz kalkausscheidende Grübchen auf der Blattoberfläche.

- an Überschüttung durch Gerölle:

Mit langen Trieben überwuchern zahlreiche Arten im Oberlauf wie das Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*) und das Kriechende Gipskraut (*Gypsophila repens*) die frisch abgelagerten Geröllbänke.

Andere Arten wie z. B. die Schuttkresse (*Hutchinsia alpina*) können durch hohe Samenproduktion rasch neue Standorte besiedeln.

Abb. 7: Silberwurz (*Dryas octopetala* L.) und Blaugrüner Steinbrech (*Saxifraga caesia* L.) sind auf Schotter im Oberlauf alpiner Wildflußlandschaften charakteristische Bewohner.



Abb. 8: Regelmäßig überschwemmte und überschüttete Kiesbänke mit sich verzweigenden Rinnen sowie Auengebüsche und -wälder unterschiedlichen Alters sind charakteristisch für alpine Wildfluß-

landschaften. Oberer Lech bei Forchach-Tirol mit Schwemmlingsfluren und Weiden-Tamarisken-Gebüsch (im Vordergrund) und Schneeheide-Kiefernwälder (im Hintergrund, Aufn. N. Müller 1989).

Im Oberlauf und Mittellauf der Flüsse stammt ein Teil dieser Pflanzen aus der alpinen Schuttvegetation, wo ähnliche ökologische Verhältnisse herrschen (Überschüttung, längere Trockenperioden).

Im Unterlauf der Alpenflüsse treten bedingt durch sand- und schluffreichere Alluvionen und das bessere Nährstoffangebot vermehrt Arten der kurzlebigen und ausdauernden Ruderalvegetation hinzu (z. B. Barbarakraut-Flur). Allerdings ist davon auszugehen, daß erst durch den Einfluß des Menschen (großflächige Umwandlung der Wald- und später Wiesenstandorte im Einzugsgebiet in Ackerland, sowie Einleitung von Abwasser) die Ausbreitung von Arten der Ackerunkraut- und Ruderalvegetation stark gefördert wurde. Da es heute keinen unbeeinflussten Wildfluß mehr gibt, ist es nicht mehr eindeutig rekonstruierbar, wie die Artensammensetzung der Kiesbänke ehemals im Unterlauf der Alpenflüsse war. Sicher ist allerdings, daß viele alpine Arten über die Wildflüsse weit ins Alpenvorland vordrangen und das ehemals die Standortverhältnisse

wesentlich nährstoffärmer waren. Die heutige Artenkombination von fossilen Auen (z. B. Schneeheide-Kiefernwälder, Sanddornauen) die nachweislich seit der Regulierung der Alpenflüsse vor 100 Jahren nicht mehr überschwemmt wurden, verdeutlichen das (vgl. Kap. 4.1).

Neben den erwähnten Arten anderer Extrembiotop gibt es eine Reihe von ausgesprochenen Wildfluß-Spezialisten, die nur in diesem Lebensraum vorkommen. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang z. B. der Knorpelsalat, die Deutsche Tamariske (vgl. ENDRESS 1975) und der Zwergrohrkolben (vgl. MÜLLER 1991 a).

Auf höheren Flußaufschüttungen und mit zunehmender Entfernung vom Hauptgerinne werden die Standorte nur noch selten überschwemmt bzw. liegen außerhalb der rezenten Hochwasserereignisse. Mit zunehmender Bodenentwicklung werden die Pionierarten



Abb. 9: Auf flußferneren bzw. höheren nicht mehr überschwemmten Flußterrassen mit hohem Grobschotteranteil bildet der Schneeheide-Kiefernwald das Endstadium der Auensukzession. Durch Beweidung wurde häufig die Sukzession zum Wald verhindert bzw. wurden die

Wälder stark aufgelichtet, so daß sich vor allem in breit angelegten Talräumen vielfältige Halbtrockenrasen entwickelten. (Unteres Lechtal – NSG Stadtwald Augsburg Kuhhaide, Aufn. N. Müller 1989).

von Pflanzen der reiferen Auwaldgesellschaften unterwandert und abgelöst.

orten, wie wärmebegünstigten Felsstandorten und Grobschotterterrassen von Wildflußlandschaften konnten sich bis heute Schneeheide-Kiefernwälder behaupten bzw. wieder verjüngen.

Auf wasserdurchlässigen Grobschotterböden verläuft der Bodenbildungsprozeß dabei sehr langsam. Unter den Bäumen ist dabei auf die Dauer nur die anspruchslose Kiefer lebensfähig. Auf den nährstoffarmen und trockenen Standorten bilden sich z. T. sehr lichte Trockenauenwälder aus, die sogenannten Schneeheide-Kiefernwälder. Kennzeichnend für die Strauchschicht ist der Wacholder und für die Krautschicht die Schneeheide (*Erica herbacea*) sowie zahlreiche Arten der Schottervegetation und Halbtrockenrasen. Die Schneeheide-Kiefernwälder werden zu den Reliktföhrenwäldern gerechnet, da die heutigen Vorkommen Überreste aus der Spätglazialzeit (Boreal) sind, in der sie weite Teile der Alpen und des Vorlandes besiedelten (SCHMID 1936). In der daran anschließenden Warmzeit, dem Atlantikum, wanderten Fichte und Laubholzarten ein und verdrängten die Kiefer. Nur auf besonders trockenen Stand-

Sie kommen vor allem an den Flüssen, die auf Grund ihrer Geologie in ihren Talräumen mit hohen Mengen an Grobschottermaterial ausgefüllt sind, vor, wie dem Rhein, der Isar und dem Lech.

Auf Grund der rezenten Verbreitung zahlreicher licht- und trockenheitsliebender Pflanzen- und Tierarten (BRESINSKY 1965, MÜLLER 1990 a) muß man aber davon ausgehen, daß es sich bereits vor dem stärkeren Einfluß des Menschen keineswegs um geschlossene Wälder handelte, sondern daß diese von Halbtrockenrasen und Trockenrasen durchsetzt waren, den sog. Haiden (TROLL 1926). Vermutlich wurden diese bereits in prähistorischer Zeit durch die Wanderbewegung von Wildtierherden offen gehalten (GEISER 1983), um in historischer Zeit durch den Einfluß der Weidetiere des

Menschen verstärkt in ihrer Ausdehnung gefördert zu werden.

Auf feinsedimentreichen Ablagerungen werden die Pioniergebüsche aus Weiden und Tamarisken von der Grauerle abgelöst. Sie baut auf selten überschwemmten Standorten dichte Auwaldgesellschaften auf, die vor allem im Alpenvorland besonders großflächig ausgebildet sind. Der Grund ist, der erhöhte Anteil von feineren Fraktionen in den Flußalluvionen der Mittel- und Unterläufe der Alpenflüsse. Beim vollständigen Ausbleiben von Überschwemmungen sind auf die Dauer Harthölzer konkurrenzkräftiger als die Grauerle. Es entwickelt sich der Eschen-Ulmenauwald, der für die Unterläufe und Mündungsgebiete der Alpenflüsse charakteristisch ist und vor allem in historischer Zeit durch die Landschaftsveränderungen des Menschen im Einzugsgebiet der Flüsse gefördert wurde (vgl. Kap. 3.1).

### 2.2.3 Fauna

Unter den Tierarten sind viele in ihrer Verbreitung völlig oder überwiegend auf die Talräume großer Wildflußlandschaften beschränkt (PLACHTER 1984).

In der Fauna der Pionierstandorte dominieren vor allem einige spezialisierte Tiergruppen. Hohe Artenzahlen weisen dabei Laufkäfer, Kurzflügelkäfer und Spinnen auf. Charakteristische Kiesbankbrüter, die ausschließlich in Wildflußlandschaften vorkommen sind Flußseeschwalbe und Flußuferläufer. Unter den Heuschrecken treten z. B. die Gefleckte Schnarrschrecke und der Kiesbank-Grashüpfer nur auf vegetationsarmen Schotterbänken auf (näheres zur Kiesbankfauna vgl. PLACHTER 1986).

Die auf die Pionierstandorte spezialisierten Tierarten haben Mechanismen entwickelt, bei Überflutungen im Substrat zu überleben, rechtzeitig zu fliehen oder nach Überschwemmung den nun wieder verfügbaren Lebensraum aus benachbarten Populationen rasch neu zu besiedeln. Ein sehr großer Anteil der Tierarten ist darum flugfähig wie die meisten Lauf- und Kurzflügelkäfer. Einzelne terristische Käferarten der Kiesbänke können nach Laborversuchen bis zu mehreren Wochen Wasserbedeckung überleben (PALMEN 1949).

Eine Reihe charakteristischer Bewohner der Naßwälder (Grauerlenwälder) sind an ephemere Gewässer (z.B. Resttümpel nach Abklingen des Hochwassers) durch kurze Entwicklungszeit und Flexibilität an das Nahrungsangebot angepaßt (z. B. Wechselkröte, Plattbauchlibelle). Hygrophile Laufkäfer treten in Grauerlenwäldern auf, da diese durch hohen Grundwasserstand permanent durchgefuehctet sind.

Hervorzuheben ist bei der Fauna, daß eine Reihe von Arten, insbesondere die Vogelarten, verschiedene Teil-

habitate der Wildflußlandschaften benötigen. So brütet der Gänsesäger in hohlen Bäumen der Naßwälder und deckt seinen Nahrungsbedarf im Fluß. Die Nahrungsräume typischer Kiesbankbrüter wie Lachseeschwalbe und Triel sind die flußferneren Mager- und Trockenrasen (REICHHOLF 1989).

Besonders artenreich ist die Fauna der Trockenwälder (Schneeheide-Kiefernwälder) und ihrer Ersatzgesellschaften (Magerrasen). Durch die Flußdynamik findet man verschiedene Sukzessionsstadien nebeneinander, die auf engem Raum verschiedene Biotoptypen bedingen. Hier haben viele polytope Arten wie z. B. Kreuzotter und Baumpieper ihren Lebensraum. Die extrem trockenen und wärmebegünstigten Habitate der Kiefernwälder ermöglichen einer Reihe von Tieflandarten das vertikale Höhersteigen bis zu mehreren hundert Metern (DANIEL u. WOLFSBERGER 1955).

### 2.3 Wildflußlandschaften als Wander- und Ausbreitungswege für Pflanzen und Tiere

Flußtälern kommt in Mitteleuropa als Wander- und Ausbreitungswege für Pflanzen- und Tierarten besondere Bedeutung zu. Für alpine Wildflußlandschaften sind in der Botanik vor allem die sogenannten „alpinen Schwemmlinge“ bekannt, das sind Arten, die ihre Hauptverbreitung im Gebirge haben und mit den Alpenflüssen ins Vorland gelangen (WALAS 1938). Arealkundlich-ökologische Untersuchungen haben allerdings gezeigt, daß nur sehr wenige Arten direkt vom Wasser verschleppt werden (BRESINSKY 1965, MÜLLER 1990 a). Vielmehr kann man davon ausgehen, daß durch die immer wiederkehrenden gleichen Habitate in Wildflußlandschaften viele Arten günstige Ausbreitungs- und Wanderbedingungen finden, was sich an den Verbreitungskarten zahlreicher Pflanzen- und Tierarten ablesen läßt (vgl. Abb. 10 sowie BRESINSKY 1991 in diesem Heft). So sind z. B. nacheiszeitlich zahlreiche submediterrane und subkontinentale Arten über die Trockenstandorte in Auen (Kiefernwälder und Brennen) von der Alb bis an den Alpenrand vorgedrungen.

In Mitteleuropa sind diese Wanderbewegungen besonders an den Flüssen mit grobschottrigen Alluvionen ausgeprägt. Unter allen alpinen Wildflußlandschaften nimmt in diesem Zusammenhang der Lech eine herausragende Stellung ein. Über dessen Talraum sind die Teilareale vieler dealpiner, submediterraner und subkontinentaler Arten in der Alb mit denen der Alpen verbunden (vgl. BRESINSKY 1965, 1991, HIEMEYER 1991, PFEUFFER 1991, WALDERT 1991 alle in diesem Heft, MÜLLER 1990 a). Es ist anzunehmen, daß bereits für die eiszeitliche und nacheiszeitliche Floren- und Faunenentwicklung Mitteleuropas das Lechtal als Hauptwanderweg zwischen den Großlandschaften der Alb und der Alpen eine ganz herausragende Stelle gespielt hat.

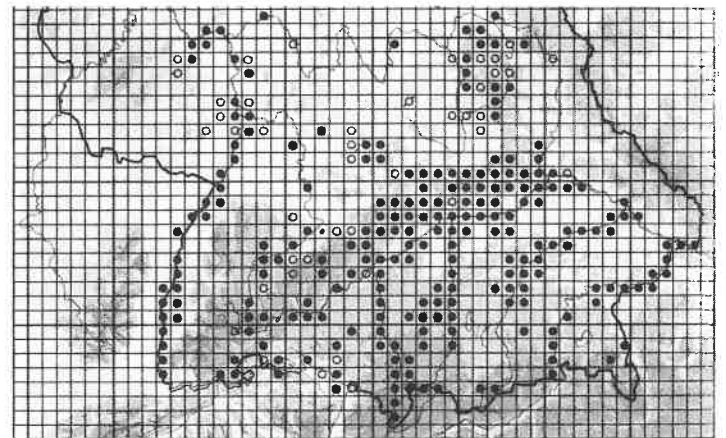
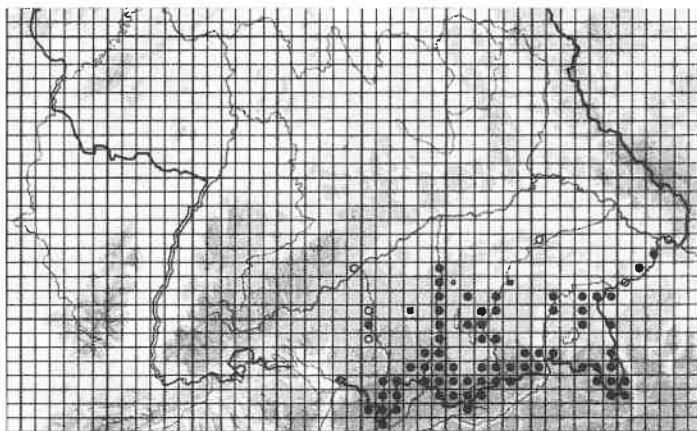
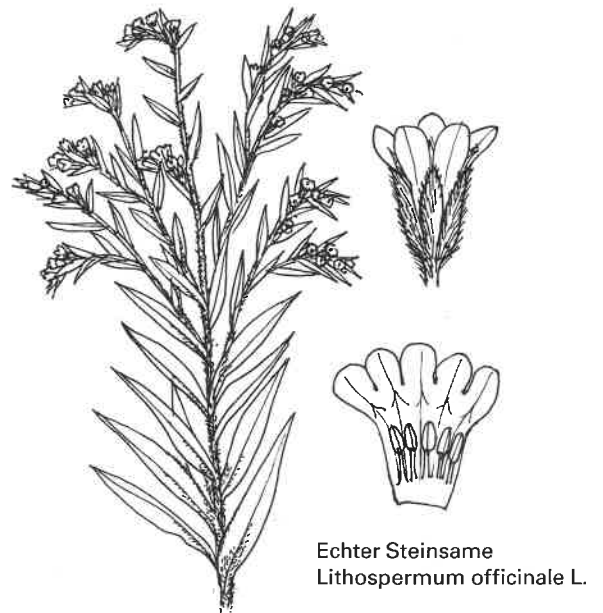
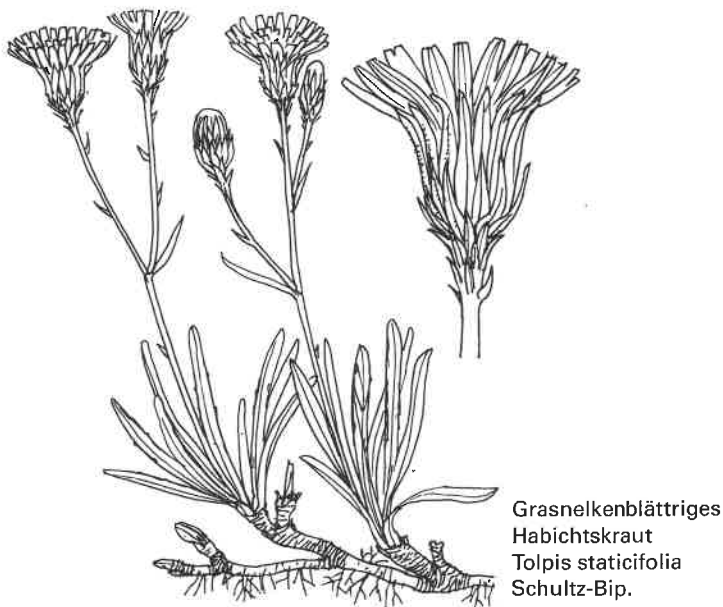


Abb. 10: Zwei Beispiele für Wildflußlandschaften als Wander- und Ausbreitungswege von Pflanzen. Das Grasnelkenblättrige Habichtskraut (*Tolpis staticifolia*) reicht von den Alpen entlang der Alpenflüsse weit ins Vorland hinaus. Der Echte Steinsame (*Lithospermum officinale*) dringt von seinem Teilareal in der Alb entlang der Alpenflüsse bis an den Alpenrand vor (aus HAEUPLER und SCHÖNFELDER 1988).

- Nachweis ab 1945
- Nachweis vor 1945
- Synanthrop, unbständig

Auch für die rezente Florenentwicklung in Mitteleuropa vornehmlich der Ausbreitung von Neubürgern sind die Auen der alpinen Flüsse wie die der Tieflandflüsse von besonderer Bedeutung (SUKOPP 1962). Eindrucksvolle Beispiele für Wanderungen flussaufwärts bis in die Alpen sind die Ausbreitung von Später Goldrute (*Solidago gigantea*), Drüsigen Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Topinambur (*Helianthus tuberosus*) und Astern-Arten in den Schweizer Tälern (MOOR 1958). Allerdings ist anzunehmen, daß deren Einbürgerung und Ausbreitung in Auen durch die anthropogenen Veränderungen der Auenlandschaften (Flußregulierungen, Grundwasserabsenkungen) und deren Umfeld (Siedlungserweiterungen, landwirtschaftliche Intensivierung) stark gefördert wurde.

An den bereits Mitte des 19. Jahrhunderts regulierten Unter- und z. T. Mittelläufen von Lech, Inn und Salzach (vgl. Kap. 3) haben sich beispielsweise *Impatiens glandulifera* und *Solidago gigantea* in den Grauerlenwäldern vollständig eingebürgert. Demgegenüber sind die Grauerlenwälder und Kiesbänke der erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts verbauten Flußstrecken an Lech und Isar noch relativ arm an Agriophyten. Die letzten Reste naturnaher Wildflußlandschaften in Mitteleuropa sind bislang frei von Neubürgern (so z. B. der Obere Lech vgl. MÜLLER 1988, MÜLLER u. BÜRGER 1990) bzw. waren es weitgehend vor größeren Eingriffen (so z. B. die Obere Isar).

## 3. Der Einfluß des Menschen auf Wildflußlandschaften

1924

### 3.1 Landschaftsveränderungen im Einzugsgebiet

Der Mensch bevorzugte schon immer die großen Talräume für die Anlage von größeren Siedlungen. So liegen alle großen Städte im Voralpenraum an den Alpenflüssen. Zunächst beschränkte sich der Einfluß des Menschen auf kleinere Flußverbauungen zum direkten Schutz von Siedlungen. Erst mit der seit dem Mittelalter verstärkt einsetzenden Besiedlung der Alpentäler erfolgten komplexere Eingriffe, die das Abflußgeschehen der nordalpinen Flüsse veränderten. Die Umwandlung des Bergwaldes in Bergmähder und -weiden führte sprunghaft zu einem raschen Abfluß der Niederschläge und in der Umstellungsphase zu einer verstärkten Geröllnachlieferung durch Erosionsereignisse, die in den Tälern des Alpenvorlandes zur großflächigen Akkumulation von Schottern führte. Der Ackerbau, der damals bei den geringen Erträgen große Flächen beanspruchte, hatte zur Folge, daß im Mittel- und Unterlauf der Flüsse vermehrt feinere Sedimente zur Ablagerung kamen, während hingegen im Oberlauf die Anlandungen vor allem aus groben Material bestanden. Mit der zunehmend dichteren Besiedlung der Landschaft und der Intensivierung der Landwirtschaft ist vor allem seit dem 20. Jahrhundert ein verstärkter Nährstoffeintrag in die ursprünglich oligotraphenten Alpenflüsse verbunden.

### 3.2 Wasserbauliche Maßnahmen

#### 3.2.1 Flußregulierungen

Während kleinere Verbauungen zum direkten Schutz von Siedlungen bereits in historischer Zeit durchgeführt wurden, sind durchgehende Flußregulierungen in Mitteleuropa relativ jung. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts verfügte man über die technischen Voraussetzungen. Für die größeren Flußregulierungen in Bayern ist vor allem Karl Friedrich von Wiebeking (vom Zentralbüro für Strassen- und Wasserbau) verantwortlich. Im Stil des fortschrittsgläubigen 19. Jahrhunderts sieht er im Wasserbau: „die Wissenschaft, welche die Flüsse wohltätig für ihre Anwohner leitet, die Hochgewässer in feste Bahnen hält . . ., Moräste und Seen in fruchtbares Land verwandelt, und öde Sandfelder und sterile Heyden in lachende Gefilde umschafft“ (zit. nach SCHEURMANN 1981).

Abb. 11: Veränderungen einer alpinen Wildflußlandschaft durch wasserbauliche Maßnahmen im Luftbildvergleich – Lechauen südlich von Augsburg:  
1924 – Zustand vor der Regulierung  
1941 – Zustand nach der Regulierung  
1983 – Zustand nach dem Staustufenbau (Stufe 23)  
(Luftbildserie: Archiv BAWAG; Abdruck mit freundlicher Genehmigung der BAWAG).





1941



1983



Abb. 12: Durch kanalartige Regulierung wurden die ehemals weit verzweigten Alpenflüsse in ein enges Korsett gepreßt. Regulierter Lech südlich von Augsburg – im Bereich der heutigen Staustufe 21 – die ehemalige Umlagerungsstrecke ist noch am schütterten Bewuchs

der flußnahen Auwälder erkennbar (Aufnahme F. Eberhardinger 1981 Luftbildfreigabe LA Südbayern G 26 – Abdruck mit freundlicher Genehmigung der BAWAG).

Bereits zu Anfang des 19. Jahrhunderts wurde damit begonnen, alle Voralpenflüsse schrittweise auszubauen. Die Flußregulierungen dienten dabei in erster Linie dem Schutz von Siedlungen.

So wurden die Untere Isar zwischen 1806 und 1811, der Untere Inn zwischen 1806 und 1862 und der Untere Lech (von Augsburg bis zur Mündung in die Donau) zwischen 1852 und 1900 reguliert. Die anfänglich mit Faschinen vorgenommenen Maßnahmen wurden später durch Hochwasserdämme verstärkt. Die ehemals weit verzweigten Flüsse wurden in schmale Abflußrinnen gezwängt (Abb. 11 u. 12).

Die Regulierungen waren mit einer Streckung und damit Laufverkürzung der Flüsse verbunden. Dadurch und auf Grund des Verlustes der natürlichen Retentionsräume erhöhte sich die Abflußgeschwindigkeit. Das hatte zur Folge, daß eine starke Sohlenerosion einsetzte, die anfänglich in gewissem Umfang erwünscht

war. In zunehmenden Maße waren aber durch die Eintiefungsprozesse Brückenbauwerke vom Einsturz bedroht. Außerdem kam es zu Grundwasserabsenkungen, die negative Auswirkungen auf den angrenzenden Auwald und die landwirtschaftlichen Flächen hatten. Darum wurden an allen gefällereichen Flüssen sehr bald nach den Regulierungen Sohlschwellen eingebaut, mit dem Ziel, die Fließgeschwindigkeit zu verringern und die Flußsohle zu stabilisieren. Die Sohlschwellen erwiesen sich allerdings in den wenigsten Fällen von Dauer, da die Wehre ausgekolkt wurden, so daß weitere Flußbaumaßnahmen notwendig wurden.

Bei den Regulierungsmaßnahmen sind auch die Veränderungen im Oberlauf der Alpenflüsse und ihrer Zubringerbäche zu erwähnen. Zum Schutz des immer dichter besiedelten Alpenraumes wurden die meisten Wildbäche verbaut und mit Geschiebesperren versehen. Das führte zu einer erheblichen Störung des Geröllhaushalts (Gerölldefizit).



Abb. 13: Vor allem die großen geschlebe- und wasserreichen Alpenflüsse Lech und Inn wurden auf weite Strecken durch Stauseen verbaut. Lechstausee 23 südlich von Augsburg (Aufn. F. Eberhardinger

1981 Luftbildfreigabe LA Südbayern G 26 – Abdruck mit freundlicher Genehmigung der BAWAG).

### 3.2.2 Wasserkraftnutzung

Schon in historischer Zeit wußte man die Wasserkraft zum Betreiben von Wasserrädern und -mühlen zu nutzen. Der Bedarf an Energie stieg allerdings erst durch die industrielle Entwicklung um die Jahrhundertwende rapide an.

#### 3.2.2.1 Ausleitungsstrecken (Kanäle)

In der Denkschrift „Die Wasserkräfte Bayern“, die von der Königlichen Obersten Baubehörde im Jahre 1907 herausgegeben wurde, ist die planmäßige energiewirtschaftliche Nutzung der Alpenflüsse zur Stromgewinnung durch Ausleitung von Wasser in Kanalstrecken eingehend dargestellt. Beispielsweise entstand am Lech bereits im Jahre 1901 eine Kraftwerkanlage unterhalb von Augsburg. Daneben wurde das Wasser in einen Kanal geleitet, so daß das eigentliche Flußbett nur noch bei hohen Abflusssmengen Wasser führt. Ähnliche Ausleitungsstrecken entstanden z. B. an der Isar und am Inn (vgl. Abb. 14).

#### 3.2.2.2 Staustufen

Mit dem sprunghaften Strombedarf in Bayern im Jahre 1938 entschloß man sich, einen weiteren Ausbau der Wasserkräfte vorzunehmen. Ursprüngliche Planungen, wie Verlängerung der Ausleitungsstrecken, gab man zugunsten des Baus von Staustufen auf, zumal durch diese eine weitere Absenkung des Grundwassers (als Folge der Flußkorrekturen) verhindert werden konnte. Vor allem die sich stark eintiefenden und wasserreichen Alpenflüsse wie Inn und Lech wurden besonders konsequent mit Staustufen verbaut (vgl. Abb. 13 u. 14). Der Bau von Staustufen führte nicht nur zu einer vollständigen Umwandlung des Flußcharakters, sondern hatte auch schwerwiegende Folgen für die verbliebenen Fließstrecken. Denn in allen flußabwärts gelegenen Fließstrecken hat der Staustufenbau ein hohes Gerölldefizit zur Folge, da das Geröll in den Stauräumen zur Ablagerung kommt. Dadurch zeigen alle regulierten und unregulierten Fließstrecken in den Nordalpen, denen ein Stausee vorgelagert ist, eine verstärkte Tiefenerosion.

### 3.3 Wasserbauliche Eingriffe in die großen Wildflußlandschaften Mitteleuropas im Überblick

An allen Wildflußlandschaften Mitteleuropas ist heute der Einfluß des Wasserbauers stark spürbar. Auf weite Strecken sind sie heute in Stauseen umgewandelt oder fließt ihr Wasser in Ausleitungsstrecken (vgl. Abb. 14).

In ganz Mitteleuropa gibt es heute nur noch am Oberen Lech einen winzigen Rest einer Wildflußlandschaft mit annähernd intakten Wasser- und Geröllhaushalt. Längere unregulierte Wildflußstrecken, die allerdings durch Geschieberückhalt und Wasserausleitungen gestört sind, gibt es nur noch an der Oberen Isar.

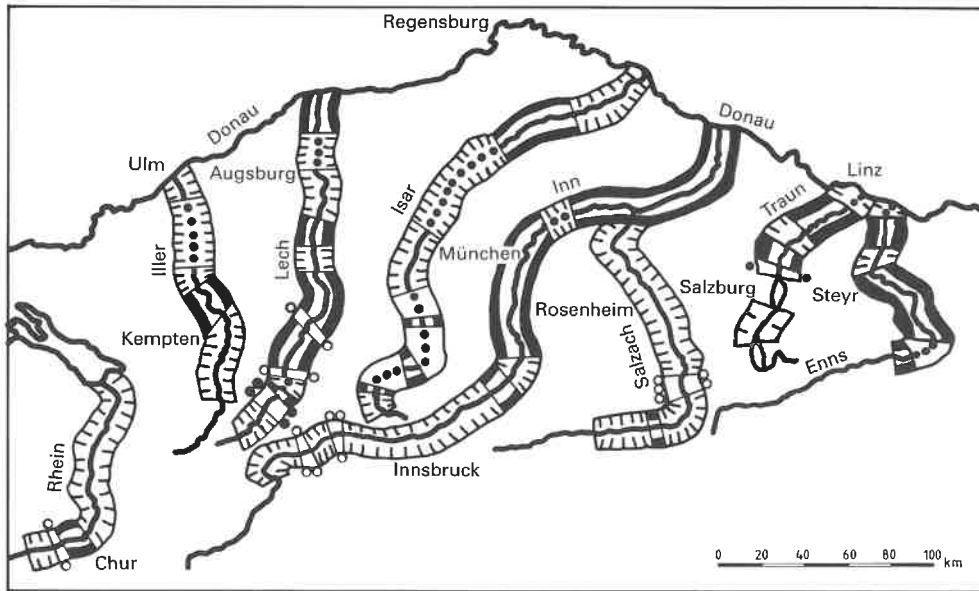


Abb. 14: Wasserbauliche Eingriffe in die großen Wildflußlandschaften Mitteleuropas.

- unregulierte Fließstrecken, weitgehend ohne Eingriff in den Wasser- und Geröllhaushalt
- unregulierte Fließstrecken, mit Eingriffen in den Geröllhaushalt
- unregulierte Ausleitungsstrecken
- regulierte Ausleitungsstrecken
- regulierte Fließstrecken
- Staubreiche
- Schluchtstrecken oder Mäanderläufe – keine Wildflußlandschaft im engeren Sinne

Quellen: Deutschland: Top. Karten 1:100.000, jeweils neuester Stand; Österreich und Schweiz: Top. Karten 1:100.000 bzw. 1:200.000, Rhein 1980, Salzach, Traun und Enns 1970/73; eigene Aufzeichnungen und Mitteilungen von Fachleuten.

## 4. Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf flußtypische Lebensgemeinschaften

### 4.1 Veränderungen direkt von der Flußdynamik abhängiger Lebensgemeinschaften

Zahlreiche Arbeiten, z. B. ENDRESS (1964), JERZ u. a. (1986), MÜLLER (1991 a), SCHAUER (1984 a), SEIBERT u. ZIELONKOWSKI (1972), belegen, daß bereits indirekte Eingriffe wie Veränderungen des Geschiebehaushaltes starke Auswirkungen auf die charakteristische Kiesbankbiozönosen von noch unregulierten Fließstrecken haben. Verminderte Geschiebezufuhr auf Grund von Geröllrückhalt (z. B. Geschiebesperren im Einzugsgebiet, Stauseen) führt dazu, daß das Fließgleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation gestört wird. Verstärkte Erosion des Flusses, Flußbettstreckung und -eintiefung ist die Folge. Auf den verbliebenen Schotterflächen kann die Sukzession zu reiferen Auwaldgesellschaften ungestört einsetzen.

Der Geschieberückhalt führt aber auch dazu, daß bei Hochwasserereignissen nur noch Feinsedimente auf den verbliebenen Schotterflächen zur Ablagerung kommen, da gröbere Fraktionen nicht mehr abtransportiert

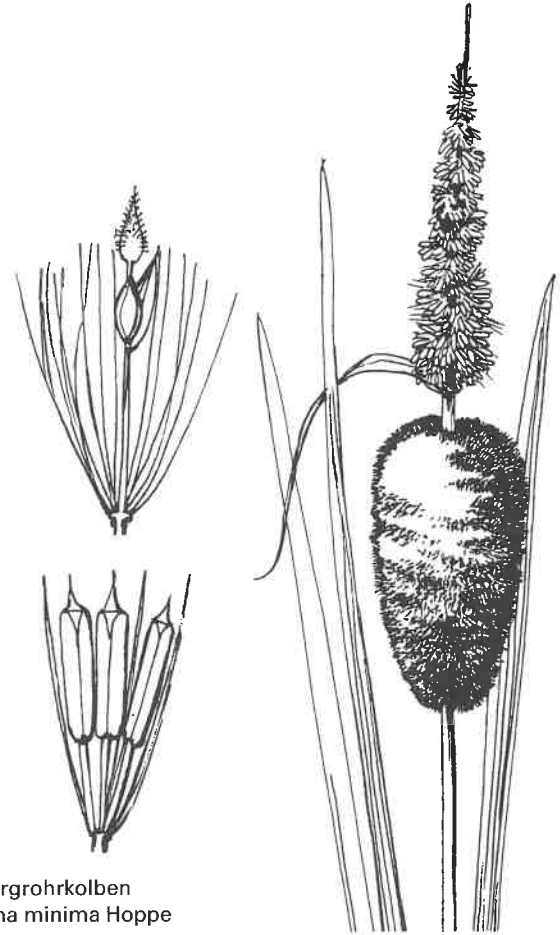
werden. Verbunden mit dem erhöhten Nährstoffeintrag in die Gewässer (vgl. Kap. 3.1) ist die Folge, daß die Alluvionen insgesamt nährstoffreicher werden, was sich deutlich in den Veränderungen der Kiesbankvegetation der Pupplinger Au seit dem Bau vorgelagerter Stauseen beobachten läßt. Die ehemals oligotraphente Kiesbankvegetation aus Knorpelsalatflur und Weiden-Tamarisken-Gebüsch ist seit dem Bau des vorgelagerten Tölzer Stausees und des Sylvensteinspeichers stark zurückgegangen. Statt dessen treten heute eutra-pente Gesellschaften wie Barbarakrautflur und ausdauernde Ruderalgesellschaften auf (JERZ u. a. 1986, SEIBERT u. ZIELONKOWSKI 1972).

Ähnliches kann an der letzten unregulierten Fließstrecke am bayerischen Lech (Litzauer Schleife) beobachtet werden, wo infolge vorgelagerter Staustufen, die ehemals großen Bestände des Zwergrohrkolbens und der Deutschen Tamariske heute ausgestorben sind (vgl. BRESINSKY 1965 und MÜLLER 1991 a).

Besonders deutlich werden die Bestandsveränderungen und der Rückgang der oligotraphenten Schottervegetation an den nordalpinen Wildflüssen am Rückgang zweier typischer Vertreter – der Deutschen Tamariske und des Zwergrohrkolbens.



Deutsche Tamariske  
*Myricaria germanica* Desv.



Zwergrohrkolben  
*Typha minima* Hoppe

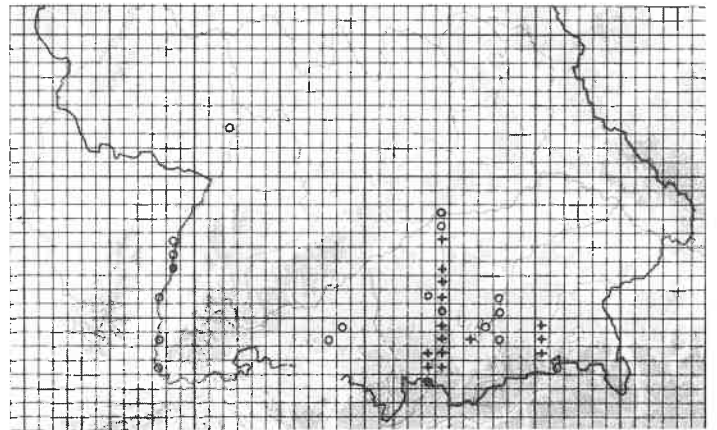
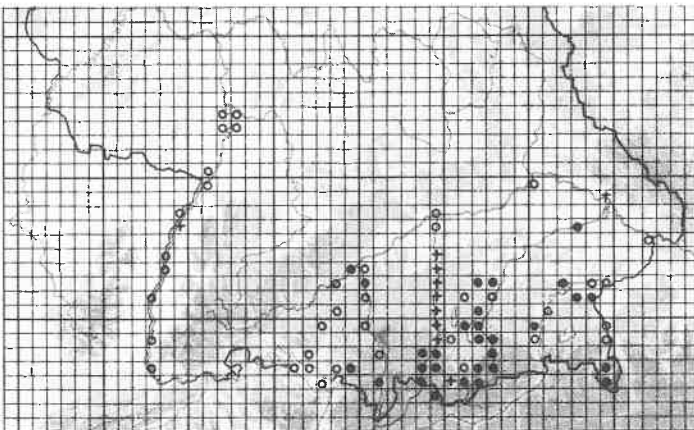
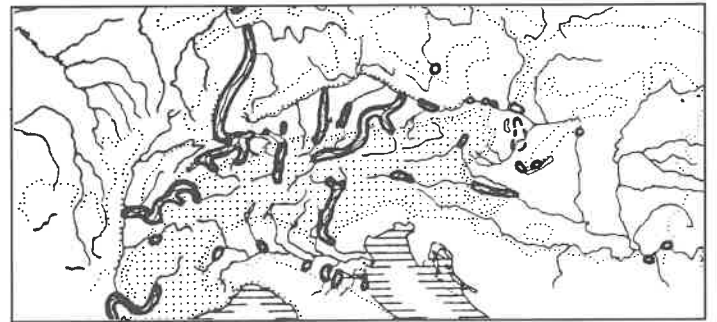


Abb. 15: Ursprüngliche Verbreitung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) in Europa (aus BRESINSKY 1965) und rezente Vorkommen in der Bundesrepublik Deutschland (aus HAEUPLER u. SCHÖNFELDER 1988, aktualisiert für den Lech, Müller 1989).

Abb. 16: Ursprüngliche Verbreitung des Zwergrohrkolbens (*Typha minima*) in Europa (aus BRESINSKY 1965) und rezente Vorkommen in der Bundesrepublik Deutschland (aus MÜLLER 1991 a).

- Nachweis ab 1945
- Nachweis vor 1945
- + erloschen

Nach alten Florenwerken (zusammengefaßt von BRE-SINSKY 1965 vgl. Abb. 15 u. 16) begleiteten diese Arten die ungebändigten Alpenflüsse bis ins Vorland, in der Regel bis zur Mündung in die Donau. Demgegenüber geben die Punktverbreitungskarten aus dem Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (HAEUPLER u. SCHÖNFELDER 1988 vgl. Abb 15 u. 16) bereits kein vollständiges Bild der ehemaligen Verbreitung wieder, da die Flußverbauungen und damit ein Zurückgehen der Arten im Unterlauf der Flüsse bereits vor der Zeit einsetzte, als eine rasterbezogene Erfassung der Farn- und Blütenpflanzen erfolgte (Beginn der Kartierung der Bundesrepublik Deutschland 1968, einschließlich Einzeldaten bis 1940).

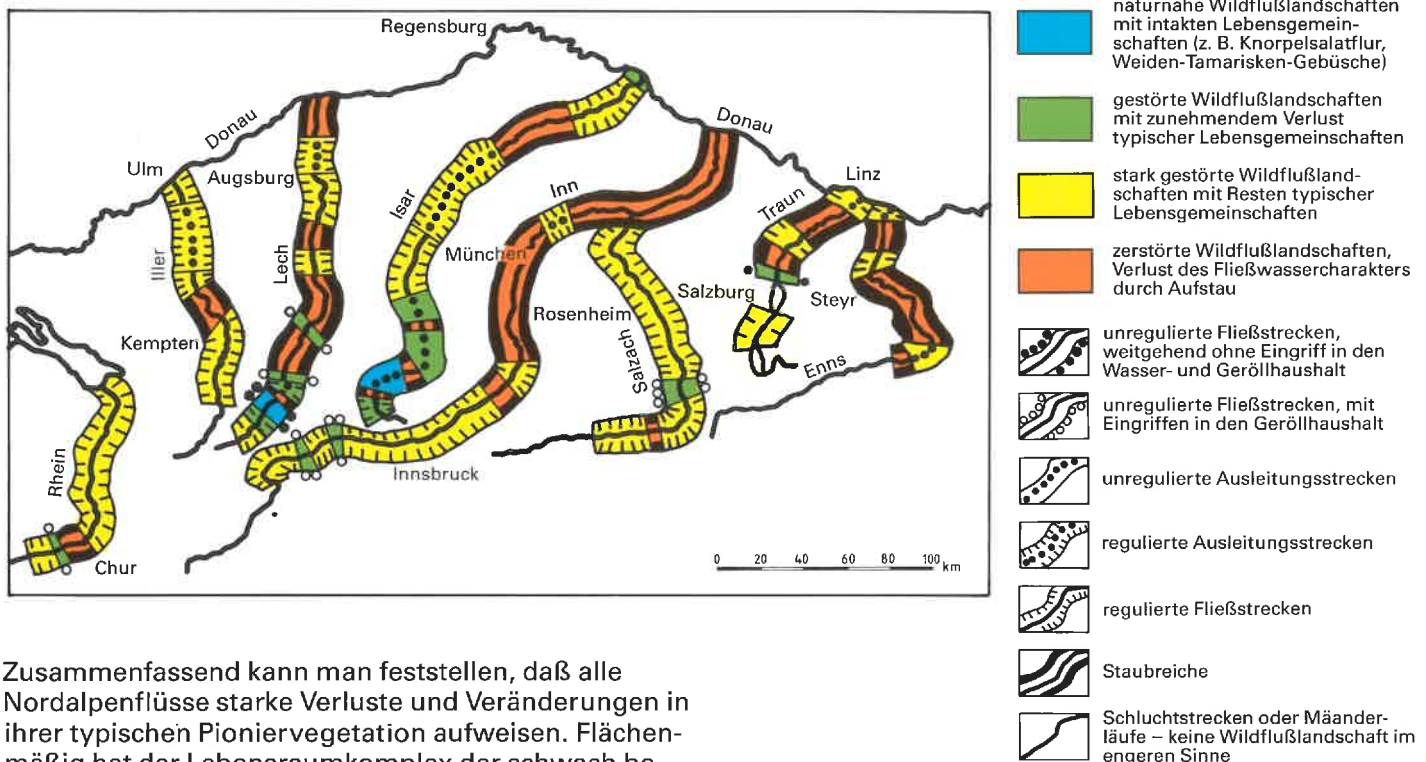
Die meisten Fundortnachweise (ab 1940) für alle zwei Arten liegen im Mittel- und Oberlauf der Alpenflüsse. Mit zunehmender Verbauung flußaufwärts wurden die Standorte für diese charakteristischen Arten von Umlagerungsstrecken zerstört (Nachweise vor 1940 oder erloschen +). Die rezenten Fundorte (schwarze Punkte) veranschaulichen, daß heute nur noch in den Oberläufen Reste von Wildflußlandschaften anzutreffen sind.

setzung der Kiesbankvegetation soll darum im folgenden der Natürlichkeitsgrad der Wildflußlandschaften Mitteleuropas gemessen werden.

In Abb. 17 ist anhand von Literaturmaterial aus der BRD, Österreich und der Schweiz, eigenen Geländeckenntnissen sowie Befragung von Fachleuten der Natürlichkeitsgrad der Wildflußlandschaften in Mitteleuropa dargestellt.

Als naturnahe Wildflußlandschaften (Kategorie 1) wurden Flußabschnitte mit Umlagerungsstrecken eingestuft, in denen oligotraphente Biozönosen wie z. B. Knorpelsalatflur und Weiden-Tamarisken-Gebüsch in typischer Ausbildung vorkommen.

Es wird deutlich, daß der Obere Lech bei Forchach die letzte alpine Wildflußlandschaft in Mitteleuropa mit weitgehend intaktem Wasser- und Geschiebehalt und der Präsenz von flußtypischen Biozönosen ist (MÜLLER 1988, MÜLLER und BÜRGER 1990, SCHEURMANN und KARL 1990). Sie kann darum als international bedeutsam eingestuft werden.



Zusammenfassend kann man feststellen, daß alle Nordalpenflüsse starke Verluste und Veränderungen in ihrer typischen Pioniervegetation aufweisen. Flächenmäßig hat der Lebensraumkomplex der schwach bewachsenen Kiesbänke (Knorpelsalatflur und Weiden-Tamarisken-Gebüsch) und periodisch überfluteter und überschütteter Rinnen von allen Auengesellschaften in Mitteleuropa den größten Verlust zu verzeichnen (vgl. z. B. MÜLLER 1991 b in diesem Heft, SCHAUER 1984 a u. b). An der Präsenz und der Artenzusammen-

Abb. 17: Natürlichkeitsgrad der Wildflußlandschaften in Mitteleuropa – dargestellt an der Präsenz der typischen Pioniervegetation von Umlagerungsstrecken.

Quellen: eigene Aufzeichnungen und Mitteilungen von Fachleuten

Trotz der Eingriffe in den Wasser- und Geschiebehaushalt (Ausleitungsstrecke) muß auch die Obere Isar (insbesondere zwischen Krün und Sylvensteinspeicher) als international bedeutsam klassifiziert werden, da typische Biozönosen von Umlagerungsstrecken in größerem Umfang vorkommen (SCHAUER 1984 a). Hier gibt es in jüngerer Zeit Bestrebungen, durch eine Wasserzufuhr diese Strecke wieder zu aktivieren.

In der Kategorie 2 (gestörte Wildflußlandschaften) wurden Fließwasserstrecken zusammengefaßt, die indirekt durch vorgeschaltete Stauseen oder Wasserentzug gestört sind und bei denen in Zukunft ein weiterer Rückgang der flußtypischen Lebensgemeinschaften wie Knorpelsalatflur und Weiden-Tamarisken-Gebüsche zu erwarten ist (z. B. Bereiche im Oberlauf des Lech, der Isar, des Inn und der Salzach).

In der Kategorie 3 (stark gestörte Wildflußlandschaften) sind alle ehemaligen Umlagerungsstrecken dargestellt, bei denen durch wasserbauliche Maßnahmen (Regulierung, vorgelagerte Staustufen, Wasserausleitungen) typische Lebensgemeinschaften der Umlagerungsstrecken nur noch in Restbeständen oder bereits stark verändert auftreten (große Abschnitte an allen Alpenflüssen). Hier herrschen vor allem im Mittel- und Unterlauf eutraphente Biozönosen wie Barbarakrautflur und Flußröhricht sowie zunehmend kurzlebige und ausdauernde Ruderalgesellschaften auf den Kiesbänken vor.

Kategorie 4 (zerstörte Wildflußlandschaften) umfaßt Flußabschnitte mit Stauseen. Hier sind die Pioniergeellschaften der Umlagerungsstrecken gänzlich zerstört und der Charakter der Alpenflüsse nicht mehr erkennbar.

Die Abbildung 17 verdeutlicht die Auswirkungen der wasserbaulichen Eingriffe auf die direkt von der Auedynamik abhängigen Lebensgemeinschaften. Im gesamten Nordalpenraum gibt es heute nur noch einen kleinen Flußabschnitt am Lech, an dem die flußbedingte Dynamik vollständig abläuft. Als Folge der Flußbaumaßnahmen ist aber nicht nur die Pioniervegetation stark zurückgegangen, sondern auch ihre Folge-Sukzessionsstadien, wie z. B. die Sanddornau sowie die in ehemaligen Flußrinnen immer wieder aufs Neue entstandenen Kalkflachmoorgesellschaften. Sie werden zunehmend vom aufkommenden Grauerlen- und Weidenauwald verdrängt. Da sich auf Grund der ausbleibenden Überschwemmungen letztere zur Hartholzaue weiterentwickeln, muß man mittelfristig ebenfalls mit einem Rückgang der heute noch an vielen Flußabschnitten vorkommenden Grauerlenwälder rechnen.

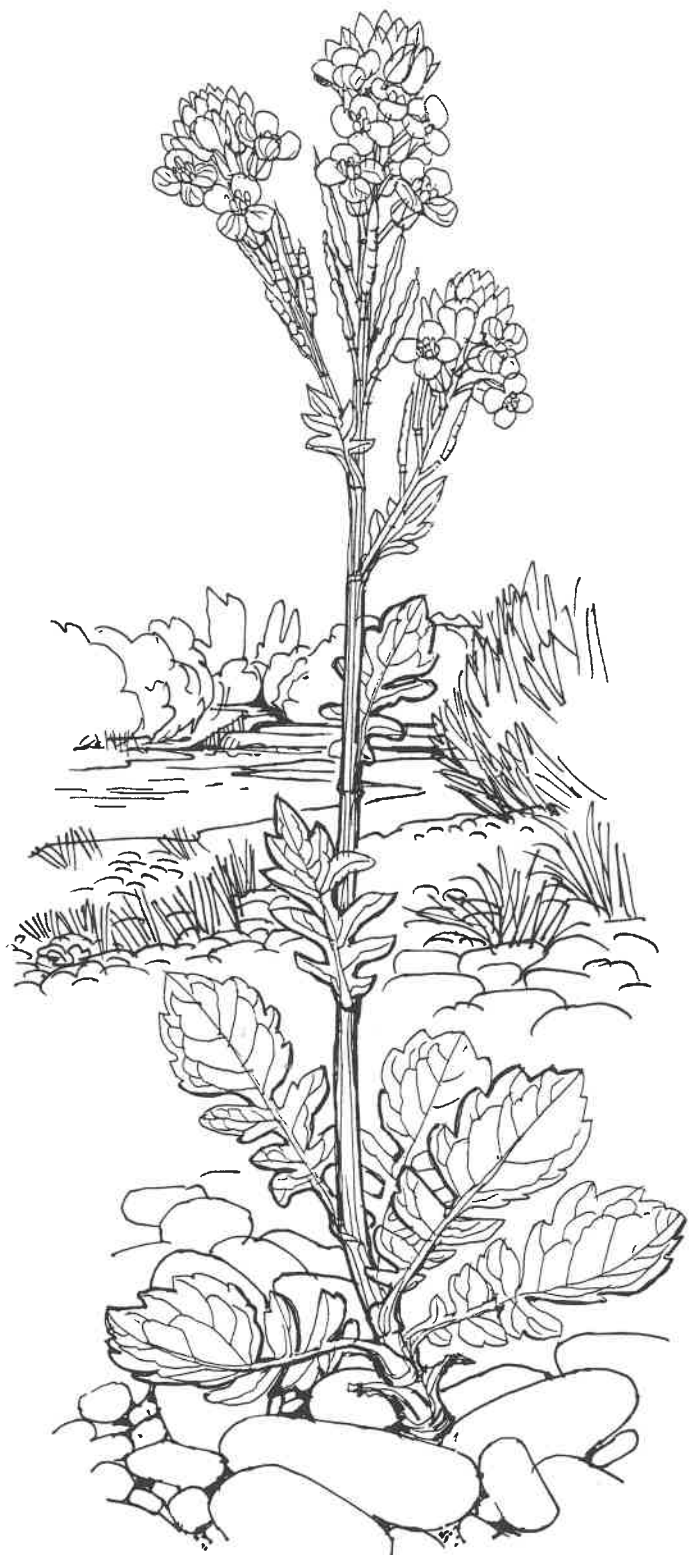


Abb. 18: Das Barbarakraut (*Barbarea vulgaris* R. Br.) ist ein typischer Vertreter auf den Kiesbänken stark gestörter Wildflußlandschaften und weist auf zunehmende Nährstoffanreicherung der Standorte hin.

#### 4.2 Veränderungen indirekt von der Flußdynamik abhängiger Lebensgemeinschaften

Als indirekt von der Flußdynamik abhängige Pflanzengesellschaften werden in diesem Zusammenhang die Lebensräume außerhalb des rezenten Überschwemmungsbereiches des Flusses bezeichnet (fossile Aue). Auf flußfernen oder/und höheren Flußalluvionen verdanken sie ihre Entstehung der Flußdynamik – nämlich eines früheren Hochwasserereignisses. Bereits seit Jahrzehnten und z. T. Jahrhunderten nicht mehr überflutet, haben sich verschiedene Ausbildungen des Schneeheide-Kiefernwaldes bzw. im Unterlauf des Eschen-Ulmen-Waldes ausgebildet. Zum Teil wurde die Sukzession von der Pioniervegetation zur Hartholzaue durch menschliche Nutzung (in früherer Zeit vor allem durch Beweidung) unterbrochen, so daß sich Magerrasen (Halbtrockenrasen, Streuwiesen) entwickelten.

Durch die an den meisten Alpenflüssen verloren gegangene Flußdynamik sind allerdings heute die Entstehungsvoraussetzungen für diese Lebensgemeinschaften nicht mehr gegeben. Ähnlich wie bei den direkt von der Flußdynamik abhängigen Pflanzengesellschaften sind darum junge Sukzessionsstadien der Schneehei-

de-Kiefernwälder zurückgegangen, da die natürliche Sukzession ungehindert abläuft. Hinzu kommt noch, daß die seit Jahrhunderten praktizierte Schafbeweidung im Alpenvorland seit ca. 30 Jahren fast gänzlich aufgegeben wurde. Sie bewirkte durch Nährstoffentzug zumindest eine gewisse Konservierung der lichten Schneeheide-Kiefernwälder und ihrer Ersatzgesellschaften der Magerrasen.

Da als Folge der Flußbaumaßnahmen keine Überschwemmungen mehr zu erwarten waren, begannen die Landwirtschaft und die Forstwirtschaft die Auenstandorte zu nutzen, womit ein weiterer Rückgang der Hartholzaunen verbunden war. Heute weisen sogar in ehemaligen Zentren der Schneeheide-Kiefernwälder und Haiden, so z. B. dem Lechfeld, deren typische Vertreter von allen Pflanzenformationen den höchsten Anteil an vom Aussterben bedrohten Arten auf (MÜLLER 1985). Die als Folge der Rodungen im Gebirge geförderten Eschen- und Ulmenauen auf feineren und nährstoffreicheren Alluvionen im Unterlauf wurden in den letzten 50 Jahren größten Teils gerodet und in Ackerflächen umgewandelt.



Abb. 19: Auch die flußferneren Auenlebensräume – wie z. B. die Schneeheide – Kiefernwälder und Haiden – wurden in den letzten 50 Jahren durch den Menschen zurückgedrängt und verändert.

## 5. Konsequenzen für den Naturschutz

Auf Grund der spezifischen hydrologischen, geologischen sowie pflanzen- und tiergeographischen Gegebenheiten der Nordalpen kann man die Wildflußlandschaften Mitteleuropas als global einmalige Lebensgemeinschaft klassifizieren. Durch konsequente Wasserbaumaßnahmen in den letzten 100 Jahren zählen ihre Lebensräume zu den gefährdetsten innerhalb Mitteleuropas, die z. T. kurz vor der globalen Ausrottung stehen.

Eine erst in jüngster Zeit im Auftrag der CIPRA (Internationale Alpenschutz-Kommission) begonnene Studie über die Situation der europäischen Alpenflüsse, kam u. a. zu dem Ergebnis, daß es im gesamten Alpenraum keinen größeren Fluß gibt, der noch durchgehend natürlich erhalten ist (MARTINET u. DUBOST 1990).

Aus diesem Grund muß kompromißlos der Erhalt der letzten natürlichen Reste und schwach gestörten Wildflußlandschaften gefordert werden. Zum Erhalt des typischen Artenspektrums ist es aber auch zwingend notwendig, daß Überlegungen angestellt werden, wie ihre Lebensbedingungen wieder verbessert werden können. Dazu ist es kurzfristig erforderlich, daß

a) für die verbliebenen Fließstrecken Renaturierungskonzepte entwickelt werden, die darauf abzielen, die Situation der direkt fließwasserabhängigen Biozönosen (Pioniervegetation und Naßwälder) zu verbessern,

b) für die Trockenlebensräume – fossile Aue (Schneeheide-Kiefernwälder, Magerrasen) Biotophilsmaßnahmen zum Einsatz kommen, die die bestehenden Resthabitate erhalten und wiederverknüpfen.

Da das zentrale Charakteristikum aller Auenlebensräume die flußbedingte Dynamik ist, sind Regenerationsmaßnahmen auf Dauer nur von Erfolg, wenn sie die Flußdynamik zumindest in den Grundzügen simulieren.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen können freilich kein Ausgleich sein für die konsequenten wasserbaulichen Eingriffe in den letzten 100 Jahren. Zur langfristigen Sicherung und Funktion der Biozönosen der Wildflußlandschaften wird es darum in Zukunft darauf ankommen, daß umfassende Konzepte zur Regeneration der Wildflußlandschaften von ihrem Einzugsgebiet bis zum Mündungsbereich entwickelt und umgesetzt werden.

## 6. Verdankungen

Hinweise zur Karte der Auswirkungen wasserbaulicher Eingriffe auf die Wildflußlandschaften Mitteleuropas verdanke ich folgenden Kollegen: Herrn Prof. Dr. G. Grabherr und Herrn Univ. Doz. Dr. A. Muhar (Wien), Frau Dr. A. Patzner (Salzburg), Herrn Dr. T. Schauer (München) und Herrn Dr. A. Spiegler (Wien). Herrn Dr. T. Schauer und Herrn Prof. Dr. H. Sukopp (Berlin) danke ich für anregende Diskussionen über Genese und Veränderungen der Auenvegetation.

## 7. Literatur

- BAUER, U., 1984: Vögel in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 85 – 94
- ders., 1991: Auswirkungen der Flußbaumaßnahmen auf die Avifauna des Lech. Augsburger Ökologische Schriften 2: 121 – 128
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1984: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, H. 19
- BRESINSKY, A., 1962: Wald und Heide vor den Toren Augsburgs – Zerfall berühmter Naturschutzgebiete. Jb. Ver. Schutze der Alpenpflanzen und -tiere 27: 125 – 141
- ders., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 6 – 67
- ders., 1991: Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten. Augsburger Ökologische Schriften 2: 69 – 78
- DANIEL, F. u. WOLFSBERGER, J., 1955: Die Föhrenheidegebiete des Alpenraumes als Refugien wärmeliebender Insekten. I. Der Kaunerberghang im Oberinntal. Zeitschr. Wiener Entomol. Ges. 40: 13 – 22, 49 – 71, 103 – 110, 130 – 135
- EDER, R., 1981: Ökologische Zustandserfassung von Flußauen in Bayern und Vorschläge für ihre Unterschutzstellung. – ANL-Tagungsber. 5/81: 58 – 67
- ELLENBERG, H., 1979: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart
- ENDRESS, P. K., 1975: Der Verbreitungsrückgang von *Myricaria germanica* und *Typha minima* auf der Alpennordseite Graubündens. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 120: 1 – 14
- GEISER, R., 1983: Die Tierwelt der Weidelandchaften. Laufener Seminarbeiträge 6/33: 55 – 65
- HAEUPLER, H. u. SCHÖNFELDER, P., unter Mitarbeit von SCHUH-WERK, F., (Hrsg.) 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart
- JERZ, H., SCHAUER, T. und SCHEURMANN, K. 1986: Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholdinger und Pupplinger Au. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 51: 87 – 152
- KARL, J., 1990: (Schriftleitung) Vorwort zu „Rettet den Tiroler Lech“ die letzte Wildflußlandschaft in den Nordalpen. Sonderdruck Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 1 – 4
- KUHN, K., 1984: Amphibien und Reptilien in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 83 – 85
- LAZOWSKI, W., 1989: Flußauen in Österreich. Hrsg. Umweltbundesamt, Reports 89/32
- MANGELSDORF, J. u. SCHEURMANN, K., 1980: Flußmorphologie. Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure. München – Wien

- MARTINET, F. u. DUBOST, M., 1990: Die letzten naturnahen Alpenflüsse. Gutachten im Auftrag der CIPRA (Kurzfassung) 25 S. n.p.
- MOOR, M., 1958 Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitteilungen Bd. 34, Basel
- MÜLLER, N., 1988: Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte-Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. Natur und Landschaft 63: 263 – 269
- ders., 1990 a: Die übernationale Bedeutung des Lechtals für den botanischen Arten- und Biotopschutz. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz (Beiträge zum Artenschutz) 99: 17 - 40
- ders., 1990 b: Das Lechtal – Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke – dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 26 – 39
- ders., 1991 a: Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe). HOPPEA 50: im Druck
- ders., 1991 b: Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 79 – 108
- MÜLLER, N. u. BÜRGER, A., 1990: Flußbettmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft (Oberes Lechtal, Tirol), Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 123 – 154
- PALMEN, E., 1949: Felduntersuchungen und Experimente zur Kenntnis der Überwinterung einiger Uferarthropoden. Anm. Entomol. Fenn. (Suppl.) 14: 169 – 179
- PFEUFFER, E., 1991: Die Schmetterlingsfauna des Lechtals und Veränderungen durch Flußbaumaßnahmen. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 129 – 136
- REICHHOLF, J. H., 1989: Warum verschwanden Lachseeschwalbe *Geolochelidon nilotica* und Triel *Burhinus oedicnemus* als Brutvögel aus Bayern? Anz. orn. Ges. Bayern 28: 1 – 14
- SCHAUER, T., 1984 a: Die Vegetationsentwicklung auf Umlagerungstrecken alpiner Flüsse und deren Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen. INTERPRAEVENT Tagungspubl. Bd. 1: 9 – 20
- ders., 1984 b: Vegetation in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenr. Bayer Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 73 – 82
- SCHEURMANN, K., 1981: Wasserbau und Wasserkraft, in BAYER. LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT u. TU MÜNCHEN (Hrsg.) – Geschichtliche Entwicklung der Wasserwirtschaft und des Wasserbaus in Bayern 4/81: 107 – 210
- SCHEURMANN, K. u. KARL, J., 1990: Der Obere Lech im Wandel der Zeiten. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 136 – 152
- SCHMID, E., 1936: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr. Geobotan. Landesaufn. der Schweiz 21, Bern
- SEIBERT, P., 1958: Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“. Landschaftspflege und Vegetationskunde H. 1, München
- ders., 1962: Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftspflege und Vegetationskunde H. 3, München.
- SEIBERT, P. und ZIELONKOWSKI, W.I., 1972: Landschaftsplan „Pupplinger und Ascholdinger Au“. Schriftenr. f. Naturschutz und Landschaftspflege H. 2, München.
- SENDTNER, O., 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München, Literarisch-artistische Anstalt.
- SIEMENS v. M. 1989: Die Situation der Äsche im Lech, in Festschrift 85 Jahre „Die Gesplißten“ Beiträge zur Sportfischerei in Bayern. Hrsg. Sportfischereiverein „Die Gesplißten“. München: 7 – 13
- SPEER, F., 1977: Das Problemgebiet Obere Isar. Dipl.-Arbeit TU München-Weihenstephan 176 S. n.p.
- SPIEGLER, A., 1989: Strukturökologische Methode zur Bestandsaufnahme und Bewertung von Fließgewässern. Hrsg. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien
- SUKOPP M. 1962: Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Ber. Dt. Bot. Ges. 75: 193 – 205
- TROLL, K., 1926: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der Deutschen Alpen. Forschungen Deutsch. Landes- und Volkskunde 24 (4): 161 – 251
- WALAS, J., 1938: Wanderungen der Gebirgspflanzen längs der Tatra-Flüsse. Bull. Acad. Polon. CC. Sci. Math. Nat. Sér. B.: 59 – 80
- WALDERT, R., 1990: Die Fauna des Lechtales – Anmerkungen zur Bedeutung für den Artenschutz und zur Bestandssituation ausgewählter Tiergruppen. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 99: 41-47
- ders., 1991: Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozönosen. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 109 – 120

Anschrift des Verfassers:

Dr. Norbert Müller

Amt für Grünordnung und Naturschutz

Abt. Landschaftsökologie und Naturschutz

Dr.-Ziegenspeck-Weg 10,

8900 Augsburg

# Geographie und Flußbettmorphologie des Lech

Andreas Bürger

	Inhalt	Seite
1.	Geographie des Lech	32
1.1	Die Alpen und das Nördliche Alpenvorland	32
1.2	Das Lechtal	33
2.	Flußbettmorphologie des Lech	34
2.1	Abflußgeschehen des Lech	34
2.2	Flußfracht des Lech	35
2.3	Gestaltung des Flußbettes	35
2.4	Auswirkungen der wasserbaulichen Eingriffe am bayerischen Lech	36
3.	Ausgewählte Literatur	36

# 1. Geographie des Lech

Das Lechtal erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über gut 250 Kilometer durch die Alpen und ihr Nördliches Alpenvorland. Es setzt im Bereich der Nördlichen Kalkalpen an, wo es die Allgäuer Alpen von den Lechtaler Alpen trennt, erreicht dann den geomorphologischen Alpenrand in Form des Falkensteinzuges südlich von Füssen. Es durchschneidet bzw. tangiert nun die Naturräume des Nördlichen Alpenvorlandes, um schließlich gegen die Fränkische Alb im Bereich der Riesauswurfmassen zu stoßen. (s. Abb.: 1)

## 1.1 Die Alpen und das Nördliche Alpenvorland

Das Lechtal und seine Wildflußlandschaft sind somit eingebettet in die Hochgebirgslandschaft der Alpen und das Nördliche Alpenvorland. Sie sind integraler Bestandteil dieser beiden großen mitteleuropäischen Landschaftsräume. Daher sollen diese kurz beschrieben werden.

Die Alpen und ihr Nördliches Alpenvorland sind erdgeschichtlich junge Landschaften, mit einer gemeinsamen Genese. Sie stellen letztlich eine Konsequenz aus dem Druck dar, den die Afrikanische Platte wider die Eurasiatische Platte ausübt. Dieser bewirkte die Prozesse der Alpenfaltung, -überschiebung und -hebung, sowie der Absenkung des Molassebeckens des Nördlichen Alpenvorlandes.

### 1.1.1 Die Alpen

Die Ostalpen gliedern sich grob in die Südlichen und Nördlichen Kalkalpen, sowie die kristallinen Zentralalpen. Das Lechtal hat sich in den überschobenen und verstellten Sedimenten, welche die Nördlichen Kalkalpen aufbauen, ausgebildet. Die das Obere Lechtal einrahmen den Allgäuer und Lechtaler Alpen zählen zum Oberostalpinen Deckgebirge und bestehen im wesentlichen aus mesozoischen Sedimentgesteinen der Tethys. Hauptdolomit, Wettersteinkalk und Rät bestimmen die Geologie der Nördlichen Kalkalpen im Einzugsgebiet des Oberen Lech.

Die Flyschzone ist im Bereich der Füssener Bucht geomorphologisch weitgehend verdrängt. Das Helvetikum setzt hier ganz aus, so daß die Schwäbisch-Oberbayerischen Voralpen im Lechtalbereich nur vergleichsweise schwach ausgebildet sind.

### 1.1.2 Das Nördliche Alpenvorland

Das Nördliche Alpenvorland wird von vier markanten Naturräumen dominiert. Im Süden gegen die Alpen finden wir die Moränenlandschaft. Sie entstand durch die Gletschervorstöße während des Pleistozäns. Sie teilt sich in die Altmoränenlandschaft, welche einen rißeiszeitlichen Ursprung besitzt, und in die auf würmglaziale Vorlandgletscher

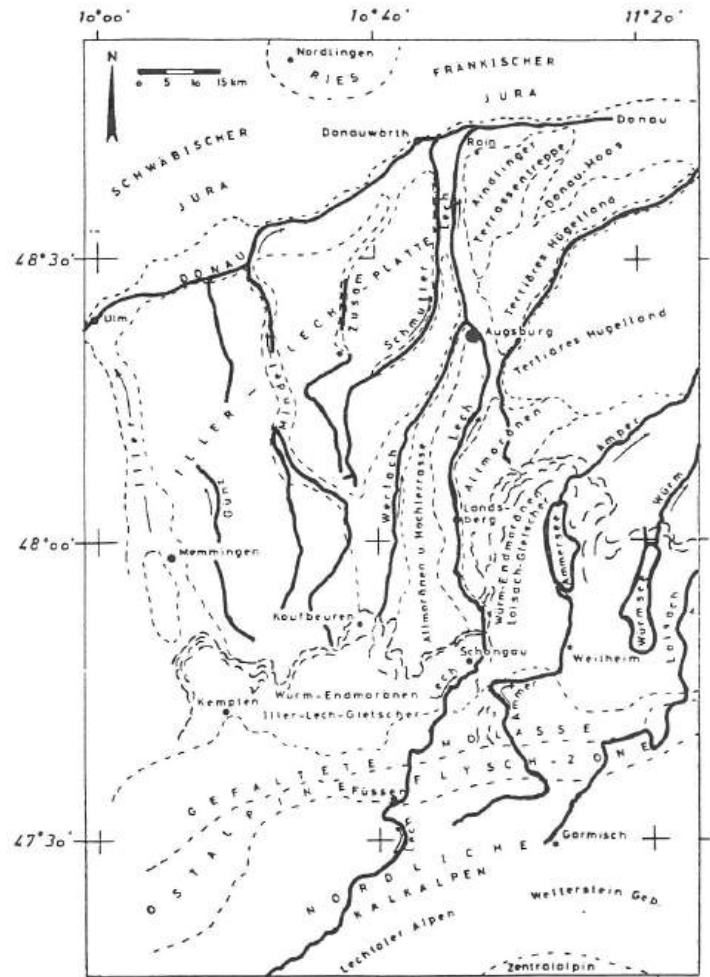


Abb. 1: Geographische Übersicht des Lechtalbereiches (aus SCHREIBER 1985)

zurückgehende Jungmoränenlandschaft. Die Jung- und Altmoränenlandschaft wird naturräumlich als Voralpines Hügel- und Moorland angesprochen. Es schließen sich ausgedehnte Bereiche aus glazifluvialen und fluvioglazialen Sedimenten an. Man unterscheidet, wegen dem unterschiedlichen Aufbau und Alter der Schotterplatten, zwei Naturräume: Die Donau-Isar-Allgäuer-Platten und die Isar-Inn-Schotterplatten. Im Nordosten des Nördlichen Alpenvorlandes bilden Sedimente aus dem Tertiär, die in das Molassebecken akkumuliert wurden, heute die Landoberfläche. Hier findet sich das fluvial zerschnittene und periglazial überformte Unterbayerische Hügelland. Zu diesen vier Hauptnaturräumen gesellen sich die jüngeren Talandschaften der größeren Flüsse – wie die des Lech –, die ursprünglich reich an breit ausgebildeten Auen waren und so azonale Landschaftsräume, in der zonal geprägten Landschaft des Nördlichen Alpenvorlandes, bilden.

## 1.2 Das Lechtal

Das Lechtal, verstanden als die fluvial, fluvioglazial und glazial entstandene geomorphologische Talform, in welcher der Lech rezent fließt, besteht aus seinem Talboden, würm- und postglazialen Terrassen, sowie den begleitenden rezenten Talhängen (BÜRGER 1990). Die Niederschläge im Bereich des Lechtales nehmen von Norden nach Süden, bedingt durch die Stauwirkung der Alpen, zu. Im Gebiet der Mündung des Lech in die Donau liegt die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme bei 700 mm, im Gebiet der Litzauer Schleife um 1200 mm und im alpinen Einzugsgebiet des Lech z. T. über 2500 mm.

### 1.2.1 Raumgliederung des Lechtales

Nach der talmorphologischen Ausbildung und in enger Anlehnung an die allgemein anerkannte „Naturräumliche Gliederung der Bundesrepublik Deutschland“ (MEYENEN u. SCHMITHÜSEN 1953), läßt sich das Lechtal in drei Hauptabschnitte gliedern (s. Abb. 2):

- das Obere Lechtal,
- das Mittlere Lechtal und
- das Untere Lechtal.

Der geomorphologische Alpenrand bei Füssen bildet dabei die natürlich vorgegebene Grenze zwischen dem Obere und dem Mittleren Lechtal. Die Würm-Endmoränen nördlich Schongau bilden die natürliche Grenze des Mittleren Lechtales gegen das Untere Lechtal.

### 1.2.2 Das Obere Lechtal

Das Obere Lechtal liegt in den Gruppen der naturräumlichen Haupteinheiten der Nördlichen Kalkalpen sowie der Schwäbisch-Oberbayerischen Voralpen und umfaßt damit den inneralpinen Teil des Lechtales. Es ist gekennzeichnet von hoch aufsteigenden Talhängen, deren Gipfelbereiche bis über 2500 m ansteigen. Die Talsohle ist unterschiedlich ausgebildet. Sie erreicht z. T. eine Breite von über 5 Kilometern. In einem Klammabschnitt oberhalb Steeg ist sie hingegen extremst verengt. Geomorphologisch ist das Obere Lechtal klar in zwei Bereiche zu gliedern.

Sein oberes Gebiet ist von glazigenen Formen (z. B. Karen) und postglazialen Bergstürzen geprägt. Der Lechfluß besitzt hier nur ein schmales, bachähnliches Gerinnebett. Zwischen Warth und Steeg hat sich der Lech extrem in Form einer Klamm eingeschnitten. Dieser Teil des Oberen Lechtales gehört zum österreichischen Bundesland Vorarlberg und wird daher als „Vorarlberger Lechtal“ bezeichnet.

Bei Steeg tritt der Lech aus seinem Klammatal hervor und die Talsohle weitet sich immer mehr auf. Anfänglich wird sie von Schwemmkegeln dominiert. Diese drängen den Lech von einer Talflanke zur anderen. Nur zwischen den Schwemmkegeln bildete sich ein breiteres Flußbett aus. Mit zunehmender Distanz zwischen den

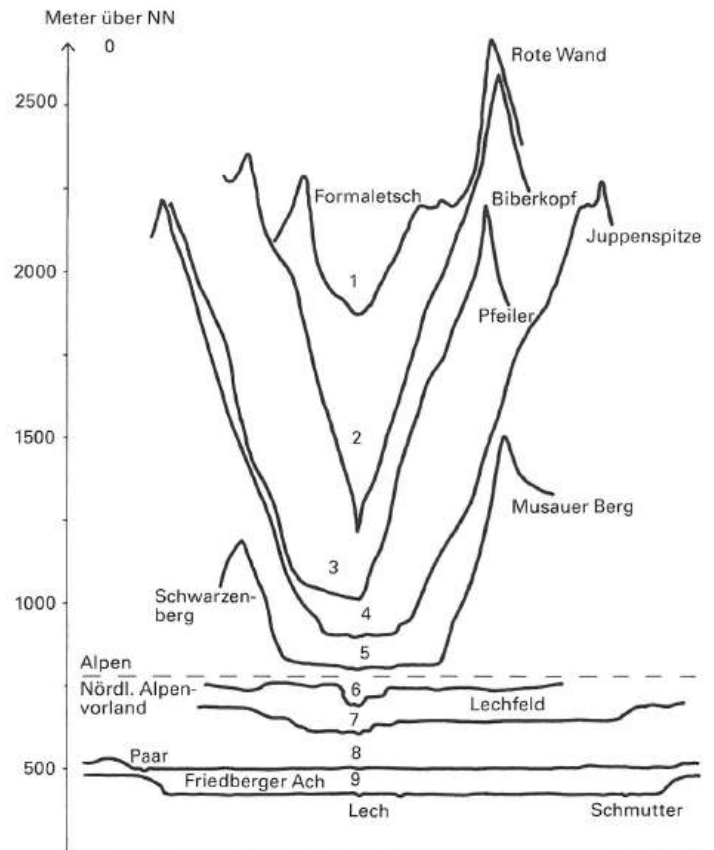


Abb. 2: Querprofile durch das Lechtal (5fach überhöht, nach BÜRGER 1990 vereinfacht)

zufließenden Bächen aus den Seitentälern und der Zunahme der Talsohlenbreite, kann sich das Flußbett des Lech immer größflächiger zwischen den Schwemmkegeln entwickeln. Dieser Abschnitt des Oberen Lechtales wird als Außerfern bezeichnet und gehört verwaltungsmäßig zum Bundesland Tirol. Daraus leitet sich die Bezeichnung „Tiroler Lechtal“ ab.

### 1.2.3 Das Mittlere Lechtal

Das Mittlere Lechtal durchzieht die naturräumliche Haupteinheit der Lech-Vorberge als Teil des Voralpinen Hügel- und Moorlandes und entspricht damit dem Lechtal im Bereich der Jungmoränenlandschaft. Die Talmorphologie dieses Abschnittes ist aufgrund des heterogenen Untergrundes sehr verschieden.

In diesem Talabschnitt durchschneidet der Lech die drei Querrippen der Faltenmolasse des Nördlichen Alpenvorlandes. Besonders eindrucksvoll war der Durchbruch des Lech durch die alpenächste Molassequerrippe in Form der Schlucht am Illasberg. In diesen Durchbruchstrecken ist der Lechfluß stark eingeeengt, eine Tieferlegung des Flußbettes ist durch das festere Gestein (z. B. Deutenhauser Schichten) erschwert. In den Zwischenbereichen hat sich das Flußbett des Lech

aufweiten können, so daß sich eine breite Talsohle entwickelte, die teilweise „fließend“ in die umgebende Jungmoränenlandschaft übergeht. Dies ist, bzw. war, vor allem in der ehemaligen Forggenua der Fall. Dort war ursprünglich ein weitläufiger Flußbettbereich bzw. Gieß zwischen dem Falkensteinzug und dem Illasbergdurchbruch in der Füssener Bucht ausgebildet. Dieses „Faltenmolassetal“ des Lech ist nur im Bereich der Molasserücken mit deutlichen Lechtalhängen ausgestattet. Nördlich der Molassequerrippen hat sich der Lech stark in die Jungmoränenlandschaft seines würmglazialen Gletschers eintiefen können. Es lassen sich verschiedene, zeitliche Niveaus der Einschnidung unterscheiden. Hier ist das Mittlere Lechtal als Sohlenkerbtal ausgebildet. Es besitzt ursprünglich eine kiesbankreiche Talsohle, die jedoch maximal nur wenige 100 Meter breit ist, sowie meist extrem steile Talhänge. Dieser Talabschnitt des Mittleren Lechtales wird als „Schongauer Lechrain“ angesprochen. Der Landschaftsname Lechrain bezieht sich zwar auf einen längeren Abschnitt des Lechtalbereiches. Da die Rainsituation aber hier am deutlichsten und für weitgehend beide Talhänge entwickelt ist, charakterisiert der Begriff „Lechrain“ die landschaftliche Situation ideal.

#### 1.2.4 Das Untere Lechtal

Das Untere Lechtal bildet weitgehend den östlichen Rand der Gruppe der naturräumlichen Haupteinheiten der Donau-Isar-Lechplatten. Seine ersten Kilometer werden der Haupteinheit der Isar-Lech-Schotterplatten zugerechnet, bevor das Untere Lechtal zusammen mit dem Unteren Wertachtal und einigen Hochterrassen die naturräumliche Haupteinheit der Lech-Wertach-Ebenen bildet. Seine östlichen Talhänge bilden den Grenzraum zu den Gruppen der naturräumlichen Haupteinheiten der Inn-Isar-Schotterplatten und des Unterbayerischen Hügellandes.

An den ehemaligen Eisrandlagen des würmglazialen Lechgletschers setzen zahlreiche Terrassen an, die die Landschaft des Lechfeldes bilden (vergl. DIEZ 1968, SCHREIBER 1985). Dieser Talabschnitt des Lech, der durch die Terrassen des Lechfeldes und die dazwischen befindlichen Terrassenstufen charakterisiert und im Osten durch eine hohe Leite begrenzt ist, wird, einschließlich der Haunstätter Niederterrasse und dem Lechbett, das „Lechfeldtal“ genannt.

Das Lechfeldtal besitzt eine steile, bis über 80 m hohe Leite gegen Osten. Die Talsohle i. e. S. geht „fließend“ in die Terrassen der älteren Flußbett-niveaus der westlichen Talseite über. Der Lechlauf hat sich hier in seiner spät- und postglazialen Entwicklung immer mehr nach Osten gedrängt. Dadurch entstand ein asymmetrisches, einseitig terrassiertes Tal.

Die verschiedenen Terrassenstufen laufen spätestens südlich von Augsburg im Gebiet der Meringer Au aus. Von hier ab ist nur noch ein Schwemmfächer ausgebildet; jener der jüngeren und jüngsten Auenstufe. Nach

dem etwa auf halber Strecke bis zur Mündung des Lech in die Donau gelegenen Ort Meitingen wird dieser Abschnitt des Unteren Lechtales als das „Meitingener Lechtal“ bezeichnet. Das Meitingener Lechtal besitzt nach Osten eine durchgehende Leite zum Tertiärhügelland bzw. eine Terrassenkante zur Aindlinger Terrassentreppe. Auf seiner westlichen Seite fließt ihm zuerst die Wertach mit ihrem Tal zu. Dann wird es von der Neuwieder Hochterrasse begrenzt. Ab der Einmündung des Schmuttertales beginnt die Leite an der sich westlich anschließenden Staudenplatte. Das Meitingener Lechtal hat nun zwei Leitensysteme und mit der Schmutter, entlang der westlichen Leite und der Friedberger Ach, analog an der östlichen Leite drei Vorfluter. Es beherbergt damit drei Flußgebiete. Seine Talsohle erreicht hier eine Breite von über 7 Kilometern. Diese geomorphologische Weite des Meitingener Lechtales rührt von den gigantischen Schmelzwässern, die im Pleistozän vom Lechgletscher und angrenzenden Gletscherloben durch diesen Talraum gegen die (Ur-)Donau abgeflossen sind.

## 2. Flußbettmorphologie des Lech

Die Wildflußlandschaft des Lech ist der Teil des Lechtales, einschließlich des Fließgewässersystems des Lech selbst, welcher durch direkte (Hochwasser) oder indirekte (zumind. jahreszeitlich hoch anstehendes Grundwasser) Einflüsse des Lechflusses gekennzeichnet ist. Ferner können i. w. S. nachwürmeiszeitliche Alluvionen, wegen ihrer spezifischen, azonalen Standortbedingungen, dazu gezählt werden (BÜRGER 1990). Besonders charakteristisch für eine Wildflußlandschaft ist der Gieß (das eigentliche Flußbett), der durch vegetationslose oder -arme Kiesbänke und Schotterfluren, mit sich verzweigenden und wiedervereinenden Rinnen gekennzeichnet ist.

Für die Wildflußlandschaft des Lech bilden das Abflußgeschehen und der Lockermaterialhaushalt des Lechflusses die Grundvoraussetzung für ihre Existenz und Ausbildung.

### 2.1 Abflußgeschehen des Lech

Der Lech besitzt als Nordalpenfluß, in dessen Einzugsgebiet sich keine Gletscher befinden, ein einfaches Abflußregime mit hohem Abfluß während des Sommerhalbjahres und geringem Abfluß im Winter (s. Abb. 3). Das Sommermaximum liegt im Juni und setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: aus der Schmelze der Schneerücklagen in höher gelegenen Gebieten (nival) und aus dem sommerlichen Niederschlagsmaximum (pluvial). Da diese beiden Komponenten zeitlich annähernd zusammenfallen, überlagern sie sich zu nur einem Abflußmaximum. Von überragender Bedeutung für die Flußbettmorphologie sind die Hochwasser-

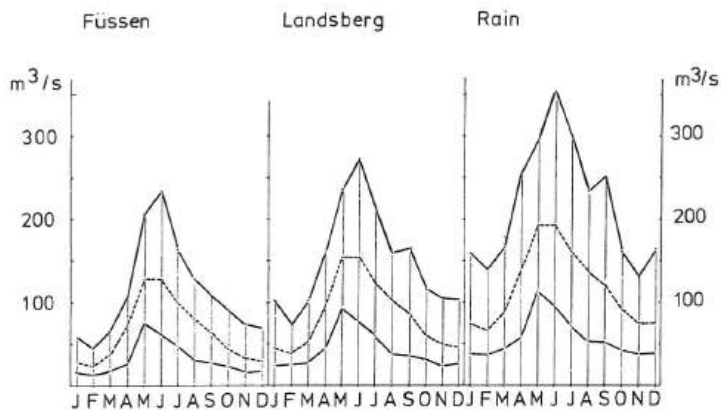


Abb. 3: Höchster, mittlerer und niedrigster Monatsabfluß am Lech (1901-1930) (aus FISCHER 1950)

schwelle von über  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  (BAUER 1979), da dann ein großes Transportvermögen für Gerölle und Sande auftritt. Spitzenhochwässer haben in diesem Jahrhundert am Pegel Landsberg  $1000 \text{ m}^3/\text{s}$  überschritten. Die winterliche Niederwasserzeit bedingt sich aus den kleineren Niederschlagsmengen und der Tatsache, daß diese überwiegend als Schnee rückgelagert werden.



## 2.2 Flußfracht des Lech

Der Lech transportiert Gerölle, Sande und Schwebstoffe als Flußfracht in Richtung Donau. Das verfrachtete Material stammt dabei aus den Tälern des Oberen Lechtalgebietes, dem Halblechgebiet und dem Wertacheinzugsbereich. Desweiteren nimmt der Lech Material aus seinem eigenen Flußbett auf, oder erodiert in den anstehenden Untergrund (Molassequerrücken, Flinz). Durch seine Seitenerosionskomponente kann er auch seitlich Material, z. B. an Prallhängen, aufnehmen und abführen. Durch den Transportvorgang kommt es ferner zu einer Zerkleinerung und einem Abrieb des Lockermaterials, so daß sich das Korngrößenspektrum mit zunehmender Flußlänge allgemein zugunsten der kleineren Korngrößen verschiebt.

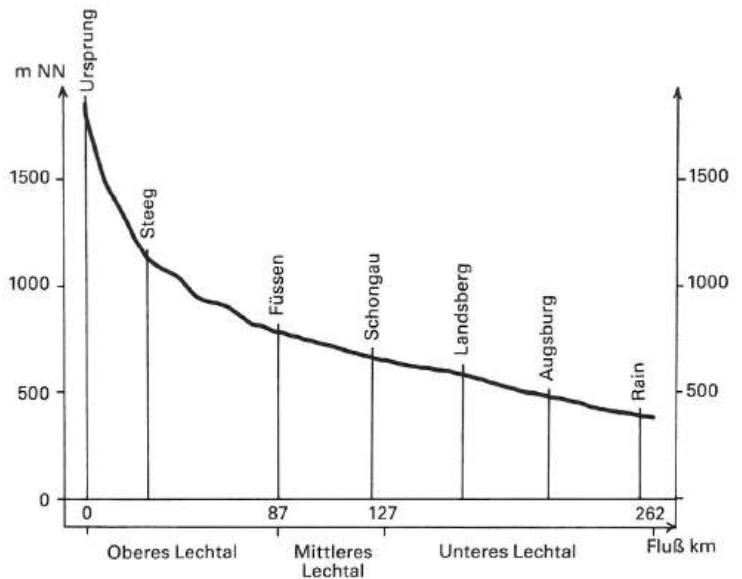


Abb. 4: Gefällsübersicht des Lech (aus BAUER 1979, S. 9)

Daraus läßt sich erahnen, daß eine Berechnung der Flußfracht sehr schwierig und nur in sehr differenzierter Weise möglich ist. Ferner ist die Flußfracht direkt vom Transportvermögen des Lech in den einzelnen Abschnitten, und damit vor allem von der Abflußmenge, der Wassertiefe und dem Gefälle (s. Abb. 4) abhängig (Modellrechnungen zur Flußfracht des Lech finden sich bei BAUER 1979).

## 2.3 Gestaltung des Flußbettes

Die prägende Wirkung für die Gestalt des ursprünglichen Flußbettes des Lech ging von den Hochwassern, insbesondere denen des Frühsommers, aus. Waren diese stark genug, durchströmte das abfließende Wasser weite Teile der Talsohle. Dabei glitt das Hochwasser nicht sanft dahin, sondern die Fließdynamik des mit hoher Geschwindigkeit fließenden Lech und die Rau-

igkeit des Flußbettes führten zu Wirbelbildungen. Sein Wasserkörper war zu einem System von Wasserwirbeln und -walzen geworden. Wandernde horizontale Wasserwalzen, vertikale Wanderwirbel, Saug- und Quellwirbel rissen immer wieder die Sohlenpanzerung des Lechbettes auf. In den dann braunen Fluten des Lech wurden große Mengen an Lockermaterial aufgenommen, mitgerissen und flußabwärts wieder abgelagert. So vermochten die Hochwasser ungleich mehr Material zu transportieren, als z. B. ein spätherbstliches Niederwasser. Diese Hochwasserereignisse waren von grundlegender Bedeutung für die Lebensbedingungen der ursprünglichen Wildflußlandschaft des Lech. Während eines Hochwasserereignisses spielt die sich verändernde Strömungsgeschwindigkeit des Wassers eine bedeutende Rolle im Flußbett einer Umlagerungsstrecke. Von ihr hängt zum einen die geomorphologische Gestaltung des Flußbettes und zum anderen die Korngröße des aufgenommenen, transportierten und abgesetzten Materials ab. Dabei bestehen folgende Abhängigkeiten: Nimmt die Fließgeschwindigkeit ab, so kommen immer kleinere Korngrößen zur Sedimentation. Besonders kleine Partikel können nur bei stehendem Wasser abgelagert werden. Die Aufnahme in den fließenden Wasserkörper ist hingegen im Korngrößenbereich um den Feinsand am leichtesten. Größere Korndurchmesser benötigen eine zunehmende Fließgeschwindigkeit, aber auch für kleiner werdende Partikel ist eine zunehmende Fließgeschwindigkeit notwendig. Diese Verhältnisse bedingen eine unterschiedliche Verteilung des Lockermaterials nach seiner Korngröße im Flußbett der Umlagerungsstrecke einer Wildflußlandschaft.

#### 2.4 Auswirkung der wasserbaulichen Eingriffe am bayerischen Lech

Die grundsätzlichen Auswirkungen der wasserbaulichen Maßnahmen des 19. und 20. Jahrhunderts auf die Wildflußlandschaften sind von MÜLLER (1991, in diesem Heft) dargestellt.

Für den Fall des Lech haben sich vor allem folgende konkrete Veränderungen vollzogen: Die Korrektur, die 1852 im Unterlauf begann, hat dem Lech seine Retentionsräume genommen. Sie leitete den anthropogenen Eintiefungsvorgang des Lech ein. Mit der durchgehenden Korrektur konnte der Lech sein Transportvermögen nur noch durch die Aufnahme von Sedimenten aus seinem stark verschmälerten „Kanal“-bett befriedigen. Natürliche, lokale Erosionsbasen, wie z. B. der Tuffriegel bei Hurlach, wurden beseitigt. Beides förderte eine Eintiefung des Lech um einige Meter. Mit Sohlschwellen wurde versucht diesem Eintiefungsprozeß Einhalt zu gebieten. Der nachfolgende Einbau von Staustufen hat schließlich die Geröllzufuhr aus den Alpen unterbunden und das geschiebetechnische Gleichgewicht zusätzlich gestört.

Neben der Kiesentnahme aus dem Lechbett ist ferner die geänderte Hochwassercharakteristik des Lech zu beachten. Die Hochwasserhäufigkeit während der letzten Jahrzehnte hat sich gegenüber früher fast verdoppelt. Die Hochwasserwelle selbst läuft beschleunigt ab. Sie erhält dabei einen höheren Scheitelabfluß, was eine zusätzliche Eintiefung auslösen kann. Grundsätzlich kann dieser Effekt z. T. durch die Stauräume gepuffert werden. Dennoch bleibt die Feststellung, daß die Stauräume die großen Hochwasserabflüsse nicht in dem Maß reduzieren können, wie dies in Hinsicht auf die vollständige Zurückhaltung des Gerölls in den Stauräumen notwendig wäre. So steht bei jedem Hochwasser ein ungesättigtes Transportvermögen zur Disposition (BAUER 1979).

Durch die wasserbaulichen Maßnahmen in Form der Korrektur und des Staustufenbaus ist der gesamte Massenhaushalt des Lech gestört, um nicht zu sagen zerstört.

Der Wasserbau sucht sein Heil in einer umfassenden Stabilisierung des einst hoch dynamischen Lechbettes und der Fixierung seiner Sedimente in Stauräumen und möglichst strömungsarmen Teilflußstrecken. Mit einer lebendigen, ursprünglichen Wildflußlandschaft hat dies nichts mehr zu tun. Ferner sollte bei allem nicht vergessen werden, daß die Fortführung von in den Alpen anfallenden Verwitterungsmassen eine zentrale Aufgabe und Funktion des ursprünglichen Lech war. Diese Verwitterungsmassen fallen grundsätzlich auch heute noch an.

### 3. Ausgewählte Literatur

- BAUER, F., 1979: Das flußmorphologische Verhalten des bayerischen Lech. Schriftenr. d. Bayer. Landesamtes f. Wasserwirtschaft, H. 9. München
- BÜRGER, A., 1990: Die Auenlandschaft des Lech. Dipl.-Arbeit, Lst. f. Phys. Geographie, Uni. Augsburg n. p.
- DIEZ, T., 1968: Die würm- und postglazialen Terrassen des Lech und ihre Bodenbildung. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 19: 102 – 128. Öhringen/Württ.
- MEYNEN, E. u. SCHMIDTÜSEN (Hrsg.), 1953 – 62: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bad Godesberg.
- MÜLLER, N., 1991: Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Augsburger Ökologische Schriften 2: 9-30
- MÜLLER, N. u. BÜRGER, A., 1990: Flußbettmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft (Oberes Lechtal, Tirol). Ver. zum Schutz d. Bergwelt, 55: 43-74. München.
- FISCHER, H., 1950: Zur Hydrographie des Lech. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg, H. 3. Augsburg
- SCHREIBER, U., 1985: Das Lechtal zwischen Schongau und Rain im Hoch-, Spät- und Postglazial. Geol. Inst. Uni. Köln, Sonderveröff. Nr.58.

Anschrift des Verfassers:  
Dipl.-Geogr. Andreas Bürger  
Wörthstraße 35  
8000 München

# Der alte Lech\*

Heinz Fischer

\* Nachdruck aus 18. Ber. d. Naturforsch. Ges. Augsburg 1966,  
S. 73-104 mit freundlicher Genehmigung der Naturforschenden  
Gesellschaft Augsburg.

Es war einmal – Wie ein altes Märchen beginnt die Kunde vom alten Lech. An die Lechstrecke unterhalb Augsburg erinnert sich niemand mehr – sie ist schon seit über hundert Jahren „korrektioniert“. Das letzte Floß ist 1910 den Lech herunter gekommen, von den alten Flößern lebt keiner mehr. Wer sich noch an den Lech oberhalb Augsburg erinnern kann, ist wenigstens 50 Jahre alt, denn hier haben sich die Betondämme bereits 1928 geschlossen. Und auch die wundervollen Strecken hinauf bis Füssen sind alle schon mehr als zehn Jahre vernichtet.

Zum letzten Mal haben wir den Schrei einer Lachsee- schwalbe 1930 gehört, aber kein Nest mehr gefunden. *Aeolopus tergestinus*, einen äußerst seltenen Heu- schreck, der von wenigen Küstenstrichen bei Bordeaux, Triest und China und auch von Ungarn bekannt ist, den ich erst 1936 auf den Lechkiesbänken entdeckt hatte, sah ich 1941 zum letzten Mal. Eine Uferwanze, *Teloleuca nobilis*, die ihr nächstes Vorkommen erst wieder in Ungarn hatte, habe ich am 20.09.1936 in der Höhe von Siebenbrunn entdeckt und dann nie mehr gesehen. Eine kleine Schmuckfliege, *Hypochra albipennis* (Familie Otitidae), die bisher nur in wenigen Stücken aus Grie- chenland und Italien bekannt war, konnte ich am 4.08.1937 auf den Kiesbänken bei der Moosquelle fan- gen – ich habe nie mehr eine beobachtet.

Wir spürten stark – damals – wie uns der Lech immer wieder in seinen Bann zog und herausforderte. Wir sind noch die langen Wellen geschwommen, die einem

das Maß zu langen Zügen aufzwingen. Dabei haben wir das ausdauernde Schleifen und Schürfen der rol- lenden und rutschenden Kiesel gehört und auch ge- spürt. Wir sind durch reißende Arme gewatet, wo wir bei jedem Schritt zwischen treibenden Steinen einsan- ken, die eilig an den Beinen vorbei strebten; meist hat es uns umgeworfen, noch bevor das Wasser über die Knie ging. Wir haben die starken Wirbel studiert mit ihrem kraftvollen Rhythmus des Ziehens und Schie- bens und haben uns durchziehen lassen, weil es gar so schön war mit dem Schwall wieder heraus zu schießen.

Wir haben Steine gesucht, immer wieder andere, und haben ihren Weg zurück verfolgt, teils bis in die Zen- tralalpen, von wo prächtige Urgesteine mit Granaten und Turmalinen schon seit gut 100.000 Jahren unter- wegs waren, erst geschoben vom Gletschereis, dann lange Zeit eingepackt in dicke Moränen, bis sie der Lech weiter schleppte. Dann haben wir die vielen Al- penpflanzen auf den Kiesbänken und in den Auen be- wundert, um sie bei nächster Gelegenheit in ihrer Hei- mat in den Bergen wieder aufzusuchen. Immer weiter zwang uns der Lech seinen Wundern zu folgen – er ist zum Arbeitsprogramm unserer Gesellschaft geworden.

Während Jahr für Jahr die Ergebnisse unseres For- schens reifen, verschwindet Jahr für Jahr mehr vom Gegenstand unserer Arbeit. Nur wenig ließ sich im Bild und Film festhalten und davon kann wieder nur wenig – der hohen Kosten wegen – gedruckt werden. Der Be- richt wird zum Nachruf.

Wir folgen in den Bildern nochmals in großen Zügen dem alten Lech:



1. Von der Freiburger Hütte schauen wir über den Formarinsee (1793 m) nach Norden zur Roten Wand (-spitze 2706 m). Rechts (Osten) führt das Formarinjoch (1874 m) zur Lechquelle. (Aufnahmedatum: 11.07.1937)



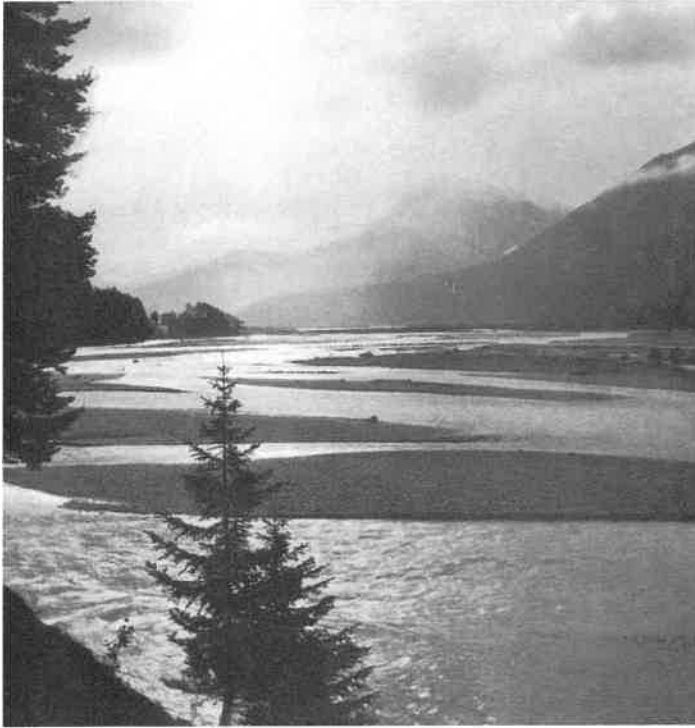
2. In mehreren starken Schlünden quillt klarstes, kaltes Wasser aus den Tiefen, das sich schon nach wenigen Metern zu einem kräftigen Bach sammelt. Blick über den jungen Lech und seinen Quellen (1865-1870 m) zum Formarinjoch nach Westen (12.07.1937). Zur genauen Festlegung des Aufnahmestandortes jedes einzelnen Bildes fügen wir die Kilometerzahl bei, gemessen von der Lechmündung her aufwärts. Die Quelle liegt ziemlich genau bei km 259.0



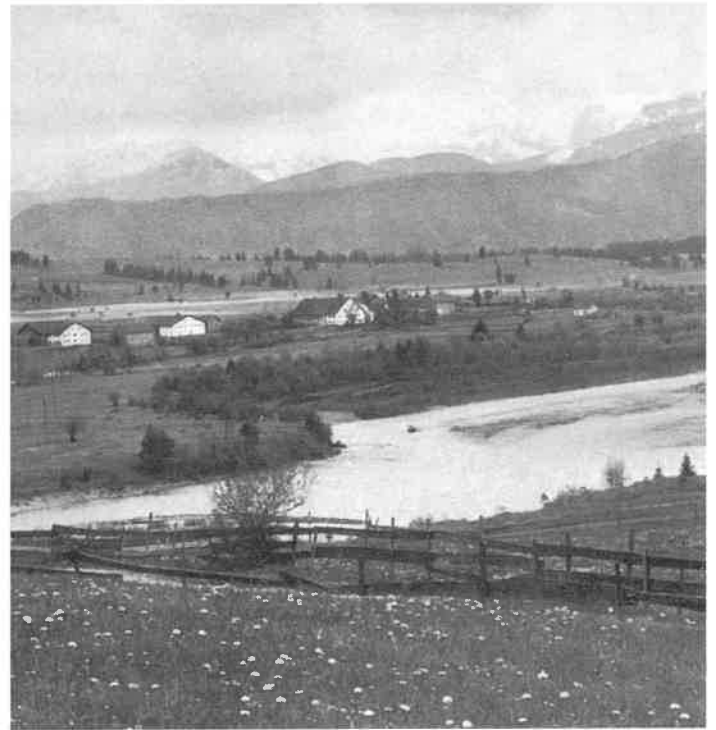
3. Zwischen den Orten Lech und Warth wendet der Lech (1450 – 1320 m) tief eingeschnitten nach Norden. Wir schauen zum Biberkopf (2599 m), dem südlichen Eckpfeiler des Allgäus (15.07.1937). Lechstrecke von km 244.8 – 240.2, von der Straßenbrücke nach Unter-Stubenbach bis zum Brückle von Warth zur Teschenberg Alp.



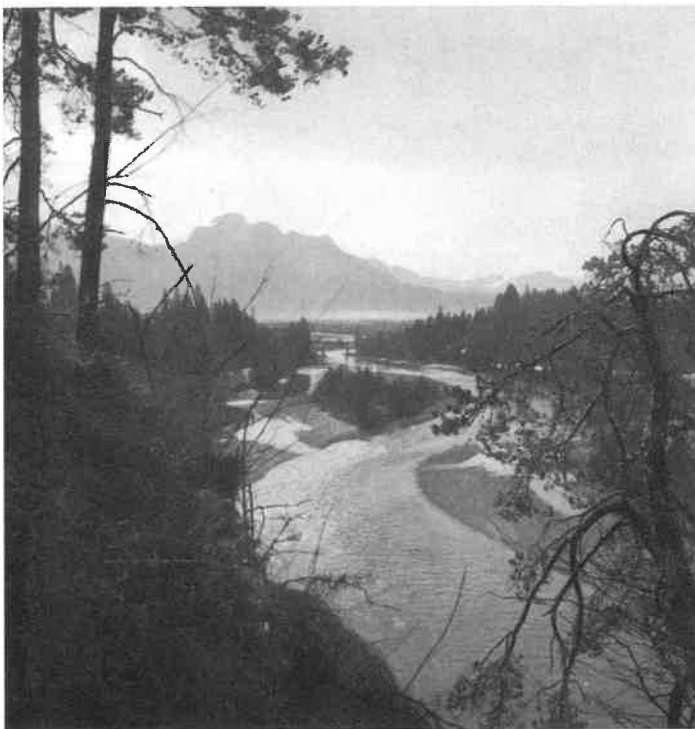
4. Bei dem Hofe Stuiben (km 193.4) liegt der Lech 901 m hoch nach 65.6 km Lauf. Überm Lech drüben (am linken Rand) sehen wir lechauf ein paar Häuser von Forchach; der Dürrenberg taucht aus den Regenwolken mit Neuschnee auf (7.08.1941). Lechstrecke von km 198.4 – 193.4 von Stanzach bis Forchach.



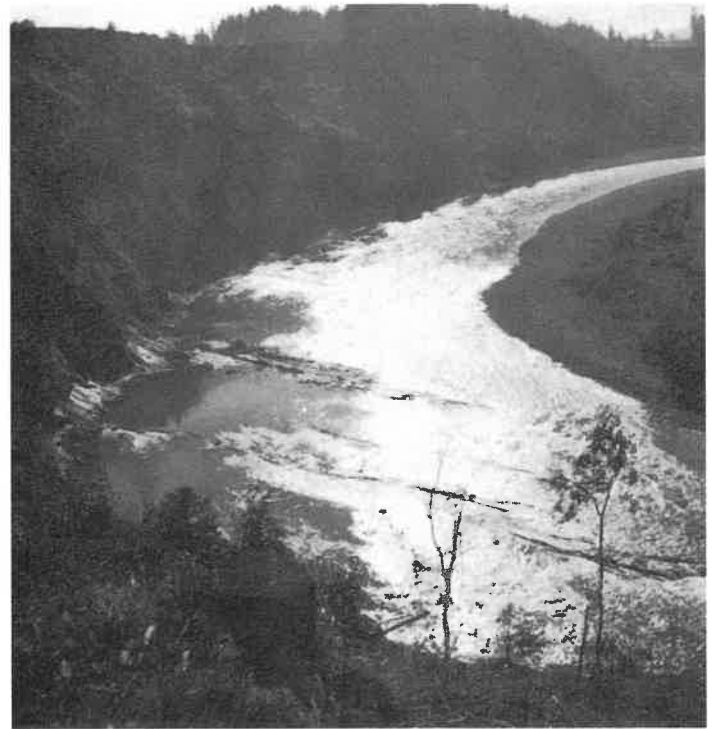
5. Vom gleichen Platz bei Stuiben zum Thaneller (2343 m) nach Osten; die ganze Talweite ist mit Flußarmen und Kiesbänken ausgefüllt. Hinter der Biegung nach links liegt Weißenbach (7.08.1941). Lechstrecke von km 193.4 bis 189.9 (Johannesbrücke beim oberen Dorf von Weissenbach).



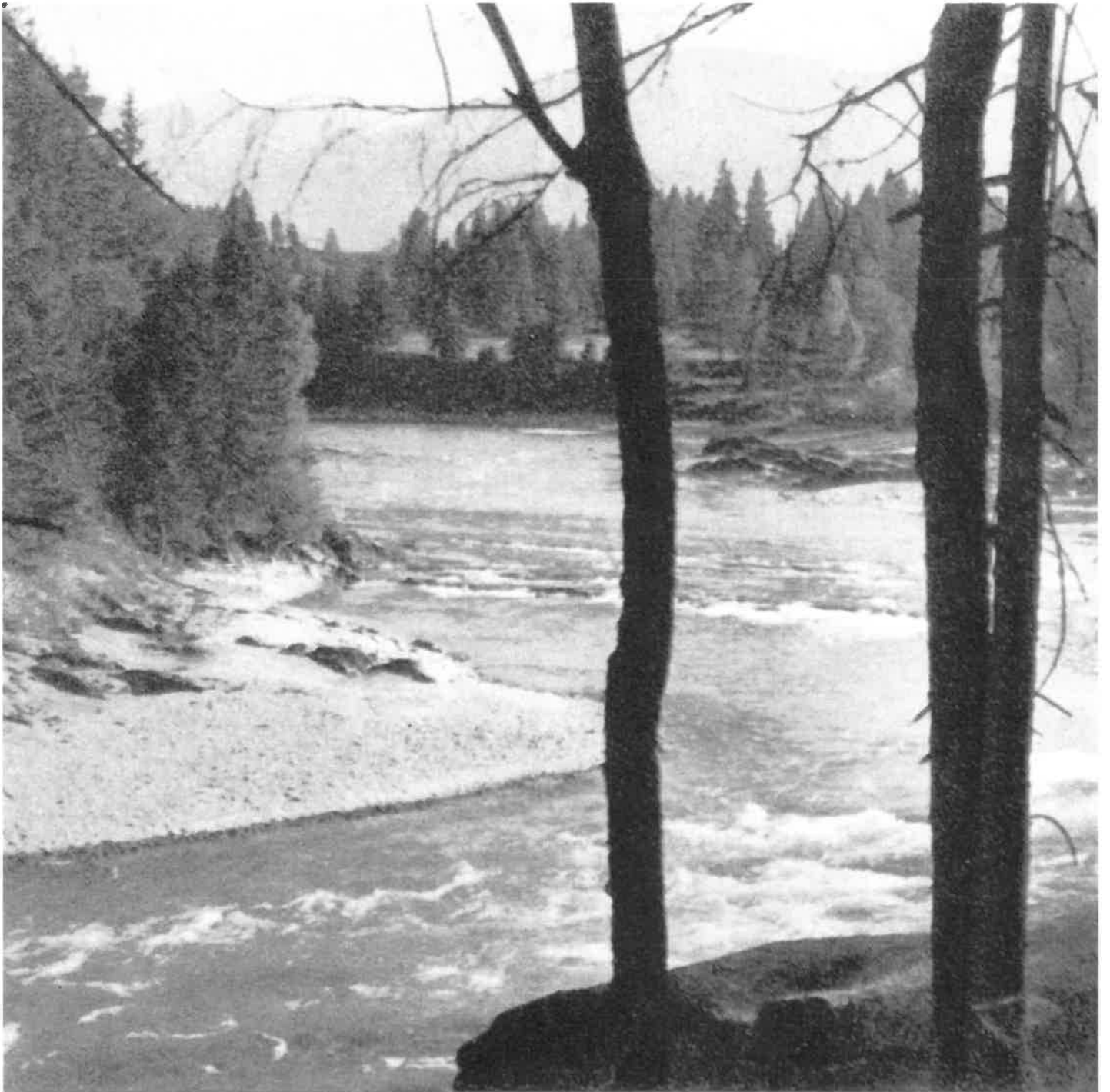
6. Vom linken Ufer bei km 156.6 nach Ostsüdost auf Deutenhausen. Die Straße im Vordergrund führt nach links zum Deutenhauser Steg (1951).



7. Vom rechten Hochufer bei km 155.83 nach Süden zum Deutenhauser Steg (km 156.6) und Säuling, der die Tiroler Grenze oberhalb Füssen bei km 169 anzeigt (19.02.1950).



8. Vom rechten Hochufer bei km 155.64 nach Südosten auf den Lech. Eine starke Moränendecke ist an den Illasberg angeschoben; Molasserippen haben das Wasser nach links abgewiesen, wobei sie selbst zerbröckelt und abgeschliffen wurden (15.10.1951). Lechstrecke bis km 156.0



9. Vom linken Ufer bei km 155.23 flußauf nach Südosten. Der Lech hat einen Querriegel durchsägt und ist wieder nach Norden umgebogen (13.10.1950). Lechstrecke bis km 155.64



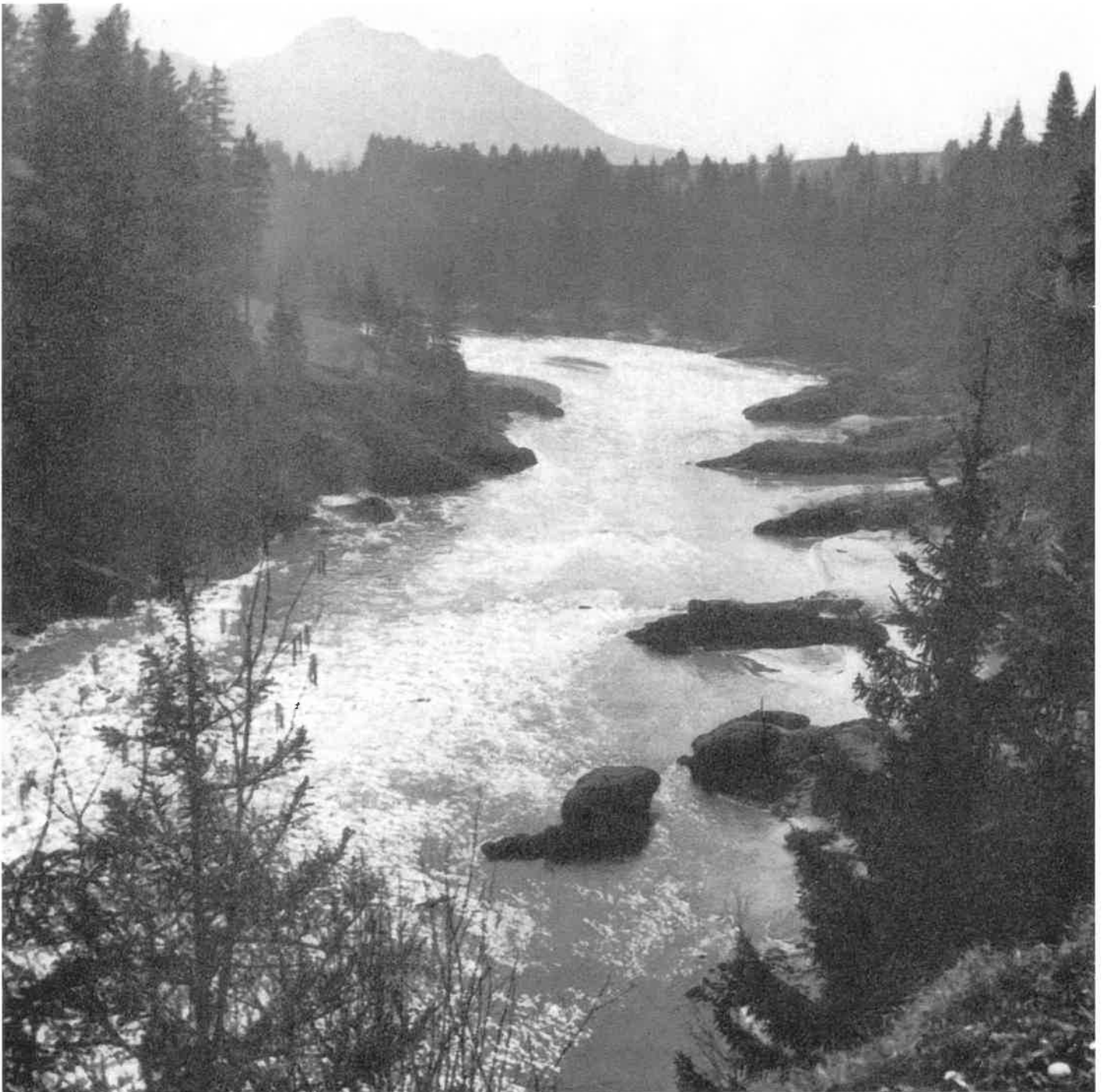
10. Der Tiefentalgraben auf der linken Seite bei km 155.43 etwa 60 m oberhalb seiner Mündung in den Lech (1951).



11. Vom rechten Ufer bei km 155.2 flußab nach Norden auf das Fhreneck (1932). Flußstrecke bis km 154.8



12. Vom linken Ufer bei km 155.1 flußauf nach Südosten. Links der Bildmitte der Seningfels, der auf dem vorhergehenden Bild 11 den rechten Rand abschließt (19.02.1950). Lechstrecke bis km 155.21



13. Rückblick nach Süden auf den oberen Teil der Enge mit dem Säuling; Standort auf der Hässleinwand bei km 155.02 unter der 1941 gebauten Hochspannungsleitung (18.03.1950). Lechstrecke bis km 155.48



14. Vom rechten Ufer bei km 154.93, vom Rücken des Föhrenecks (in der rechten Hälfte von Bild 11) nach Westsüdwest (14.10.1950). Lechstrecke von km 154.93 – 154.98



15. Vom Rücken des Michelerecks auf dem rechten Ufer bei km 154.73 nach Südwesten auf das Brett (rechte Bildhälfte) (19.03.1950). Lechstrecke von km 154.75 – 154.88



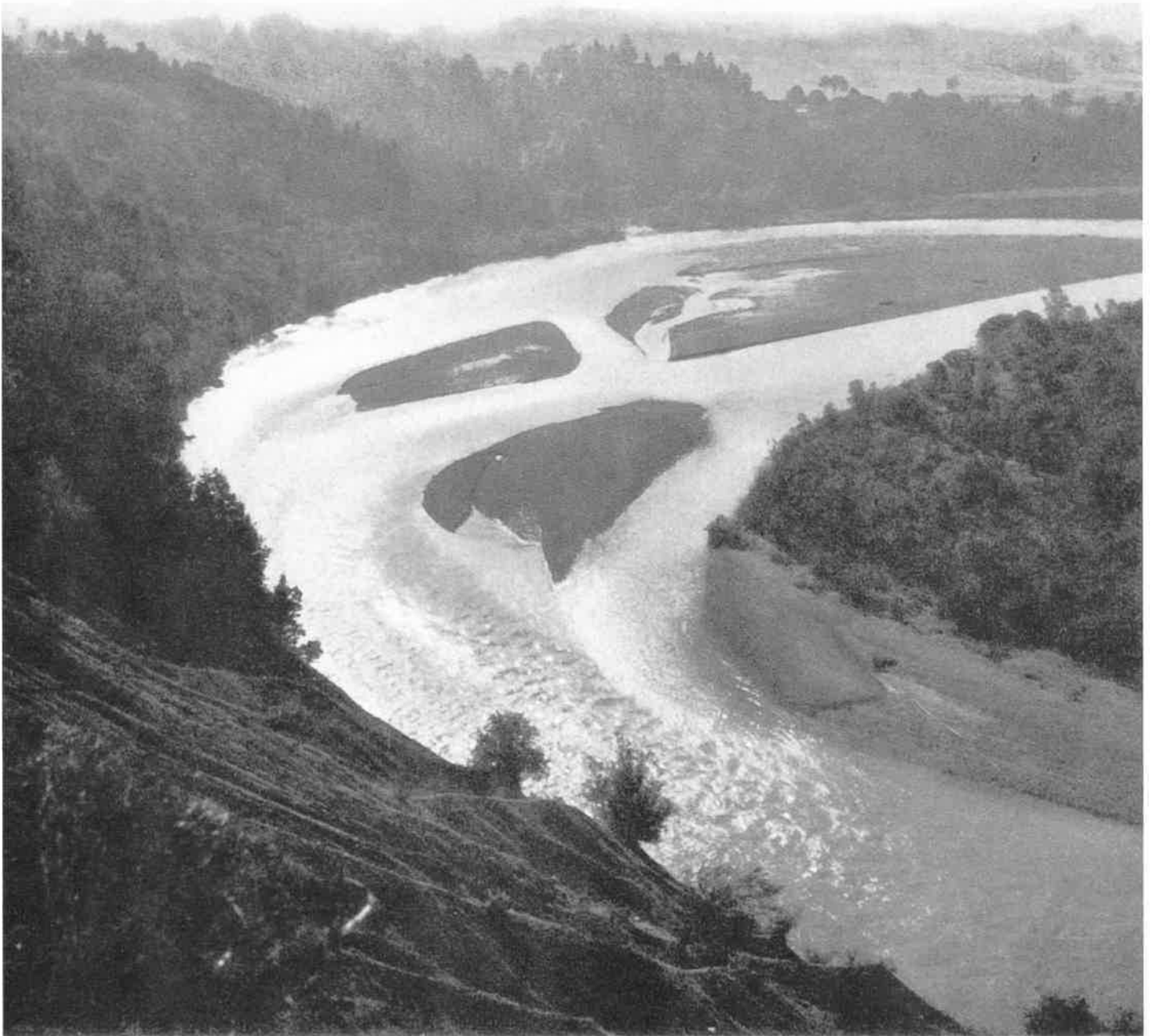
16. Aufnahmestandort 2,5 km südwestlich Bahnhof Schongau, auf dem linken Ufer, etwa bei km 129.0 (900 m nordöstlich Kreuter Steg, in Richtung Schongau). In der linken Bildhälfte der Schloßberg von Peiting (frühere Welfenburg) (6.08.1944). Lechstrecke von km 128.9 – 126.9



17. Standort auf dem rechten Ufer bei Peiting, zwischen Kalvarienberg und Schloßberg, etwa bei km 126.8, Blick nach Westen. Die Häuser links der Bildmitte gehören zu Dornau. Der Lech kommt von links und erreicht rechts nach etwa 1 km Schongau (26.05.1942). Lechstrecke von km 127.4 – 125.6



18. 900 m oberhalb der Sägmühle an der Schönbachmündung bei Hohenfurch etwa bei km 119.6, Blick flußab nach Norden bis etwa km 118.6 (25.08.1941).



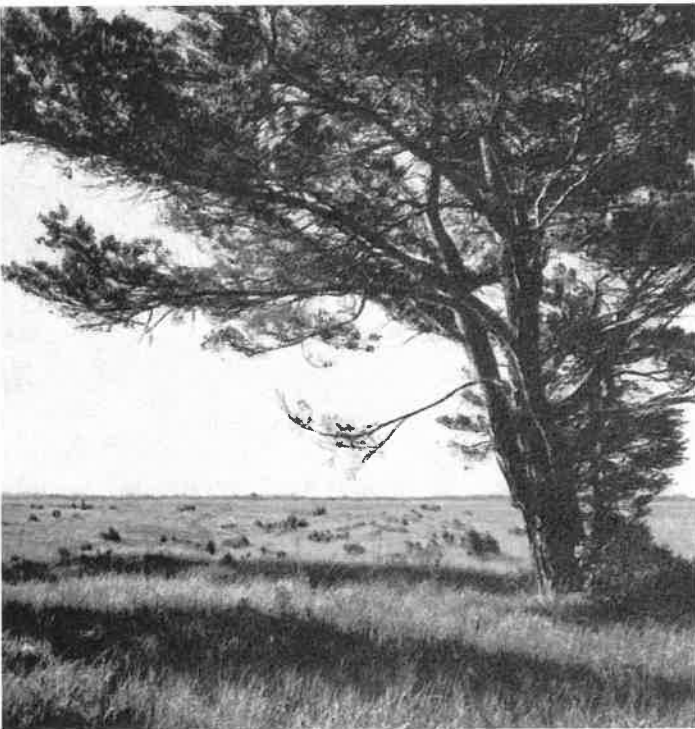
19. Von der Moräne 1 km nordwestlich Apfeldorfhausen, gegenüber der Halbinsel Forchet, etwa bei km 109.9, Blick nach Süden, lechauf, Richtung Rauhenlechsberg (21.04.1941). Lechstrecke km 109.9 – 110.8



20. Standort 800 m südwestlich Reichling auf dem rechten Hochufer, etwa bei km 106.9, Blick lechab nach Westen bis etwa km 105.5. Am linken Bildrand die nördlichen Häuser von Epfach, darüber die Römeraustufe, die dicke Schotterplatte aus der Haupt-Abschmelzzeit des letzten Eiszeitgletschers (21.09.1941).



21. Vom rechten Lechrand zwischen Mering und Kissing, etwa km 54.4, nach Südwesten, lechauf, gegen den Haunstetter Wald (9.08.1925).



22. Königsbrunner Heide, etwa Höhe km 56.0, Blick nach Süden (4.06.1939).



23. Königsbrunner Heide, etwa Höhe km 56.0, Blick nach Osten, mit alter Lechrinne (4.06.1939).



24. Am Giesser im Haunstetter Wald; Blick vom Fretzau Geräumt abwärts nach Norden, etwa 100 m östlich des alten Ufers beim Pürsch Geräumt (1.08.1949).



25. Am Lochbachanstich, etwa km 59.5, flußab nach Norden. Am linken Bildrand ist der Haunstetter Wald zu erkennen (14.06.1914).



26. Am Lochbachanstich, etwa km 59.5, Blick nach Osten (15.05.1915).



27. Am Eschengarten, etwa km 55.5, flußab nach Norden; vom linken Bildrand her erstreckt sich der Haunstetter Wald.

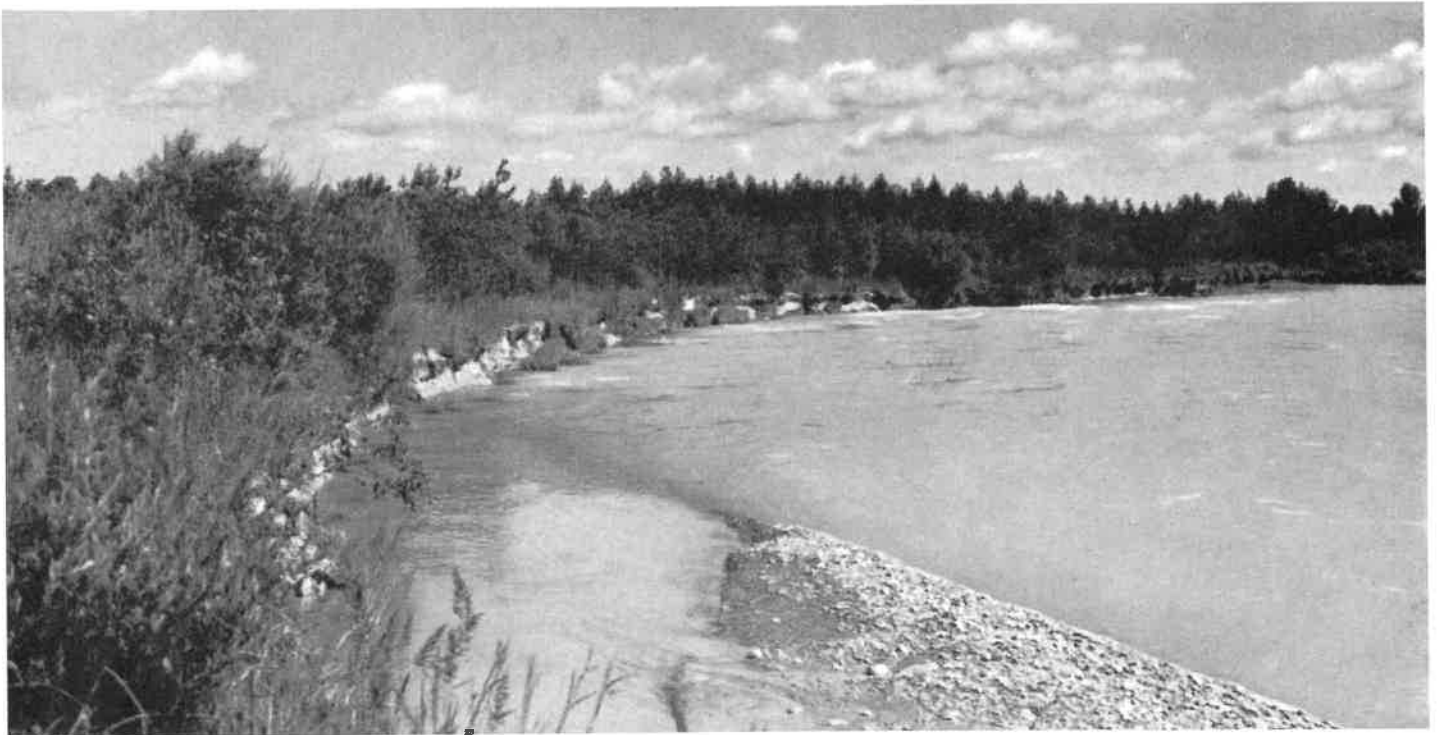


28. Lachmovennest mit Fluseeschwalbengelege auf einer Lechkiesbank, etwa km 54.5 (22.06.1925).



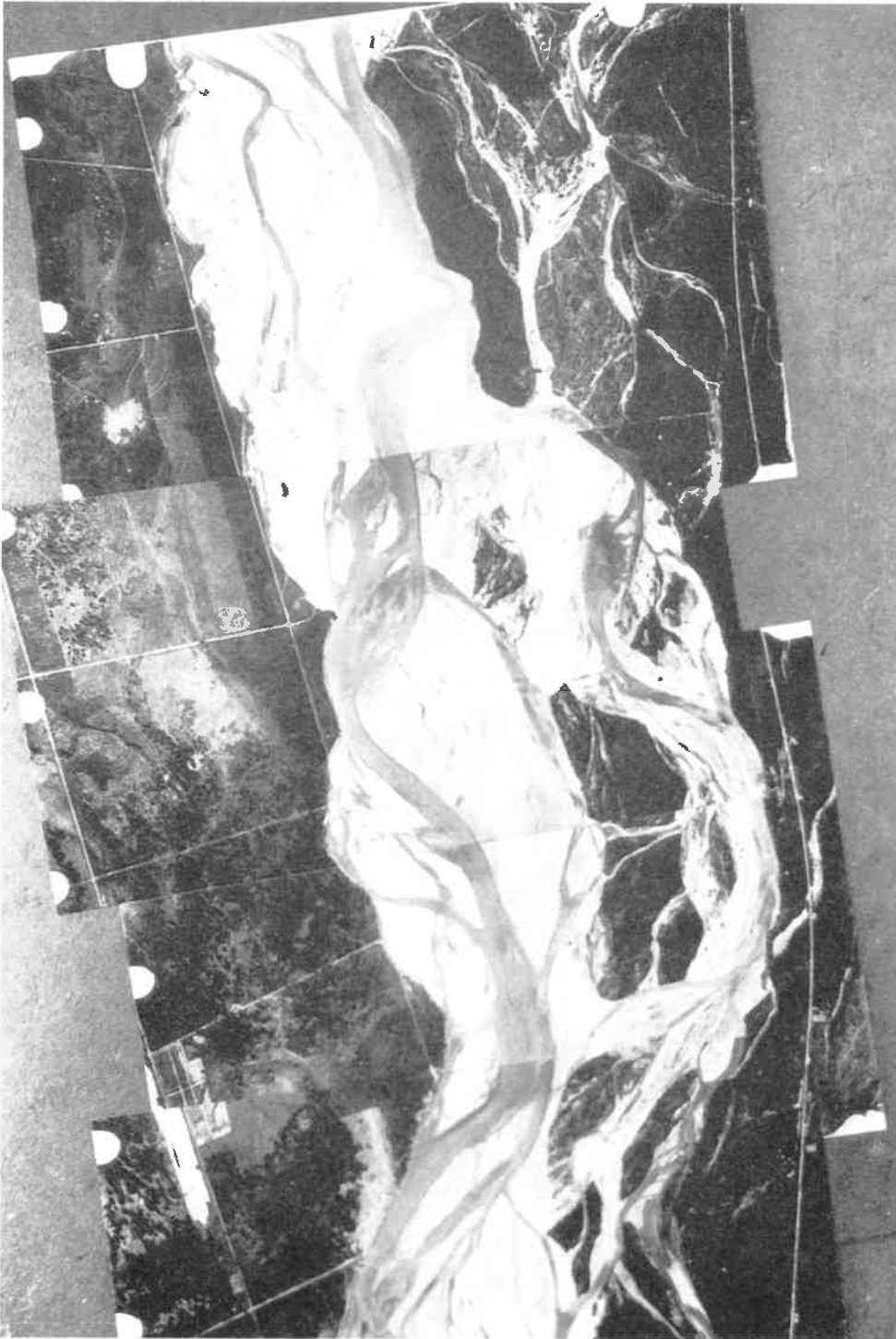
29. Am rechten Ufer bei km 48.0 (1 km oberhalb vom Hochablaß), Blick abwärts, nach Norden. Der Lech (links) hat den Betondamm zerbrochen und strömt

breit in das Kuhseegelände. Damals hat er die tiefen Gumpen aufgekiest (15.05.1930).

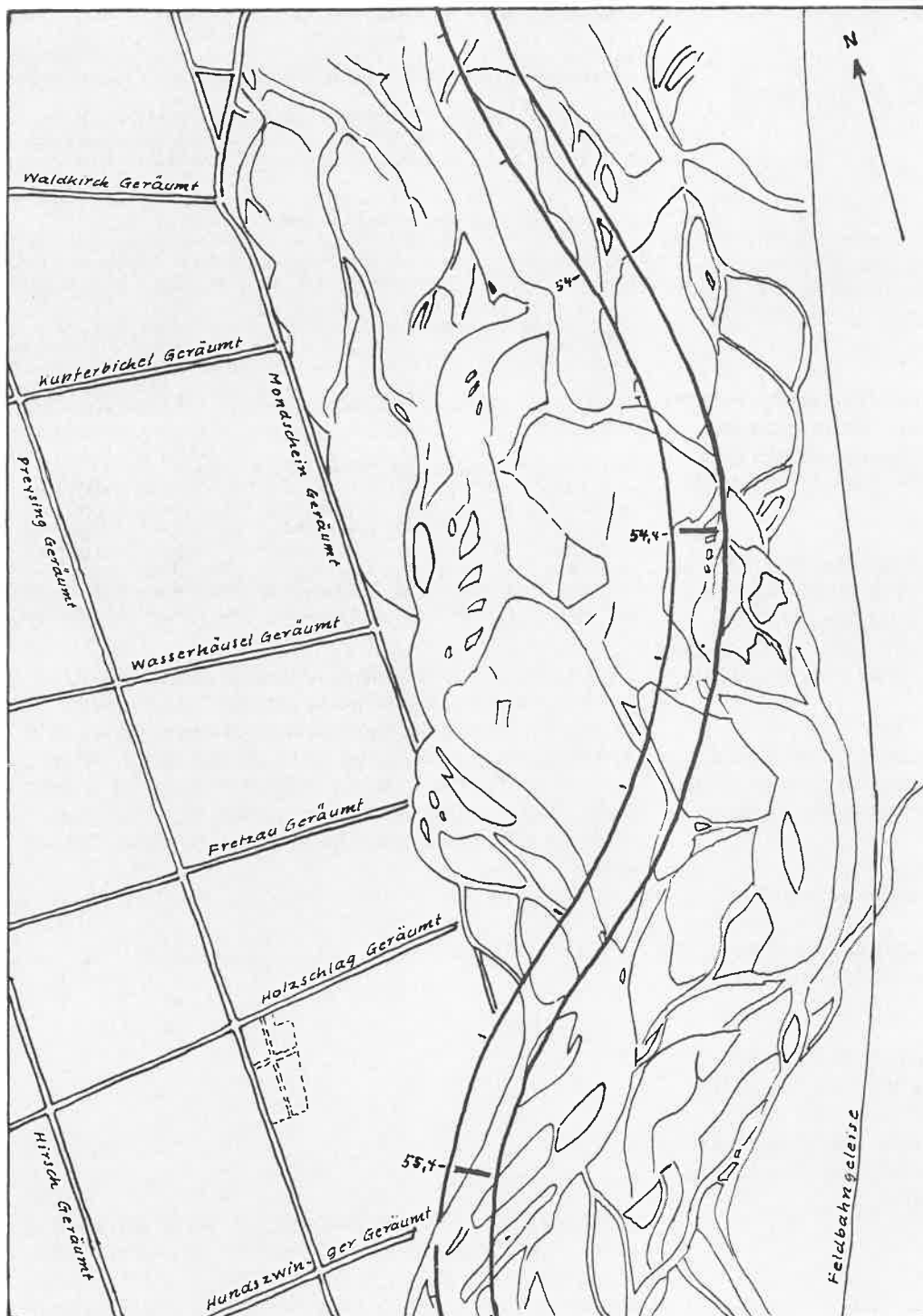


30. Linkes Ufer, etwa km 53.8, Einbruch am Mondschein Geräumt in Höhe Waldkirch Geräumt (20.07.1924). Vergleiche Luftbild 31 links oben.

Anm. d. Redaktion: Bild 29 und 30 im Originalheft vertauscht



31. Luftbild 1924. Etwa von km 55.6 – 53.4, vom Hundszwinger Geräumt des Haunstetter Waldes bis zum Eulen Geräumt. Eine einzigartige Aufnahme, die den alten Lech noch in seiner ganzen Unberührtheit zeigt. So haben ihn auch noch die Scharen der Lechvögel erlebt, die auf seinen weiten Kiesbänken gute Nistgelegenheiten fanden. Noch 1930 sahen wir ein paar Nester, als die Dämme schon geschlossen waren. Dann aber nicht mehr.



Die Kartenskizze gibt den gleichen Ausschnitt vom Lech wie das Luftbild 31. Die eingezeichneten Betondämme zeigen den heutigen Lechlauf und erleichtern das Zurechtfinden. Der Maßstab ist der gleiche, 1:10000 (1 cm = 100 m).

Die Urheber der einzelnen Aufnahmen sind:  
 Doflein Franz: 27  
 Doppelbauer Hans: 6, 10  
 Fischer Anton – Liebhäuser: 21, 25, 26, 28, 29  
 Photogrammetrie GmbH München: 31  
 Schuhmacher Eugen: 9  
 Sening Otto: 11

Die Bilder 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 und 29 wurden bereits im Jahrbuch 1962, 27. Band des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere veröffentlicht. Wir danken diesem Verein recht herzlich für die Überlassung der Klischees.

Das Luftbild 31, aus vier Aufnahmen zusammengesetzt, wurde mir freundlicherweise von der Photogrammetrie GmbH München 1942 zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung durch RLM (Nr. 1137/43) freigegeben.

Bild 11, das ich meinem alten Freunde Otto Sening zusammen mit einer Reihe weiterer Aufnahmen verdanke, machte mich zum ersten Mal auf diese herrliche Landschaft am Illasberg aufmerksam. Erst der Aufstau des Förgensees konnte mich von dort wieder vertreiben.

Für Bild 9 möchte ich meinem Freunde Eugen Schuhmacher nochmals danken; es stammt aus seinem Film „Natur in Gefahr“, für den ich die schönsten Aufnahmestandorte angeben konnte.

#### Noch ein paar Zahlen für die Ausmaße des Lech:

Die Gesamtlänge des Lech mißt rund 259 km. Davon liegen auf österreichischem Gebiet 90 km und auf deutschem 169 km.

Auf diese Länge von 259 km fällt der Lech insgesamt 1471 m. Das sind oberhalb der Grenze bei Füssen 11,8 m auf jeden Kilometer, zwischen Füssen und Landsberg 2,5 m und von Landsberg bis zur Mündung 2,2 m. Im Vergleich dazu hat die Donau an der Lechmündung ein **Gefälle** von 0,46 m je Kilometer.

Das <b>Einzugsgebiet</b> des Lech oberhalb der Grenze beträgt	1.342,51 qkm
auf deutschem Boden, ohne die Wertach, kommen hinzu	1.493,96 qkm
das Einzugsgebiet der Wertach mißt	1.288,95 qkm
Das gesamte Einzugsgebiet des Lech umfaßt	4.125,42 qkm

Über die Wassermengenführung des Lech kenne ich die Messungen in cbm/sek. von 1901 bis 1930 für Füssen, Landsberg und Rain (siehe 3. Bericht 1950, S. 42-46). In diesen Zahlen fallen die gewaltigen Schwankungen auf.

Die mittlere Jahresabflußmenge schwankte in diesen 30 Jahren	
in Füssen	zwischen 85 cbm/sek. (1910) und 49 cbm/sek. (1921)
in Landsberg	zwischen 109 cbm/sek. (1910) und 60 cbm/sek. (1921)
in Rain	zwischen 154 cbm/sek. (1910) und 81 cbm/sek. (1921)

Die geringsten und größten Wassermengen waren in derselben Zeit	
in Füssen	10 cbm/sek. und 915 cbm/sek.
in Landsberg	16 cbm/sek. und 1.080 cbm/sek.
in Rain	28 cbm/sek. und 1.250 cbm/sek.

Diese extremen Wassermengen wurden jedoch in 100 Jahren nur einmal beobachtet.

An größten Wassermengen erreichte der Lech einmal			
in 50 Jahren	b. Füssen 860	b. Landsberg 1.000	b. Rain 1.160 cbm/sek.
in 25 Jahren	b. Füssen 770	b. Landsberg 900	b. Rain 1.070 cbm/sek.
in 10 Jahren	b. Füssen 640	b. Landsberg 750	b. Rain 950 cbm/sek.
in 5 Jahren	b. Füssen 540	b. Landsberg 660	b. Rain 825 cbm/sek.
in 3 Jahren	b. Füssen 460	b. Landsberg 595	b. Rain 760 cbm/sek.
in 2 Jahren	b. Füssen 420	b. Landsberg 520	b. Rain 700 cbm/sek.
in 1 Jahr	b. Füssen 340	b. Landsberg 440	b. Rain 620 cbm/sek.

Die Unberechenbarkeit und Wildheit des alten Lech kommt wohl am besten in diesen Zahlen zum Ausdruck: die Schwankungen innerhalb eines Jahres sind gewaltig, nicht minder die im Laufe der Jahre. Oft genug hat er dabei sein Bett verlagert und immer wieder große Kiesmengen weiter verfrachtet. Über das Ausmaß der Kiesverschiebungen fehlen mir leider Zahlenwerte.

Unübersehbar war der Reichtum der Natur am Lech. Er war so groß, daß trotz aller Zerstörungen noch vieles übrig ist, das zu erforschen sich lohnt. Doch die reinen Entdeckerfreuden bleiben meistens aus, das Registrieren dessen, was nicht mehr ist, nimmt von Jahr zu Jahr größeren Umfang an. Und auch der, der ohne zu forschen unbewußt das Erlebnis der Natur gesucht hat, spürt, wie stark die Kräfte schon geschwunden sind, die ihn früher so nachhaltig angezogen haben.

Verfasser:  
 Dr. Heinz Fischer  
 \* 1911  
 † 1991

# Der Lech südlich Augsburg, einst und heute - und was weiter

Fritz Hiemeyer

	Inhalt	Seite
1.	Einleitung	60
2.	Veränderungen des Lech in den letzten 100 Jahren	60
3.	Die besondere Bedeutung des Lech für die Pflanzenwelt	61
3.1	Brückenfunktion des Lech	61
3.2	Pflanzenarten mit deutlicher Verbreitung am Lech	62
3.3	Nördlichste Pflanzenvorkommen am Lech	63
3.4	Ausgesprochene „Lech“-Pflanzen	63
4.	Die Zukunft des Lechtales	66
5.	Literatur	68

# 1. Einleitung

Licus, der Schnellfließende, so der alte Name unseres Lech, hat im Laufe des letzten Jahrhunderts umwälzende Veränderungen über sich ergehen lassen müssen. Wir Älteren haben es mitverfolgt, welche weitgreifenden Einschnitte mit diesem Alpenfluß geschehen sind, wie er im Laufe der Jahrzehnte mehr und mehr zu einem dem Menschen genehmen, zahmen Gewässer umgestaltet wurde. Da denke ich daran, wie ich als Bub vor über 65 Jahren den Fluß in unsere Spiellandschaft einbezogen habe, wie wir auf den flachen Kiesbänken vor Mering, südlich von Augsburg, kleine Rinnsale legten und winzige Becken bauten, wohin wir alles mögliche Flußgetier, wie Kleinfische, Grundeln usw. einbrachten. Damals wies der Lech in unserer näheren Umgebung eine der letzten ursprünglichen Fließstrecken mit weit ausholenden, verzweigten Wasserarmen und zahlreichen Kiesinseln sowie Altwassern auf. Dies änderte sich bald. In weiten Bereichen des Flusses waren schon 50 Jahre vorher Längsbauten errichtet worden, um den Fluß einzudämmen und Überschwemmungen zu verhindern. Dem Lech wurde sein Bett zugeteilt, in dem er, eingezwängt durch massive Uferbauten, seinen vorgeschriebenen Weg zu gehen hatte. Damals, vor über 100 Jahren, war es gut gemeinte Absicht, den Fluß tiefer in sein Bett eindringen zu lassen; je mehr er sich eintiefte, um so weniger waren Überflutungen und Zerstörung zu erwarten.

Heute weiß man, daß die Umgestaltung des Flußlaufes und seine kanalartige Umformung, verbunden mit fast geradlinigem Lauf, eine Fehlplanung darstellen. Die dynamischen Kräfte unseres alten Flusses wurden unterschätzt. Heute würden Flußkorrekturen anders durchdacht und ausgeführt werden.

# 2. Veränderungen des Lech in den letzten 100 Jahren

Was war im Laufe der folgenden Jahrzehnte geschehen? Die in diesem Ausmaß nicht vorgesehene Eintiefung des Lech führte zu einem Absinken des Flußpegels. Die eiszeitlichen Kiesschotterschichten wurden durchbrochen, der Fluß nagte an der voreiszeitlichen Sandschicht der spättertiären Molasse. Die ehemals größtenteils flachen Ufer wurden laufend höher und bildeten z. T. steile Böschungen bis zu 8 Meter Höhe. Dies hatte u. a. zur Folge, daß das Grundwasser sich in strudelndem Quell in die jäh abfallenden Uferhänge ergoß; der weitere Uferbereich sank ab, es kam zu einer Wasserverarmung der flußbegleitenden Auen.

Weiter sollte sich zeigen, daß die ungestüme Kraft unseres alten Flusses nicht gebändigt war. Die Hochwasser, die besonders nach der Schneeschmelze und im Gefolge der im Alpen- und Voralpengebiet heftigen und langanhaltenden Niederschläge auftraten, haben immer wieder Uferbefestigungen zerstört und Überschwemmungen verursacht.



Abb. 1: Die Regulierung des Lech führte zu einer starken Flußbett-eintiefung (Lech bei Augsburg – Berliner Allee). Das heutige Flußbett liegt einige Meter tiefer.

Vor 70 Jahren wurde versucht, durch den Einbau von Stützwehren diesem Übel zu begegnen. Zudem mußte, um die Strömungsgeschwindigkeit zu vermindern und die Tiefenerosion des Flusses abzubauen, das Gefälle vermindert werden.

Seit 1943 kam es zum Ausbau von Staustufen und zur Anlage von größeren und kleineren Staubecken, die zur Energiegewinnung verwendet wurden. Zunächst sind auf bayerischer Seite 14 Staustufen südlich von Landsberg entstanden, darunter im Jahre 1950 der große Forggensee mit ca. 16 qkm Fläche im Alpenvorland.

Seit 15 Jahren wurden weitere 6 Staustufen, verbunden mit Kraftwerken, zwischen Landsberg und Mering errichtet. Die letztgenannten Bauten haben eine jeweilige Stauhöhe von ca. 10 m. Durch dieses Einwirken des Menschen ist der Fluß aus einem rasch strömenden Gewässer zu einer Seenplatte geworden, die durch träge Fließstrecken unterbrochen wird.

In vereinfachter und gedrängter Form habe ich die Geschichte des Flusses im Laufe der letzten Jahrzehnte dargestellt.

Was bedeuten diese Veränderungen für den Lech, seine Wasserqualität und seine Umgebung? Auf die Folgen für die Lebewelt im Bereich der Uferregion soll kurz eingegangen werden: Für das Fortbestehen der Kleintierwelt sowie bemerkenswerter Pflanzen ist es auf Dauer notwendig, daß ein genügend großer Lebensraum zur Verfügung steht. Dieser war am Lech durch einen fortlaufenden, lückenlosen, verschieden breiten Auengürtel gegeben. Unsere Flußauen sind eine der wenigen ungestörten Landschaften, die diese Bedingungen noch erfüllen. Wir wissen heute, daß kleinräumige Biotope, mögen sie noch so geschützt und gepflegt werden, auf Dauer nicht bestehen können. Jetzt ist der kontinuierliche Flußauensaum durch die Staubecken an zahlreichen Stellen unterbrochen, aufgerissen und zergliedert in einzelne Bestandteile. Es muß daher eine zwingende Forderung sein, den Auengürtel auch im Bereich der Stauseen wieder aufzubauen und einen durchgehenden Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu schaffen.

### 3. Die besondere Bedeutung des Lech für die Pflanzenwelt

Der Lech nimmt, vor allem in floristischer Sicht, eine Sonderstellung ein; dies wurde gerade in jüngster Zeit in einer Reihe von Publikationen herausgestellt. Besonders die Arbeiten von MÜLLER (1990 a u. b) sind hier zu nennen.

Langjährige Bestandsaufnahmen der Pflanzenwelt im

Bereich des Mittleren und Unteren Lech konnten den besonderen Rang klarstellen, den unser Fluß unter allen vergleichbaren Lebensräumen der Bundesrepublik einnimmt.

Aber auch die Bedeutung des Flusses in seinem Jugendstadium ist durch die Untersuchung von DÖRR (1966 – ff) und seiner Mitarbeiter (Flora des Allgäus, in Ber. Bayer. Bot. Ges.) sichergestellt worden. Durch die Herausgabe der Atlanten der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland 1988 und Bayern 1990, konnte ein Vergleich mit anderen Flußgebieten und Biotopen gezogen werden (HAEUPLER u. SCHÖNFELDER 1988; SCHÖNFELDER u. BRESINSKY 1990).

Durch die Karten des Deutschen Pflanzenatlas wird auch optisch beeindruckend gezeigt, daß der Lech eine einzigartige Funktion als Pflanzenbrücke zwischen Süd und Nord, also zwischen Alpen und Alb, wie auch umgekehrt zwischen Nord und Süd, für eine Reihe wertvoller Pflanzensippen darstellt. Erstmals haben BRESINSKY (1965) und RADMÜLLER (1981) auf diese Tatsache hingewiesen.

Kein Fluß im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, und wir dürfen diese Aussage getrost auf das heute vereinte Deutschland verwerfen, läßt in seinem näheren Einflußbereich eine solche Vielfalt der Pflanzenarten erkennen. Dabei sind es heute nur noch kleinere und größere Restflächen, vor allem die Trocken- und Halbtrockenrasen, die seltene und gefährdete Pflanzen aufweisen.

Auch die begleitenden Auen an den Ufer- und Terrassenhängen, wie die das Flußtal begrenzenden Leiten, haben großenteils ursprüngliche Vegetation bewahren können. Die bereits erwähnten, durch Flußbaumaßnahmen entstandenen Auwaldlücken müssen allerdings wieder geschlossen werden.

#### 3.1 Brückenfunktion des Lech

Der Lech als Verbindungsweg zwischen Süd und Nord und umgekehrt.

So ist wahrscheinlich die Alpendistel (*Carduus defloratus*) von ihrem Siedlungsbereich, den nördlichen Voralpen, den Fluß entlang über die Donau in die Juragebiete der Schwäbischen und Fränkischen Alb gewandert, ebenso wie der Graue Löwenzahn (*Leontodon incanus*), die Buchsblättrige Kreuzblume (*Polygala chamaebuxus*) und die Weiße Segge (*Carex alba*); letztere Art hat allerdings das Donautal kaum überschritten.

Bei einigen Sippen ist es schwer auszumachen, ob sie vor Tausenden von Jahren ihren Weg entlang des Lech von Süd nach Nord oder in umgekehrter Richtung gegangen sind. Dazu möchte ich das auf den Lechheiden

verbreitete Ochsenauge anführen, weiter müssen zwei Orchideenarten genannt werden, die der submediterranen Florenggruppe angehören: das Brand-Knabenkraut (*Orchis ustulata*) sowie unsere bekannteste heimische Orchideen-Art, der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*).

Auf dem Weg von der Alb und der Donau haben weitere Pflanzenarten den Lech als Verbindungsachse benützt. Sie sind hauptsächlich nördlich der Donau zuhause. Dieser Gruppe müssen u. a. die Echte Kugelblume (*Globularia punctata*) zugerechnet werden, dann die Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), das Breitblättrige Laserkraut (*Laserpitium latifolium*), der Salomonsiegel (*Polygonatum odoratum*) und der Berg-Gamander (*Teucrium montanum*).

Immer wieder ist überraschend, daß andere Alpenflüsse wie Isar und Inn diese Verbindungsfunktion wenig oder nicht ausüben. Ist es mit dem Umstand zu erklären, daß diese beiden Flüsse durch eine weite Ausbiegung nach Nordosten eine längere Fließstrecke zu überwinden haben, während der Lech geradlinig, zielstrebig auf kürzestem Weg donauwärts eilt?

### 3.2 Pflanzenarten mit deutlicher Verbreitung am Lech

Eine Reihe von seltenen Sippen kommt am Lech vom Alpenrand bis zur Mündung, im Gegensatz zu vergleichbaren Lebensräumen, in relativer Verbreitung vor. Darunter ist zu verstehen, daß sie im Flußtal, wenigstens im bayerischen Bereich, in fast allen Meißtischblättern zu beobachten sind. Als Beispiele möchte ich festhalten: das Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), das Alpen-Maßliebchen (*Aster bellidiastrum*) sowie zwei Enzian-Arten, den Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*) und den Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*); weiter das Kleine Mädesüß (*Filipendula vulgaris*).

Zusätzlich sind drei Veilchenarten zu nennen: das Hügel-Veilchen (*Viola collina*), das Sand-Veilchen (*Viola rupestris*) und das Wunder-Veilchen (*Viola mirabilis*). Der Regensburger Geißklee (*Chamaecytisus ratisbonensis*) hat im Lechtal sein westlichstes Vorkommen und ist auf den dortigen Heiden nicht selten.



Abb. 2: Der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus* L.) ist eine bezeichnende Art der lichten Auwälder.



Abb. 3: Das Kleine Knabenkraut (*Orchis morio* L.) wird trotz Pflege der Lechheiden auf seinen Wuchsplätzen immer weniger.

### 3.3 Nördlichste Pflanzenvorkommen am Lech

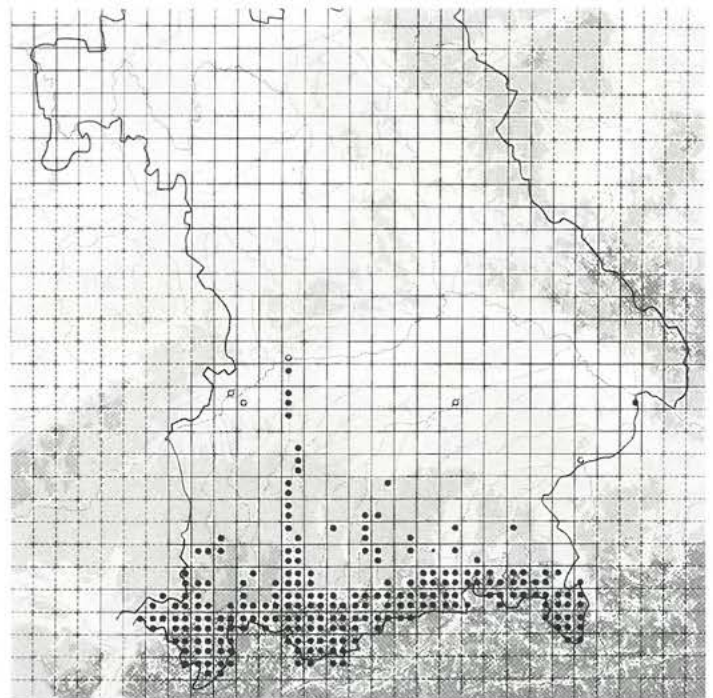
Eine weitere Gruppe, vor allem dealpine, also von den Alpen zugewanderte Pflanzenarten, weist am Unterlauf des Lech seine nördlichsten Wuchsorte auf; besonders im Augsburger Bereich beobachten wir häufig diese Tatsache. So finden wir auf unseren stadtnahen Heiden die nördlichsten Standorte z. B. des Kriechenden Gipskrautes (*Gypsophila repens*), des Alpenhelms (*Bartsia alpina*), des Berg-Hahnenfußes (*Ranunculus montanus*), des Dornigen Moosfarnes (*Selaginella selaginoides*), des Knöllchen-Knöterichs (*Polygonum viviparum*), des Salzburger Augentrostes (*Euphrasia salisburgensis*); auf einer Quellflur im Augsburger Stadtwald wächst noch heute der Fetthennen-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*). (vgl. Abb. 4) Bis fast zur Flußmündung haben sich die Immergrüne Segge (*Carex sempervirens*), der Schweizer Moosfarn (*Selaginella helvetica*), die Zwerg-Glockenblume (*Campanula cochlearifolia*) (vgl. Abb. 5) und das Heideröschen (*Daphne cneorum*) vorgewagt.

### 3.4 Ausgesprochene „Lech“-Pflanzen

In einem letzten Abschnitt möchte ich Pflanzenarten anführen, die als ausgesprochene Lech-Arten bezeichnet werden können. Dazu sollen Pflanzen gerechnet werden, die an unserem Fluß nicht selten zu beobachten sind, anderswo, auch an weiteren Alpenflüssen, nur an ganz wenigen Wuchsorten anzutreffen sind oder fehlen. Auch bei dieser Pflanzengruppe beschränken sich die Vorkommen zum großen Teil auf die Restgebiete unserer Lechheiden.



Abb. 4: Der Fetthennen-Steinbrech (*Saxifraga aizoides* L.) hat im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg das nördlichste Vorkommen im Alpenvorland (Aufn. G. Geh. 1988).

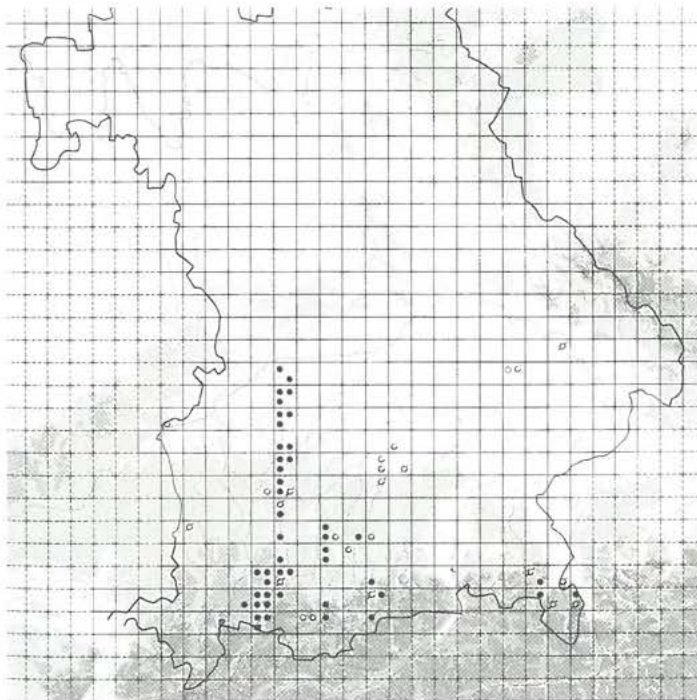


● Nachweis ab 1945  
○ Nachweis vor 1945

Abb. 5: Verbreitung der Zwergglockenblume (*Campanula cochlearifolia* Lam.) in Bayern (aus SCHÖNFELDER u. BRESINSKY 1990).



Abb. 6: Der Klebrige Lein (*Linum viscosum* L.) hat in der Bundesrepublik Deutschland die Hauptverbreitung im Lechtal (Aufn. N. Müller 1990).



● Nachweis ab 1945  
○ Nachweis vor 1945

Abb. 7: Verbreitung des Klebrigen Leins (*Linum viscosum* L.) in Bayern (aus SCHÖNFELDER u. BRESINSKY 1990).

Der Klebrige Lein (*Linum viscosum*) (Abb. 6 u. 7) wächst in größeren und kleineren Populationen vom Alpenrand bis fast zur Mündung; nach meinen Beobachtungen hat sich die Pflanze in den ihr verbliebenen Restbereichen im Laufe der letzten Jahrzehnte sogar etwas vermehren können. Der Klebrige Lein zeigt im gesamten Gebiet Deutschlands dort nur wenige isolierte Vorkommen. Vermehrt hat sich weiter auf unseren Trockenrasen der anderswo sehr seltene Ästige Schachtelhalm (*Equisetum ramosissimum*), der im Lechtal immer wieder mit dem gleichfalls sehr seltenen Buntten Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*) vergesellschaftet ist. Auf einer Augsburger Heide konnte vor einigen Jahren erstmals in der Bundesrepublik der Bastard zwischen beiden Arten, *Equisetum meridionale*, festgestellt werden. Die Wohlriechende Skabiose (*Scabiosa canescens*) ist fast nur auf die Heiden des Lechfeldes beschränkt; in Südbayern werden nur noch an der Isar wenige Wuchsorte beschrieben. Auch an der Wertach konnte ich die Pflanze nirgendwo auffinden. Das Hoppe's Habichtskraut (*Hieracium hoppeanum*) weist, wie das Geschnäbelte Leinblatt (*Thesium rostratum*) neben den Lechtrockenrasen nur einige Fundstellen an der Isar aus. Auch diese beiden Arten haben sich auf ihren verbliebenen Lebensräumen, wohl dank der Pflegemaßnahmen der letzten Jahre, lokal gering vermehren können.

An weiteren, weitgehend auf das Lechtal beschränkten Arten, sollen der Rauhe Alant (*Inula hirta*) und der Wohlriechende Lauch (*Allium suaveolens*) erwähnt werden.

Noch einige Sommerwurz-Arten die auf Wildpflanzen schmarotzen, treten im Lechtal vermehrt auf. Die Hellgelbe Sommerwurz (*Orobanche flava*) hat nahe der Lechmündung ihr nördlichstes Vorkommen. Die sehr gefährdete Berberitzen-Sommerwurz (*Orobanche lucorum*) zeigt wenige Fundorte im begleitenden Wertachtal. Lediglich die fast nur in Südbayern auftretende Blutrote Sommerwurz (*Orobanche gracilis*) findet sich im Alpenraum und an Isar und Inn häufiger. Alle Sommerwurz-Arten sind im Rückgang begriffen und erscheinen wie die Orchideen nicht jedes Jahr.

Zwei Pflanzenarten dokumentieren die frühere pflanzengeographische Einheit des Lech-Wertach-Tales und sind vor allem auf diese beiden Flüsse beschränkt. Ein stattlicher, bis 2 Meter hoher Doldenblütler, der Österreichische Rippensame (*Pleurospermum austriacum*) und das Weiche Lungenkraut (*Pulmonaria mollis*) seien hier aufgeführt. Beide Arten haben die flußnahen Bereiche vom Alpenrand bis zur Mündung besiedelt.

Schließlich hat der Lech auf Augsburger Gebiet zwei weitere Besonderheiten zu bieten. Auf einer Heide im Stadtgebiet wächst ein kleiner Zwergstrauch, das Zwerg-Sonnenröschen (*Fumana procumbens*). Neben



Abb. 8: Die größte mitteleuropäische Population der Sumpfgladiole (*Gladiolus palustris* Gaudin) ist in den Lechauen südlich von Augsburg zu finden (Königsbrunner Heide) (Aufn. N. Müller 1989).



Abb. 9: Weltweit nur noch einmal auf einer Lechheide bei Lagerlechfeld kommt das Augsburger Steppengreiskraut (*Tephrosia integrifolia* ssp. *vindelicorum* Krach) vor. (Aufn. F. Hiemeyer 1989).

einem Vorkommen an der Unteren Isar ist diese Art einmalig in Südbayern. Auf der Königsbrunner Heide erleben wir das größte mitteleuropäische Vorkommen der Sumpf-Gladiole (*Gladiolus palustris* Abb. 8). Kleinere Wuchsorte finden wir den Fluß entlang im Voralpengebiet, an der Litzauer Schleife, bei Prittriching, bei Lagerlechfeld und im Augsburger Stadtwald. Im Lechfeld



Abb. 10: Erst in den letzten Jahren wurde die Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera* Huds.), die lange Zeit in unserem Raum verschollen war, wieder beobachtet.



Abb. 11: Die Spinnen-Ragwurz *Ophrys sphecodes* Mill.) ist in unserem Gebiet selten geworden.

wieder beobachtet wurde in letzter Zeit die Violette Schwarzwurzel (*Scorzonera purpurea*) in einer Reihe von Exemplaren. Im gesamten Bundesgebiet sind von dieser Art nur wenige Fundorte beschrieben.

Ein weltweit einmaliges Vorkommen des Augsburger Steppengreiskrautes (*Tephrosia integrifolia* subsp. *vindelicorum*) auf dem Lechfeld wurde erst 1989 durch die Arbeiten von B. und E. KRACH bekannt (vgl. Abb. 9).

Die Vielfalt unserer Lechflora ist jedoch mit der Aufzählung der beschriebenen Pflanzensippen noch nicht erschöpft. Hervorstechende Arten einer großen Pflanzenfamilie, die unsere Flußheiden um Augsburg in der botanischen Welt bekannt gemacht haben, wurden im Rahmen dieser Arbeit nur ganz am Rande erfaßt. 28 Orchideenarten wachsen im näheren Bereich der Stadt im Lechtal. Vor allem sind es die vier Ragwurz-Arten, Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*), Hummel-Ragwurz (*Ophrys holosericea*), Spinnen-Ragwurz (*Ophrys sphecodes*) und Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*). Diese vor allem, wie andere Orchideen im Lechfeld, sollen in einem der nächsten Berichte zu Worte kommen.

#### 4. Die Zukunft des Lechtales

So zeigt das Lechtal in seinen naturbelassenen Randgebieten noch eine ungewöhnliche Vielzahl wertvoller und seltener Pflanzenarten.

Vieles ist durch menschliche Einwirkung zerstört worden und manches, was im Flußbereich geschehen ist, können wir leider sehr schwer wieder gutmachen; den unterbrochenen Lebensraum für Vögel, Schmetterlinge, Heuschrecken usw. wie für bemerkenswerte Pflanzen in den begleitenden Flußauen aber wieder aufzubauen, liegt im Bereich des Möglichen.

Eine der letzten Fließstrecken, die unserem Fluß noch geblieben sind, befindet sich im Raum südlich Augsburg, zwischen Königsbrunn und dem Hochablaß in einem Bereich von ca. 10 km. Wohl ist auch hier der Lech auf eine Breite von ca. 65 m eingezwängt, aber das Gefälle zwischen der Staustufe 23 und dem Hochablaß erlaubt es, den Fluß noch als Fließgewässer anzusprechen. Immerhin weist er, je nach Wasserlage, hier noch eine Fließgeschwindigkeit von 6 – 10 km auf. Auf dieser Strecke finden wir auch noch eine der wenigen Kiesbänke, die am Unteren Lech existieren. In schönen Beständen konnte ich dort noch das seltene Ufer-Reitgras (*Calamagrostis pseudophragmites* Koel.) wie das Kelch-Steinkraut (*Alyssum alyssoides* L.), und weitere bemerkenswerte Pflanzen beobachten. Nun sind Pläne vorhanden, an diesem Flußabschnitt 2 weitere Staubecken mit Elektrizitätskraftwerken zu bauen. Derzeit

wurden sie wegen des Widerstandes der Augsburger- und Schwäbischen Bevölkerung auf Eis gelegt. Der Augsburger Stadtrat hat schon vor einiger Zeit den Bau der dort vorgesehenen zwei Stauwerke einstimmig abgelehnt; auch sämtliche Parteien im mittelschwäbischen Bereich haben sich in seltener Eintracht dagegen ausgesprochen. Doch letzten Endes sind die Planungen nicht aufgehoben.

Was würden zwei weitere Staustufen für Folgen mit sich bringen? Mit einem jeweiligen Abfall von 10 m – so bei den bestehenden Staustufen – würde das Fließgefälle in dem 10 km langen Abschnitt auf wenige Meter reduziert werden. Die Strömungsgeschwindigkeit würde auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden. Aus dem Lech würde in diesem noch verbliebenen Fließbereich eine „stille Lache“.

Welche Auswirkungen wären weiter zu erwarten? Ein praktisch stillliegendes Gewässer ist in seiner Sauerstoffaufnahme ganz erheblich beeinträchtigt. Fäulnisprozesse entstehen, Algen entwickeln sich, die noch einigermaßen intakte Lebewelt im Fluß würde zunehmend geschädigt. Das Lechwasser, das bisher als relativ sauber galt, würde auch in diesem Bereich trübe und übelriechend werden. Dies sind keine Schreckensvisionen, sondern nüchterne Vorstellungen.

Die geplanten Staubecken grenzen direkt an eines der wertvollsten Naturschutzgebiete, die wir in Bayern besitzen, an den Stadtwald Augsburg. Doch nicht nur der geschützte Raum westlich des Lech, auch der östliche breite Auenstreifen mit Trockenrasen und Waldbeständen weist heute noch eine ungewöhnliche Tier- und Pflanzenwelt auf. Seit Jahren sind Bestrebungen im Gange, auch dieses ostwärtige Gebiet in nächster Zeit unter Naturschutz zu stellen. Der Bau und die Wartung von Staubecken, verbunden mit Kraftwerken, würden zu einer weitgehenden Zerstörung der wertvollen Area- le führen.

Nun wird immer wieder die Meinung vertreten, daß ursprüngliche Vegetation in Fällen, wo es sich als notwendig erweist, abgetragen und anderswo wieder eingepflanzt werden kann. Dies ist vielleicht bei bestimmten Pflanzengesellschaften möglich. Die kleinwüchsigen, sensiblen Arten unserer Magerrasen, die Kostbarkeiten unserer Lechfeldheiden, überstehen nach unseren Beobachtungen veränderte Bedingungen nicht; nach kurzer Zeit sind sie bei Verpflanzungen verschwunden (vgl. MÜLLER 1990 c).

Das Naturschutzgebiet südlich von Augsburg ist zudem Trinkwasserreservoir für die Stadt. Die Folgen für die Wasserqualität sind durch den vorgesehenen Eingriff nicht abzusehen.

Die derzeit bestehenden 6 Stützwälle zwischen Staustufe 23 und Hochablaß sind reparaturbedürftig. Hier sind Fachleute aufgerufen, Abhilfe zu schaffen und Wege zu finden, ohne die Dynamik des Flusses zu unterbinden und Landschaft und Natur zu zerstören. Es ist allerdings auch hohe Zeit, daß Alternativen ent-

wickelt werden; denn ein größeres Hochwasser könnte Tatsachen schaffen, die unsere Erwartungen und Hoffnungen zunichte machen würden.

Ein weiterer, in die Zukunft gerichteter Gedanke, sollte verwirklicht werden. Es ist ja nicht nur der bayerische Lech, der eine Sonderstellung einnimmt, gerade auch sein Oberlauf im Tiroler Bereich ist einzigartig, was Landschaft, Flora und Fauna betrifft. Den Fluß in seinem ganzen Verlauf als ein Gebiet von übernationaler Bedeutung unter Schutz zu stellen, muß letztendlich unser Ziel sein.

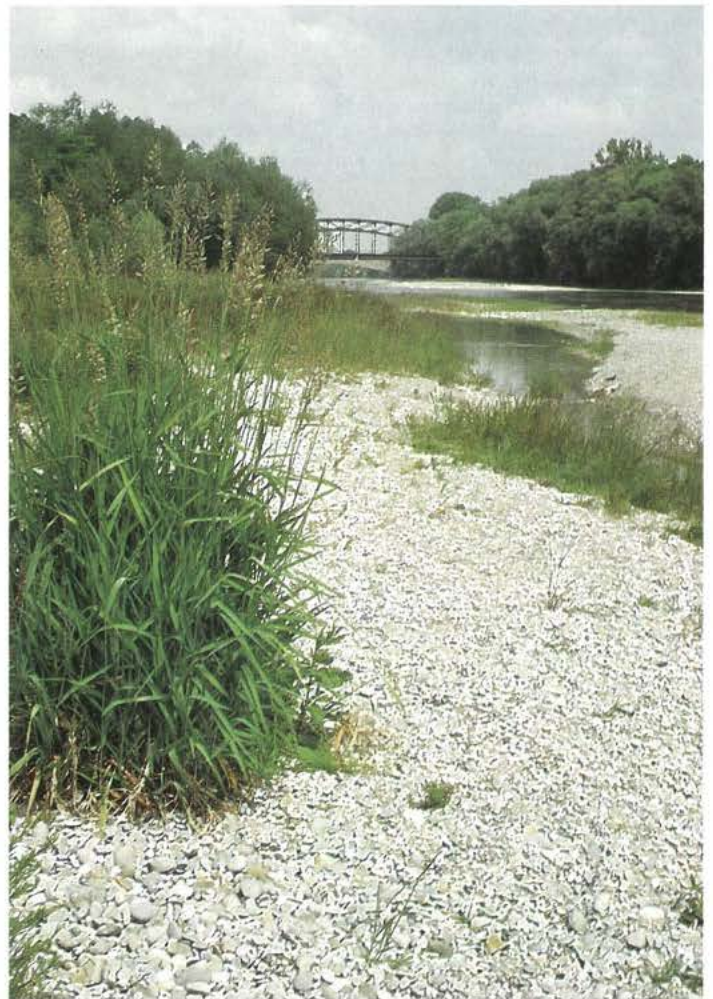


Abb. 12: Der Lechlauf im Augsburger Stadtgebiet ist eine der wenigen am bayerischen Lech verbliebenen Fließstrecken. Hier finden sich die letzten größeren Kiesbänke am unteren Lech mit Resten der ehemals verbreiteten Schottervegetation. Trotz der Eingriffe (Regulierung) ist diese Strecke für den Arten- und Biotopschutz von fließwasserabhängigen Biozönosen von herausragender Bedeutung. (Aufn. N. Müller 1989).

## 5. Literatur:

- BRESINSKY, A., 1959: Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 11: 1-8 u. 59-234
- ders., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 6-67
- DÖRR, E., 1966 ff: Flora des Allgäus Ber. Bayer. Bot. Ges. ab 39: Jg.
- HAEUPLER, H. u. SCHÖNFELDER, P., unter Mitarbeit von SCHUHWERK F. (Hrsg.) 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart
- HIEMEYER, F., 1978: Flora von Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben, Sonderband
- ders., 1984: Flora von Augsburg – Nachtrag. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben, Sonderband
- KRACH, B. u. J. E. 1989: *Tephrosia integrifolia* Subsp. *vindelicorum* das Augsburger Steppengreiskraut. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben, 93: 2-13
- LAUX, H. E. u. KELLER R., 1984: Orchideen – sehen, erlernen, schützen. 82 Abb., 65 Zeichng., 133 Einzeldarstellungen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart.
- MÜLLER, N., 1990 a: Das Lechtal – Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaide. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 26-39
- ders., 1990 b: Die übernationale Bedeutung des Lechtals für den botanischen Arten- und Biotopschutz und Empfehlungen zu deren Erhaltung. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Beiträge zum Artenschutz 10) 99: 19-40
- ders., 1990 c: Die Entwicklung eines verpflanzten Kalkmagerrasens – Erste Ergebnisse von Dauerflächenbeobachtungen in einer Lechfeldhaide. Natur und Landschaft 65: 21-27
- RADMÜLLER, G., 1981: Der Zerfall einer Vegetationsbrücke zwischen Alpen und Jura im Bereich des Landkreises Aichach-Friedberg. Mskr. 4 S. u. 23 Abb.
- SCHÖNFELDER, P. u. BRESINSKY, A., (Hrsg.) 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns, Stuttgart

Anschrift des Verfassers:  
Dr. Fritz Hiemeyer  
Nannette-Streicher-Straße 1  
8900 Augsburg 22

# Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten\*

Andreas Bresinsky

	Inhalt	Seite
1.	Entstehungsgeschichte der Trockenrasen des Lechfeldes	70
2.	Arteninventar und Ausdehnung der Trockenrasen des Lechfeldes	70
3.	Bedeutung des Lechtales für die Floren- entwicklung	73
4.	Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten	76
5.	Literatur	77
6.	Anhang	77

\* Leicht veränderte Fassung eines Beitrages aus  
„Laufener Seminarbeiträge“  
6/83: 33 – 54, gedruckt mit freundlicher Genehmigung der ANL.

# 1. Entstehungsgeschichte der Trockenrasen des Lechfeldes

Die Trockenrasen (Xero- und Mesobrometum; Klasse Festuco-Brometea) des Lechfeldes und des sich nördlich Augsburg fortsetzenden Lechtales bedeckten ehemals weite Flächen auf den alluvialen und jungdiluvialen Schotterfluren, besonders auf flachgründigen, skelettreichen Böden mit geringer Schwemmsand- und Humusaufgabe.

Ihre Entstehung verdanken sie zum einen der Dynamik des ursprünglichen Lech, der immer wieder aufs Neue frische Schotterterrassen anlegte, auf denen sich bei ausbleibender Überschwemmung Trockenheit ertragende Pflanzen ausbreiteten. Zum anderen hat der Mensch bereits seit historischer Zeit durch Rodung und Beweidung große baumfreie Flächen auf den verschiedenen Lechterrassen geschaffen bzw. erhalten.

Dabei haben sich, ausgehend von kleinen Licht- und Trockenheitsinseln, die an besonders flachgründigen Stellen bereits auch in natürlichen, vom Menschen unbeeinflussten Waldgesellschaften eingesprengt waren, licht- und wärmeliebende sowie Trockenheit ertragende Pflanzen weitflächig ausgebreitet. Verschiedene Waldgesellschaften kommen als Vorläufer für die Trockenrasen des Lechfeldes in Betracht. Auf den flußnahen alluvialen Schotterflächen entstanden Trockenrasen, die auf Schneeheide-Kiefernwälder (Erico-Pinion) folgten. Auf den etwas höheren, teils noch alluvialen, teils spätdiluvialen Schotterterrassen bildeten sich Trockenrasen als Ersatzgesellschaften wärmeliebender Eichenmischwaldgesellschaften (z. B. Potentillo-Quercetum) aus. In vielleicht gar nicht geringem Ausmaße steuerten auch trockene Gebüschgesellschaften aus

der Ordnung der Prunetalia (Klasse Rhamno-Prunetea) zum Arteninventar der Heidewiesen (oder „Haiden“) bei, wie die Trockenrasen der Schotterfluren Südbayerns unscharf genannt werden. Nach dem pflanzensoziologischen System gehören also die natürlichen Vorläuferwaldgesellschaften der Heidewiesen mindestens drei verschiedenen Klassen an: Erico-Pinetea, Querco-Fagetea und Rhamno-Prunetea.

# 2. Arteninventar und Ausdehnung der Trockenrasen des Lechfeldes

Anhaltspunkte für die Ausbildung von Heidewiesen auf Schottern verschiedenen Alters und steigender Höhe über Flußniveau sind uns entlang des Lechlaufes von seinem Durchbruch durch die würmeiszeitlichen Moränen-Endwälle unweit Schongau bis zur Mündung bei Rain in vielfältiger Form auch heute noch erhalten; allerdings sind die meisten der besonders wertvollen Bestände auf den höheren Terrassenstufen in den fünfziger und frühen sechziger Jahren dieses Jahrhunderts verschiedenen zerstörenden Eingriffen zum Opfer gefallen. Dies ist besonders in jenen Fällen zu bedauern, wo wir unwiederbringbare Zeugnisse für die Entstehung solcher Trockenrasen mit ihrer jeweils kennzeichnenden Artenzusammensetzung aus bestimmten Waldgesellschaften verloren haben.

Auch heute noch am besten erhalten sind die Trockenrasen auf den jüngeren alluvialen Schotterablagerungen. Sie sind hier besonders in drei Kernbereichen anzutreffen, die als drei flache Schotterkegel zu interpretieren



Abb.1: Durch Rodung und Beweidung der flußferneren Trockenwälder (Schneeheide-Kiefernwälder, Eichenmischwälder) wurde die Ausdehnung der Trockenrasen in früherer Zeit beträchtlich gefördert (Kissinger Heide).

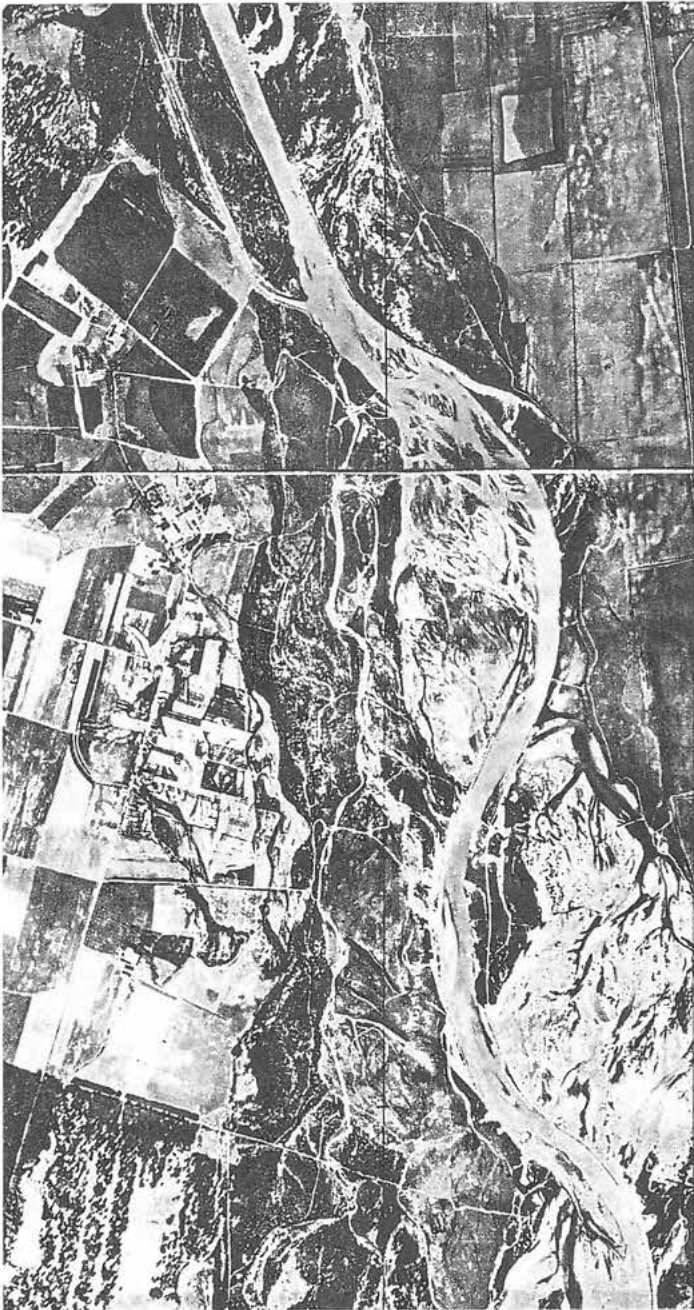


Abb. 2: Die Trockenrasen des Lechfeldes verdanken ihre Entstehung der Dynamik des ursprünglichen Lech, der immer wieder aufs Neue frische Schotterterrassen anlegte. Lech südlich von Augsburg vor der Regulierung im Jahre 1924 (Luftbildaufnahme Archiv BAWAG, Abdruck mit freundlicher Genehmigung der BAWAG).

tieren sind, nämlich der von Thierhaupten, von Augsburg und von Hurlach. Die Schotterkegel geben sich zu erkennen durch die Krümmung der Höhenlinien gegen Norden, durch die auf alten topographischen Karten noch sichtbare starke Verzweigung des Flusses und durch die für flachgründige Schotterböden charakteristische Vegetation. Auf den Schotterablagerungen bei Thierhaupten sind die Trockenrasen bei Ötz (MTB 7431/1) <sup>\*1</sup> und bei Sand (MTB 7431/3) <sup>\*1</sup> auf dem Schotterkegel bei Augsburg die Dürrenastheide (MTB 7631/3) <sup>\*2</sup>, die Königsbrunner Heide (MTB 7731/1) <sup>\*3</sup> und die Kissinger Heide (MTB 7731/2) <sup>\*4</sup> sowie auf dem Hurlacher Schotterkegel die lechnahen Heidewiesen bei Hurlach (MTB 7831/3) und Klosterlechfeld (MTB 7831/1) zu erwähnen. Reste der Heidewiesen bei Klosterlechfeld <sup>\*5</sup> haben sich u. a. in Mulden entlang der Bahnlinie Augsburg-Landsberg – hier allerdings auf etwas höher gelegenen Schottern – erhalten, die im Zusammenhang mit der Aufschüttung des Bahnkörpers angelegt wurden. Seinerzeit gab es ringsum noch so viele Heidewiesen, daß die Besiedlung mit kostbaren alpinen, kontinentalen und submediterranen Florenelementen aus der unmittelbaren Umgebung heraus erfolgen konnte. In der Zeit ihrer anthropogen bedingten größten Ausdehnung waren die Heidewiesen dieser Kernbereiche sowohl untereinander als auch mit denen der höheren Terrassen durch Rasengesellschaften unterschiedlichen Trockenheitsgrades, z. T. auch durch Niedermoorwiesen verbunden (vgl. MÜLLER 1990 a). Das ganze lange und weite Lechfeld war also weitgehend waldfrei, wenn man einmal von den Auwäldern und Schneeheide-Kiefernwaldresten im Bereich der häufigen Überschwemmungen absieht.

Die erwähnten drei Schotterkegel entstanden nach Ausräumung von Schotter in oberen Lechabschnitten.



Abb. 3: Die Schneeheide (*Erica carnea* L.) zählt zur Gruppe der alpinen Arten und tritt in Trockenrasen und Kiefernwäldern auf.

\*1 Vegetationsaufnahme im Anhang

\*2 Vegetationsaufnahmen:

a) BRESINSKY in STANGL 1970;

b) in MÜLLER 1990 b

\*3 Vegetationsaufnahmen in BRESINSKY 1959, MÜLLER 1991

\*4 Vegetationsaufnahme in BRESINSKY 1966

\*5 Florenliste in HIEMEYER 1970 und 1974

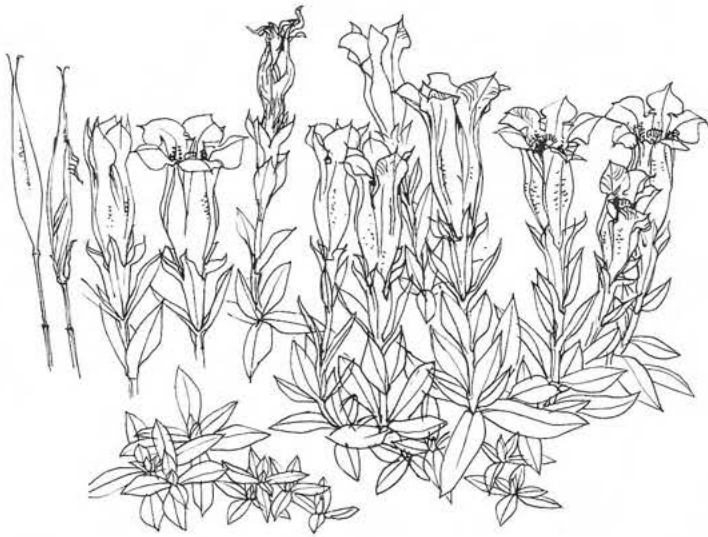


Abb. 4: Ein weiteres alpines Florenelement der Trockenrasen ist der Kalk-Glockenenzian (*Gentiana clusii* Perr. et Song.).

Den drei Ablagerungsgebieten (Akkumulations-Feldern) entsprechen flußaufwärts im wesentlichen drei Terrassen, die mit K. TROLL Reste von Erosionstrichtern sind. Inwieweit eine Korrelation von Schotterkegeln mit Erosionsterrassen und bestimmten Rückzugstadien der Würmvereisung (z. B. BRESINSKY 1959) möglich ist, muß genaueren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Ihre Trockenrasen enthalten alpine, kontinentale und submediterrane Arten, die zusammen einen besonders hohen Anteil am Gesamtartenspektrum einnehmen.

Für den Block der alpinen Arten, wären beispielsweise zu nennen: *Erica carnea* (Schnee-Heide), *Polygala chamaebuxus* (Zwergbuchs), *Gentiana clusii* (Kalk-Glocken-Enzian), *Laserpitium siler* (Berg-Laserkraut), *Buphthalmum salicifolium* (Rindsauge), *Leontodon incanus* (Grauer Löwenzahn), *Crepis alpestris* (Alpen-Pippau), *Carex sempervirens* (Horst-Segge) und *Gypsophila repens* (Kriechendes Gipskraut) (vgl. Abb. 10); letzere hat sich vermutlich als Schwemmlingsrelikt in den Trockenrasen erhalten, während die übrigen Arten zu den bereits alteingesessenen Florenbestandteilen des Lechfeldes gehören.

Zu den Florenbürgern mit kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt sind z. B. die sehr gefährdete *Tephrosia integrifolia* ssp. *vindelicum* (Augsburger Steppengreiskraut) sowie *Inula hirta* (Rauhhaariger Alant) und *Pulsatilla vulgaris* (Gemeine Küchenschelle) zu zählen. Eine Pflanze mit submediterraner Tönung ist die durch den Verfasser im Lechfeld (Dürrenastheide) wiederentdeckte *Fumana procumbens* (Gemeines Nadelröschen); ferner *Bromus erectus* (Aufrechte Trepse), *Teucrium montanum* (Berg-Gamander), *Ophrys fuciflora* (Hummel-Ragwurz), *Ophrys insectifera* (Fliegen-Ragwurz) und *Orchis coriophora* (Wanzen-Knabenkraut). Für die Trockenrasen dieses Bereiches ist die mosaikartige Durchsetzung mit Feuchte- und Wechselfeuchtezeigern, die eine klare pflanzensoziologische Zuordnung größerer Flächen oft erheblich erschweren, charakteristisch. Während die bisher behandelten Heide-

wiesen auf den jüngsten Schotterablagerungen der sogenannten Auenstufe (jüngste bis älteste) vorkommen, finden (oder besser fanden) sich im Gebiet rund um Landsberg Heidewiesenfragmente auch auf den älteren Terrassenstufen von Pitzling, Spötting und vom Zehnerhof.

Auch diese Stufen wurden im Alluvium (Holozän) gebildet. Als Beispiele für solche heute weitgehend zerstörte Heidewiesen, die ich in den 50er Jahren noch untersuchen konnte, sind besonders zu nennen: die Eilighofener Heide (MTB 7931/3), die Heide südlich des Landsberger Stadtwaldes (MTB 7931/3) und die des Großen Exerzierplatzes nordwestlich von Landsberg (MTB 7931/1) \*<sup>6</sup> sowie die bereits genannten Heiden bei Klosterlechfeld. Auch auf den oft steilen Terrassenabhängen gegen die nächste tiefer gelegene Stufe südlich von Kaufering (MTB 7931/1) bis Kinsau (MTB 8131/1) sind solche Trockenrasenfragmente, oft in unmittelbarer Nähe zu Gehölzgruppen, welche pflanzensoziologisch den Quercetalia zuzuordnen sind, erhalten. Auf dem erwähnten Großen Exerzierplatz haben u. a. einzeln stehende Eichen auf die Entstehung dieser Trockenrasen aus dem Potentillo-Quercetum hingewiesen. Einige für diese Trockenrasen charakteristische Arten wie *Trifolium alpestre* (Wald-Klee), *Potentilla alba* (Weißes Fingerkraut), *Tanacetum corymbosum* (Ebensträußige Margerite), *Geranium sanguineum* (Blut-Storchschnabel), *Teucrium chamaedrys* (Edel-Gamander) und *Trifolium rubens* (Langjähriger Klee) unterstreichen die-

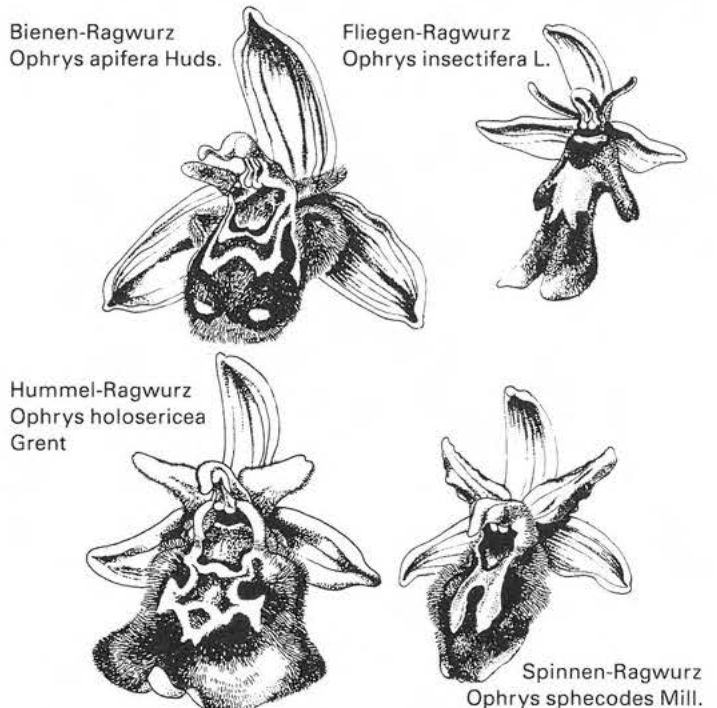


Abb. 5: Zur Gruppe der submediterranen Florenelemente rechnet man die Ragwurzarten.

\*6 Florenliste im Anhang



Abb. 6: Zu den Florenbürgern mit kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt gehört die Gemeine Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris* Mill.).

sen Zusammenhang. Im übrigen ist auch hier eine Mischung aus alpinen, kontinentalen und submediterranen Florenelementen charakteristisch. Als Beispiel für eine präalpin-kontinental-submediterrane Sippe der Heidewiesen des etwas höher gelegenen Lechtales sei *Laserpitium latifolium* (Breitblättriges Laserkraut) mit einer Verbreitungskarte (Abb. 11) vorgestellt. Von den typischen Trockenrasenarten ist noch *Carex humilis* (Zwerg-Segge) (Abb. 12) ziemlich stark vertreten. Im Frühjahr sind die Trockenrasen südlich von Kaufering und Landsberg mit der submediterranen Kleinen Traubenhyazinthe (*Muscari comosum*) geschmückt, ehemals so reichlich, daß die Bestände zur Blütezeit einen blauen Schimmer erhielten.

In ihrer floristischen Struktur gleichen diese Heidewiesen den Trockenrasen der steilen süd- und westexponierten würmeiszeitlichen Moränenbuckel, die teilweise direkt gegen das Lechtal abfallen wie z. B. westlich von Reichling (MTB 8031/3); in diesem Bereich grenzen die Heidewiesen auch an das Wuchsgebiet des Caricifagetums.

In Landsberg und südlich davon gelangen wir nach Westen wandernd von den alluvialen Terrassenstufen auf die Stufe von Friedheim, deren Schotter, zu Ende der Würmeiszeit abgelagert, noch älter sind; ihre Terrassenkante (Römerauterrasse) gegen die jüngere Stufe wurde im frühen Alluvium geformt. Auch auf den würmeiszeitlichen Schottern der Friedheimer Stufe haben sich Heidewiesen als Ersatzgesellschaften von Eichenmischwald-Gesellschaften, hier auf etwas tiefergründigen Böden, gebildet. Sie haben aber vermutlich nicht die Ausdehnung der auf den tieferen Terrassenstufen weitflächig verbreiteten Heiden gehabt.

\*7 Vegetationsaufnahme in BRESINSKY 1959

Ein kleineres Heidefragment war in den 50er Jahren noch bei Friedheim (MTB 7931/3) \*7 erhalten. Neben *Trifolium alpestre* (Wald-Klee) und *Potentilla alba* (Weißes Fingerkraut), also Arten des Potentillo-Quercetum, wuchsen hier auch Säure- und Verhagerungszeiger wie *Arnica montana* (Arnika), *Nardus stricta* (Borstgras), *Carex pallescens* (Bleich-Segge) und *Calluna vulgaris* (Heidekraut). Diese Arten bildeten mit Pflanzen des Erico-Pinions und des Xerobromion-Verbandes wie *Daphne cneorum* (Rosmarin-Seidelbast), *Polygala chamaebuxus* (Zwergbuchs), *Chamaecytisus ratisbonensis* (Regensburger Geißklee), *Carex sempervirens* (Horst-Segge), *Bromus erectus* (Aufrechte Trespe), *Trifolium montanum* (Berg-Klee) und *Pimpinella saxifraga* (Kleine Pimpinelle) eine seltsame Mischung, die der fortgeschrittenen Bodenbildung entsprach. Ähnliche Heidewiesen auf würmeiszeitlichen Schottern dürften noch im vorigen Jahrhundert südlich von Augsburg bestanden haben. So erwähnt SENDTNER in seinen Vegetationsverhältnissen Südbayerns, daß die Heidewiesen westlich der Straße Augsburg-Landsberg sich von jenen östlich davon stark unterschieden. Als Säurezeiger für diese Bestände gab er *Chamaespartium sagittale* (Flügel-Ginster) an, eine Pflanze, die östlich der erwähnten Straße auf den jüngeren Schotterfluren fehlte.

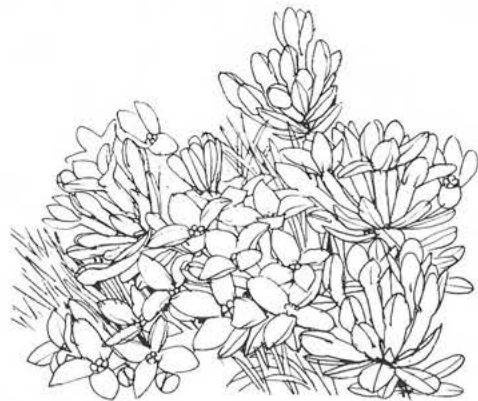


Abb. 7: Der Rosmarin-Seidelbast (*Daphne cneorum* L.) ist charakteristisch für lichte Schneeheide-Kiefernwälder und Trockenrasen

### 3. Bedeutung des Lechtales für die Florentwicklung

In der eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Florentwicklung dürfte der Lech mit seinen Schotterebenen und Terrassen als Wanderstraße und als Verbindung zwischen Teilarealen eine bedeutende Rolle gespielt haben. Die Bedeutung dieser Wanderstraße liegt weniger in der ehemals gegebenen Möglichkeit, Schwemmlinge von den Alpen nach Norden zu transportieren, als vielmehr in einer Verbindungsfunktion in verschiedenen Richtungen. Sehr nahe verwandte Sippen eines Artenkomplexes haben sich, wie am Beispiel des Brillenschötchens (*Biscutella laevigata* agg.) nach-

gewiesen werden konnte, in gegensätzlichen Wanderungsrichtungen ausgebreitet (Abb. 8 u. 9). Die diploide *Biscutella kernerii* mit östlichem Verbreitungsschwerpunkt ist in der Lechebene flußaufwärts eingewandert und siedelt auf den Heidewiesen der verschiedenen Terrassenstufen. Die tetraploide alpine Nominatsippe *Biscutella laevigata* s. str. (Glattes Brillenschötchen) hat, jedenfalls in ihrer jüngsten Ausbreitungsgeschichte, eine flußabwärts gerichtete Ausbreitungstendenz, die sie von ihrem alpinen Areal ausgehend in den jüngsten flußnahen Schotterablagerungen, soweit solche Schwemmlingsfluren überhaupt noch erhalten sind, Fuß fassen läßt (BRESINSKY u. GRAU 1970; vgl. auch SCHÖNFELDER 1968). Eine ähnliche unterschiedliche Ausbreitungstendenz haben zwei Sippen von *Thymus praecox* s. l. (Frühblühender Thymian): die ssp. *praecox* mit Ausbreitung lechaufwärts, die ssp. *polytrichus* von den Alpen ausgehend lechabwärts (SCHÖNFELDER 1975). Die Schotterfluren des Lechtales verbinden mit ihren flachgründigen Kalkschotterböden die Kalkalpen mit den Kalkböden und -felsen der Alb. Über diese Achse konnten vorzugsweise Kalkboden- und Kalkfelpflanzen von den Alpen in die Alb und umgekehrt von der Alb in die Alpen einwandern. Über das Lechtal sind auch in der Gegenwart die Teilareale vieler Sippen noch miteinander mehr oder weniger kontinuierlich verbunden, was hier an einigen Verbreitungskarten von Trockenrasenarten verdeutlicht werden soll (Abb. 12 u. 13).

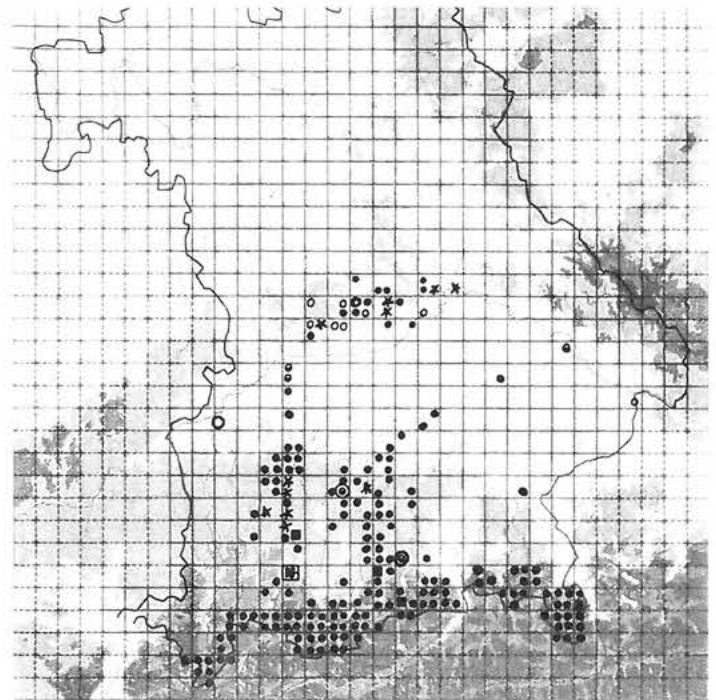


Abb. 9: Verbreitung des Brillenschötchens (*Biscutella laevigata* L.) und seiner Unterarten in Bayern.

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• zytologisch nachgewiesen:</li> <li>✕ diploide ssp.</li> <li>⊠ di- und tetraploide ssp.</li> <li>■ tetraploide ssp.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nachweis ab 1945</li> <li>○ Nachweis 1900 – 1944</li> <li>○ Nachweis vor 1900</li> <li>○ geographische Unschärfe</li> </ul> |
|--|--|

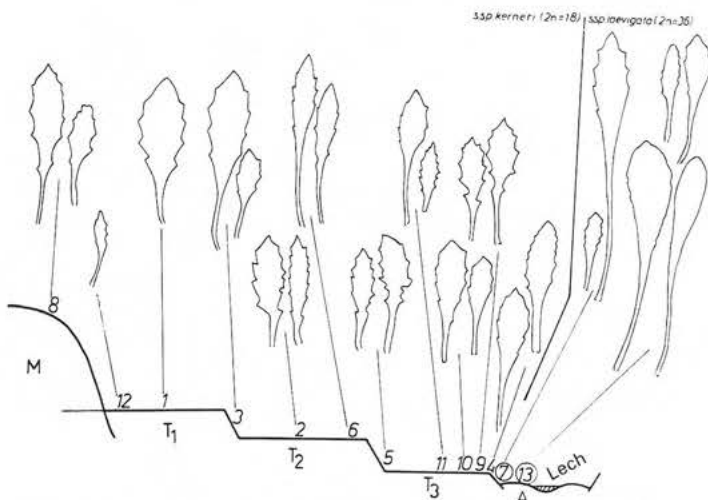
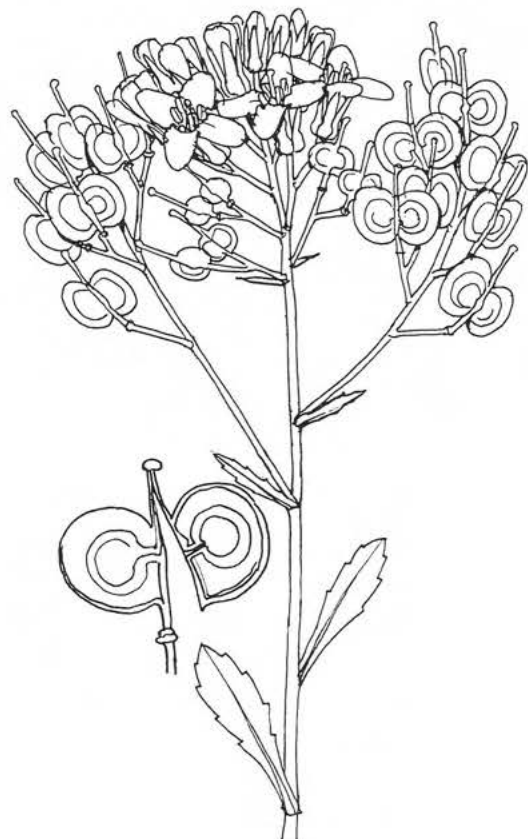


Abb. 8: Verbreitung von *Biscutella laevigata* ssp. *kernerii* und von ssp. *laevigata* (Ziffern im Kreis) auf einem Profil durch das Lech-Wertach-Gebiet südlich von Landsberg. Die Ziffern sind identisch mit den Kulturnummern (vgl. Abb. 3). M = Jungmoräne; T = jungdiluviale Terrassen und zwar T1 = Römerau Stufe; T2 = Epfacher Stufe; T3 = Kinsau-Spöttinger Stufe; A = Lechalluvionen. Von den einzelnen Kollektionen sind die Grundblätter dargestellt. Nach BRESINSKY und GRAU 1970; aus Ber. Bayer. Bot. Ges. 42.



Die Karte von *Biscutella laevigata* (Abb. 9) ist auch veröffentlicht in SCHÖNFELDER, Tagungsbericht 5/80, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, S. 16

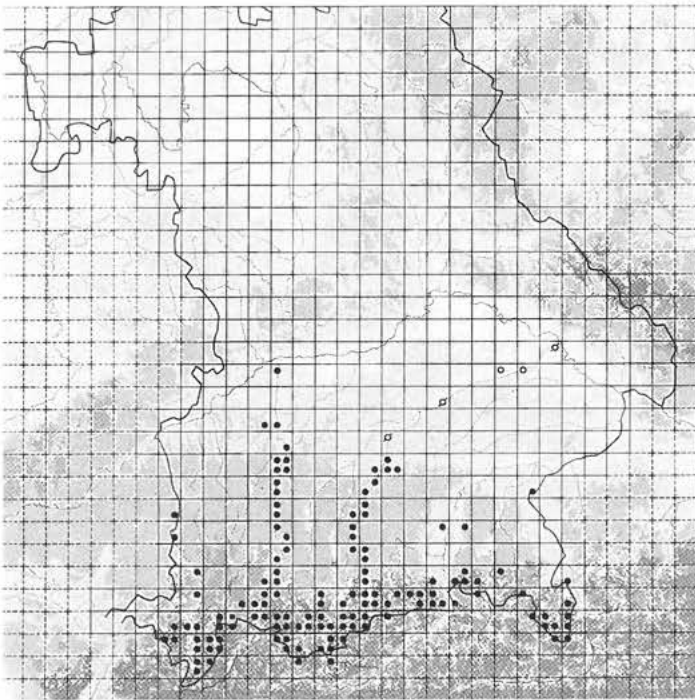


Abb. 10: Verbreitung des Kriechenden Gipskrautes (*Gypsophila repens* L.) in Bayern (aus SCHÖNFELDER u. BRESINSKY 1990)

- Nachweis ab 1945
- Nachweis vor 1945
- ⊞ geographische Unschärfe

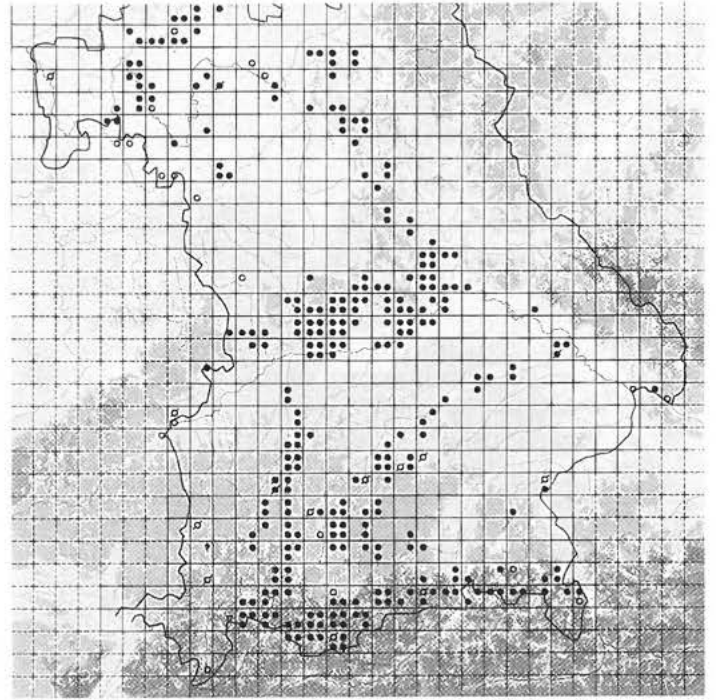


Abb. 12: Verbreitung der Erd-Segge (*Carex humilis* Leys.) in Bayern (aus SCHÖNFELDER u. BRESINSKY 1990)

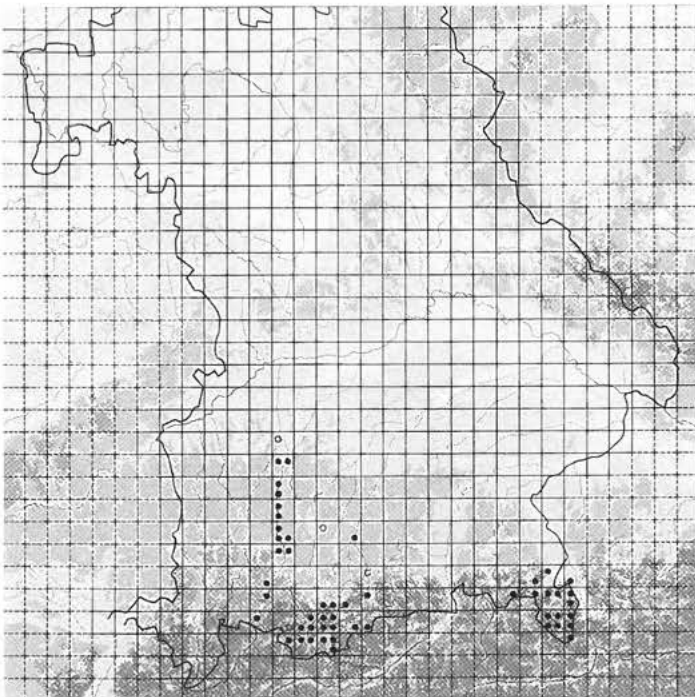


Abb. 11: Verbreitung des Berg-Laserkrautes (*Laserpitium siler* L.) in Bayern (aus SCHÖNFELDER u. BRESINSKY 1990)

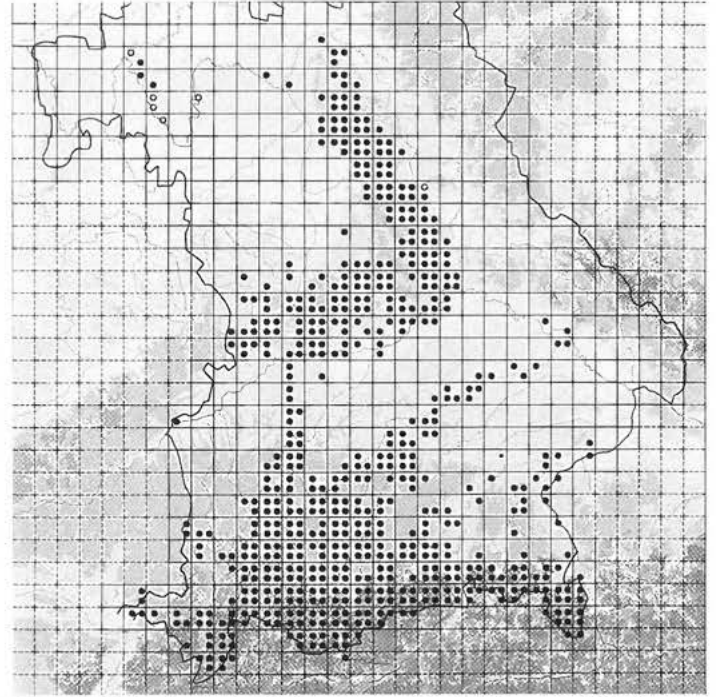


Abb. 13: Verbreitung des Ochsenauges (*Bupthalmum salicifolium* L.) in Bayern (aus SCHÖNFELDER u. BRESINSKY 1990)

## 4. Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten

Die Trockenrasen des Lechfeldes sind heute bis auf kleine Restbestände stark zusammengeschrumpft (Darstellung der Verluste in MÜLLER 1990a). Selbst die als Schutzgebiete ausgewiesenen Flächen sind durch menschliche Eingriffe (Aufforstung, Düngereintrag von bewirtschafteten Nachbarflächen, Störungen durch Befahren und übermäßiges Betreten, Ausgraben von seltenen Arten) wie durch natürliche Vorgänge (fortschreitende Sukzession) gefährdet. Nicht geschützte Flächen sind darüber hinaus vielfach durch Kiesabbau oder Bebauung zerstört worden. Alle diese Beeinträchtigungen haben dazu geführt, daß beispielsweise in der weiteren Umgebung von Augsburg (unter Ein-

schluß des Lechtales bei Landsberg) nach den Erhebungen von MÜLLER (1985) die Trockenrasen und Halbtrockenrasen nach oligotrophen Mooren, Moorwäldern und Gewässern und nach hygrophilen Therophytenfluren die dritte Stelle hinsichtlich der gefährdeten und bedrohten Arten einnehmen. Angesichts dieser Entwicklung verdienen die Trockenrasen des Lechfeldes sowohl Schutz als auch Pflege. Für die Zukunft wird es von Bedeutung sein, die Funktion des Lechtales als Wanderstraße zu erhalten, bzw. wenn möglich wieder herzustellen. Es ließe sich schon einiges erreichen, wenn bei geschehenen Eingriffen auf Rekultivierungs- oder „Renaturierungs“-Maßnahmen verzichtet werden würde. Gerade offene Kiesflächen, die ggf. auch künstlich geschaffen werden könnten, ähnlich wie das im vorigen Jahrhundert z. B. beim Bau der Eisenbahn erfolgte, sind geeignet für die Neuansiedlung von



Abb. 14: Königsbrunner Heide (NSG Stadtwald – Haunstetter Wald Augsburg) Kiefernauufforstung links im Bild. Es ist geradezu unverstündlich und unverzeihlich, daß international bedeutsame und geschützte Flächen wie die Königsbrunner Heide nach wie vor einer fortlaufenden Entwertung anheim fallen. Bis heute ist es nicht gelungen, die in den 50er Jahren getätigte Kiefernauufforstung wieder zu entfernen. (Aufn. N. Müller 1988)

Trockenrasen-Arten. Eine ausreichende Zahl solcher Biotope in Abständen, die von den Diasporen noch überbrückt werden können, würde sehr viel zur Erhaltung gefährdeter Arten beitragen. Es ist geradezu unverständlich und unverzeihlich, daß geschützte Flächen einer fortschreitenden Entwertung anheim fielen. Als nicht wieder gutzumachende Sünde und Kurzsichtigkeit muß in diesem Zusammenhang die rücksichtslose Teilaufforstung der Königsbrunner Heide in den 50er Jahren verurteilt werden. Darüber hinaus ist zu beklagen, daß es nicht möglich war, verschiedene Heidewiesentypen als repräsentative Beispiele einer von den natürlichen Gegebenheiten wie auch von alten Bewirtschaftungsformen geprägten südbayerischen Landschaft von höchster siedlungsgeschichtlicher, kultur-geographischer und historischer Bedeutung (Ungarnschlacht auf dem Lechfeld) zu erhalten.

## 5. Literatur:

- BRESINSKY, A., 1959: Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 11: 1-8 und 59-234
- BRESINSKY, A., 1962: Wald und Heide vor den Toren Augsburgs. Zerfall berühmter Naturschutzgebiete? Jahrb. Ver. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere 27: 125-141
- BRESINSKY, A., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 6-67
- BRESINSKY, A., 1966: Naturschutzgebiet Kissinger Heide. Jahrb. Ver. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere 31: 165-171
- BRESINSKY, A. u. GRAU, J., 1970: Zur Chorologie und Systematik von *Biscutella* im Bayerischen Alpenvorland. Ber. Bayer. Bot. Ges. 42: 101-108
- DIETZ, T., 1973: Geologische Karte von Bayern. Erläuterungen zum Blatt 7931 Landsberg am Lech; München; Geolog. Landesamt
- HIEMEYER, F., 1970: Alte Baugruben der Eisenbahn als Heimstätten ursprünglicher Lechfeldflora. Ber. Naturw. Ver. Schwaben 74: 30-35
- HIEMEYER, F., 1974: Eine ursprüngliche Heidewiese auf dem Lechfeld. Ber. Naturw. Ver. Schwaben 78: 4-7
- HIEMEYER, F., 1975: Die Flora der Heideflächen bei Neukissing. Ber. Bayer. Bot. Ges. 46: 87-91
- HIEMEYER, F., 1978: Flora von Augsburg. Ber. Naturw. Ver. Schwaben; Sonderband
- HIEMEYER, F., 1984: Flora von Augsburg. Nachtrag. Ber. Naturw. Ver. Schwaben; Sonderband
- MÜLLER, N., 1985: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in Augsburg und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Ber. Naturw. Ver. Schwaben 89: 2-24
- MÜLLER, N., 1990 a: Das Lechtal – Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke, dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden. Ber. Naturw. Ver. Schwaben 94: 26-39
- MÜLLER, N., 1990 b: Zur Vergesellschaftung von *Fumana procumbens* Gr. et Godr. auf dem Lechfeld bei Augsburg. Ber. Naturw. Ver. Schwaben 94: 17-24
- MÜLLER, N., 1991: Auenvvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen. Augsburgener Ökologische Schriften 2: 79-108
- SCHÖNFELDER, P., 1968: Chromosomenzahlen einiger Arten der Gattung *Biscutella* L. – Österr. Bot. Zeitschr. 115: 363-371
- SCHÖNFELDER, P., 1975: Zur Unterscheidung der einheimischen *Thymus*-Sippen und ihrer Verbreitung in Bayern. Gött. Flor. Rundbr. 9: 65-112
- SCHÖNFELDER, P. u. BRESINSKY, A. (Hrsg.), 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Ulmer, Stuttgart
- SENDTNER, O., 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns
- STANGL, J., 1970: Das Pilzwachstum in alluvialen Schotterebenen und seine Abhängigkeit von Vegetationsgesellschaften. Zeitschr. f. Pilzk. 36: 211-255
- TROLL, K., 1926: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forschungen Deutsch. Landes- und Volkskunde 24: 161-251

## 6. Anhang:

### Vegetationsaufnahmen und Florenlisten

(Aufnahme ca. 1959)

Vegetationsaufnahmen von Heidewiesen im nördlichen Lechtal:

a) bei Ötz (MTB 7431/1) und

b) Sand W bei der Kiesgrube (MTB 7431/3)

Differentialarten gegen die Waldgesellschaften des Gebietes	a	b
<i>Teucrium montanum</i>	1.1	1.2
<i>Biscutella laevigata</i> s.l. (wohl ssp. <i>kernerii</i> )	+1	–
<i>Avenula pratensis</i>	1.2	–

### Arten der Schneeheide-Kiefernwälder

<i>Peucedanum oreoselinum</i>	2.1	1.1
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	+1	+1
<i>Erica carnea</i>	–	+2
<i>Coronilla vaginalis</i>	–	+1
<i>Daphne cneorum</i>	–	+2

### Klassencharakterarten der Trockenrasen (*Festuco-Brometea*)

<i>Bromus erectus</i>	3.2	3.2
<i>Carex humilis</i>	3.2	2.2
<i>Anthericum ramosum</i>	1.1	2.1
<i>Potentilla cinerea</i>	+1	1.1
<i>Thymus pulegioides</i>	1.2	2.1
<i>Prunella grandiflora</i>	1.1	2.2

<i>Aster amellus</i>	+1	1.1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+1	–
<i>Asperula cynanchica</i>	+1	–
<i>Veronica spicata</i>	1.1	–
<i>Galium verum</i>	–	+1
<i>Carlina vulgaris</i>	1.1	–

### Verbands- und Ordnungscharakterarten der Trespen-trockenrasen (*Brometalia erecti*, *Xerobrometum*)

<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>obscurum</i>	1.1	1.1
<i>Hippocrepis comosa</i>	1.2	1.1
<i>Koeleria pyramidata</i>	–	1.1
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	–	1.1
<i>Globularia punctata</i>	1.1	–
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2.1	–
<i>Filipendula vulgaris</i>	+1	–

### Arten des Mesobrometums

<i>Briza media</i>	1.2	1.2
<i>Carlina acaulis</i>	+1	+1
<i>Cirsium acaule</i>	v	+1
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	+1	v

Gentianella ciliata	+1	v
Gentianella germanica	-	+2
Ononis spinosa	+1	-
Plantago media	+1	-
Centaurea jacea	1.1	-

**Dealpine und präalpine Begleiter:**

Rhinanthus aristatus	2.1	-
Bupthalmum salicifolium	-	1.2
Rhamnus saxatilis	-	1.2

**Sonstige, in beiden Flächen gemeinsame Begleiter**

Brachypodium pinnatum	2.3	2.2
Berberis vulgaris	2.2	+2
Galium boreale	+1	+1
Gymnadenia conopsea	+1	1.1
Scabiosa canescens	1.1	1.1
Viola hirta	+1	+1

**Nur in der Fläche von Ötz notierte Begleiter:**

Allium carinatum ssp. carinatum +.1, Achillea millefolium 1.1, Campanula rotundifolia 1.1, Cirsium tuberosum +.1, Crataegus spec. +.1, Euphrasia rostkoviana v, Frangula alnus +.1, Juniperus communis +.1, Linum catharticum 1.1, Ligustrum vulgare +.1, Prunus spinosa juv. +.1, Quercus spec. juv. +.1, Ranunculus nemorosus +.1, Silene nutans 1.1

**Aus der Umgebung notiert oder gemeldet:**

Veronica austriaca ssp. dentata durch ERDNER, HIEMEYER, – Erica carnea durch HIEMEYER, – Daphne cneorum durch HIEMEYER, – Rhamnus saxatilis durch HIEMEYER.

**Nur in der Fläche von Sand notierte Begleiter:**

Carex flacca 3.1, Polygonatum odoratum +.1, Thesium linophyllum 1.1, Sanguisorba minor v, sowie folgende Moose: Tortella tortuosa, Rhytidium rugosum, Hypnum lacunosum, Ditrichum flexicaule.

Arten aus der unmittelbaren Nachbarschaft der Aufnahmefläche, z. T. gegen die feuchteren Bereiche mit Molinia: Allium suaveolens, Equisetum ramosissimum, Succisa pratensis, Euphorbia verrucosa, Pulmonaria mollis, Linum viscosum, Senecio erucifolius, Gentiana pneumonanthe, Tofieldia calyculata.

v = vorhanden

**Florenliste des Großen Exerzierplatzes bei Landsberg am Lech (MTB 7931/1; Trockenrasen mit einzelnen Gehölzgruppen)**

**Gehölze:**

Quercus robur, Fagus sylvatica, Juniperus communis, Prunus avium, Prunus spinosa, Sorbus aria, Rhamnus catharticus, Rhamnus saxatilis, Coryllus avellana, Berberis vulgaris, Ribes uva-crispa, Rosa canina, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Eonymus europaea, Viburnum lantana, Salix daphnoides.

**Waldarten im Zusammenhang mit den Gehölzgruppen:**

Trifolium rubens, Trifolium alpestre, Teucrium chamaedrys, Potentilla alba, Primula veris, Saxifraga granulata, Stachys recta, Viola riviniana, Convallaria majalis, Lilium martagon, Laserpitium latifolium, Agrimonia eupatoria, Stachys officinalis, Anemone nemorosa, Melampyrum sylvaticum, Campanula persicifolia, Lithospermum officinale, Centaurea scabiosa, Senecio jacobaea.

**Arten der Heidewiesen:**

dealpine und präalpine Arten:

Gentiana clusii, Gentiana verna, Gentianella ciliata, Gentianella germanica, Daphne cneorum, Polygala chamaebuxus, Polygonum viviparum, Phyteuma orbiculare, Crepis alpestris, Carlina acaulis, Carduus defloratus, Bupthalmum salicifolium, Carex sempervirens, Ranunculus nemorosus, Allium carinatum ssp. carinatum.

**Submediterrane Arten:**

Polygala amarella, Globularia punctata, Taraxacum erythrospermum agg., Asperula cynanchica, Euphorbia verrucosa, Euphorbia cyparissias, Orchis morio, Spiranthes spiralis, Linum catharticum, Ranunculus bulbosus, Filipendula vulgaris, Scabiosa columbaria, Teucrium montanum, Thymus pulegioides, Petrorhagia saxifraga, Dianthus carthusianorum, Viola hirta, Alyssum alyssoides, Hippocrepis comosa, Acinos arvensis, Campanula glomerata, Sanguisorba minor, Carduus nutans, Helianthemum nummularium ssp. obscurum.

**Kontinentale Arten:**

Chamaecytisus ratisbonensis, Pulsatilla vulgaris, Thesium linophyllum, Anthericum ramosum, Prunella grandiflora, Scabiosa canescens, Seseli annuum, Veronica austriaca ssp. teucrium, Veronica spicata, Vincetoxicum hirundinaria, Thalictrum simplex ssp. galioides, Peucedanum oreoselinum, Salvia verticillata, Carduus acanthoides.

**Sonstige:**

Antennaria dioica, Calluna vulgaris (Säurezeiger), Polygala vulgaris, Galium boreale, Euphrasia stricta, Verbascum nigrum, Silene nutans, Potentilla erecta, Cirsium tuberosum, Succisa pratensis, Hieracium lactucella, Hieracium pilosella, Cynoglossum officinale, Galium pumilum.

**Anschrift des Verfassers:**

Prof. Dr. Andreas Bresinsky  
- Institut für Botanik –  
Universität Regensburg  
Universitätstr. 31  
8400 Regensburg

# Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen

Norbert Müller

	Inhalt	Seite
1.	Einleitung	80
2.	Geographische Gliederung des Lechtales	80
3.	Flußbaumaßnahmen am Lech	81
4.	Auenvegetation des Lech bei Augsburg (Naturschutzgebiet Stadtwald)	82
4.1	Allgemeines zum Untersuchungsgebiet	82
4.2	Arbeiten zur Flora und Vegetation	83
4.3	Auenvegetation vor der Flußregulierung im Jahre 1924	83
4.4	Auenvegetation nach der Flußregulierung um 1987	86
4.4.1	Vegetation auf Kiesbänken	86
4.4.2	Kalkmagerrasen	88
4.4.3	Kalkflachmoore	90
4.4.4	Erlen- und weidenreiche Auwälder	92
4.4.5	Kiefernwälder und Forste	93
5.	Veränderungen der Auenvegetation in den letzten 60 Jahren – eine Bilanz	95
6.	Konsequenzen für den Naturschutz	97
6.1	Erhalt und Regeneration von Fließgewässerstrecken	97
6.2	Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen Lechfeldhaiden	98
6.3	Wiederherstellung des Biotopverbundsystems Lechtal	99
6.4	Schutzgebiet Lechtal	99
7.	Verdankungen	99
8.	Literatur	100
9.	Anhang: Vegetationstabellen	101

# 1. Einleitung

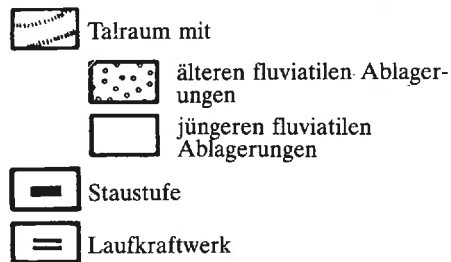
Vor dem Eingriff des Wasserbauers bildete der Lech eine der großartigsten Wildflußlandschaften des Nordalpenraumes und dessen Vorland. Auf Grund der geologischen Voraussetzungen (leicht verwitterbare Gesteine im Einzugsgebiet) und der geomorphologischen Bedingungen (große Talaufweitungen) war im Unteren Lechtal zwischen Landsberg und Rain die weitläufigste Umlagerungsstrecke dieses Alpenflusses mit breitem Flußbett, sich verzweigenden Rinnen und Kiesbänken sowie vielfältigen Auenpflanzengesellschaften.

Bereits die Kelten nannten den Lech „LICCA“, das bedeutet, „der rasch Fließende“. In nahezu allen früheren Veröffentlichungen wird über die Gefährlichkeit und die wilde Kraft dieses reißenden Gebirgsflusses berichtet. Durch den Eingriff des Wasserbauers, vor allem in den letzten 60 Jahren, verdient heute der Lech seinen Namen nur noch im Oberlauf in Österreich, denn im gesamten bayerischen Raum wurde die urtümliche Kraft dieses großartigen Wildflusses fast vollständig gebrochen.

Der erste Teil dieses Beitrages beschäftigt sich mit den wasserbaulichen Eingriffen in die Flußlandschaft des Lech – von ersten Schutzbauten bis hin zur heutigen energiewirtschaftlichen Nutzung des Flusses.

Im zweiten Teil ist die Auenvegetation der ehemals größten Umlagerungsstrecke am Lech bei Augsburg (im Bereich der Naturschutzgebiete Stadtwald und Kissinger Haide) vor und nach den Flußbaumaßnahmen dargestellt. Beispielhaft ist aufgezeigt, welche Auswirkungen wasserbauliche Eingriffe auf auentypische Biozönosen haben.

Schließlich werden naturschutzfachliche Leitlinien mit dem Ziel formuliert: a) die Situation der auentypischen Lebensräume am Lech wieder zu verbessern b) die Sonderstellung des Lechtales für den Arten- und Biotopschutz zu erhalten.



## 2. Geographische Gliederung des Lechtales

Man kann das Lechtal, entsprechend den Landschaftsräumen, die der Lech durchfließt, in drei Abschnitte untergliedern (vgl. Abb. 1). Der Obere Lech zwischen den Allgäuer- und Lechtaler Alpen verläuft in einem bereits während der Alpenhebung angelegten Talraum in Österreich. Zwischen Reutte und Füssen durchstößt der Lech die Allgäuer Alpen. In seinem Mittellauf zwischen

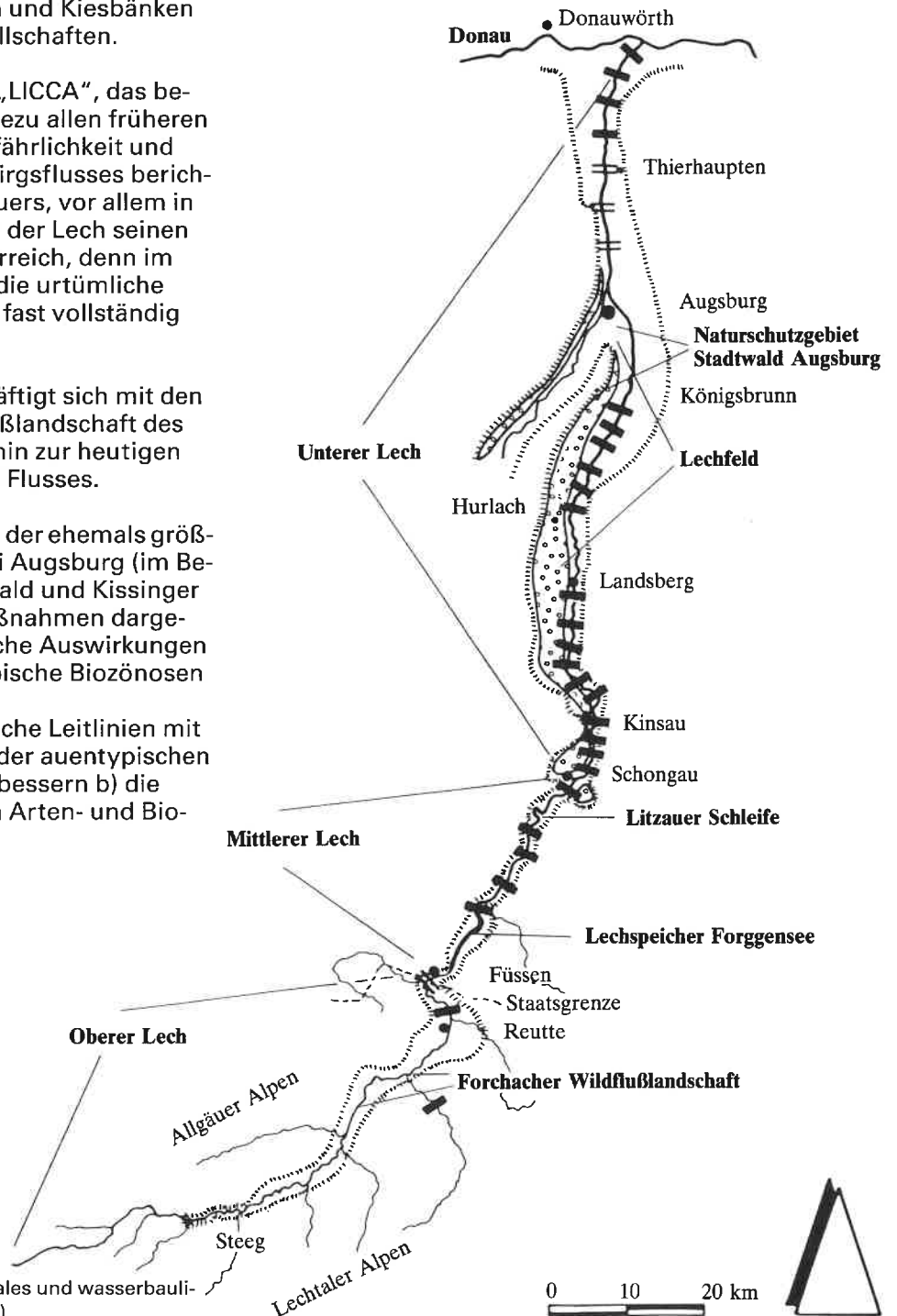


Abb. 1: Geographische Gliederung des Lechtales und wasserbauliche Nutzung des Flusses (aus MÜLLER 1990 a).

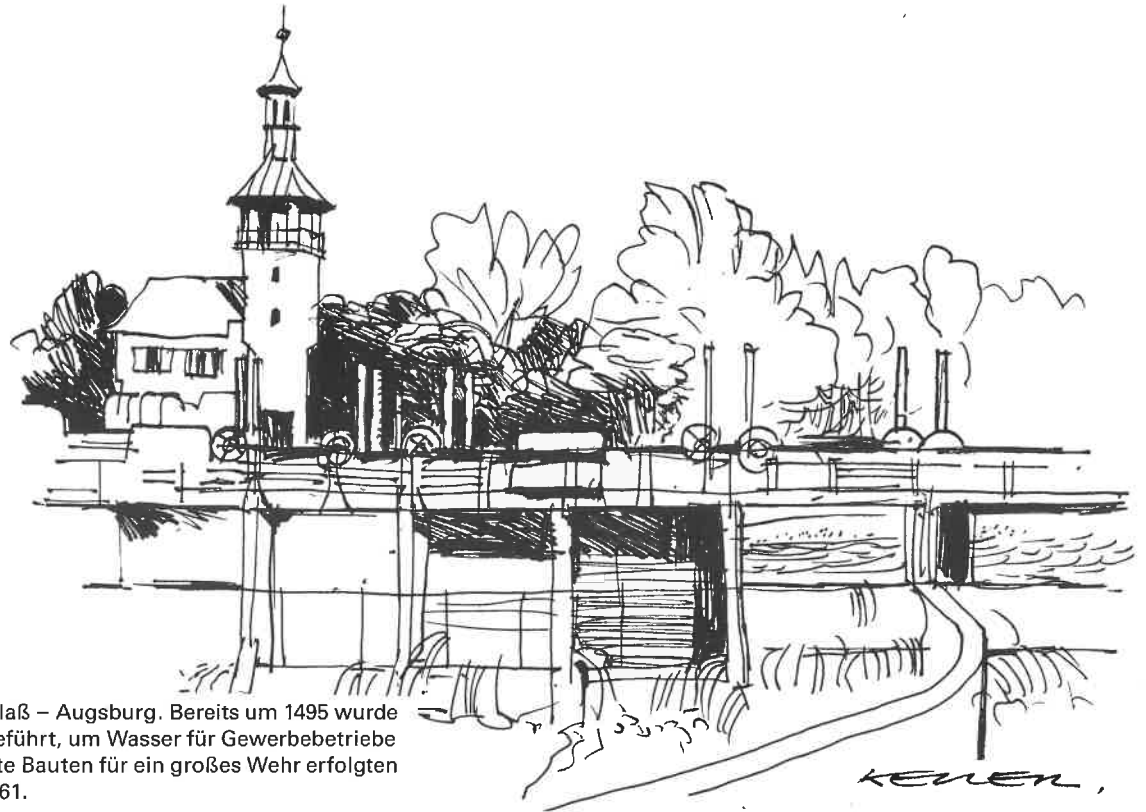


Abb. 2: Wehranlage Hochablaß – Augsburg. Bereits um 1495 wurde hier ein Lechanstich durchgeführt, um Wasser für Gewerbebetriebe in der Stadt auszuleiten. Erste Bauten für ein großes Wehr erfolgten schon zwischen 1521 und 1561.

Füssen und Schongau hat sich der Fluß tief in die während der letzten Eiszeiten abgelagerten Moränen eingeschnitten. In seinem Unterlauf, nördlich der Endmoränengrenze bei Schongau bis zur Mündung in die Donau, ist der Talraum stark aufgeweitet (Näheres zur Geographie des Lechtales vgl. BÜRGER 1991 in diesem Heft).

Als Alpenfluß ist bzw. war der Lech (vor dem Eingriff des Wasserbauers) durch einen hohen Gerölltrieb gekennzeichnet; daß heißt, er transportierte den Verwitterungsschutt aus dem Gebirge ins Vorland. Entsprechend dem Haupteinzugsgebiet des Lech in den Lechtaler und Allgäuer Alpen handelt es sich dabei vornehmlich um Karbonatgesteine. In Talaufweitungen kam dieses Material zur Ablagerung, so daß sich zum Teil mächtige Aufschüttungsterrassen ausbildeten. Hier zeichnete sich der Fluß durch bedeutende Verlagerungstendenzen aus und bildete großräumige Wildflußlandschaften.

### 3. Flußbaumaßnahmen am Lech

Wasserbauliche Maßnahmen sind am Lech schon lange bekannt. So reichen erste Daten über Wasserausleitungen bei Augsburg bis ca. 1000 n. Chr. zurück. Bereits 1495 wurde hier ein Lechanstich in der Nähe des heutigen Hochablasses durchgeführt, um das Wasser für Gewerbebetriebe zu nutzen. Zwischen 1521 und 1561 erfolgten erste Bauten zu dem großen Wehr bei Augsburg, dem Hochablaß.

Wenngleich die Wasserbaumaßnahmen bis in die historische Zeit zurückführen, so verfügte man erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts über die technischen Voraussetzungen, um den Wildfluß konsequent auszubauen. Die Darstellung der Flußbaumaßnahmen erfolgt im wesentlichen nach WEISS (1984).

#### 3.1 In Bayern

Die ersten durchgehenden Regulierungen wurden am Unteren Lech nördlich von Augsburg, zwischen 1852 und 1900 ausgeführt. 1893 wurde zur Energiegewinnung ab Gersthofen ein Ausleitungskanal gebaut. Bereits ab 1863 erfolgten südlich von Augsburg, so z. B. bei Kaufering erste Regulierungen. Mit dem konsequenten Ausbau wurde allerdings erst nach dem Jahrhunderthochwasser 1910 begonnen. So wurde beispielsweise die ehemals größte außeralpine Umlagerungsstrecke im heutigen Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg zwischen 1925 und 1928 begradigt.

Die Regulierung und Streckung des Flußlaufes hatte zur Folge, daß sich der Fluß durch die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit stark eintiefte. Dies war in gewissem Umfang zwar erwünscht, aber zunehmend waren dadurch auch Brückenbauwerke gefährdet. Auwälder und landwirtschaftliche Flächen fielen als Folge der mit der Tiefenerosion verbundenen Grundwasserabsenkung trocken. Darum versuchte man den Eintiefungsprozeß durch den Einbau von Sohlschwellen zu stoppen.

So wurden im Stadtwald Augsburg bereits 10 Jahre nach der Regulierung Sohlschwellen eingebaut. Auf Grund falscher Einbaumaßnahmen bewirkten allerdings die Sohlschwellen keine dauerhafte Sohlfixierung, sondern wurden mehr oder weniger rasch unterspült.

Mit dem sprunghaften Strombedarf ab 1940 entschloß man sich, den weiteren Ausbau des Lech mit der Energienutzung zu verbinden. Dazu sollte der bayerische Lech in eine Stauseenkette umgebaut werden. So entstanden von 1940 bis 1950 die Staufstufen zwischen

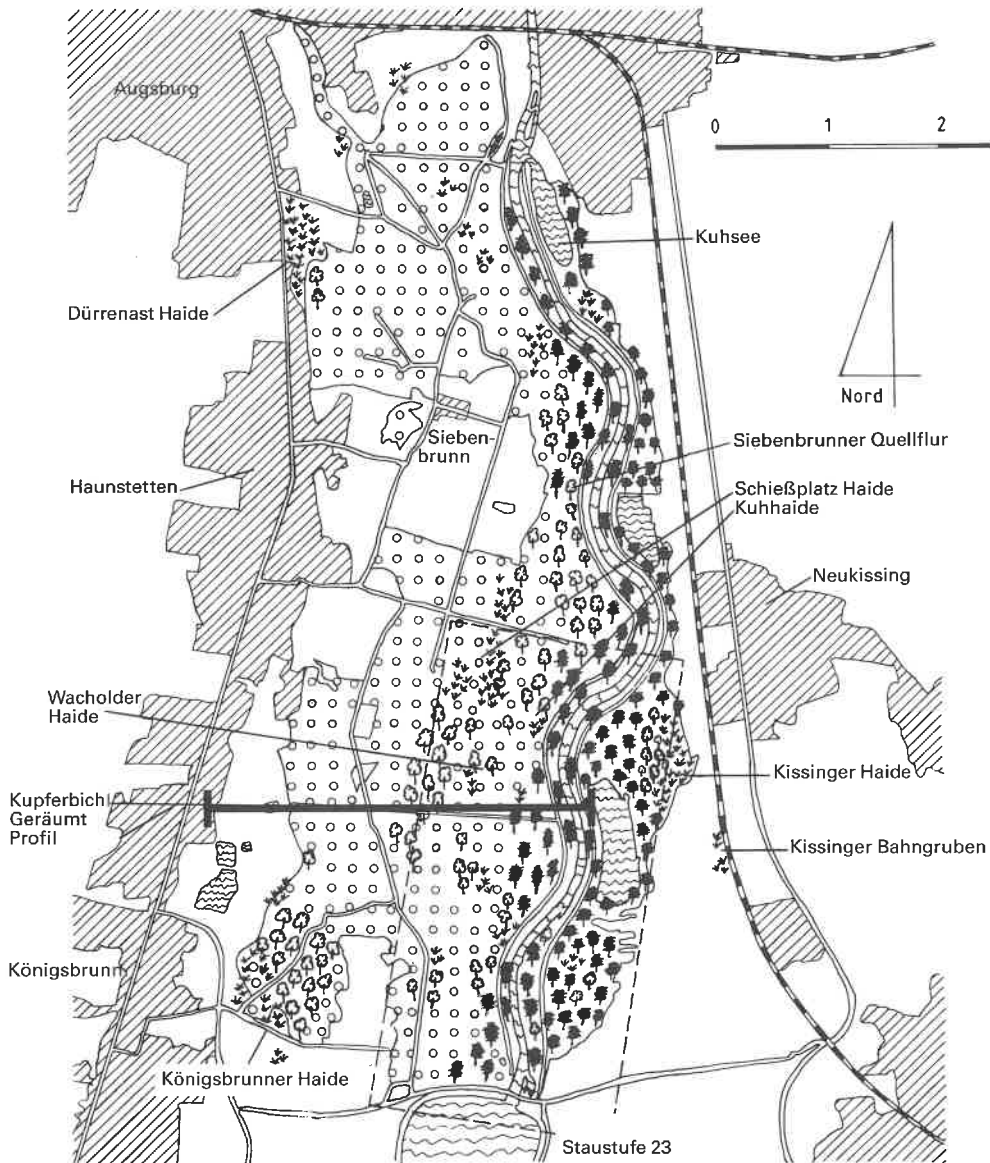


Abb. 3: Lechauen bei Augsburg (Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg, Haunstetter Wald und Kissinger Haide) mit den wichtigsten Ortsbezeichnungen.

Vorherrschende Pflanzenformationen:

- Haiden
- Kiefernwälder
- Erlen- und weidenreiche Auwälder
- Forste
- Ausschnitt der farbigen Vegetationskarte  
Abb. (4 u. 5)
- Profil durch die Lechauen  
vgl. Abb. 5 u. 6

Schongau und Landsberg, von 1950 bis 1971 die Staukraftwerke zwischen Füssen und Schongau und 1973 bis 1984 die Kraftwerke zwischen Landsberg und Mering (vgl. Abb. 1).

Heute gibt es am bayerischen Lech nur noch eine unregulierte Fließstrecke südlich von Schongau, die Litzauer Schleife. Längere, allerdings bereits regulierte Fließstrecken sind bei Augsburg und nördlich von Landsberg erhalten geblieben.

### 3.2 In Österreich

Gegenüber dem bayerischen Lech wurde der Obere Lech bislang nicht so konsequent ausgebaut. Zwar erfolgten seit 1930 eine Reihe von Flußregulierungen (vgl. SCHEURMANN u. KARL 1990), aber bis heute ist noch eine Wildflußstrecke bei Forchach (südlich Reute) mit weitgehend intaktem Wasser- und Geschiebehalt erhalten geblieben (vgl. MÜLLER 1988, MÜLLER u. BÜRGER 1990).

## 4. Auenvegetation des Lech bei Augsburg (Naturschutzgebiet Stadtwald)

### 4.1 Allgemeines zum Untersuchungsgebiet

In der Talaufweitung des Unteren Lechtales hatte der Lech ehemals breiten Raum zum Verwildern. Südlich von Augsburg (vgl. Abb. 3), wo der größte und jüngste Schotterkegel des Lechgletschers zur Ablagerung kam, war durch die aufgewölbten Schotterflächen die Verzweigungsfreudigkeit des Flusses besonders hoch und es kam zur Ausbildung der großräumigsten Wildflußlandschaft am gesamten Lechlauf (Näheres vgl. TROLL 1926).

Durch die Verlagerung des Hauptgerinnes in den letzten 1700 Jahren um ca. 3 1/2 km von Westen nach Osten entstand die ebene Fläche des Lechfeldes südlich von Augsburg (BRESINSKY 1959).

Im flußferneren Bereich, wo keine Überschwemmungen mehr stattfinden, entwickelten sich auf grobschottrigen Flußalluvionen mit geringer Humus- und

Schwemmsandaufgabe Trocken- und Halbtrockenrasen, die sogenannten Lechfeldhaiden\*. Durch die Beweidung über Jahrhunderte wurde hier zum Teil die natürliche Sukzession zu Kiefernwäldern verhindert, so daß es zur großflächigen Ausbildung der Lechfeldhaiden kam. Bereits SENDTNER (1854) widmete bei der Beschreibung der Vegetationsverhältnisse Südbayerns den Lechfeldhaiden ebenso wie der Garchingener Haide als den „bedeutendsten Erscheinungen von Haideland in Südbayern“ breiten Raum.

Innerhalb der rezenten Aue waren die von fortlaufenden Überschwemmungen abhängigen Lebensräume besonders typisch und großräumig im Bereich von Haunstetten und dem sogenannten „Stadtwald Augsburg“ ausgebildet. Zusammen mit den angrenzenden Lechfeldhaiden und Trockenwäldern war das Gebiet südlich von Augsburg die großartigste außeralpine Wildflußlandschaft, deren Wert für den Naturschutz zwar schon relativ früh allgemein erkannt wurde, aber leider erst nach der 1910 durchgeführten Regulierung.

Das Gebiet „Stadtwald Augsburg“ wurde 1926 bzw. 1934 durch ortspolizeiliche Vorschriften geschützt. 1942 erfolgte die Festsetzung des gleichnamigen Naturschutzgebietes. Das Teilgebiet Haunstetter Wald wurde 1940 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Im Folgenden werden unter dem Begriff „Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg“ die Schutzgebiete „Stadtwald Augsburg“ und „Haunstetter Wald“ zusammengefaßt.

\*) Es wird in diesem Zusammenhang bewußt die alte Schreibweise „Haide“ wieder aufgegriffen. Damit soll im Wortbild ausgedrückt werden, daß die Vegetation der südbayerischen „Haide“ sehr wenig mit der norddeutsch-atlantischen Heidekraut-(Calluna-)Flur gemein hat, sondern viel mehr mit den alpinen Grasgesellschaften und den Steppen des Südostens. Haide war bereits in historischer Zeit der Sammelbegriff für die Kalkmagerrasen der ebenen Schotterfluren im Isar-Lech-Gebiet, der sich bis heute in Ortsnamen wie z. B. Haidhausen erhalten hat.

## 4.2 Arbeiten zur Flora und Vegetation

Dank einer alten botanischen Tradition in Augsburg gibt es über die Flora der Lechauen bei Augsburg eine Reihe von Arbeiten (z. B. BRESINSKY 1959, 1962, 1966, CAFLISCH 1850, HIEMEYER 1978, 1980, WEINHART 1898, Zusammenstellung in MÜLLER u. a. 1991 in diesem Heft).

Einen ersten Überblick über die Vegetation der Lechauen mit Vegetationstabellen gibt HALTMAYER (1952). Dabei stehen vor allem Fragen der Sukzessionsabläufe der Auengesellschaften im Vordergrund. Eine Reihe von Aufnahmen entstanden auch aus dem vorliegenden Untersuchungsgebiet.

Speziell mit der Vegetation des Haunstetter Waldes und der Kissinger Haide beschäftigt sich ausführlich

zum ersten Mal BRESINSKY (1959 – z. B. Vegetationskarte – Kupferbichel-Profil, 1965 – Vegetationskarte Haunstetter Wald sowie 1962 und 1966). Die herausragende Stellung des Lechtales als Korridor für inter- und postglaziale Pflanzenwanderungen (insbesondere circumalpiner Florenelemente) wird erstmals durch die Arbeit von BRESINSKY (1965) näher untersucht und in jüngster Zeit von MÜLLER (1990 c) unter dem Aspekt des botanischen Artenschutzes ausführlich dargestellt.

Ziel der hier vorliegenden Arbeit ist neben einer Darstellung der aktuellen Vegetation der Lechauen die Herausarbeitung der quantitativen und qualitativen Veränderungen der Vegetation infolge der Flußbaumaßnahmen.

Auf Grundlage eines alten Luftbildes von 1924 wurde durch Luftbildinterpretation eine Vegetationskarte der Lechauen südlich von Augsburg erstellt, die einen Überblick über die Verteilung der autotypischen Pflanzengesellschaften vor der Regulierung vermittelt (Abb. 4). Dem wird die rezente Vegetation der Lechauen gegenübergestellt (Abb. 5), die zum einen auf Vegetationserhebungen im Rahmen der Zustandserfassung des Naturschutzgebietes Stadtwald Augsburg – Haunstetter Wald (MÜLLER 1987) zum anderen auf einer aktuellen Luftbildinterpretation mit Geländebegehung für die Lechauen Ost beruht. Für den Bereich des Haunstetter Waldes, der von BRESINSKY (1959 und 1965) vegetationskundlich erfaßt wurde, erfolgte eine detaillierte Darstellung der Vegetation mit Vegetationstabellen zu den vorherrschenden flußtypischen Gesellschaften, mit dem Ziel, qualitative Veränderungen in den letzten 30 Jahren herauszuarbeiten.

In einem Querprofil durch das Untersuchungsgebiet (Abb. 6) sind Geomorphologie (nach FISCHER 1959), Grundwasserstände vor und nach der Regulierung, sowie die aktuelle Vegetation vereinfacht dargestellt.

## 4.3 Auenvvegetation vor der Flußregulierung im Jahre 1924

An Hand der Vegetationskarte (Abb. 4, vgl. hierzu auch Luftbild in FISCHER 1991, MÜLLER 1991a) wird die ganze Urtümlichkeit und Wildheit des damals unregulierten Flusses deutlich. Die Umlagerungsstrecke war an vielen Stellen über einen Kilometer breit. Spärlich bewachsene und vegetationsfreie Kiesinseln sind Zeugen von der noch ungebrochenen Dynamik des Flusses, wodurch immer wieder aufs Neue frische Kies- und Sandflächen angeschüttet wurden.

Die typische Vegetationsabfolge von alpinen Wildflußlandschaften (vgl. MÜLLER 1991a in diesem Heft) war noch vollständig vorhanden. Liest man die alten Florenwerke (WEINHART 1898) so kam damals auf mehrmals im Jahr überschwemmten Kiesbänken die charak-

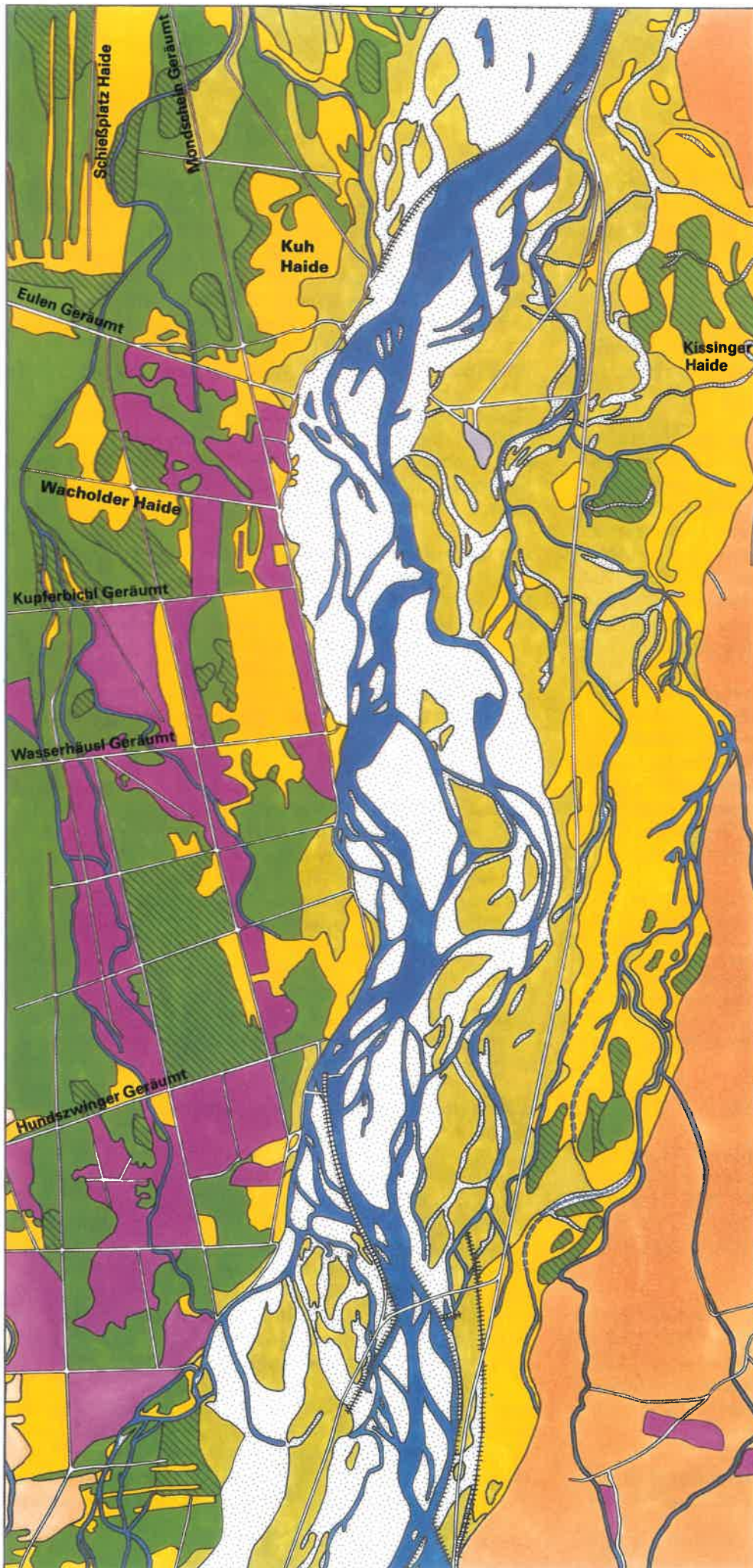


Abb. 4:  
Auenvegetation des Lech  
südlich von Augsburg vor der  
Flußregulierung im Jahre 1924.

Luftbildinterpretation:  
Dr. Norbert Müller

-  Wasserflächen
-  temporäre Wasserflächen
-  Kiesbänke und Schottervegetation
-  Kalkmagerrasen-Haiden (Halbtrockenrasen, Pfeifengraswiesen) und in ehemaligen Flußrinnen Kalkflachmoore
-  Grauerlenwälder und Weiden-Tamarisken-Gebüsche (letztere vor allem im flußnahen Bereich)
- Kiefernwälder**
  -  - vorwiegend Pfeifengras-Kiefernwälder
  -  - vorwiegend Schneeheide-Kiefernwälder
-  Forste
-  Fettwiesen und Äcker
-  Sondernutzungen
-  Wege
-  Hochwasserdämme





Abb. 5:  
Auenvegetation des Lech  
südlich von Augsburg um 1987

Kartierung: Dr. Norbert Müller

Für Naturschutzgebiet  
Haunstetter Wald zwischen Eulen-  
und Hundswinger Geräum:  
Feinkartierung Vegetation 1987

Für übrigen Bereich:  
Übersichtskartierung 1990

- Wasserflächen
- temporäre Wasserflächen
- Kiesbänke und Schottervegetation
- Kalkmagerrasen-Haiden**
- Halbtrockenrasen, Pfeifengraswiesen
- verbuschte Kalkmagerrasen
- Kalkflachmoore
- Grauerlenwälder
- verarmte Ausbildung
- Weidenausbildung
- Kieffernausbildung
- mit Aufforstungen (vorwiegend Fichte)
- Kiefernwälder**
- Schneeheide-Kiefernwälder mit eingestreuten Haiden
- Pfeifengras-Kiefernwälder
- Kiefernwälder mit Aufforstungen (vorwiegend Fichte)
- Forste**
- vorwiegend Kiefer
- vorwiegend Fichte
- Fettwiesen und Äcker
- Sondernutzungen
- Wege
- Hochwasserdämme
- Sohlschwellen

A-B vgl. Abb. 3 u. 6



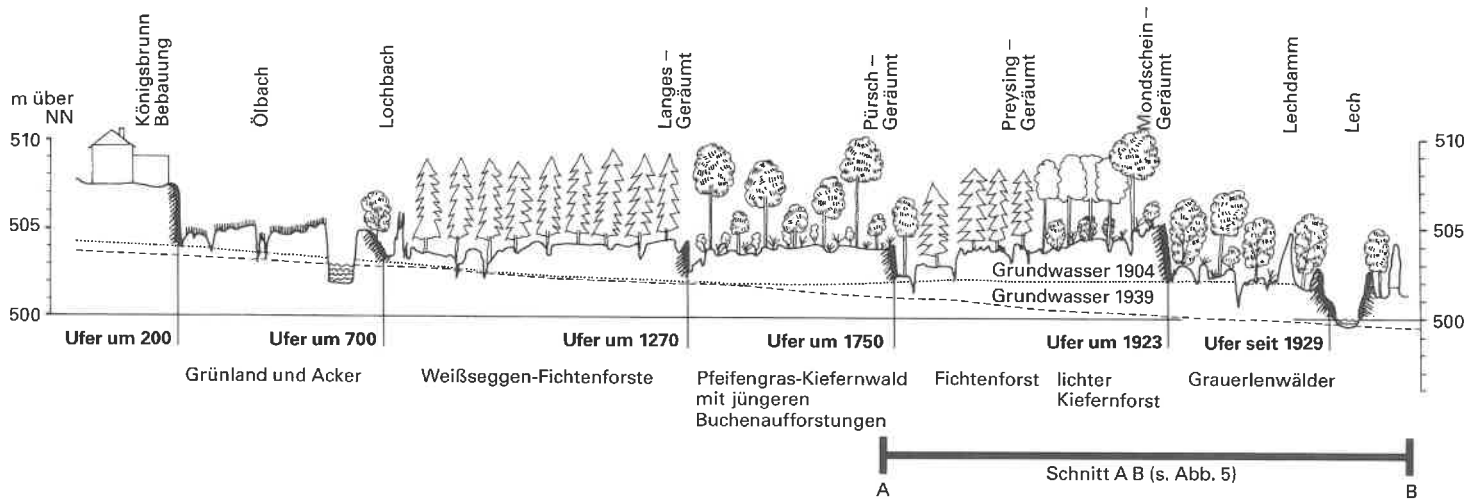


Abb. 6: Profil durch die Lechauen südlich Augsburg – Naturschutzgebiet Haunstetter Wald (sog. Kupferbichelprofil) – mit den ehemaligen Lechufnern, Grundwasserständen und vorherrschenden Vegetationstypen (Geomorphologie nach FISCHER 1966 ergänzt).

teristische Schottervegetation (Knorpelsalatflur) der alpinen Flüsse vor, mit „mancherlei aus den Alpen herabgeschwemmten Pflanzenkeimen“ (Zitat aus WEINHART 1898) wie z. B. Silberwurz (*Dryas octopetala*), Gänsekresse (*Hutchinsia alpina*), Alpenleinkraut (*Linaria alpina*) und Alpenrispengras (*Poa alpina*). Auf nicht mehr so häufig überschwemmten Kiesbänken mit feinkörnigen Ablagerungen war die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) die charakteristische Art der einsetzenden Gebüchssukzession. Der Weiden-Tamarisken-Gesellschaft folgte in der Sukzession der Grauerlenauwald, der großflächig ausgebildet war. Beide Gesellschaften sind in der Karte zu den erlen- und weidenreichen Auwäldern zusammengefaßt.

Auf grobkörnigen Flußalluvionen setzte mit abnehmender Überschwemmung die Sukzession über Lavendelweiden- und Sanddorngebüsch zum Schneeheide-Kiefernwald ein.

In frisch angelegten Altwasserrinnen und in Altwasserarmen kam es zur Ausbildung von verschiedenen Kalkflachmooren. In großen Beständen muß damals der Zwergrohrkolbensumpf vorgekommen sein, dessen Charakterart (*Typha minima*) im bayerischen Voralpenraum am Lech ehemals am verbreitetsten war (MÜLLER 1991 b).

Großflächig ausgebildet waren damals die Kalkmagerasen (Lechfeldhaiden), die Zeugnis für eine extensive Landnutzung sind. Während auf grobschottrigen Alluvionen durch die Schafbeweidung die Weiterentwicklung zum Schneeheide-Kiefernwald verhindert wurde, muß auf feuchteren Standorten (potentielle Grauerlenwälder) eine Streunutzung stattgefunden haben.

Allerdings versuchte bereits damals die Forstwirtschaft (vor allem durch Kiefernauaufforstungen) und zunehmend die Landwirtschaft die nicht mehr überschwemmten Standorte zu nutzen.

#### 4.4 Auenvegetation nach der Flußregulierung um 1987

Augenfällig ist auf der Vegetationskarte (Abb. 5) der Einfluß des Wasserbauers spürbar. Der Fluß ist in ein schmales Gerinne gepreßt: zwei flußbegleitende Hochwasserdämme haben den „Grundbesitz“ des Lech auf ein Minimum reduziert. Sohlschwellen sollen eine weitere Eintiefung verhindern. Von Süden ragt ein Teil der Staustufe 23 ins Untersuchungsgebiet.

Östlich des Lech ist durch Kiesausbeute die große Wasserfläche des Weitmannsees entstanden.

Auf den ersten Blick fällt auf, daß die Vegetation der Kiesbänke und Kalkmagerrasen die höchsten Verluste zu verzeichnen haben. Darum sind sie bei der folgenden Beschreibung der Vegetation besonders ausführlich behandelt. Die vorliegenden Vegetationsaufnahmen (im Anhang) wurden zwischen 1983 und 1990 erhoben. Die aus den Tabellen sich ergebende Feingliederung der Vegetation ist in der vorliegenden Karte nur teilweise beispielhaft für den Bereich des Haunstetter Waldes umgesetzt. Eine detaillierte vegetationskundliche Darstellung (Maßstab 1:1000) der bedeutendsten Flächen des Naturschutzgebietes Stadtwald, der sogenannten Kernzonen (wie Königsbrunner Haide, Schießplatz, Kuhhaide, Dürrenast Haide und Siebenbrunner Quellflur), erfolgt im Rahmen des derzeit in Aufstellung befindlichen Pflege- und Entwicklungsplanes für das Naturschutzgebiet.

##### 4.4.1 Vegetation auf Kiesbänken (Tab. 1 im Anhang)

Regelmäßig überschwemmte Kiesbänke sind heute im Untersuchungsgebiet nur noch in kleinen Beständen innerhalb des regulierten Hauptgerinnes zu finden. Als Reste der charakteristischen Pioniergesellschaften der ehemaligen Wildflußlandschaft sind dabei die Uferreitgrasflur und das Lavendelweidengebüsch zu nennen. Freilich sind diese ehemals verbreiteten Pflanzengesellschaften nur noch in Fragmenten und z. T. floristisch stark verarmt (beispielsweise fehlen die alpinen Schwemmlinge) anzutreffen. Das Uferreitgras, das ehe-



Abb. 7: Kiesbänke und Weiden-Ausbildung des Grauerlenwaldes. Regelmäßig überschwemmte Kiesbänke weisen auf Grund der Flußbaumaßnahmen den stärksten Flächenverlust im Naturschutzgebiet bei Augsburg auf. Sie sind heute nur noch in kleinen Restflächen innerhalb des regulierten Hauptgerinnes anzutreffen. Trotz erhebli-

cher qualitativer Einbußen sind sie besonders wertvoll für den Naturschutz, da sie letzte Rückzugsgebiete für die kiesbanktypische Flora und Fauna sind.

(Lech im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg. Aufn. N. Müller 1989).

mals im gesamten Lechtal auf feinsandigen Ablagerungen eine offene Pioniergesellschaft bildete und sich durch seine unterirdischen Ausläufer nach einer Überschwemmung bzw. Überschüttung mit Geröll wieder ausbreitete, tritt heute nur noch auf wenigen Kiesbänken in kleinen Beständen auf.

Das Lavendelweidengebüsch ist ein Überrest der ehemals weit verbreiteten Pioniergebüsche auf frisch abgelagerten Geröllen, die in der Sukzession der Knorpel-salatflur folgen. Die charakteristische Art der Pioniergebüsche, die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*), die auf feinsandigen Ablagerungen eine eigene Gesellschaft aufbaut, ist heute im Untersuchungsgebiet wie am gesamten bayerischen Lechlauf ausgestorben.

Statt dieser in intakten Wildflußlandschaften verbreiteten Gesellschaften überwiegen heute auf den Kiesbän-

ken Gesellschaften wie das Rohrglanzröhrchicht und die Knäuelgras-Rohrschwengel-Gesellschaft. Auf höher gelegenen Kiesbänken die nur noch bei Spitzenhochwässern überschwemmt werden, werden diese feuchtigkeitsliebenden Gesellschaften von einer artenarmen ruderalisierten Glatthaferwiese abgelöst. Hier vermögen zunehmend Neubürger unserer Flora wie z. B. die Große Goldrute (*Solidago gigantea*) einzudringen, was darauf hindeutet, daß die Entwicklung auf den Kiesbänken zunehmend in Richtung Ruderalgesellschaften geht.

Im amphibischen Bereich, der in der Regel nur als schmales Band entlang der Kiesbänke ausgebildet ist, wächst die Barbarakraut-Flur, die durch ihre Artenkombination (zahlreiche Vertreter der kurzlebigen Ruderalvegetation) anzeigt, daß sich die Ökologie des Lech stark verändert hat (Fehlen von Geschiebe, Eutrophierung).



Abb. 8: Die außerordentliche floristische Vielfalt der Kalkmagerrasen - Lechhaiden haben die Lechauen berühmt gemacht. Auf nicht mehr überschwemmten Kiesbänken wurde ehemals durch Beweidung der

kargen Flächen das Aufkommen des Waldes verhindert, so daß sich artenreiche Halbtrockenrasen entwickeln konnten. (Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg – Schießplatz Haide. Aufn. N. Müller 1989)

Auch hier ist in den letzten Jahren eine zunehmende Ausbreitung von Neubürgern wie z. B. des Kleinen Springkrautes (*Impatiens parviflora*) und des Franzosenkrautes (*Galinsoga parviflora*) zu beobachten. Nicht mehr anzutreffen ist auf den Kiesbänken die Knorpelsalatflur mit zahlreichen alpinen Arten, die ehemals vor dem Eingriff des Wasserbauers die Initialgesellschaft der Kalkmagerrasen war. Als Gründe für die Veränderungen in der Zusammensetzung der Schottervegetation sind zu nennen

- a) fehlender Geschiebetrieb aus dem Gebirge (bedingt durch die Staustufen)
- b) Veränderungen der Wasserqualität von oligotroph zu mesotroph (als Folge verringerter Selbstreinigungskraft des Lech und erhöhtem Nährstoffeintrag).

#### 4.4.2 Kalkmagerrasen (Tabelle 2 im Anhang)

Auf länger nicht mehr überschwemmten Flußaufschüttungen entwickelten sich über verschiedene Ausbil-

dungen der Schottervegetation die Kalkmagerrasen, die sog. Lechfeldhaiden. Ihre Vegetation wurde erstmals von BRESINSKY (1959) beschrieben. Zahlreiche floristische Arbeiten (vgl. Bibliographie MÜLLER u. a. 1991 in diesem Heft) sind diesen artenreichen und bunten Rasengesellschaften gewidmet und unterstreichen die internationale Bedeutung für den botanischen Artenschutz (BRESINSKY 1991 in diesem Heft, HIEMEYER 1990, MÜLLER 1990 c), als Zentrum der Überschneidung von dealpinen, kontinentalen und submediterranen Florenelementen in Mitteleuropa.

Zur Darstellung der unterschiedlichen Ausbildungen der Kalkmagerrasen wurden neben Aufnahmen aus dem Kartenausschnitt (Kuhhaide, Wachholder Haide und Schießplatz Haide) auch Aufnahmen von flußferneren Haiden (Königsbrunner Haide und Dürrenast Haide) in der Tab. 2 verarbeitet. Während auf grobschottrigen Ablagerungen, wo das Wasser rasch zum Mangelfaktor wird, erdseggenreiche Halbtrockenrasen und Trockenrasen vorherrschen (Meso- und Xerobromion),



Abb. 9: Die Silberdistel (*Carlina acaulis* L.) ist eine typische Art der beweideten Kalkmagerrasen.



Abb. 10: Die Hundswurz (*Anacamptis pyramidalis* Rich.) hat ihre größte Population im Lechtal auf der Schießplatz Haide.



Abb. 11: Die Hummel-Ragwurz (*Ophris fuciflora* Sw.) kann in manchen Jahren z. B. 1989 in bis zu 1000 Exemplaren auf der Schießplatz Haide blühen (größtes Vorkommen im Lechtal).

sind auf sandigen Ablagerungen steinzwenken- und trespenreiche Halbtrockenrasen verbreitet. Auf Grund des höchstetens Auftretens der Steinzwenke (*Brachypodium rupestre*) und zahlreicher präalpiner Arten können sie als eigenständige Gesellschaft – die präalpine Steinzwenken-Ausbildung der Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*) – zusammengefaßt werden. Sie stehen den Halbtrockenrasen an der Isar und den Endmoränen nahe, weisen aber auf Grund der floristischen Sonderstellung des Lechtales (Pflanzenbrücke) eine hohe Eigenart auf (Lechtal-Rasse).

Trockenrasen im engeren Sinne (*Pulsatillo-Caricetum humilis*) sind nur kleinflächig ausgebildet und kennzeichnen die extremsten Standorte auf ehemaligen Lechaufschüttungen wie z. B. auf der Dürrenast Haide.

Da die Lechhaiden von ehemaligen Flutrinnen, an denen das Grundwasser fast ansteht, durchzogen werden, kommt es zu vielfältigen Übergängen zwischen

Kalkflachmoorgesellschaften, Pfeifengraswiesen und Halbtrockenrasen. So grenzen z. B. auf der Königsbrunner Haide kleine Kopfrietbestände (mit Schwarzem Kopfriet, Sumpferzblatt und Wohlriechendem Lauch) direkt an Halbtrockenrasen-Bestände an.

Die wechselfeuchte Ausbildung der Kalkmagerrasen die Knollendistel-Pfeifengraswiese ist eine verbreitete Vegetationsgesellschaft auf dem Lechfeld und in ihrer Ausprägung einmalig für die Kalkmagerrasen Mitteleuropas. Im Naturschutzgebiet ist sie besonders typisch auf der Königsbrunner Haide vorhanden.

Das große Vorkommen der Sumpfgladiole in den erdseggenreichen Halbtrockenrasen der Königsbrunner Haide (*Gladiolus palustris* – Ausbildung) ist damit zu erklären, daß hier das Grundwasser ehemals höher stand und dadurch eine enge Verzahnung zwischen Feucht- und Trockenstandorten war. Die nachweisliche Zunahme der Sumpfgladiole in den letzten 30 Jahren



Abb. 12: Die größte Population der Sumpfgladiole (*Gladiolus palustris* Gaudin) in Mitteleuropa ist auf der Königsbrunner Haide (vgl. Abb. 16).

(BRESINSKY 1990 mdl.) ist auf die veränderte Pflege zurückzuführen. Da die Sumpfgladiole zur Zeit intensiver Schafbeweidung gänzlich fehlte (WEINHART 1898), ist anzunehmen, daß sie durch die Mahd in den letzten 30 Jahren in ihrer Ausbreitung gefördert wurde.

Neben den standörtlichen Ausbildungen der Lechhaiden lassen sich auch deutlich entwicklungsgeschichtlich bedingte Unterschiede feststellen. In flußnahen Haiden wie der Kuhhaide treten noch ein Reihe von Elementen der dealpinen Schottervegetation wie Zwergglockenblume (*Campanula cochleariifolia*) und Gipskraut (*Gypsophila repens*) auf.

In der Kuhhaide und Wachholder Haide sind noch alle Übergänge zum praealpiner Schneeheide-Kiefernwald vorhanden. Flußferne alte Haiden, wie die mindestens 700 Jahre alte Königsbrunner Haide, sind noch durch eine Gruppe von kontinentalen Arten charakterisiert, wie z. B. Rauhaariger Alant (*Inula hirta*), Graue Skabiose (*Scabiosa canescens*) und Regensburger Geißklee (*Chamaecytisus ratisbonensis*).



Abb. 13: Der Echte Sumpfstendel (*Epipactis palustris* Cr.) ist ein bezeichnender Begleiter der Pfeifengraswiesen und Kalkflachmoore.

#### 4.4.3 Kalkflachmoore (Tabelle 3 im Anhang)

In ehemals vom Fluß angelegten Rinnen, die heute auf Grund der Korrektur keinen direkten Anschluß zum



Abb. 14: In ehemals vom Lech angelegten Rinnen tritt das Grundwasser an die Oberfläche. Es entstehen Quellbäche (sogenannte Gießler) und Kalkflachmoorgesellschaften. Diese obligotraphenten Biozönosen beherbergen eine Reihe stenotoper dealpiner Pflanzen- und Tierarten die im Naturschutzgebiet z. T. ihre nördlichste Ausstrah-

lung im Alpenvorland haben. Durch Grundwasserabsenkung und Verlust der Flußdynamik sind diese stark im Rückgang. (Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg – Siebenbrunner Quellflur. Aufn. N. Müller 1982).

Hauptgerinne haben, entwickelten sich verschiedene Ausbildungen von Kalkflachmooren. Am besten sind diese heute noch im Naturschutzgebiet im Bereich der Siebenbrunner Quellflur (außerhalb des Untersuchungsbereiches) erhalten. Das in den Rinnen anstehende Grundwasser reicht aus, daß sich die für Wildflußlandschaften typische Niedermoorvegetation die Gebirgssimsengesellschaft und das Davallseggenmoor entwickeln konnte. Allerdings hat die Eintiefung des Lech und die damit verbundene Grundwasserabsenkung dazu geführt, daß die meisten Rinnen trocken gefallen sind oder größtenteil nur temporär Wasser führen. Dadurch breiten sich der Grauerlenauwald und Weidengebüsche rasch aus und verdrängen die Kalkflachmoorvegetation. Der von BRESINSKY (1959) noch festgestellte Kiessteinbrech (*Saxifraga mutata*) ist heute ausgestorben. Der Quellsteinbrech (*Saxifraga aizoides*), der ehemals aspektbildende Art der Gebirgssimsengesellschaft war, hat in den letzten 20 Jahre stark

abgenommen. Er wird wohl, falls nicht umgehend Biotopmanagement-Maßnahmen eingeleitet werden, als nächste Art aussterben. Das ist umso schwerwiegender einzustufen, da es sich hierbei um den nördlichsten Vorposten dieser für das Lechtal typischen Art im Alpenvorland handelt.

Auf feinsandigen Ablagerungen, die fortlaufend durchfeuchtet sind, findet sich im Kontakt zum Gebirgssimsensumpf noch vereinzelt das Davallseggenmoor. Hier kommen noch einige wenige Exemplare des seltenen Dornigen Moosfarns (*Selaginella selaginoides*) vor, der im Alpenvorland fast nur im Lechtal auftritt.

Ob spätere Generationen noch die stattlichen Blütenstände des Karlszepters (*Pedicularis sceptrum-carolinum*) beobachten können ist fraglich. 1990 wurde nur noch ein Exemplar in der Siebenbrunner Quellflur festgestellt.



Abb. 15: Fehlende Überschwemmung und Grundwasserabsenkung haben zu einer deutlichen Degradierung der Grauerlenwälder geführt.

#### 4.4.4 Erlen- und weidenreiche Auwälder (Tabelle 4 im Anhang)

Erlen- und weidenreiche Auwälder gedeihen in intakten Wildflußlandschaften auf Standorten, die innerhalb des rezenten Überschwemmungsbereiches liegen. Während für das Weiden-Tamarisken-Gebüsch jährliche Überschwemmungen charakteristisch sind, entwickeln sich Grauerlenwälder in den Bereichen, die nur noch alle 2-3 Jahre vom Hochwasser überflutet werden.

Als Folge der Flußlaufregulierung ist das Weiden-Tamarisken-Gebüsch bereits seit BRESINSKY (1959) erloschen, da regelmäßig überschwemmte Kies- und Sandbänke fast gänzlich verschwunden sind.

Auch die Grauerlenwälder die uns heute begegnen, entsprechen nicht mehr ihrem ursprünglichen Zustand, worauf bereits BRESINSKY (1959) hinwies. Die fehlenden Überschwemmungen und die Absenkung des Grundwassers infolge der Flußbetteintiefung haben zu einer Vereinheitlichung und Degradierung der Grauerlenwälder geführt.

Heute treten die erlen- und weidenreichen Auwälder, d. h. die Grauerlenwälder im engeren Sinne, in dem Bereich auf, der vor der Regulierung 1920 regelmäßig überschwemmt war.

Die Weiden-Ausbildung der Grauerlenwälder (vgl. Tab 4 und Abb. 5) ist die Folgegesellschaft der Weiden-Tamarisken Gesellschaft und im Untersuchungsgebiet das jüngste Glied in der Auwald-Sukzession. Sie weist auf höheren Feinkornanteil im Boden hin.

Dem gegenüber kennzeichnet die Kiefern-Ausbildung die kiesigeren (grobkörnigen) Flußalluvionen, auf denen die Wasserversorgung auf Grund der geringeren Kapillarwirkung des Substrats schlechter ist. Vorgänger dieser Gesellschaft ist z. T. das Sanddorngebüsch, das nur noch kleinflächig auf den jüngsten Alluvionen anzutreffen ist.

Am verbreitetsten ist unter den Grauerlenwäldern die verarmte Ausbildung. Hervorgegangen ist sie aus der Weiden-Ausbildung. Mit zunehmendem Alter des Waldes verdrängen die hochwüchsigen Grauerlen die Strauchweiden. Grundwasserabsenkung, fehlende Überschwemmungen und zunehmendem Lichtmangel unter dem dichten Kronenschirm der Grauerlen lassen die Krautschicht floristisch verarmen. Auf zunehmende Trockenheit deutet der hohe Deckungsanteil der Kratzbeere (*Rubus caesius*) hin. Vereinzelt dringt bereits die Ulme ein. Das zeigt an, daß der Grauerlenwald als Folge der fehlenden Überschwemmungen in Zukunft vom Eschen-Ulmenuwald abgelöst wird.



Abb. 16: Auf grobschottrigen nicht mehr überschwemmten Flußterrassen bildet der Schneeheide-Kiefernwald das Endglied der Auen-Sukzession. Schneeheide-Kiefernwaldgebiet bei der Königsbrunner

Haide – Sumpfgladiolenblüte!  
(Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg. (Aufn. N. Müller 1989)

#### 4.4.5 Kiefernwälder und Forste (Tabelle 5 im Anhang)

Auf nicht mehr vom Hochwasser beeinflussten Terrassen und außerhalb des fortlaufenden Grundwasseranschlusses sind im Naturschutzgebiet Kiefernwälder das Schlußglied der Auen-Sukzession. Während auf grobkörnigen Sedimenten mit geringer Bodenentwicklung der Schneeheiden-Kiefernwald im engeren Sinne (*Erico-Pinetum*) stockt, findet man auf feineren Sedimenten mit höherem Schluffanteil oder bei fortgeschrittener Bodenentwicklung den Pfeifengras-Kiefernwald (*Molinio – Pinetum*).

Der Schneeheide-Kiefernwald wird zu den Reliktöhrenwäldern gerechnet, da die heutigen Vorkommen in Mitteleuropa Überreste aus dem Spätglazial sind, in der die Kiefernwälder eine flächenhafte Ausdehnung hatten. Heute sind wärmebegünstigte Felsstandorte und Grobschotterterrassen von Wildflußlandschaften Rück-

zugsgebiete dieser thermophilen Waldgesellschaft. Bedingt durch die ehemals gegebene Dynamik in Umlagerungsstrecken entstanden immer wieder geeignete Rohbodenstandorte, auf denen sich diese Wälder verjüngen konnten. Ehemals begleiteten sie die unregulierten Alpenflüsse weit ins Alpenvorland. Großflächig ausgebildet sind bzw. waren sie in den Talaufweitungen der Alpenflüsse mit größeren Aufschotterungskegeln (insbesondere Lech und Isar). Ihre nördlichste Ausstrahlung im Alpenvorland reichte am Lech bis fast an die Donau. Zentren von Schneeheide-Kiefernwäldern sind am Lech (Karte in MÜLLER 1990 c):

a) am Oberlauf: südlich Reutte (zur Vegetation vgl. MÜLLER 1988, MÜLLER und BÜRGER 1990)

b) am Mittellauf: bei Füssen – Füssener Becken (vgl. KARL 1954) Dieses Gebiet wurde durch die Anlage des Fergensees in den 50er Jahren vernichtet.

Kleinere Gebiete sind heute noch bei Schongau im Bereich der Litzauer Schleife (BRESINSKY 1965) und bei Epfach (OBLINGER 1976) erhalten.

c) am Unterlauf: bei Hurlach, im Naturschutzgebiet Stadtwald und Haunstetter Wald Augsburg (vgl. BRE-SINSKY 1959 und Tab. 5) und bei Thierhaupten. Letzteres Gebiet ist durch forstliche und landwirtschaftliche Nutzung zerstört.

Heute können sich die Schneeheide-Kiefernwälder auf Grund der verloren gegangenen Flußdynamik im Alpenvorland nicht mehr verjüngen, da keine neuen Aufschotterungsflächen mehr entstehen. Die typische Jugend-Phase mit hohem Anteil an Schneeheide ist darum am Lech wie im gesamten Alpenvorland selten geworden. Auch die Ausbildung mit Erdsegge (*Carex humilis*) und vielen Trockenheitszeigern, die sich auf den grobschottrigen Alluvionen in der Folge einstellt, wird mit zunehmender Bodenentwicklung von anspruchsvolleren Kiefernwaldgesellschaften (Pfeifengras-Kiefernwälder) abgebaut. Die Kiefernwälder im Naturschutzgebiet Haunstetter Wald Augsburg zeigen diese Tendenz.



Abb. 17: Schneeheide (*Erica herbacea* L.) und Erdsegge (*Carex humilis* Leys) sind charakteristische Arten des Schneeheide-Kiefernwaldes.

Als typische Ausbildungen des Schneeheide-Kiefernwaldes mit Schneeheide und Erdsegge kann man darum mit Einschränkung nur noch die jüngsten flußnahen Kiefernwälder im Bereich der Kuhhaide ansprechen (vgl. Tab. 5.1.). Wahrscheinlich wurde bislang die natürliche Sukzession zum Pfeifengras-Kiefernwald durch die bis in die 50er Jahre praktizierte Beweidung (Kuhhaide!) verhindert. Allerdings ist heute das Vordringen von Arten der reiferen Kiefernwälder mit Buntm Reitgras (*Calamagrostis varia*) und Pfeifengras (*Molinia arundinacea*) deutlich zu beobachten.

Jüngere Phasen des Schneeheide-Kiefernwaldes mit hohem Anteil der Schneeheide findet man sonst nur noch kleinflächig an anthropogen bedingten Bodenaufschlüssen wie alten Kiesabgrabungen.

Die vorherrschende Waldgesellschaft mit Kiefern bildet heute im Naturschutzgebiet der Pfeifengras-Kiefernwald wobei man zwei Ausbildungen unterscheiden kann (vgl. Tab. 5.2.):

Die typische Ausbildung kommt im gesamten flußferneren Untersuchungsgebiet (bis zur Königsbrunner Haide) vor. Bodenprofile verdeutlichen, daß diese Kiefernwälder im wesentlichen auf zwei Standorten nämlich auf sandigen bis lehmigen Böden sowie auf Grobschotterablagerungen mit fortgeschrittener Bodenentwicklung auftreten. Sie schließen damit zum einen räumlich und zum anderen zeitlich an die Schneeheide-Kiefernwälder an. Eine Ausbildung mit der Grauerle ist vor allem im flußnäheren Bereich anzutreffen. Sie zeigt eine bessere Wasserversorgung an.

In der Tabelle 5 sind neben den von Menschen bislang noch nicht direkt beeinflussten Waldgesellschaften auch Forste dargestellt (vgl. Tab. 5.3.). Während lichte Kiefernforste von der Artengarnitur den natürlichen Wäldern mit ihrer artenreichen Krautschicht nahe stehen, nimmt mit zunehmender Bestockungsdichte und vor allem in Fichten- und Buchenforsten die Artenzahl rapide ab. Bezeichnend für die monotonen Fichtenforste sind Teppiche der Weißen Segge (*Carex alba*), die als einzige Art der ursprünglichen Kiefernwälder mit den spärlichen Lichtverhältnissen auskommt. Fichtenforste sind auf flußferneren Terrassen mit reiferen Böden die vorherrschende Bestockungsform.

Seit ca. 40 Jahren und insbesondere in den letzten Jahrzehnten wurde von der Forstwirtschaft versucht zusätzlich auf reiferen Böden Edellaubhölzer wie Buchen einzubringen. Dies führt ebenfalls wie die Fichtenaufforstungen zu einer starken Standortveränderung und vollständigen Zerstörung der charakteristischen Waldbiozöosen im Untersuchungsgebiet.

## 5. Veränderungen der Auenvegetation in den letzten 60 Jahren – eine Bilanz

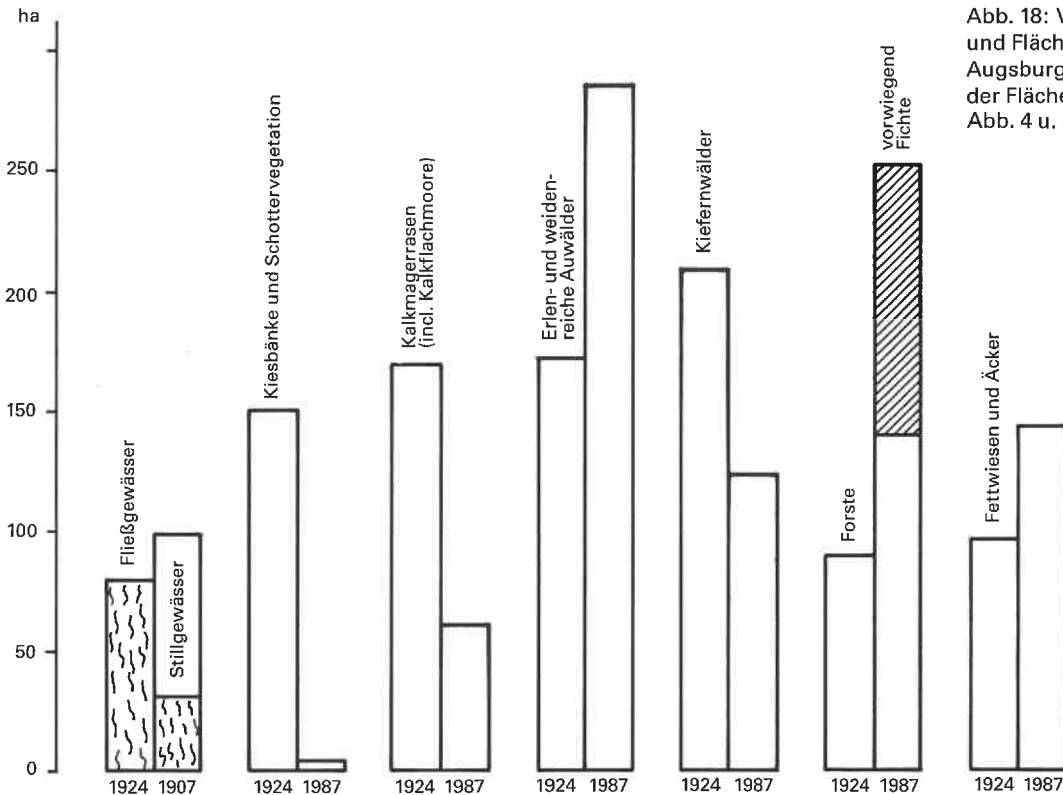


Abb. 18: Veränderungen der Auenvegetation und Flächennutzungen am Lech südlich von Augsburg in den letzten 60 Jahren (Vergleich der Flächenanteile 1924 u. 1987 analog Abb. 4 u. 5)

Zur Darstellung der quantitativen Veränderungen im Naturschutzgebiet in den letzten 60 Jahren sind in der Abb. 18 die Anteile der Auenvegetation und Flächennutzungen aus den Jahren 1924 und 1987 gegenübergestellt (nach Abb. 4 u. 5).

### 5.1. Gewässer

#### 5.1.1 Fließgewässer

Durch die Flußkorrektur hat sich der Fließgewässeranteil erheblich verringert. Durch die Regulierung wurde nicht nur das Hauptgerinne gestreckt, sondern auch eine Sohlenerosion ausgelöst, die eine Eintiefung des Flusses bis zu 3 m unter dem ursprünglichen Niveau verursachte. Wenngleich durch den nachträglichen Einbau von Sohlenschwellen die weitere Erosion gestoppt wurde, hatte die Eintiefung zur Folge, daß sich der Grundwasserstand im flußnahen Bereich bis zu 2 m absenkte (vgl. Abb. 6).

Infolge davon sind die in ehemaligen Flutrinnen verlaufenden Quellbäche (sog. Gießler) zum großen Teil versiegt. Ehemals typische Begleitpflanzen dieser oligo-

tropen Gewässer wie das Bunte Laichkraut (*Potamogeton coloratus*) und das Dichte Laichkraut (*Groenlandia densa*) weisen darum im Naturschutzgebiet einen starken Rückgang auf. Auf die Grundwasserabsenkung ist es auch zurückzuführen, daß die in temporär wasserführenden Rinnen entstandenen Kalkflachmoore wie die Gebirgssimsengesellschaft zurückgegangen und die Restbestände floristisch stark verarmt sind bzw. einer fortlaufenden Entwertung anheim fallen (vgl. Kap. 4.4.3.). Lokal ist auch zu befürchten, daß die in jüngster Zeit angelegten Trinkwasserbrunnen im flußnahen Bereich die Situation weiter verschärfen. Gegenüber dem früher hohen Anteil oligotropher Quellbäche überwiegen heute mesotrophe lechwassergespeiste Bäche, die vom Lochbach (Lechanstich bei Staustufe 21) abgeleitet sind. Charakteristische Zeiger des besseren Nährstoffangebotes sind z. B. die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*).

#### 5.1.2 Stillgewässer

Flächenmäßig hat der Anteil der Stillgewässer seit 1924 stark zugenommen. Das ist auf den Bau der Staustufe 23 und des Weitmannsees (Kiesbaggersee) zurückzu-

führen. Qualitativ ist das allerdings in keinster Weise ein Ausgleich für die verlorengegangenen Stillgewässer – den Altwässern der ehemaligen Wildflußlandschaft. Ihr wohl auffälligster Verlust – infolge der verlorengegangenen Flußdynamik und der Absenkung des Grundwassers – ist der Zwergrohrkolben (*Typha minima*), einer Indikatorart intakter Wildflußlandschaften, die ehemals im gesamten Lechlauf vorkam. Heute ist die Art im Naturschutzgebiet wie an allen bayerischen Flüssen auf Grund der Flußbaumaßnahmen ausgestorben (MÜLLER 1991 b).

## 5.2. Kiesbänke und Schottervegetation

Den stärksten flächenmäßigen Rückgang infolge der Flußbaumaßnahmen weist heute der Lebensraum der vegetationsfreien und vegetationsarmen Kiesbänke (Schottervegetation) auf. Von den ehemals weiten und nur spärlich bewachsenen Kiesbänken, die der ungebändigte Lech immer wieder aufs Neue überschüttete und verlagerte sind heute nur noch winzige Reste innerhalb des kanalisierten Gerinnes übrig geblieben. Verschollen sind darum die für Wildflußlandschaften charakteristischen alpinen Schwemmlinge wie Gamskresse (*Hutchinsia alpina*), Kugelschötchen (*Kernera saxatilis*) Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*), Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*) und Alpen-Rispengras (*Poa alpina*), die einst im Naturschutzgebiet ihre natürlichsten Vorposten am Lech hatten (WEINHART 1898). Wenngleich die wenigen der verbliebenen Kiesbänke auf Grund der fehlenden Flußdynamik starke qualitative Veränderungen in Flora und Vegetation erfuhren (vgl. Kap. 4.4.1), sind sie heute letzte Rückzugsgebiete für hochgradig gefährdete Arten von Wildflußlandschaften wie z. B. dem Uferreitgras (*Calamagrostis pseudophragmites*) und zahlreichen Vertretern der Kiesbankfauna (vgl. BAUER 1991 und WALDERT 1990, 1991).

## 5.3. Kalkmagerrasen

Nach der Schottervegetation weisen die Kalkmagerrasen den zweitgrößten Flächenverlust seit 1924 auf. Verschiedene Ursachen sind dabei anzuführen. Im flußnäheren Bereich wurde wohl erst infolge der Regulierung die forstwirtschaftliche Nutzung versucht, da die Überschwemmungsgefahr gebannt war, wenngleich die Flächen keinen forstwirtschaftlichen Nutzen erbrachten. Im flußferneren Bereich wurden die bereits 1923 vorhandenen Forstflächen auf Kosten der Kalkmagerrasen beträchtlich ausgedehnt, was sich letztlich im Anstieg der Forste zeigt (vgl. Abb. 18). Des weiteren kommt hinzu, daß ab den 50er Jahren die im Lechfeld ehemals übliche extensive landwirtschaftliche Nutzung dieser Flächen – durch Beweidung von Schafen und anderen Huftieren – ganz aufgegeben wurde, so daß ein Großteil der Fläche heute verbuscht ist (z. B. im Bereich der Kissinger Haide und der Kuhhaide). Schließlich ging ein Teil der Lechhaiden durch In-

tensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung (Düngung oder Umbruch in Ackerland) verloren. Gemessen am gesamten Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden zwischen Landsberg und Augsburg (vgl. MÜLLER 1990 a) ist allerdings der Rückgang der Kalkmagerrasen im Untersuchungsgebiet relativ gering, da es bereits sehr früh als Naturschutzgebiet gesichert und dadurch die landwirtschaftliche Intensivierung weitgehend verhindert wurde.

Schlechter fällt die Bilanz aus, betrachtet man die qualitativen Veränderungen in den unterschiedlichen Gesellschaften der Kalkmagerrasen. Durch die verlorengegangene Flußdynamik sind die jungen Ausbildungen der Halbtrockenrasen mit einem hohen Anteil an dealpinen Pionierarten wie der Schneeheide (*Erica carnea*), Gipskraut (*Gypsophila repens*) und der Zwergglockenblume (*Campanula cochleariifolia*) heute sehr selten geworden.

Vor allem durch die Grundwassersenkung haben die wechselfeuchte Ausbildung der Kalkmagerrasen, die Knollendistel-Pfeifengraswiese und ihre Kontaktgesellschaften, die grundwasserabhängigen Kalkflachmoore (vgl. 4.4.3 u. 5.1.2), starke qualitative und quantitative Einbußen erfahren.

## 5.4 Erlen- und weidenreiche Auwälder

Erlen- und weidenreiche Auwälder sind heute die verbreitetste Auwaldgesellschaft im Untersuchungsgebiet. Infolge der verlorengegangenen Flußdynamik konnte die Sukzession auf den Kies- und Sandbänken über Pioniergebüsche zum Grauerlenwald ungehindert verlaufen. Die heutige Verbreitung der Erlenwälder ist im wesentlichen identisch mit der Umlagerungsstrecke von 1924.

Freilich ist durch den schlagartigen Eingriff der Dammbauten auch die Vielfalt der Pioniergebüsche verlorengegangen. Das Weiden-Tamarisken-Gebüsch ist schon lange verschollen. Das für grobkörnige Ablagerungen charakteristische Sanddorngebüsch wird zunehmend von Grauerlen verdrängt.

Hat auch der Flächenanteil der erlen- und weidenreichen Auwälder zugenommen, so ist nicht zu übersehen, daß die ehemalige Artenvielfalt von Jahr zu Jahr schwindet (vgl. BRESINSKY 1959) und eine Degradierung der Grauerlenwälder auf Grund mangelnder Überschwemmung von statten geht (vgl. 4.4.4.).

## 5.5 Kiefernwälder und Forste

Einen deutlichen quantitativen Verlust verzeichnen die lichten Bestände der Schneeheide-Kiefernwälder. Das ist auf die in großen Bereichen durchgeführte kompromißlose Aufforstung mit Fichte und Kiefer zurückzuführen.

ren. Insgesamt haben die Forste im Untersuchungsgebiet um 160 ha zugenommen. Außerdem sind deutliche qualitative Veränderungen der Restbestände zu beobachten. Vergleicht man die Vegetationstabellen bei BRESINSKY (1959) mit den heutigen Kiefernwäldern, so fällt auf, daß sich innerhalb der letzten 30 Jahren das Artenspektrum deutlich von xerothermophil zu mesophil verschoben hat. Schneeheide (*Erica carnea*), Scheidige Kronwicke (*Coronilla vaginalis*), Buchsblättrige Kreuzblume (*Polygala chamaebuxus*), Heideröschen (*Daphne cneorum*) und Amethystschwengel (*Festuca amethystina*) die in den Schneeheide-Kiefernwäldern der 50er Jahren noch höchst auftraten, sind in den heutigen Kiefernwäldern stark zurückgegangen. Diese Tatsache ist auf die natürliche Bodenentwicklung zurückzuführen, die zur Folge hat, daß sich die Bestände zu Pfeifengras-Kiefernwälder entwickeln (vgl. 4.4.5).

## 6. Konsequenzen für den Naturschutz

Infolge der Flußbaumaßnahmen am Lech wurde die Auenvvegetation in den Naturschutzgebieten bei Augsburg stark verändert. Insbesondere die direkt von der Auedynamik abhängigen Biozönosen wie oligotrophe Fließgewässer, Moore in alten Flußrinnen, Kiesbankvegetation und Pioniergebüsche sind stark zurückgegangen. Aber auch die oligotraphenten Biotopkomplexe der fossilen Aue wie Trockenrasen und Trockenwälder erlitten starke qualitative und quantitative Einbußen. Prozentual weisen heute im Unteren Lechtal diese flußtypischen Pflanzenformationen darum den höchsten Anteil an ausgestorbenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen unter allen Pflanzengesellschaften auf (MÜLLER 1985).

Überregional betrachtet sind die Lechauen südlich von Augsburg trotz aller Eingriffe nach wie vor ein Gebiet von internationaler Bedeutung, da sie eine Reihe von Flußbiozönosen beherbergen, die heute im gesamten Alpenraum zu den Reliktgesellschaften zählen und da die anderen Alpenflüsse genauso stark durch wasserbauliche Maßnahmen verändert wurden (vgl. MÜLLER 1991 a in diesem Heft).

Die Veränderungen am Lech sind aber unter allen nordalpinen Flüssen besonders schwerwiegend einzustufen, da dadurch eine einmalige Biotopbrücke in Mitteleuropa zwischen den Alpen und der Alp zu verfallen droht (MÜLLER 1990 a). Als Zentrum der Überschneidung von dealpinen, submediterranen und subkontinentalen Florenelementen kommt dabei den Lechauen südlich von Augsburg mit den Naturschutzgebieten Stadtwald und Kissinger Haide sowie den nach Süden sich fortsetzenden Lechhaiden eine zentrale Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz zu (MÜLLER 1990 c). Ähnlich verhält es sich mit der Fauna (BAUER 1991, PFEUFFER 1991, WALDERT 1991).

Für den Erhalt der internationalen bedeutsamen Floren- und Faunenbrücke Lechtal besteht darum dringend Handlungsbedarf und zwar nicht nur im Bereich der Lechauen südlich von Augsburg sondern im gesamten Lechtal. Der Naturschutz ist deshalb dringend aufgerufen, Konzepte für den Lech zu entwickeln, die einem weiteren Rückgang und der Entwertung flußtypischer Lebensräume entgegenwirken. Schutzstrategien können dabei auf die Dauer nur erfolgreich sein, wenn sie das natürliche Flußregime in den Grundzügen erhalten bzw. im Bereich der Staustufen simulieren. Rein statische Schutzmaßnahmen, die sich nur auf einen Flächenerhalt konzentrieren, sind dagegen von vornherein zum Scheitern verurteilt, da sie unter den gegebenen Bedingungen zu einem weiteren Verlust der charakteristischen Pionier- und Folgegesellschaften führen. Bei Biotopschutzkonzepten ist den Biozönosen, die einen besonderen hohen Anteil an lechtalspezifischen Arten besitzen, vorrangig Aufmerksamkeit zu widmen (ausführlich dargestellt in MÜLLER 1990 c).

### 6.1 Erhalt und Regeneration von Fließgewässerstrecken

Naturnahe Umlagerungstrecken mit ausgedehnten Pionierstandorten sind die am meisten gefährdeten Biozönosen in Mitteleuropa (vgl. MÜLLER 1991 a). Heute sind in den großen alpinen Wildflußlandschaften der Nordalpen nur noch an der oberen Isar und am oberen Lech längere Strecken mit ausgedehnten Kiesbänken vorhanden. Am oberen Lech gibt es sogar Umlagerungstrecken mit weitgehend ursprünglichem Wasser- und Geschiebehalt. Es sollten darum für diesen Bereich Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen erarbeitet werden, bei denen Flußverbauungen, die nicht dem direkten Schutz von Straßen und Siedlungen dienen, rückgebaut werden. Damit böte sich am Lech eine der letzten Gelegenheiten, einen repräsentativen Habitattyp alpiner Wildflußlandschaften zu erhalten. Für die verbliebenen Fließstrecken, in denen bereits schwerwiegende Eingriffe in den Geschiebehalt erfolgten (lechabwärts ab Reutte sowie im gesamten bayerischen Raum), ist es dringend erforderlich, Konzepte zu entwickeln, die darauf abzielen, die natürlichen Verhältnisse zu simulieren. Vor allem muß das Flußbett wieder aufgeweitet und das Geröllddefizit ausgeglichen werden. Nur dadurch kann der fortlaufenden Eintiefung und damit Entwertung der Auenstandorte Einhalt geboten werden. Dabei sind im Besonderen der noch unregulierten Litzauer Schleife sowie den bereits begradigten Fließstrecken südlich und nördlich von Augsburg und nördlich von Landsberg Aufmerksamkeit zu schenken.

Zur Verbesserung der Situation fließwasserabhängiger Biozönosen (Schottervegetation, erlen- und weidenreiche Auwälder, Kalkflachmoore) wären für die Fließstrecke im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg in

diesem Zusammenhang folgende Maßnahmen denkbar:  
 Rückbau der Hochwasserdämme und Flußbettaufweitung,  
 Einbau von Sohlpanzerungen anstatt der zu weit auseinander liegenden Sohlschwellen,  
 Bewässerung alter Flußrinnen durch Wasserausleitung aus dem Lochbach.

Diese Vorschläge sind als dringende Sofortmaßnahmen zu sehen, um die von fortlaufender Überschwemmung abhängigen Lebensräume vor dem Aussterben zu bewahren. Darüber hinaus müssen aber auch Konzepte entwickelt werden, wie die Auendynamik am gesamten Lechlauf wieder simuliert oder hergestellt werden kann.

## 6.2 Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen Lechfeldhaiden

Die Lechfeldhaiden südlich und nördlich von Augsburg und ihre Kontaktgesellschaften (oligotrophe Moore, Feuchtwiesen und Trockenwälder) sind aufgrund ihrer Genese, Größe und Artenzusammensetzung biologische und kulturhistorische Denkmäler von internationaler Bedeutung.

Ein Großteil der Lechfeldhaiden hat bereits heute kritische Flächengrößen erreicht (vgl. Abb. 19 u. MÜLLER 1990 a), in denen die Minimalareale typischer Organismen nicht mehr erreicht werden. Dies verdeutlichen die Populationsschrumpfungen und Verluste vieler steiniger Pflanzen- und Tierarten (HIEMEYER 1972, MÜLLER 1985, WALDERT 1991). Unter den veränderten Lebensbedingungen für diese Biozönosen (Verluste der natürlichen Entstehungsvoraussetzungen, Rückgang der Schafbeweidung, erhöhter Nährstoffeintrag aus der Luft), ist es dringend geboten Arten- und Biotophilfsprogramme zu erstellen. Da es sich um fließwassertypische Habitate handelt, ist ein hoher Prozentsatz der Arten von der Auendynamik abhängig. Zum Beispiel ist die Präsenz von Rohbodenstandorten, die unter den heutigen Bedingungen künstlich geschaffen werden müssen, Voraussetzung für die Erhaltung des typischen Artenspektrums.

Für die Lechauen südlich von Augsburg bedeutet das im Einzelnen:

- regelmäßige Pflege aller Haidestandorte zur Verhinderung der weiteren Verbuschung und Entwertung. Zur Zeit können aus Personalgründen nur ca. 15% der Flächen gepflegt werden.
- Regeneration bereits entwerteter Standorte durch Entbuschung und Entfernung von Aufforstungen. Unverständlich ist, daß solche Maßnahmen selbst auf international bedeutsamen Flächen wie der Königsbrunner Haide immer wieder auf Widerstand stoßen. (vgl. BRESINSKY 1962, 1991).

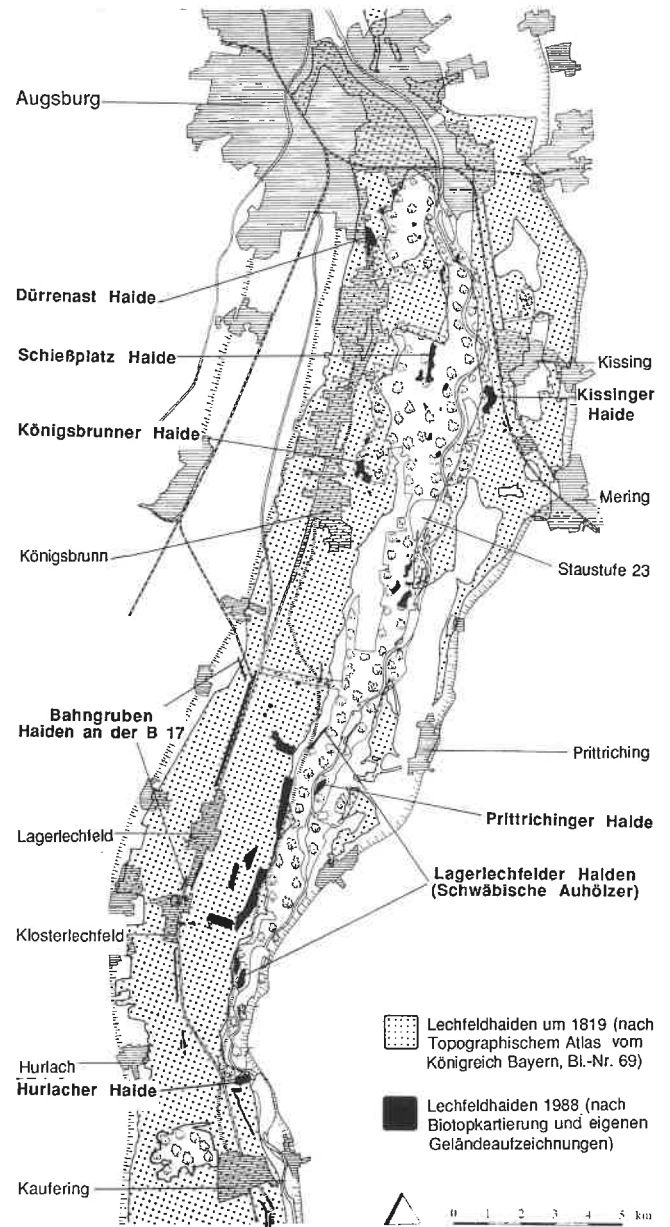


Abb. 19: Frühere und heutige Ausdehnung der Lechfeldhaiden südlich von Augsburg (aus MÜLLER 1990a). Die Lechfeldhaiden sind heute stark zusammengeschrumpft und verinselnt. Zur Erhaltung der übernationalen bedeutsamen Biotopbrücke Lechtal ist es notwendig, daß sie wieder vergrößert und verknüpft werden (Biotopverbund).

- Schaffung von Rohbodenstandorten zur Erhaltung des gesamten Artenspektrums.

Derzeit bestehen Bestrebungen, aus Gründen des Trinkwasserschutzes großflächig die Landwirtschaft auf den jungdiluvialen und alluvialen Schottern des Lechfelds zu extensivieren. Dabei besteht wohl die einmalige Chance, die Belange des Arten- und Biotop-schutzes mit denen des Trinkwasserschutzes so zu koordinieren, daß sie zu beider Nutzen optimiert werden.

### 6.3 Wiederherstellung des Biotopverbundsystems Lechtal

Zum Erhalt der „Pflanzenbrücke“ Lechtal sowie der übernational bedeutsamen Biozönosen ist eine Regeneration und Wiederverknüpfung aller Auenbiotope erforderlich. Durch die Flußregulierungen und den Bau der Staustufen haben sich die ökologischen Bedingungen für die Auenlebensgemeinschaften stark verändert. Die land- und fortwirtschaftliche Nutzung in ehemaligen Überschwemmungsbereichen hat eine starke Verinselung von Feucht- und Trockenlebensräumen bewirkt. Die über Jahrtausende anhaltenden Wanderbewegungen von Pflanzen und Tieren sind dadurch unterbrochen.

Für das Untere Lechtal als Zentrum der Lechfeldhaiden sollten darum möglichst rasch Vernetzungs- und Landextensivierungskonzepte zur Umsetzung kommen, die darauf abzielen, die derzeit stark verinselten Flächen wieder zu verknüpfen.

Für die Feuchtlebensräume sind solche „Verbundsysteme“ wesentlich schwieriger umzusetzen, solange die natürliche Auendynamik nicht wiederhergestellt werden kann. Zumindest sollten – solange nicht umfassendere Konzepte zur Verwirklichung kommen – wo immer möglich, die natürlichen Verhältnisse simuliert werden.

### 6.4 Schutzgebiet Lechtal

Damit die übernationale Biotopbrücke Lechtal zwischen den Großlandschaften der Alb und der Alpen nicht weiter zerfällt, sind länderübergreifende Entwicklungs- und Schutzmaßnahmen am Lech zu fordern.

Um im Sinne des UNESCO-Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ einmalige und charakteristische Natur- und Kulturlandschaften zu erhalten, sollte das gesamte Lechtal für den Typ der nordalpinen Wildflußlandschaft als länderübergreifendes Biosphärenreservat ausgewiesen werden.

Bestehende international bedeutsame Gebiete wie z. B. die Lechauen bei Augsburg, die Litzauer Schleife und die Forchacher Wildflußlandschaft könnten dabei als „Kernzonen“ fungieren. Im Unteren Lechtal böte sich in diesem Zusammenhang die einmalige Chance, im Sinne des „Übergangsbereiches“ von Biosphärenreservaten über Landnutzungsformen, die im Einklang mit der Natur stehen, wieder eine Vernetzung und Regeneration der Lechhaiden durchzuführen.

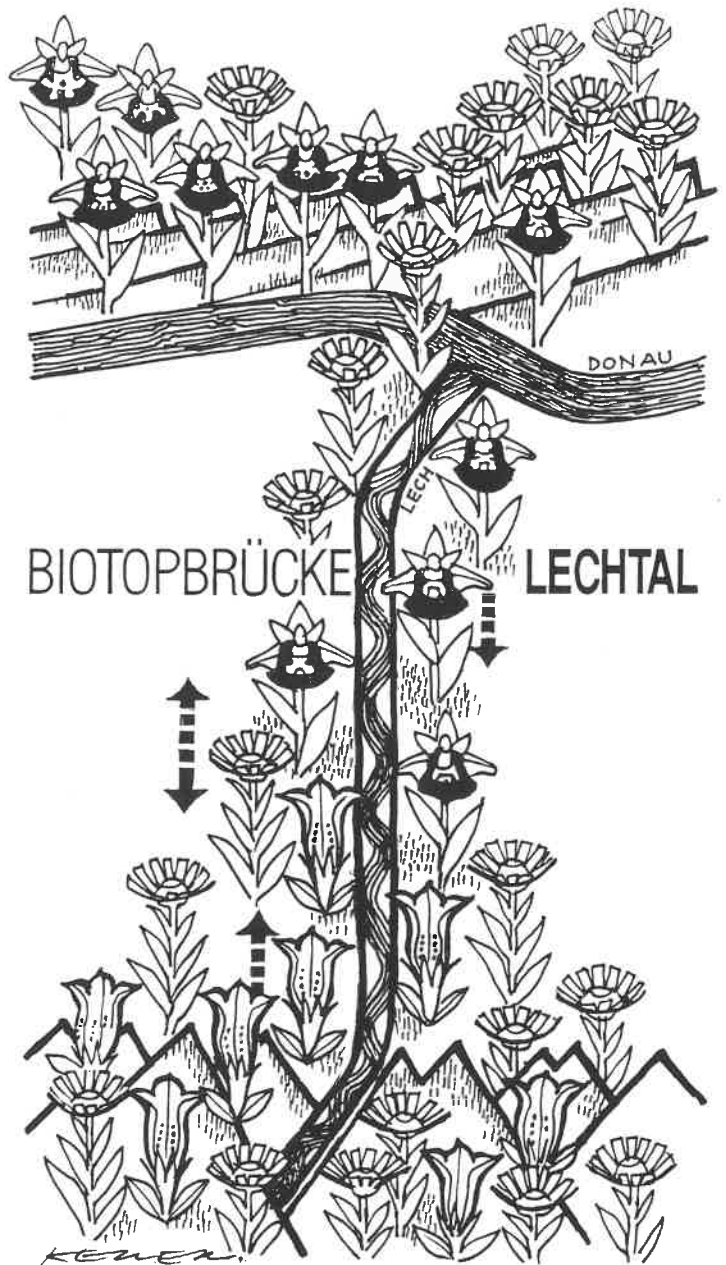


Abb. 20: Schutz der Biotopbrücke Lechtal  
Als Biotopverbundsystem - „Biotopbrücke“ – zwischen den Großlandschaften der Alpen und der Alb hat das Lechtal eine herausragende Bedeutung für den Naturschutz in Mitteleuropa. An keinem anderen Alpenfluß sind die Wanderbewegungen von Pflanzen und Tieren so ausgeprägt. Um im Sinne des UNESCO Programmes „Der Mensch und die Biosphäre“ einmalige Natur- und Kulturlandschaften zu erhalten, sollte das gesamte Lechtal von der Quelle bis zur Mündung als länderübergreifendes Biosphärenreservat ausgewiesen werden.

## 7. Verdankungen

Für technische Assistenz bei der Erstellung der Vegetationskarten und -tabellen danke ich Frau Heike Döhner und den Praktikantinnen im Amt für Grünordnung und Naturschutz Frau Birgitt Kopp und Frau Petra Weiß. Herrn Dipl. Biol. Günter Riegel verdanke ich die Vegetationstabelle der Kalkflachmoore.

## 8. Literatur

- BAUER, U., 1991: Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen auf die Avifauna am Lech. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 121 – 126
- BRESINSKY, A., 1959: Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. Ber. d. Naturf. Ges. Augsburg 65: 1 – 8, 59 – 220
- ders., 1962: Wald und Heide vor den Toren Augsburgs – Zerfall berühmter Naturschutzgebiete. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und -tiere 27: 125 – 141
- ders., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 6 – 67
- ders., 1966: Naturschutzgebiet „Kissingener Heide“. Jahrb. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen und -tiere 31: 10 S.
- ders., 1991: Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 69 – 78
- BÜRGER, A., 1991: Geographie und Flußbettmorphologie des Lech. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 31 – 36
- CAFLISCH, F., 1850: Flora von Augsburg. Augsburg
- ERDMANN, K.-H. u. NAUBER J., 1990: Biosphären-Reservate – Ein zentrales Element des UNESCO-Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB). Natur und Landschaft 65: 479 – 483
- FISCHER, H., 1959: Das Kupferbichelprofil im Haunstetter Wald. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 10: 13 – 22
- ders., 1991: Der alte Lech. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 37 – 58
- HALTMEYER, K., 1952: Die natürliche Sukzession der Vegetation im Gebiet des Lech. Diss. Uni München: 83 S. n. p.
- HIEMEYER, F., 1978: Flora von Augsburg mit Nachtrag 1984. Sonderbd. Naturwiss. Ver. f. Schwaben
- ders., 1980: Das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“. Ber. d. Naturwiss. Ver. f. Schwaben e.V. 84: 4-13, 63-69 u. 85-92
- ders., 1990: Floristische Unterschiede auf den Halbtrockenrasen in der Lech-Wertach-Ebene um Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben e.V. 94: 40-48
- ders., 1991: Der Lech südlich Augsburg, einst und heute – und was weiter. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 59 – 68
- MÜLLER, N., 1985: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in Augsburg und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben 89: 2 – 22
- ders., 1987: Vegetationskarte Haunstetter Wald. Amt für Umweltschutz und Grünordnung n. p.
- ders., 1988: Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte-Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. Natur und Landschaft 63: 263 – 269
- ders., 1990 a: Das Lechtal – Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben e.V. 94: 26 – 39
- ders., 1990 b: Zur Vergesellschaftung von *Fumana procumbens* Gr. et Godr. auf dem Lechfeld bei Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben e.V. 94: 17 – 24
- ders., 1990 c: Die übernationale Bedeutung des Lechtales für den botanischen Arten- und Biotopschutz und Empfehlungen zu deren Erhaltung. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 99: 17 – 40
- ders., 1991 a: Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 9 – 30
- ders., 1991b: Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe). HOPPEA 50: im Druck
- MÜLLER, N. u. BÜRGER, A., 1990: Flußmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft (Oberes Lechtal, Tirol). Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 123 – 154
- MÜLLER, N., HUEMER, P., NEUNER, W. u. WALDERT, R., 1991: Bibliographie zur Flora, Vegetation und Fauna des Lechtales. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 167 – 172
- OBLINGER, M., 1976: Das „Forchet“ bei Epfach ein Beispiel des präalpinen Schneeheide-Föhrenwaldes. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben 80: 35 – 50
- PLACHTER, H., 1986: Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz. Ber. ANL 10: 119 – 147
- SENDTNER, O., 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. Literarisch-artistische Anstalt, München
- SCHAUER, T., 1984: Vegetation in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 73 – 82
- SCHEURMANN, K. u. KARL, J., 1990: Der Obere Lech im Wandel der Zeiten. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 105 – 121
- TROLL, K., 1924: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. – Forschungen Deutsch. Landes- und Volkskunde 24: 161 – 251
- WALDERT, R., 1990: Die Fauna des Lechtales – Anmerkungen zur Bedeutung für den Artenschutz und zur Bestandssituation ausgewählter Tiergruppen. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 99: 41 – 47
- ders., 1991: Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozönosen. Augsburgische Ökologische Schriften 2: 109 – 120
- WEINHART, M., 1898: Flora vor Augsburg – Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben u. Augsburg 33, Augsburg
- WEISS, F.-H., 1984: Wasserbau in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 19 – 26



lfd.	[ 1 ]	[ 2 ]	[ 3 ]	[ 4 ]	[ 5 a ]	[ 5 b ]	[ 5 c ]	[ 6 ]
Nummer	1 2 3 4 5 6	7 8 9	0 1 2 3 4 5 6	7 8	9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4
Artenzahl	0 0 1 0 0 2	2 1 3	1 1 1 1 1 1 1	1 0	1 1 1 0 2 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0	1 1 1	0 0	1 1 1
	7 6 1 9 7 6	1 3 0	2 1 0 4 0 0 3	1 5	9 1 1 6 5 9 8 8 9 3 1 3 8 1 4 5 1 7 5 9 4 0 1 3 8	2 1 2		
Eupatorium cannabinum	. . . r . +	. . . +	. . . . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Artemisia vulgaris	+ . . . . .	. . . r	. . . . . +	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
<b>VOK</b> Chenopodietea								
Stellaria media	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	++ . . . . +	. . . . .	. . . . .	. . .
Lactuca serriola	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . + . . . . +	. . . + . . . . +	. . . + . . . . +	. . .
Capsella bursa-pastoris	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . r . . . . +	. . . . .	. . .
Galinsoga parviflora	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . 1 . . . . . r . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Polygonum persicaria	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . 1 . . . . .	. . . . . r . . . . .	. . . . .	. . .
<b>A6, DA6</b>								
Arrhenatherum elatius	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .	. . .	1 . . . . .	. . . . . 2 . . . . .	. . . . . r . . . . +	3 4 3
<b>VOK</b> Molinio-Arrhenatheretea								
Taraxacum officinale	. . . . . +	. . +	. . . . .	. . .	. . . . . r . . . . .	. . . . .	. . . . .	1 + 1
Dactylis glomerata	. . + . . +	. + .	. . r . . +	. +	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .	+ 1 2
Cerastium holosteoides	. . . + . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . .
Angelica sylvestris	. . . . . +	. . 2	. . . . . +	. . .	. . . . .	. . . . . r . . . . .	. . . . .	. . .
Plantago lanceolata	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	1 . +
<b>Bezeichnende Begleiter</b>								
Poa palustris	+ . 1 + . .	. + 4	++ 2 + 2 2 .	1 .	+ 1 + 1 . 2 . . . + . + 2 . 2 . 1 . . . 2 . 2 . .	. . . . .	. . . . .	. 2 +
Agropyron caninum	. . . . . +	. r +	. 2 1 1 . . 1	. .	1 + . . + . . + r . . 2 . . . . .	. . . . . 1 + . 1 . 1	. . . . .	. + .
Poa compressa	. . . + . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	+ r . . . . + . . + + . . . . .	. . . . . r . . . . .	. . . . .	. + .
Pastinaca sativa	. . . . .	. . +	3 . . 1 + + .	r +	. . . . . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1
Silene vulgaris	. + 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . r . . . . .	. . . . . 1 . r r + . . .	. . .
Solanum dulcamara	. . . . . r	. . . . .	. 1 r . . . 1	. . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .	1 . . .
Arenaria serpyllifolia	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . + + . . + + . . . . .	. . . . . + . . r + . . . . .	. . . . .	. . .
<b>Sonstige</b>								
Galium mollugo	. + . 1 1 .	. + 1	2 2 + 1 1 . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . r
Cirsium arvense	. . . . . r	. . 2	1 2 . 4 + . .	. . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 2 . . . . .	. . . . .	. . .
Galium album	2 . . . . +	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . r 1 . . . r . + 1 . . . 2 + . . . . .	. . . . . 1	. . . . .	1 + +
Poa annua	. . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . 1 . + r 1 + . . . . .	. . . . . + + + . . . . .	. . . . .	. . .
Poa trivialis	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1	2 .	2 . . . . 1 . . . . .	. . . . . 3 . . r . + + . . . .	. . . . .	. . +
Acer pseudoplatanus	. . . . . r	. . . . .	. . . . .	r .	. . . . .	. . . . . r + . . . 1 . . . . .	. . . . .	. + .
Tanacetum vulgare	. . + . . r	. . . . .	. . . . . + .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Equisetum arvense	. . . . . +	. . +	r . . . . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Rubus caesius	. . . . .	3 .	1 . . . . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . r
Geranium robertianum	. . . . .	. + .	. . . . .	. . .	. . . . .	. . . . . r . . r . . . . .	. . . . .	. . .
Impatiens noli-tangere	. . . . .	. + .	. . . 1 . . r	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Festuca rubra	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . .	. . .	. . . . .	. . . . . r . . . . .	. . . . .	2 . . .
Lolium perenne	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .	. . .
Cardamine impatiens	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . .	. . . . . r r . . . . + . . . . .	. . . . .	. . .
Brachypodium sylvaticum	. . . . . r	. . 1	. . . . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Deschampsia cespitosa	. . . . .	3 +	. . . . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Festuca gigantea	. . . . .	. + .	. . . . .	. . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Clematis vitalba	. . . . .	. . . . .	. . . . .	r .	. . . . .	. . . . . r . . . . .	. . . . .	. . .
Cirsium vulgare	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .	. . .
Veronica persica	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . r . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Poa angustifolia	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . . r . . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Stellaria nemorum	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . r . . . + . . . . .	. . .

**außerdem je einmal in Spalte 3:** Polygonum aviculare agg. r; Berberis vulgaris +; 5: Melampyrum cristatum r; 6: Salix viminalis 1; Phragmites communis +; Valeriana officinalis +; Tussilago farfara +; Carex digitata r; Glechoma hederacea r; Origanum vulgare r; 7: Leontodon hispidus danubialis 1; Carex ornithopoda 1; Carlina vulgaris +; Sanguisorba minor +; Potentilla heptaphylla +; Prunella vulgaris +; Viola collina r; Carex flacca 1; Medicago lupulina +; Tetragonolobus maritimus 1; Linum catharticum +; Euphorbia verrucosa +; Acinos arvensis r; 8: Salix caprea 1; Lysimachia nummularia +; Poa pratensis +; 9: Rubus fruticosus agg. 1; Petasites hybridus +; Viola hirta +; Vicia cracca +; Arcium lappa +; Lithospermum officinale r; 15: Solidago gigantea r; Calamagrostis epigeios 1; 16: Poa nemoralis +; 18: Fraxinus excelsior r; 19: Hordeum secalinum r; Sinapis arvensis r; Sonchus asper r; 21: Daucus carota r; Sisymbrium officinalis +; 23: Phleum pratense 3; Alopecurus aequalis +; Sonchus oleraceum +; Plantago major +; Hordeum murinum +; Impatiens glandulifera +; Scrophularia nodosa +; Senecio vulgaris +; Atriplex patula +; Epilobium adenocaulon +; Viola tricolor +; 24: Lepidium campestre r; 27: Cardamine flexuosa r; 29: Epilobium hirsutum +; 30: Heracleum sphondylium 1; 32: Veronica catenata +; Viola spec. r; 39: Melilotus alba r; 41: Rumex conglomeratus 3; 42: Cardamine hirsuta +; 44: Crepis capillaris +; Centaurea jacea +; Linaria vulgaris +; Achillea millefolium +; 45: Populus canadensis r; 46: Crepis biennis +; Medicago varia +;

**Herkunft der Aufnahmen:** lfd.Nr. 1,2,31: Lech km 40,0 W-Ufer; 3,4,36: km 54,0 W-Ufer; 5: km 53,0 O-Ufer; 6,7,12: km 50,2 O-Ufer; 8,16,25,26,30,34-36,42,43: km 46,5 W-Ufer; 9-11, 13-15: km 50,2 W-Ufer; 17,29: km 50,3 W-Ufer; 18: km 40,5 O-Ufer; 19: km 43,3 O-Ufer; 20: km 39,3 O-Ufer; 21: km 41,1 W-Ufer; 22: km 50,2 O-Ufer; 23: km 39,0; 24: km 43,8 W-Ufer; 26: km 44,3 O-Ufer; 27: km 51,4 W-Ufer; 32,33: 42,9 W-Ufer; 37: km 40,5 W-Ufer; 39,40,44: km 44,8 W-Ufer; 41: km 45,4 W-Ufer; 45: km 42,9 W-Ufer; 46: km 40,5 O-Ufer;

Tab.2: Vegetation der Kalkmagerrasen der Lechauen bei Augsburg (NSG Stadtwald u. Haunstetter Wald, NSG Kissinger Haide)

Bearbeitung Dr. N. Müller 1983-1990

[1] Pulsatillo-Caricetum humilis Gauckl. 38 em. Oberd. et Korneck 78

Bromus erectus Rasse

[2] Mesobrometum Br.-Bl. ap Scherr. 25, montan-präalp. Brachypodium rupestre

Rasse d. Lechtales

[2.1] typische Subassoziation

[2.2] Subasso. von Carex humilis

[2.2.1] typische Ausbildung

[2.2.2] Ausbildung Erica herbacea

[2.2.3] Ausbildung Gladiolus palustris

[3] Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae Oberd. et Phil. ex Görs 74



Fliegen-Ragwurz  
Ophrys insectifera L.

lfd.	[ 1 ]	[ 2.1 ]	[ 2.2.1 ]	[ 2.2.2 ]	[ 2.2.3 ]	[ 3 ]
Nummer	11	1111111112	2222222223333333	33344444444	4445555555555566	666666666777777778
Herkunft	DDDDDDDDDD	KKKKDDDD	KKKKKKDDDDDDDDDD	SWUUUWUUU	KKKKKKKKKKKKKKKU	KKKKKKKSSSSSSKSS1B
Artenzahl	12112213222	11 321122	233322222232122	3134321222	343233342323222	341132233322232332
	72892320337	959197426	7379849351801900	0531015499	164712482581526	3495334560947746219

<b>A1</b>						
Fumana procumbens	1111+21r...					
<b>DA1</b>						
Leontodon incanus	r...+1...+111		...r1++	...++	...r+...+...+...+	...+...+
Globularia punctata	...++...r...+		...+	...+	...r...+	...+
Carex ericetorum	...r...r...1.2		...1		...+	...+
<b>A2</b>						
Brachypodium rupestre	...1.1.1+...	32344...31	1.11+431+1.2...1.	3.1.++...	2+12112+1223431	.1...1+2...+233211321
Biscutella laev. kern.	...+...r...12.+		...+...+...2+11.r	...+...r	...+...r...r...+...+	...r...r...+...r...
Hieracium macranthum	...2...3...		...11++	...1r...	...+...+	...+
Ophrys holosericea				...r...	...r...	...r...
Ophrys insectifera					...r...	...r...
Ophrys sphecodes						...r...
<b>DA2</b>						
Anthyllis vuln. carp.	2222222+2r		+1r+...+13++...r		+++r+++	...r...r...
Teucrium montanum	...r...r...		...r...r...	...1+r	...1.r1...+...2	...r...r...
<b>DA2.2</b>						
Carex humilis	322423333+	r...	33433+1443132r1r	...13.3423	34344224222+1+4	+1...+...2...+
Thymus praecox s. str.	212+2211.3.	...r.2	+2...r...r11.1	1.+++1.r.	...+++...+	...+...+r+1...r
Hippocrepis comosa	...+...1.+	...++...+	++1++...111.+11.	...+11.1+1	+++...+...1r.1	...r...r...+1...1
Asperula cynanchica	1++11+++1		++++.r++1++1.r	...r...+...r	+++.1...+...+	...+...+
<b>DA2.2.2</b>						
Erica herbacea				2333.3.22r		...1
Festuca amethystina				...2321+11.		...+
Daphne cneorum				...+...r11.+		...+
Thesium rostratum				...++++		...r
<b>DA2.2.3</b>						
Gladiolus palustris					1+1111+1.122+++	2+...1...+...+1
Asperula tinctoria		2.r1	...+...		1111.1++++112++	...+...+3...++
Inula hirta		...1	...+...+		2.+11+12+...+1.+	r1...1...+...+
Filipendula vulgaris		+1.+	...111		1++r+r+...+1.+	...++...+
<b>V Mesobromion</b>						
Carlina acaulis	...r1.	...+r...++	...r...+...++1		...r...r...+	...r...r...
Ononis spinosa	...+...	...1+	...r...+1+121+r		...r...r...	...+...r...r...
Anacamptis pyramidalis					...r...	...r...r...r...
Euphorbia verrucosa					...r...	...+...r...++
Carlina vulgaris					...r...r...	...r...r...
Gentianella germanica					...+...	...r...
Ranunculus bulbosus					...++	...r...
Cirsium acaule					...r...	...r...
Orchis ustulata					...r...	...r...
<b>OK Festuco-Brometea</b>						
Bromus erectus	+131+212+42	22.12312.	2112+11211212334	2...13...2	1121132+1+121...	++1r...1313221.23+1
Festuca ovina agg.	+21122.+111	21.111.+1	11121.2++1111+11	221...111	++11.1+.1++2.2	...r...+122...21+r
Prunella grandiflora	22.1.++2.11	...1+...+	...1111.2.+2+11.r	1+1++1	2+++2.111.++	+1...+++122112++1+1
Helianthemum ovatum	.1+111.2.1	++...+2.	...+...+1+1+112+	+...+...1	+++++r...r...+1++	++...r+r...+...++
Centaurea jacea	+r++r1.111+	...r...r...	...+...+1+1+1...+	+...r...r	...+...+	...+...r...r...1+r
Avenochloa pratensis	...r...23...	+1.+2...	...1.1+1++33432..	...1	+1+2+.1.3112...	...r...2r...1...1
Koeleria pyramidata	...+...+...+	...++...r.	...1...1+...+...	...+	...+...+1+1...	...r...r...1...+++1.12
Euphorbia cyparissias	...+...	...+...+	...+++++r1...	1.+++r...r	...+...+...+	...+...+...1...+
Salvia pratensis	...+...+...+	+1.++...+	...+++++r1...+	1...+++r...+	+++r+++...+	...+...r...+...+
Allium carinatum	...+...+...+	...+...r.	...+...+...+	...+...+	...r...r...+	...+...r...+
Potentilla heptaphylla	2+1+1+r...+	...r...r.	...+...+...+	...+...+	...r...r...+	...+...r...+
Trifolium montanum	...+...+...+	...+...r.	...+...r...r...	1...+...+	...+...r...+	...+...+++2...1.r
Carex caryophyllea	...+...+...+2	...+...+...	...+...r...r...	...+...+	...+...+	...+...+
Koeleria gracilis	...+...+...r.	...r...1	...+...+...+	...+...r	...+...+	...+...+
Sanguisorba minor	r+r...r...r.	...r...r.	...r...r...r.	...r...+	...r...+	...r...r...r
Plantago media	...r...1.	...r...r.	...+...+	...r...r	...r...r	...+...+
Centaurea scabiosa	...+...+...+	...+...+...	...+...+...+	...+...+	...+...21	...+...+
Silene nutans	...+...+...+	...+...+...	...+...+...+	...+...+	...r...+	...+...+

lfd.	[ 1 ]	[ 2.1 ]	[ 2.2.1 ]	[ 2.2.2 ]	[ 2.2.3 ]	[ 3 ]
Nummer	12345678901	2345678901	1234567890123456	7890123456	789012345678901	2345678901234567890
Herkunft	DDDDDDDDDDI	KKKKDDDDDB	KKKKKKKKDDDDDDDD	SWUUUWWUUI	KKKKKKKKKKKKKKU	KKKKKKKKSSSSSKSSIB
Artenzahl	12112213222	11 321122	233322222232122	3134321222	34323334232322	34113223322322332
	72892320337	959197425	7379849351801900	0531015499	164712482581526	3495334560947746219
Allium montanum			r . . . +		2	r . . . +
Potentilla tabernaem.	. . . . +2 . . . +					
Dianthus carthus.			+ . r r . . . . 1+			
Pimpinella saxifraga						r . . . .
Petrorhagia saxifraga	. . . . . 1 . . . . . 1		. . . . . + . . . . . r+			
Linum viscosum						. . . . . 1 . . . . . 2 . . .
Aster linosyris					1 . . . . +	
Lotus corn. hirsutus						
Potentilla pusilla		1				
<b>A3</b>						
Cirsium tuberosum				1 . . . . .	. 1 . . . . 1++ . . . . 1 .	122122121+1 . +1+3221
Tetragonolobus marit.				1++ . . . . .		r+431+ . 1 r r 1++ . . +1 .
Molinia arundinacea						. . . . . r . . . . . 33+14 .
Phyteuma orbiculare						. . . . . + . . . . . r
<b>Wechselfeuchtezeiger</b>						
Carex flacca	. . . . . + . . . . . 1	++ . . . . .		3+1+11+1++	+1 . . . . . r . . . . 1 . . +	. +23 . . 11 . 122++1+1 . r
Galium boreale	. . . . . + . . . . . 1			1 . 1+1 . . . . .	r . . . . + . 1 . . . . ++	+ . . . . + . . . . 2 . . . . r+11 . +
Potentilla erecta					+ . r . . . . + . . . . +	+ . . . . . 1 r 1++1+ . . + .
Gymnadenia conopsea					+ . r . . . . + . . . . r . . . .	+ . . . . . r . . . . r . . . .
Carex tomentosa		32		. . . 1++ . . . . .	+ . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . . 2+ .
Carex panicea					++ . . . . .	. r 1+r . . . . . 2 . . . . + . .
Equisetum ramosissimum		12			r . . . . 11 . . . . .	+ . . r 1 r . . . . . + . . . .
Betonica officinalis						. . . 1 . . . . + . . . . r . . . .
Equisetum variegatum		2				. . . . . + . . . . . r . . . . + . . . .
Colchicum autumnale					r . . . . .	. . . . . r . . . . + . . . .
<b>Feuchtezeiger</b>						
Molinia caerulea						1 . . . +3 . 1++ . . . . .
Schoenus nigricans						31 . . 3 . . r . . . . 1 . . . .
Sanquisorba offic.						. . . . . + . . . . . + . . . .
Salix repens						. . . . . 1 . r . . . . . + . . . .
Serratula tinctoria						. . . . . + . . . . . + . . . .
Schoenus ferrugineus						1 . . . 1 . . . . . + . . . .
Succisa pratensis					r . . . . .	. . . . . + . . . . .
Thalictrum galioides						. . . . . + . . . . .
Allium suaveolens						. . . . . r . . . . .
<b>Dg de-/praalpin</b>						
Bupthalmum salicifol.			. 1+r 1+1 . . . . .	1 . . . . 1+ . 1 . . . .	+1 . 11+ . . . . + . . . . + . . . .	+ +13+ . . +1+11+++11 . .
Carex sempervirens	. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . .		. . . . . + . . . . .		. . . . . + . . . . + 1+r 1 . . . .	+ . . . . r . . . . + . . . . + . . . . 3
Carduus defloratus			r . . . . + . . . . + . . . .	2+++ . . . . + . . . .	1+ . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . .
Crepis alpestris	. . . . . 1 . . . . +		. . . . . + . . . . + . . . . r			. . . . . + . . . . .
Gentiana clusii						. . . . . + . . . . .
Botrychium lunaria						. . . . . r . . . . .
Euphrasia salisburgens						. . . . . + . . . . . + . . . . +
Biscutella laev. s. str.						. . . . . + . . . . . + . . . .
Gypsophila repens						. . . . . r . . . . .
Polygonum viviparum						. . . . . r . . . . .
Coronilla vaginalis						. . . . . r . . . . .
Gentiana verna						. . . . . r . . . . .
Sesleria varia					2 . . . . .	. . . . . + . . . . .
Ranunculus montanus						. . . . . + . . . . .
<b>Dg subkontinental</b>						
Chamaecytisus ratisb.		11 . . . . .	. . 121 . . . . .		. . . r . . . . .	11+ . . . . 12++++ . . . . + . 1 . . . . r . . . . r
Thesium linophyllum			. . + . . . . + . . . . + . . . .			1 . . + . . . . + . . . . + . . . .
Scabiosa canescens			. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
Seseli annuum	r . . . . .		. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
Pulsatilla vulgaris			. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
Rhamnus saxatilis			. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
<b>VOK Molinio-Arrhenatheretea</b>						
Achillea millefolium	. . r . . r . . + r r +	. . . . r + + . . . .	r . . . . . r + r + r 1 . . r + +	+ . . . . + r . . +	. . . . . + . . . . .	. . . r 1 . . r . . r . . . . + . . . .
Dactylis glomerata	. . . . . r . . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . r . . . . . r . . . . + . 1 + r r
Leucanthemum vulgare			. . . . . + . . . . + . . . .	2 . . . . + . . . . r + . . . .	. . . . + . . . . + . . . .	+ +1 . . . . r r + . . . . + . . . .
Plantago lanceolata	. . + . . . . . . . . . + . . . . r	. . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . r . . . . .
Taraxacum officinale			. . . . . r . . . . .			. . . . . r . . . . .
Lathyrus pratensis			. . . . . r . . . . .			. . . . . r . . . . .
Festuca rubra			. . . . . r . . . . .			. . . . . r . . . . .
Trifolium pratense			. . . . . r . . . . .			. . . . . r . . . . .
Rhinanthus minor			. . . . . 1 . 1 . . . . .			. . . . . + . . . . .
Agrostis gigantea			. . . . . r . . . . . 3 . . . . .			. . . . . + . . . . .
Cerastium holosteoides			. . . . . r . . . . .			. . . . . + . . . . .
Senecio jacobea			. . . . . r . . . . .			. . . . . + . . . . .
Inula salicina			. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
<b>VOK Trifolio-Geranietea</b>						
Galium verum	. . . . . 1 . . . . .	. . . +11+ . . r . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . . 11 . . . .	1 . . . . . +2 . . . . .	. . . r . . . . + . . . . + . . . .	r r . 1 . . . +11+r . . +2++
Anthericum ramosum			. . . . . + . 12 . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . . 212 . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . . +223211r	11 . . 2+1 . r . . . . +1 . . . .
Viola hirta			. . . . . r . . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
Trifolium medium			. . . . . + . . . . + . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
Medicago falcata			. . . . . + . . . . + . . . . 1+ . 1 . . . .			. . . . . + . . . . + . . . .
Viola collina			. . . . . r . . . . .			. . . . . r . . . . .
<b>Sonstige</b>						
Briza media	+1+++1+1+.1	+ . . . +1++	1+++++r1+111+111	1 . . . . . + r . . . . .	+++ . 1+1+ . r . . . . + . 1	1+ . . . . . +1111++ . r . r r
Lotus corniculatus	+2+r+.+.+.+	. . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . . 1+.1	1 . . . . . + . . . . + . . . .	r . . . . + . . . . + . . . .	r . . . . + . . . . + . . . . +2r . . . .
Linum catharticum	r+++11 . . r . . r	. . . . . r . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .	1 . . . . . + . . . . + . . . .	r . . . . + . . . . + . . . .	r . . . . + . . . . + . . . .
Peucedanum oreoselinum	. . . . . 1	22+ . . . . .	. . . . . +11+ . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .	2+12r . +1+1111+r	1+ . . 1r1 . . . . . 1+ . . +1
Pinus sylvestris	. . . . . r . . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . . 3 . . . . + . . . .	. . . . . r . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .
Rhinanthus aristatus		. . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . . 1.3+	1 . . . . .		. . . . . 1 . . . . 12 . . . . + r
Calamagrostis varia			. . . . . 2122.2 . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .		13 . . +2 . . . . . 22 . . . .
Ranunculus nemorosus		1 . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .	. . . . . + . . . . + . . . .		+ . . . . r . 1 r . . . . . + r

	[ 1 ]	[ 2.1 ]	[ 2.2.1 ]	[ 2.2.2 ]	[ 2.2.3 ]	[ 3 ]
lfd.	1 1	1 1 1 1 1 1 1 2	2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6	6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7 7 8
Nummer	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6	7 8 9 0 1 2 3 4 5 6	7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
Herkunft	DDDDDDDDDD	KKKKDDDD	KKKKKKDDDDDDDD	SWUUUWUU	KKKKKKKKKKKKKKKU	KKKKKKKSSSSSSKSSIB
Artenzahl	1 2 1 1 2 2 1 3 2 2 2	1 1 3 2 1 1 2 2	2 3 3 3 2 2 2 2 2 3 2 1 2 2	3 1 3 4 3 2 1 2 2 2	3 4 3 2 3 3 3 4 2 3 2 3 2 2 2	3 4 1 1 3 2 2 3 3 3 2 2 3 2 2 3 3 2
	7 2 8 9 2 3 2 0 3 3 7	9 5 9 1 9 7 4 2 5	7 3 7 9 8 4 9 3 5 1 8 0 1 9 0 0	0 5 3 1 0 1 5 4 9 9	1 6 4 7 1 2 4 8 2 5 8 1 5 2 6	3 4 9 5 3 3 4 5 6 0 9 4 7 7 4 6 2 1 9
Leontodon hispidus	.. . . . . 2 .	.. . . . . + . + . 1	.. . . . . 1 . 2 1 . . . .	+ . . . . . + .	+ . . . . . + .	+ . . . . . 1 . . 1 . . . + .
Danthonia decumbens	.. . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . + . . . . . +	.. . . . . + . . . . . +	.. . . . . r . . . 1 . . . . .	.. . . . . r . . . . . + . . . . .
Echium vulgare	. + . . . . . + r	.. . . . . + + r	.. . . . . r + . + + . r r	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .
Orobanchaceae gracilis	.. . . . . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . r r + . . . r r + r r . . . r
Carex montana	+++ . . . 2 . . . .	. 1 . . . . . . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . + 1 . 2 . . . . . 1
Polygala amarella	.. . . . . + . +	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . r + . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . . + + . . . . .
Reseda lutea	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . + + . + + . . . . .	.. . . . . + . . . . .
Juniperus communis	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . + r . . . + 2 . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . 1 . . . . . + . . . . .
Hieracium pilosella	.. . . . . + . +	.. . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . . +	.. . . . . 3 . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . .
Campanula rotundifolia	.. . . . . r r	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . . . . . . .
Ligustrum vulgare	.. . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . 2 . + + + . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .
Scabiosa columbaria	.. . . . . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . r + . . . . + + . . . . .
Frangula alnus	.. . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . r . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . + . . . . .
Galium pumilum	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . + r . . . + . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .
Berberis vulgaris	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . + . . . + . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . + . . . . .
Carex alba	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . 2 . . 1 2 . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .
Galium mollugo	.. . . . . . . . .	.. . . . . 2 . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . + . . . 1 . . . . .	.. . . . . . . . . . .
Viburnum lantana (juv.)	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . .	.. . . . . . . . . . .	.. . . . . + . . . . .	.. . . . . + . . . . .

**Außerdem je einmal in Spalte 6:** Euphrasia rostkoviana 2; 11: Daphne mezereum r, Selaginella helvetica 1; 15: Pastinaca sativa r; 17: Sedum album +; 19: Tragopogon orientalis r, Festuca arundinacea r, Urtica dioica r; 25: Lathyrus palustris 1, Teucrium chamaedrys +; 31: Verbascum lychnitis +, Arenaria serpyllifolia r; 32: Crepis praemorsa 2; 33: Convolvulus arvensis +; 35: Poa compressa +; 36: Medicago lupulina r; 38: Antennaria dioica +, Carex ornithopoda +, Hypochaeris maculata +, Picea abies r 39: Vicia cracca r, Listeria ovata +, Viola rupestris r; 44: Prunus spinosa r; 46: Parnassia palustris +; 57: Equisetum meridionale +; 64: Galium album +; 70: Lonicera xylosteum r, Platanthera bifolia r, Origanum vulgare r; 71: Campanula patula r, Gentiana tinctoria +; 74: Senecio erucifolius r; 78: Thesium pyrenaicum r; 79: Epipactis palustris r;

**Außerdem je zweimal in Spalte 10,18:** Sedum sexangulare r,r; 14,15: Melica nutans 2,+; 19,64: Daucus carota r,+; 23,24: Avenochloa pubescens 1,1; 31,56: Silene vulgaris +,r; 37,73: Centaureium erythraea r,+; 38,42: Polygala chamaebuxus +,+; 46,70: Crataegus monogyna r,+; 53,61: Laserpitium siler 1,r; 56,68: Rhamnus catharticus +,+; 60,76: Peucedanum cervaria 2,+; 72,77: Ranunculus acris +,+; 72,77: Linum viscosum 1,2;

**Herkunft der Aufnahmen:**

- B: Kissinger Bahngruben MTB 7731/2
- D: Dürrenast Haide MTB 7631/3
- I: Kissinger Haide MTB 7731/2
- K: Königsbrunner Haide MTB 7731/1
- S: Schießplatz Haide MTB 7631/2
- U: Kuhhaide MTB 7731/2
- W: Wacholder Haide MTB 7731/2



Mehlprimel  
Primula farinosa L.

Tab. 3: Vegetation der Kalkflachmoore der Lechauen bei Augsburg (NSG Stadtwald - Siebenbrunner Quellflur; MTB 7631/4)  
Bearbeitung: G. Riegel 1990

- [1] Cariecetum davallianae Dutoit 24 em. Görs 63
- [2] Juncetum alpini Phil. 60

	[ 1 ]	[ 2 ]		[ 1 ]	[ 2 ]
lfd.	1 1	1 1 1 1 1	lfd.	1 1	1 1 1 1 1
Nummer	1 2 3 4 5 6 7 8	9 0 1 2 3 4 5	Nummer	1 2 3 4 5 6 7 8	9 0 1 2 3 4 5
Artenzahl	1 1 1 2 1 1 1 1	1 0 1 0 0 1 0	Artenzahl	1 1 1 2 1 1 1 1	1 0 1 0 0 1 0
	3 9 8 0 7 5 1 8	1 8 1 8 9 0 9		3 9 8 0 7 5 1 8	1 8 1 8 9 0 9
<b>A1, DA1</b>			<b>Eleocharis pauciflora</b>	2 + 2 . . . . .	. . . . . + . + 1
Carex davalliana	+ 1 . r . 3 1 2	.. . . . .	Equisetum variegatum	+ 1 . . . . .	.. . . . . + + 2 1
Fissidens adianthoides	. 1 + 1 1 . 2 +	.. . . . .	<b>VOK Scheuchzerio-Cariecetea fuscae</b>		
Bryum pseudotriquetrum	. . 1 . . 1 . 1	.. . . . .	Carex hostiana	2 3 3 3 4 . . . . .	. . . . . + 2 1 . .
Primula farinosa	2 2 2 + + . . . . .	.. . . . .	Carex lepidocarpa	. . 2 + . . + +	1 3 4 3 3 3 4
Pinguicula vulgaris	1 + r 2 + . . . . .	.. . . . . r	Carex panicea	4 + 1 + . 3 4 1	4 2 1 + 1 2 +
Tofieldia calyculata	. + r + + . . . . .	.. . . . .	Carex serotina	. . . . . + + + . . . . .	. . . . . + + + . . . . .
Polygala amarella	. + + + + . . . . .	.. . . . .	Carex lepido.x host.	. + . . 1 . . . . .	. . . . . + + + . . . . .
Ctenidium molluscum	. 2 + + + . . 1	.. . . . .	Drepanocladus revolvens	4 . 1 2 1 2 1 .	+ 3 1 1 3 2 2
Succisa pratensis	+ + . . 1 . . . . .	.. . . . .	Campylium stellatum	. . . + 3 . 2 2	+ . . 1 2 . .
Selaginella selaginoides	. + . . . . .	.. . . . .	Taraxacum palustre	+ . . . . .	. . 2 . . . . .
<b>A2, DA2</b>			Epipactis palustris	. . . r r . . . . .	. . . . .
Juncus alpino-artic.	.. . . . .	.. . . . . 1 1 1	Eriophorum latifolium	+ . . . . .	. . . . .

lfd.	[ 1 ]								[ 2 ]						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
Artenzahl	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
	3	9	8	0	7	5	1	8	1	8	1	8	9	0	9

Triglochin palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Preissia quadrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorpidium scorpioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<b>Sonstige:</b>															
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calliergonella cuspidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 4: Vegetation der erlen- und weidenreichen Auwälder der Lechauen bei Augsburg (NSG Haunstetter Wald; MTB 7731/2) Bearbeitung: Dr. N. Müller 1987

Alnetum incanae Aich. et Sieg 1930  
 [1.1] verarmte Ausbildung  
 [1.2] Salix-Ausbildung  
 [1.3] Pinus sylvestris-Ausbildung

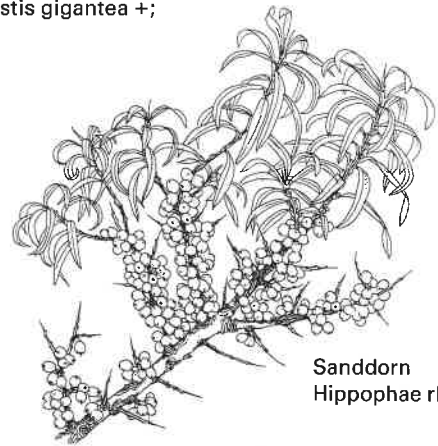
lfd.	[ 1.1 ]			[ 1.2 ]					[ 1.3 ]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Artenzahl	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
	4	1	2	3	4	7	1	0	6	9	6	4	6	0	6	3	1	9

<b>A</b>																		
Alnus incana	B	5	5	3	3	4	1	4	.	.	4	1	2	1	2	2	.	1
	S	1	1	1	.	2	2	.	1	.	.	.	1	.	2	1	3	3
	K	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1	.	.
Agropyron caninum	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>D2</b>																		
Salix eleagnos	B	.	.	.	2	1	3	.	3	.	.	3	.	1	.	.	.	1
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix alba	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix myrsinifolia	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioica	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	K	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>D3</b>																		
Pinus sylvestris	B	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	.	3	.	3
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus communis	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippophae rhamnoides	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melampyrum cristatum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>VOK Quercu-Fagetea</b>																		
Ligustrum vulgare	S	.	2	.	2	1	.	1	.	2	1	1	.	2	+	+	+	+
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus monogyna	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

lfd.	[ 1 ]								[ 2 ]						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
Artenzahl	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
	3	9	8	0	7	5	1	8	1	8	1	8	9	0	9

Cirsium palustre	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum catharticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragula alnus juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

**Außerdem je einmal in Spalte 1:** Salix purpurea +; 2: Cirsium tuberosum +, Valeriana dioica +; 3: Ditrichum flexicaule 2, Gentiana asclepiadea r; 4: Gentiana pneumonanthe +, Pinus sylvestris juv. r, Lophocolea cuspidata 1; 5: Bupthalmum salicifolium r, Salix myrsinifolia juv. +; Carex rostrata +, Rhizomnium punctatum 2; 7: Carex gracilis 1; 8: Deschampsia cespitosa +, Galium mollugo +, Alnus incana juv. +; 11: Agrostis gigantea +;



Sanddorn  
Hippophae rhamnoides L.

lfd.	[ 1.1 ]			[ 1.2 ]					[ 1.3 ]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Artenzahl	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
	4	1	2	3	4	7	1	0	6	9	6	4	6	0	6	3	1	9

Brachypodium sylvat.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus catharticus	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Berberis vulgaris	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum lantana	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geum urbanum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne mezereum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Sonstige:</b>																		
Galium mollugo	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius	K	2	4	4	1	1	3	1	2	.	2	3	1	.	1	.	.	3
Calamagrostis varia	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex alba	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	K	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus frangula	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	B	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	[ 1.1 ]	[ 1.2 ]	[ 1.3 ]
lfd.		1	1 1 1 1 1 1 1 1
Nummer	1 2 3	4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8
Artenzahl	1 1 1	1 1 1 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1 2 1
	4 1 2	3 4 7 1 0 6 9	6 4 6 0 6 3 1 9

Euphorbia cyparissias	K	. . . . + . . . . .	. . . . + . . . +
Impatiens parviflora	K	+ . . . . 1 . + . . .	. . . . . . . . .
Eupatorium cannabinum	K	. . . . . + . . . + r	. . . . . . . . .
Sambucus nigra	S	+ . + . . . . . . . .	. . . . . . . . .
Calamagrostis epigeios	K	. . . . . . . . . r r .	. . . . . . . . .
Brachypodium rupestre	K	. + . . . . . . . . .	. . . . . . . . .
Viola hirta	K	. . . . . + . . . . .	. . . . . . r . .
Galium album	K	. . . . . . . . . 1 . .	+ . . . . . . . . .
Angelica sylvestris	K	. . . . . . . . . r + .	. . . . . . . . .
Myosotis palustris	K	. . . . . . . . . r r .	. . . . . . . . .
Lythrum salicaria	K	. . . . . . . . . r r .	. . . . . . . . .
Lysimachia vulgaris	K	. . . . . . . . . + . . .	. . . . . . . r . .
Phragmites communis	K	. . . . . . . . . + . . .	. . . . . . . . +
Potentilla erecta	K	. . . . . . . . . . . . .	. . . . . r . + . .

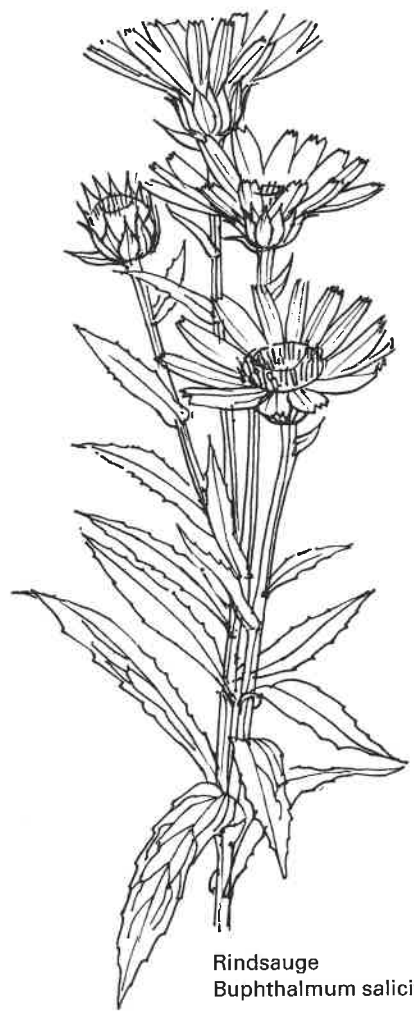
**Außerdem je einmal in Spalte 1:** Lamium maculatum 4, Poa trivialis +, Carduus crispus r; 3: Carex acutiformis r; 4: Euphorbia verrucosa r; 5: Viccia tetrasperma +, Petasites hybridus +; 6: Ulmus glabra +, Paris quadrifolia r; 7: Alliaria petiolata +, Cardamine impatiens +, Equisetum arvense +; 8: Lysimachia nummularia 1, Lycopodium europaeum +, Cirsium arvense 2; 9: Mentha aquatica +, Caltha palustris +, Symphytum officinale +, Scrophularia nodosa +, Cirsium oleraceum 1, Humulus lupulus +; 10: Prunus avium 1, Asarum europaeum r, Viola collina r; 13: Melica nutans +; 16: Festuca amethystina 1, Prunella grandiflora +, Salix purpurea 1, Vicia cracca +, Lathyrus pratensis +; 17: Quercus robur r; 18: Ulmus glabra +, Clematis vitalba 1, Geranium robertianum +, Pimpinella major +, Ribes uva-crispa r;

Tab. 5: Vegetation der Kiefernwälder und Forste der Lechauen bei Augsburg (NSG Haunstetter Wald; MTB 7731/2) Bearbeitung: Dr. N. Müller 1987

- [1] Erico-Pinetum Br.-Bl. 1939
- [2.1] Molinio-Pinetum E. Schmid em. Seib. 1962
  - [2.1.1] Molinio-Pinetum typische Ausbildung
  - [2.1.2] Molinio-pinetum Alnus incanae Ausbildung
- [2.2] Molinio-Pinetum mit Fichtenaufforstungen
- [3.1] Kiefernforst licht
- [3.2] Kiefernforst mit Fichtenaufforstungen

	[ 1 .. ]	[2.1.1]	[2.1.2]	[2.2]	[ 3.1 ]	[3.2]
lfd.			1	11	1 1 1 1 1 1	1 1 2
Nummer	1 2 3 4	5 6 7	8 9 0	1 2	3 4 5 6 7	8 9 0
Artenzahl	2 2 2 1	1 1 2	1 1 1	1 1	1 2 1 1 1	1
	4 3 7 7	6 4 2	7 7 1	1 9	3 4 3 2 6	7 8 4

<b>A1</b>						
Erica carnea	K 2 3 + .	. . . 2	. . . .	. . .	. . . . r	. . . .
<b>A2</b>						
Molinia arundinacea	K . + 3 .	3 2 2	1 4 5	. 3	4 3 5 3 2	3 1 .
<b>DA1</b>						
Festuca amethystina	K 3 1 r .	. . . .	. . . .	. . .	r . . . . .	. . . .
Bromus erectus	K + + . .	. . +	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Daphne cneorum	K + 1 . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Hippocrepis comosa	K + + . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Bupthalmum salicif.	K + + . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Globularia cordifol.	K . r . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Gentiana ciliata	K . r . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Gentianella german.	K . + . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Euphorbia verrucosa	K . + . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Laserpitium latifol.	K . . + .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Peucedanum oreosel.	K . . + .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Anthericum ramosum	K . . + .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
<b>DA2</b>						
Alnus incana	B . . . .	. . . .	+ . . .	. . .	. . . 3 .	. . . .
	S . . 1 .	. . . .	. 4 4	. +	. r . . 1	. . . .
	K . . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . + .	. . . .
<b>VOK Erico-Pineta</b>						
Calamagrostis varia	K + 4 3 4	4 4 2	. 1 1	. 2	2 3 3 3 4	1 . .
Pinus sylvestris	B . 2 2 3	2 3 .	3 2 2	3 4	2 3 4 3 4	3 3 .
	S + . . 1	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Carex alba	K . . 1 1	. . 2	4 2 .	3 2	. . . . .	3 3 1
Aquilegia atrata	K . . + .	. . . .	. . . .	. . .	. + r . .	. . . .
Asperula tinctoria	K . . . .	+ . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
Rhamnus saxatilis	K r . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . . . .	. . . .
<b>Sonstige:</b>						
Rhamnus frangula	S 2 1 3	1 2 .	1 1 2	2	1 1 1 3	+ . .
	K . + + +	. . . .	. . . .	. +	. . . . .	. . . .



Rindsauge  
Bupthalmum salicifolium L.

lfd.	[ 1 ]	[2.1]	[2.2]	[ 3.1 ]	[3.2]
Nummer	1 2 3 4	5 6 7	8 9 0	1 1 1 1 1 1	1 1 2
Artenzahl	2 2 2 1	1 1 2	1 1 1	1 1	1 2 1 1 1
	4 3 7 7	6 4 2	7 7 1	1 9	3 4 3 2 6

Ligustrum vulgare	S + . . 1	+ . .	3 1 1	2 2	. 1 . . +	1 + .
Viburnum lantana	K . . . +	+ 1 r	1 1 +	. .	+ 1 + . +	+ . .
Euphorbia cyparissias	K + + + .	+ . r	. + +	. +	+ + . . .	r . .
Brachypodium rupestre	K 3 . . +	+ + 2	. 2 .	. +	+ + + . .	r . .
Picea abies	B . . . 2	r 1 .	+ . .	2 1	. . + 1 .	3 3 .
Galium mollugo	S . . . +	. . .	+ . .	1 4	. . . . .	1 . .
Carex flacca	K 1 + + .	+ 1 1	. 1 .	. +	. . . . .	. . .
Rubus caesius	K . . . .	. . .	+ 1 r	. .	. + . . .	+ + +
Melica nutans	K . . . r	. . +	. . .	. +	+ . . . .	+ r .
Lathyrus pratensis	K + . . .	. 1 +	. 1 .	. . .	. + . + +	. . .
Crataegus monogyna	S . . . +	. + .	. 1 +	. . .	. + 1 . 1	. . .
Vicia cracca	K . . . +	. . +	. 1 .	. . .	. . . . .	+ + +
Galium verum	K + . r .	+ + +	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Galium boreale	K 1 1 + .	+ . 1	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Berberis vulgaris	S . . . 2	+ . .	r . .	. 1	. + . . .	1 . .
Rhamnus catharticus	S . . . 2	. . r	r . .	. . .	. . . . .	. . .
Lonicera xylosteum	S . . . .	. . .	. . .	1 .	+ + . . .	+ + .
Juniperus communis	S . 2 . +	. . .	. . .	. r	. . . . .	. . .
Daphne mezereum	K . . . .	. + .	r . .	. r	. r . . .	. . .
Ranunculus nemorosus	K 1 + . .	. . r	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Prunus spinosa	S . . . .	. . .	3 . .	. +	. . . . .	. . .
Epipactis helleborine	K . . r .	. . r	. . .	. r	. . . . .	. . .
Convallaria majalis	K . . + .	. . .	. . .	1 r	. . . . .	. . .
Colchicum autumnale	K r . . .	. + .	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Carex tomentosa	K + . . .	+ . +	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Briza media	K + r r .	. . .	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Viola hirta	K + . . .	. . r	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Vicia tetrasperma	K . . . +	. . .	. . .	. . .	. + . . .	. . .
Potentilla erecta	K + . . .	. . r	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Lysimachia vulgaris	K . . . .	. . .	. . .	. . .	. + . . .	1 . .
Linum catharticum	K + + . .	. . .	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Fraxinus excelsior	B . . . .	. . .	. . .	1 .	. . . . .	. . .
Fagus sylv. (gepfl.)	S . . 1 .	. . .	. . .	. . .	. . . . .	. . . r
Cirsium tuberosum	K + + . .	. . .	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Campanula rotundifolia	K . . + .	. . r	. . .	. . .	. . . . .	. . .
Asarum europeum	K . . . .	. . .	+ . .	. +	. . . . .	. . .



Schwarzviolette Akelei  
Aquilegia atrata Koch

**Außerdem je 1mal in Spalte:**

1: Carex humilis 1, Asperula cyanchica +, Carduus defloratus +, Carex panicea +, Crepis alpestris +, Genista tinctoria +, Gymnadenia conopsea +, Leucanthemum vulgare +, Linum catharticum +, Pimpinella saxifraga +, Pinus sylvestris +, Tetragonolobus maritimus +, Thymus praecox +, Trifolium montanum +, Viola hirta +, Achillea millefolium r, Anacamptis pyramidalis r, Hieracium hoppeanum r, Teucrium montanum r, Thesium pyrenaicum r; 2: Scabiosa columb. r, Prunella vulgaris 1, Potentilla heptaphylla r, Lotus corniculatus +; 3: Acer pseudoplatanus 1; 4: Hippophae rham. +; 6: Aconitum napellus +; 7: Festuca ovina 1, Carex sempervirens +; 8: Corylus avellana r; 9: Linum viscosum +; 11: Cornus sanguinea r; 12: Quercus robur r; 13: Astrantia major r, Lithospermum officinalis r; 15: Tragopogon pratensis +, Poa pratensis +; 16: Senecio jacobea +, Ranunculus acris r; 18: Aegopodium podagr. 1, Viola mirabilis r, Angelica sylvestris +; 20: Brachypodium sylvaticum +;

Anschrift des Verfassers:

Dr. Norbert Müller  
Amt für Grünordnung und Naturschutz  
Abt. Landschaftsökologie und Naturschutz  
Dr.-Ziegenspeck-Weg 10  
8900 Augsburg

# Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozönosen

Reinhard Waldert

	Inhalt	Seite
1.	Einführung	110
2.	Auswirkungen des Lechausbaus auf die Flußbiozönosen	110
2.1	Direkte Auswirkungen	110
2.2	Indirekte Auswirkungen	110
3.	Auswirkungen des Lechausbaus auf die Fauna von Flußbiozönosen, dargestellt an ausgewählten Insektengruppen	110
3.1	Material, Quellen	110
3.2	Zur Situation ausgewählter Gruppen	111
3.2.1	Laufkäfer	111
3.2.2	Heuschrecken	114
3.2.3	Libellen	117
3.3	Gesamtbetrachtung	119
4.	Konsequenzen für den Naturschutz	119
5.	Zusammenfassung	120
6.	Literatur	120

# 1. Einführung

Unter den Flußtälern der Nordalpen nimmt, auch aus faunistischer Sicht, das Lechtal eine besondere Stellung ein. Die Konzentration von Nachweisen seltener Arten, hohe Artenzahlen und biogeographische Besonderheiten sind dafür kennzeichnend (WALDERT 1990). Die Gründe hierfür sind in der reichhaltigen Ausstattung mit unterschiedlichen Biozönosen zu suchen, die entlang des ca. 260 km langen Laufes durch alle Höhenstufen und Vegetationszonen von 1.870 m bis 390 m NN zu finden sind. Geologische (große Akkumulationsstrecken) und klimatische (Föhntal) Gegebenheiten sind ebenfalls zu erwähnen (Näheres zur Landschaft des Lechtales siehe MICHELER 1953 und zur Flora und Vegetation siehe MÜLLER 1990, 1991).

Wie alle großen Flußlandschaften Mitteleuropas wurde auch das Lechtal in den letzten hundert Jahren durch den Flußausbau beträchtlich verändert. Da viele Tierarten in ihren Vorkommen auf ganz spezifische Habitats von Flußtälern beschränkt sind, haben die wasserbaulichen Maßnahmen auch zu Veränderungen in der Fauna geführt.

## 2. Auswirkungen des Lechausbaus auf die Flußbiozönosen

Vor ca. 100 Jahren wurde, hauptsächlich am bayerischen Lauf, mit dem Ausbau begonnen, zunächst mit Regulierung und Längsverbauung, ab der 2. Hälfte dieses Jahrhunderts schließlich mit dem Bau von Stauseen zur Energiegewinnung, was dazu führte, daß ein großer Teil der Strecke heute eine Stauseenkette darstellt (Näheres siehe MÜLLER 1991 in diesem Heft).

### 2.1 Direkte Auswirkungen

Der Ausbau des Lech hat zum Verlust charakteristischer Biotopelemente geführt:

- Kies- und Sandbänke, die entweder beseitigt oder auf Dauer überflutet wurden,
- Altwässer, Nebenarme, Verzweigungen, Quellfluren, die zerstört oder vom Flußsystem abgeschnitten wurden
- Auwälder (hauptsächlich Weichholzlauen), die ebenfalls dem Ausbau weichen mußten.

Darüberhinaus ist durch Stauseenbau (zwischen Füssen und Mering sowie vor der Mündung in die Donau) und durch Wasserausleitung (zwischen Augsburg und Meitingen) der Fließgewässer-Charakter des Lech zum großen Teil verlorengegangen.

Ebenfalls direkt durch den Flußausbau haben sich Beeinträchtigungen weiterer Biozönosen ergeben:

- In der Folge eingetretene Veränderungen des Grundwasserstandes haben zum Austrocknen angrenzender

Feuchtgebiete (Feuchtwälder, Tümpel, Moore, Quellbäche) geführt.

- Durch das Ausbleiben jährlich wiederkehrender Hochwässer fehlt die für das Entstehen bestimmter typischer Strukturen (temporäre Wasseransammlungen, Uferabbrüche, Kiesbankreliefs) notwendige Dynamik.

### 2.2 Indirekte Auswirkungen

Durch den Ausbau indirekt verursacht sind folgende Veränderungen:

- Rückgang von bestimmten Biotoptypen, z. B. Magerasen, Kies- und Sandbänke, da eine Neuentstehung durch die fehlende Flußdynamik nicht mehr gegeben ist und die bestehenden sich sukzessionsbedingt verändern,
- Änderung des Lokal- und Mikroklimas durch die veränderte Grundwassersituation,
- Rückgang oligotropher Standorte (infolge Nährstoffanreicherung in den Stauseen),
- Ausbleiben des Artennachschubs bzw. Abbruch von Wanderwegen.

Verstärkt werden diese Einflüsse durch Auswirkungen anderweitiger Ansprüche (Bebauung, Nutzungsveränderung und Intensivierung bei Land- und Forstwirtschaft, Wasserentnahme, Freizeitaktivitäten), was sich z. B. in Verlust naturnaher Flächen, Eutrophierungs- und Verbuschungserscheinungen auswirkt.

## 3. Auswirkungen des Lechausbaus auf die Fauna von Flußbiozönosen, dargestellt an ausgewählten Insektengruppen

### 3.1 Material, Quellen

Die enge Habitatbindung vieler Tiere, besonders solcher von Extrembiotopen, wie sie an Alpenflüssen typisch sind, ermöglicht gute Aussagen über die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in das Ökosystem.

Voraussetzung hierfür sind ausreichende Kenntnisse über die Faunenzusammensetzung vor und nach diesen Eingriffen. Da wasserbauliche Maßnahmen an den bayerischen Alpenflüssen seit ca. hundert Jahren laufen, ist es auf Grund unterschiedlicher Untersuchungsmethoden und Datenaufbereitung nicht immer möglich, geeignetes Vergleichsmaterial auszuwerten.

**Tabelle 1:  
Quellen, Literaturübersicht**

Gruppe	Quelle	Erfassungs- zeitraum bzw. Stand der Datenaufbe- bereitung	erfaßter Bereich
Laufkäfer	FISCHER 1962 c	bis 1960	gesamtes Lechtal
	KAHLEN 1987	ca. 1950-85	Oberer Lech
	KOFLER 1979	bis ca. 1950	Oberer Lech
	MÜLLER 1979	1959	Stadtwald Augsburg
	PLACHTER 1986	1984	Unterer Lech bei Langweid
Laufkäfer	WÖRNDLE 1950	bis 1950	Oberer Lech
	WALDERT 1989	ab 1987	Augsburg Stadt
Heuschrecken	BRESINSKY 1962	vor 1960	Stadtwald Augsburg
	FISCHER 1941	um 1936	Stadtwald Augsburg
	FISCHER 1948, 1950	bis ca. 1948	gesamtes Lechtal
	JACOBS 1949	vor 1949	Stadtwald Augsburg
	WALDERT 1988	1980-88	Augsburg Stadt
	WALDERT 1989	ab 1980	Augsburg Stadt
Libellen	AUSSERER 1869	voriges Jhd.	Oberer Lech
	FISCHER 1985	bis 1984	gesamtes Lechtal, bes. bayerischer Abschnitt
	HAASE u.a. 1989	bis 1989	Stadtwald Augsburg
	KUHN 1988	1986	Unterer Lech nördlich Augsburg
	KUHN & FISCHER 1986	bis 1984	gesamtes Lechtal, bes. bayerischer Abschnitt
	REICH & KUHN 1988	bis 1988	bayerischer Lech
WALDERT 1989	ab 1980	Augsburg Stadt	

Für das Lechtal, besonders für den Augsburger Raum, reichen faunistische Untersuchungen bis ins vorige Jahrhundert zurück. Dadurch, und auf Grund vorliegender exakter Nachweisangaben, sind Vergleichsmöglichkeiten, zumindest für einige Tiergruppen und einzelne Lechabschnitte oder Zeiträume möglich. Dies trifft auch auf die ausgewählten Gruppen (Laufkäfer/Heuschrecken/Libellen) zu (Tab. 1), die darüberhinaus gut als Indikatoren für Veränderungen von Flußbiozöten geeignet sind (Tab. 2).

**Tabelle 2:  
Insekten als Indikatoren für direkte und indirekte  
Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen am Lech**

Ereignis	Lauf- käfer	Heu- schrecken	Libellen
Verlust von Kies- und Sandbänken	xx	xx	
Verlust von Altwässern, Nebenarmen			
Quelltümpeln und -bächen	x		xx
Verlust von Auwäldern i.e.S.	x		
Verlust des Fließgewässercharakters des Lechs			(x)
Sinken des Grundwasserspiegels mit Folgeerscheinungen für Feuchtgebiete und Mikroklima	(x)	x	xx
Ausbleiben der jährlichen Hochwässer als bestimmender Faktor für bestimmte Habitate	(x)		(x)
Rückgang von Magerrasen, Streuwiesen, Veränderung bestimmter Waldtypen	(x)	xx	
Erhöhung des Nährstoffangebotes			x
Ausbleiben des Artennachschubes, Wegfall von Ausbreitungswegen	x		(x)

**Zeichenerklärung:**

- xx starke Reaktion dieser Gruppe bzw. vieler typische Arten
- x Reaktion zumindest eines Teils der Arten
- (x) Reaktion in bestimmten Fällen erkennbar

**3.2 Zur Situation einzelner Tiergruppen**

**3.2.1 Laufkäfer**

Das Lechtal ist durch seine artenreiche Laufkäferfauna bekannt (FISCHER 1962 c u. WÖRNDLE 1950 befassen sich ausführlich mit dieser Käferfamilie). Unter den Laufkäfern finden sich zahlreiche Vertreter, die mehr oder weniger eng an Flußtalbiotope gebunden sind, und zwar

- ripicole (uferbewohnende) Arten mit Schwerpunkt an Alpenflüssen,
- weitere ripicole Arten (Fließ- u. Stillgewässer),
- sonstige hygrophile Arten (Moore, Sümpfe, Feuchtwälder),
- xerophile Arten (schütter bewachsene Rohböden, Magerrasen).

Neben eurytopen (weit verbreiteten) Arten sind auch viele stenöke Species (mit enger Bindung an ganz bestimmte Habitate) anzutreffen.

Die Vertreter dieser ökologischen Gruppen werden für die folgenden Analysen herangezogen (siehe Tab. 3).

**Tabelle 3:**  
**Ausgewählte Laufkäfer von Flußbiozönosen**  
**am Unteren Lech und ihre Bestandssituation**

Art	letzter Nachweis				Ökologie	Art	letzter Nachweis				Ökologie
	vor 1900	vor 1950	vor 1980	ab 1980			vor 1900	vor 1950	vor 1980	ab 1980	
Cicindela hybrida transversalis Dej.	x				a s	Bembidion azurescens Wagn.	x			a s	
Cicindela campestris L.			x	x	e	Bembidion 4- maculatum L.			x	x e	
Leistus terminatus Hellw.			x		h e	Bembidion articulatum Panz.			x	r e	
Leistus ferrugineus L.		x			- e	Asaphidion caraboides Schrk.	x			a s	
Nebria picicornis F.			x		a s	Asaphidion pallipes Dft.			x	- e	
Nebria rufescens Ström			x		a e	Asaphidion flavipes L.			x	x e	
Nebria brevicollis F.			x		h e	Anisodactylus binotatus F.			x	h e	
Notiophilus aquaticus Thoms.		x			h e	Harpalus azureus F.	x			x e	
Notiophilus palustris Dft.			x		h e	Harpalus affinis Schrk.			x	x e	
Omophron limbatum F.		x			r s	Harpalus distinguendus Dft.			x	x e	
Elaphrus cupreus Dft.			x		r e	Stenolophus teutonius Schrk.		x		h e	
Elaphrus riparius L.		x			r e	Trichocellus placidus Gyll.			x	h e	
Elaphrus aureus Müll.	x				r s	Acupalpus flavicollis Strm.	x			h e	
Elaphrus ullrichi Redt.	x				a s	Acupalpus exiguus Dej.	x			h s	
Loricera pilicornis F.	x				h e	Poecilus lepidus Lesk.			x	x e	
Clivina fossor L.			x		h e	Poecilus cupreus L.			x	h e	
Clivina collaris Hbst.			x		r e	Poecilus versicolor Strm.			x	- e	
Dyschirius nitidus Dej.	x				r e	Pterostichus strenuus Panz.			x	h e	
Dyschirius laeviusculus Putz.	x				r e	Calathus melanocephalus L.			x	x e	
Dyschirius globosus Hbst.		x			h e	Dolichus halensis Schall.			x	- s	
Brosicus cephalotes L.		x			x e	Agonum impressum Panz.			x	r e	
Perileptus areolataus Creutz.			x		a s	Agonum 6- punctatum L.			x	h e	
Trechus secalis Payk.			x		h e	Agonum marginatum L.			x	h e	
Trechus 4- striatus Schrk.	x				- e	Agonum mülleri Hbst.			x	- e	
Trechus obtusus Er.			x		h e	Agonum micans Nic.			x	h e	
Tachys bistriatus Dft.	x				r s	Agonum fuliginosum Panz.			x	h e	
Tachys 6- striatus Dft.	x				a e	Platynus assimilis Payk.			x	h e	
Tachys 4- signatus Dft.			x		r e	Platynus albipes F.			x	r e	
Bembidion foraminosum Strm.	x				a s	Amara similata Gyll.			x	x e	
Bembidion pygmaeum f.			x		r s	Amara ovata F.			x	x e	
Bembidion lampros Hbst.		x			- e	Amara convexior Steph.	x			x e	
Bembidion properans Steph.		x			h e	Amara communis Panz.	x			h e	
Bembidion punctulatum Drap.			x		r s	Amara curta Dej.	x			x e	
Bembidion bipunctatum L.	x				r e	Amara spreta Dej.	x			x e	
Bembidion semipunctatum D.		x			r e	Amara familiaris Dft.			x	x e	
Bembidion prasinum Dft.			x		r e	Chlaenius nitidulus Schrk.			x	h e	
Bembidion tibiale Dft.			x		a s	Badister bullatus Dej.			x	h e	
Bembidion geniculatum Heer		x			a s	Dromius longiceps Dej.		x		h s	
Bembidion varicolor F.			x		a s	Dromius linearis Ol.	x			x e	
Bembidion conforme Dej.			x		a s	Dromius melanocephalus Dej.	x			- e	
Bembidion fasciolatum Dft.			x		a s						
Bembidion ascendens Dan.			x		a s						
Bembidion monticola Strm.		x			a s						
Bembidion fulvivpes Strm.			x		a s						
Bembidion lunatum Dft.			x		r s						
Bembidion tetracolum Say			x		h e						
Bembidion andreae bualei Duv.			x		a s						
Bembidion femoratum Strm.			x	x	e						
Bembidion testaceum Dft.			x		a s						
Bembidion fluviatile Dej.		x			r s						
Bembidion decorum Panz.			x		r s						
Bembidion modestum F.		x			r s						
Bembidion stomoides Dej.		x			a s						
Bembidion millerianum Heyd.		x			a s						
Bembidion decoratum Dft.			x		a s						
Bembidion schueppeli Dej.			x		a s						
Bembidion gilvipes Strm.		x			h s						

**Zeichenerklärung:**  
**Ökologie (nach HORION 41, KOCH 89 und eigenen Beobachtungen)**

- a ripicole Art, bevorzugt an Alpenflüssen
- r sonstige ripicole Art
- h sonstige hygrophile Art
- x xerophile Art
- s stenotop
- e eurytop

Quellen: siehe Tabelle 1

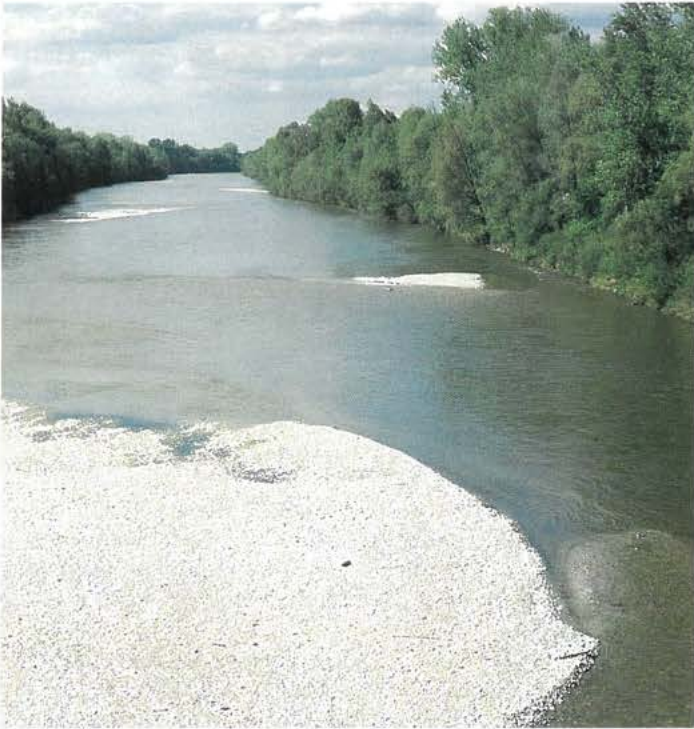


Abb. 1: Ausgedehnte, periodisch überschwemmte Kiesbänke an der Ausleitungsstrecke des Lech unterhalb Augsburg beherbergen noch zahlreiche ripicole Laufkäferarten. (Aufn. N. Müller 1991).

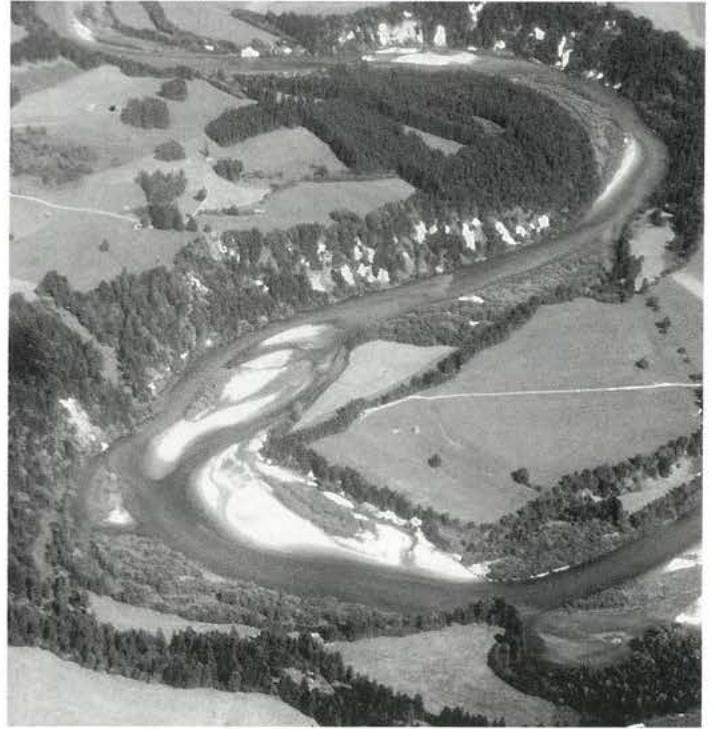


Abb. 2: Die Litzauer Schleife bei Schongau ist das letzte naturnahe erhaltene Teilstück des Mittleren Lech (Aufn. E. Eberhardinger 1981, Luftbildfreigabe LA Südbayern G 26/171, Abdruck mit freundlicher Genehmigung der BAWAG).

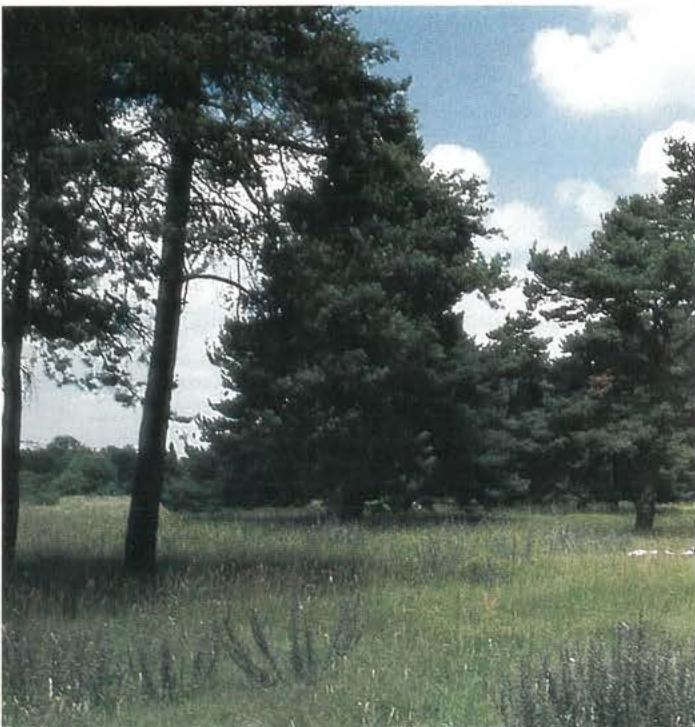


Abb. 3: Die Dürrenasthaide bei Augsburg ist durch ihre artenreiche Insektenfauna bekannt. Vorteilhaft ist hier das Nebeneinander unterschiedlicher Standorte (schütter bewachsene Stellen, Saumgesellschaften, Übergänge zu naturnahen Wäldern, usw.) zu bewerten (Aufn. N. Müller 1989).



Abb. 4: Da Magerrasen wegen der fehlenden Flußdynamik nicht mehr neu entstehen können und die vorhandenen (hier: die Wacholderhaide bei Augsburg) sich sukzessionsbedingt verändern, sind Pflegemaßnahmen (Mahd, Beweidung) dringend erforderlich. (Aufn. N. Müller 1987).

Während für den Oberen und Mittleren Lech (Tab. 4) hauptsächlich ältere Daten vorliegen (WÖRNDLE 1950 bzw. FISCHER 1962 c), die der Überprüfung bedürfen, ist für Teile des Unteren Lech durch neuere Untersuchungen (PLACHTER 1986, WALDERT 1989) auch der heutige Zustand gut belegt. Für den Bereich Augsburg/Langweid können dadurch die Bestandsveränderungen aufgezeigt werden (Tab. 5).

**Tabelle 4:**  
**Weitere Laufkäfer von Flußbiozöosen am Lech (Oberer und Mittlerer Lech)**

Art	Abschnitt		Ökologie	
	OL	ML		
<i>Carabus convexus</i> F.	x	x	-	e
<i>Carabus nitens</i> L.	x		x	e
<i>Carabus monilis</i> F.		x	-	e
<i>Leistus nitidus</i> Dft.	x	x	h	e
<i>Notiophilus germinyi</i> Fauv.	x	x	x	e
<i>Dyschirius uliginosus</i> Putz.	x		a	s
<i>Thalassophilus longicornis</i> Strm.	x		a	s
<i>Trechus rubens</i> F.	x		h	e
<i>Trechus glacialis</i> Heer	x		-	s
<i>Tachys micros</i> Fisch.	x	x	r	e
<i>Bembidion varium</i> Ol.		x	r	e
<i>Bembidion complanatum</i> Heer	x		a	s
<i>Bembidion longipes</i> Dan.	x		a	s
<i>Bembidion incognitum</i> Müll.	x		a	s
<i>Bembidion distinguendum</i> Duv.	x		a	s
<i>Bembidion scapulare</i> Dej.	x	x	a	s
<i>Bembidion ruficorne</i> Strm.	x	x	a	s
<i>Bembidion unicolor</i> Chaud.	x		h	e
<i>Patrobus atrorufus</i> Ström		x	h	e
<i>Harpalus progrediens</i> Schaub.	x		-	e
<i>Harpalus honestus</i> Dft.	x	x	x	e
<i>Pterostichus diligens</i> Strm.		x	h	s
<i>Pterostichus vernalis</i> Panz.	x	x	h	e
<i>Pterostichus nigrita</i> F.	x	x	h	e
<i>Pterostichus fasciatopunctatus</i> Creutz.	x	x	h	e
<i>Calathus erratus</i> Sahlb.	x	x	x	e
<i>Agonum viduum</i> Panz.		x	h	e
<i>Agonum moestum</i> Dft.		x	h	e
<i>Agonum piceum</i> L.		x	h	e
<i>Chlaenius tibialis</i> Dej.	x		r	s
<i>Chlaenius vestitus</i> Payk.		x	h	e
<i>Badister lacertosus</i> Strm.		x	h	e

**Zeichenerklärung:**

OL Oberer Lech  
ML Mittlerer Lech

Angaben zur Ökologie siehe Tabelle 3

Quellen siehe Tabelle 1

**Tabelle 5: Laufkäfer am Unteren Lech Veränderungen der Artenzahl und des Artenspektrums in den letzten hundert Jahren**

	Artenbestände in den Untersuchungszeiträumen			
	vor 1900	1900-1950	1950-1980	ab 1980
Gesamtartenzahl	97	88	72	51
ripicole Arten der Alpenflüsse	23	22	17	13
alle ripicolen Arten	21	17	16	11
sonstige hygrophile Arten	28	26	22	14
xerophile Arten	17	16	11	10
stenotope Arten	33	32	25	16
eurytopen Arten	64	56	47	35

In den letzten hundert Jahren hat in diesem Gebiet der Artenbestand der Laufkäfer von Flußbiozöosen nahezu um die Hälfte abgenommen. Die Abnahme betrifft die verschiedenen ökologischen Gruppen etwa in gleicher Weise.

Daß die ripicolen Arten der Alpenflüsse am Unteren Lech nicht noch weiter zurückgegangen sind, dürfte in erster Linie auf zwei Tatsachen zurückzuführen sein: – Im Stadtgebiet Augsburg befindet sich eine größere Fließwasserstrecke, auf der Reste von Kiesbänken erhalten geblieben sind.

– Die Ausleitungsstrecke nördlich von Augsburg (PLACHTER 1986) simuliert mit ausgedehnten, relativ reich gegliederten Kiesbänken (bei Niedrigwasser) einerseits und periodischen Überflutungen (bei Hochwasser) andererseits Situationen, wie sie in natürlichen Flußsystemen vorkommen (ähnliche Bedingungen finden sich an einem der letzten unverbauten Flußabschnitte Bayerns, der Oberen Isar bei Vorderriß. Diese Strecke beeindruckt durch ihre hochwertige Laufkäferfauna (PLACHTER 1986 und eigene Beobachtungen).

Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß besonders stenotope Arten (z. B. *Cicindela h. transversalis*, *Elaphrus ullrichi*) schon verschwunden oder (z. B. *Perileptus areolatus*, *Bembidion schueppeli*) nur noch vereinzelt zu finden sind und die Laufkäferfauna – bei Betrachtung von Stetigkeit und Dominanzverhältnissen – von relativ wenigen Arten, *Bembidion decorum*, *Bembidion femoratum*, *Bembidion tricolor* und *Bembidion fasciolatum/ascendens*, geprägt wird.

### 3.2.2 Heuschrecken

Viele Heuschrecken sind ausgezeichnete Indikatoren für Lebensraumveränderungen. Enge Bindungen an Habitate wie

- Kies- und Sandbänke
- Magerrasen
- Moore

machen sie zu geeigneten Objekten für Untersuchungen an Flußbiozöosen. Die Heuschreckenfauna des

Lechtales ist relativ gut untersucht. Neben älterem Material, das den ganzen Lech (FISCHER 1948, 1950) oder Teilabschnitte (BRESINSKY 1962, FISCHER 1941) abdeckt, liegen auch neuere Untersuchungen, zumindest für Bereiche des Unteren Lech (WALDERT 1988, 1990), vor.

**Tabelle 6:**  
**Heuschreckennachweise im Lechtal**

Art	Abschnitt			Ökologie		
	OL	ML	UL	1.	2	3.
<i>Tetrix tenuicornis</i> Sahlb.	+	++	++	r	x	e
<i>Tetrix bipunctata</i> L.	+	+	++	m	x	s
<i>Tetrix tuerki</i> Kr.		+	+	r	x	s
<i>Tetrix subulata</i> L.			++	m	h	e
<i>Tetrix undulata</i> Sow.		+		p	h	e
<i>Podisma pedestris</i> L.	+		-	p	-	e
<i>Miramella alpina</i> Koll.	+		-	p	-	e
<i>Arcyptera fusca</i> Pall.	-	-	++	m	x	s
<i>Psophus stridulus</i> L.	++	+	++	m	x	e
<i>Bryodema tuberculata</i> F.	++	+	-	r	x	s
<i>Sphingonotus caeruleus</i> L.	-	-	+	r	x	s
<i>Oedipoda coerulescens</i> L.	-	-	++	r	x	s
<i>Epacromius tergestinus ponticus</i> Charp.	-	-	+	r	h	s
<i>Chrysochraon dispar</i> Germ.	-	-	++	m	h	e
<i>Euthystira brachyptera</i> Ocs.			++	m	-	e
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> Thunb.		+	+	m	x	e
<i>Gomphocerus sibiricus</i> L.	+		-	m	-	e
<i>Gomphocerus rufus</i> L.			++	p	-	e
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i> H.S.	+	+	++	m	x	s
<i>Stenobothrus lineatus</i> Panz.	++		++	m	x	s
<i>Omocestus viridulus</i> L.			++	p	-	e
<i>Omocestus ventralis</i> Zett.		+	-	m	x	s
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> Charp.	-		++	m	x	s
<i>Chorthippus apricarius</i> L.	-	-	+	m	x	e
<i>Chorthippus pullus</i> Phil.	++	+	+	r	x	s
<i>Chorthippus brunneus</i> Thunb.		++	++	r	x	e
<i>Chorthippus biguttulus</i> L.	++		++	m	x	e
<i>Chorthippus mollis</i> Charp.		+	+	m	x	e
<i>Chorthippus albomarginatus</i> DeG.	-		+	m	h	s
<i>Chorthippus dorsatus</i> Zett.			++	p	-	e
<i>Chorthippus parallelus</i> Zett.			++	p	-	e
<i>Meconema thalassinum</i> DeG.			++	a	-	e
<i>Conocephalus fuscus</i> F.			+	p	h	e
<i>Tettigonia viridissima</i> L.	+	+	++	p	-	e
<i>Tettigonia cantans</i> Fuessl.	+	+	-	p	-	e
<i>Gampsocleis glabra</i> Hbst.	-	-	+	m	x	s
<i>Pholidoptera aptera</i> F.	+	+	-	p	-	e
<i>Pholidoptera griseoptera</i> DeG.			++	p	-	e
<i>Metrioptera brachyptera</i> L.			++	p	-	e
<i>Metrioptera roeseli</i> Hag.			++	p	-	e
<i>Decticus verrucivorus</i> L.			++	m	-	e
<i>Gryllus campestris</i> L.			++	m	x	e

**Zeichenerklärung:**

	Abschnitte
++	OL Oberer Lech
+	ML Mittlerer Lech
-	UL Unterer Lech

bzw. nicht zu erwarten

**Ökologie:** (kombiniert nach FISCHER 1950, HARZ 1957 und eigenen Beobachtungen)

- 1.: Habitatausbildung r = Rohbodenbewohner  
m = Magerrasenbewohner  
p = phytophile Art  
a = arboricole Art
- 2.: Feuchte x = xerophil  
h = hygrophil  
- = indifferent / nicht relevanter Faktor
- 3.: Biotopbindung e = eurytope Art  
s = stenotope Art

Quellen siehe Tabelle 1

Die orthopterologische Bedeutung des Lechtales einst und heute muß hervorgehoben werden (WALDERT 1990): neben dem Artenreichtum (siehe Tabelle 6) sind auch Gesichtspunkte des Artenschutzes (Vorkommen besonders schutzwürdiger Arten) und der Faunistik (bemerkenswerte Verbreitungsmuster) zu nennen.

**Tabelle 7:**  
**Bestandssituation der Heuschrecken in den Lechauen um Augsburg**

**a) verschollene Arten**

<i>Tetrix tuerki</i>	<i>Chorthippus pullus</i>
<i>Sphingonotus caeruleus</i> *	<i>Chorthippus mollis</i>
<i>Oedipoda coerulescens</i>	<i>Chorthippus albomarginatus</i>
<i>Epacromius t. ponticus</i> *	<i>Conocephalus fuscus</i>
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	<i>Gampsocleis glabra</i> *
<i>Chorthippus apricarius</i>	

**b) Arten, die kritische Bestandsgröße erreicht haben**

<i>Arcyptera fusca</i> *	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> *
<i>Psophus stridulus</i>	<i>Decticus verrucivorus</i>
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	

**c) sonstige Arten**

- Tetrix tenuicornis* (auf sek. Rohböden, Kiesbankresten)
- Tetrix bipunctata* (vereinzelt auf Magerrasen)
- Tetrix subulata* (nicht selten in Molinia-Beständen)
- Chrysochraon dispar* (ziemlich verbreitet, doch nicht in großer Anzahl; sowohl an trockenen als auch an feuchten Stellen)
- Euthystira brachyptera* (verbreitet und häufig, wohl an Calamagrostis-Bestände gebunden)
- Gomphocerus rufus* (verbreitet und häufig)
- Stenobothrus lineatus* (auf qualitativ hochwertige Magerrasen beschränkt)
- Omocestus viridulus* (lokal und selten)
- Chorthippus brunneus* (auf sek. Rohböden, Kiesbankresten)
- Chorthippus biguttulus* (häufig auf schütter bewachsenen Standorten)
- Chorthippus dorsatus* (lokal)
- Chorthippus parallelus* (verbreitet und häufig)
- Meconema thalassinum* (nicht biototypisch, kommt am Rande des Gebiets vor)
- Tettigonia viridissima* (verbreitet an geeigneten Stellen, z. B. Gehölzinseln in Heiden)
- Pholidoptera griseoptera* (verbreitet an Waldrändern, in Rubus-Gebüsch u.s.w.)
- Metrioptera brachyptera* (verbreitet)
- Metrioptera roeseli* (verbreitet und häufig)
- Gryllus campestris* (lokal in einem einzigen Biotopkomplex, dort aber zeitweise häufig; Tendenz zur Ausbreitung erkennbar).

\* diese Arten waren im Gebiet bzw. in ganz Südbayern schon immer selten (FISCHER 1950, HARZ 1957)



Abb. 5: Ausgedehnte Kiesbänke im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft bieten Lebensraum für stabile Populationen zahlreicher überregional oder global gefährdeter Arten wie Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata* F.) oder Philippis Grashüpfer (*Chorthippus pullus* Phil.). (Aufn. N. Müller 1989)



Abb. 6: Die Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata* F.) hat in der Forchacher Wildflußlandschaft eines der wichtigsten Vorkommen der Nordalpen. (Aufn. N. Müller 1989)

Im Zusammenhang mit den Flußauen und den damit verbundenen Biotopveränderungen hat sich auch die Bestandssituation der Heuschrecken erheblich verändert. Tabelle 7 zeigt Veränderungen und Ist-Zustand für die Lechauen im Raum Augsburg. Von den hier insgesamt nachgewiesenen 34 Arten ist etwa ein Drittel verschollen, weitere 15 % haben kritische Bestandsgrößen erreicht und nur maximal ein Drittel kann noch als „verbreitet und häufig“ bezeichnet werden und stellt die Standardausstattung der Auebiotope dar.

In wieweit sich Artenspektren im Zuge von Biotopveränderungen verschoben haben, zeigt der Vergleich von Bestandsaufnahmen auf Kiesbänken im Raum Augsburg.

FISCHER (1941) hat einige Jahren nach der Flußregulierung auf einer damals noch relativ ursprünglich erhaltenen Kiesinsel nachgewiesen:

- *Tetrix tuerki*
- *Epacromius tergestinus ponticus*
- *Sphingonotus coerulans*
- *Chrysochraon dispar*
- *Stenobothrus lineatus*
- *Chorthippus pullus*
- *Chorthippus brunneus*
- *Chorthippus biguttulus*
- *Chorthippus mollis*
- *Chorthippus parallelus*
- *Conocephalus fuscus* (auf *Salix*)

Untersuchungen auf den Kiesbankresten im gleichen Gebiet in den 80er Jahren erbrachten dagegen folgende Arten:

- *Tetrix tenuicornis* (einzeln)
  - *Euthystira brachyptera* (ausnahmsweise)
  - *Chorthippus brunneus* (einzeln bis mäßig häufig)
  - *Chorthippus biguttulus* (einzeln bis mäßig häufig)
- also ein Spektrum, das in etwa dem von beliebigen Rohbodenstandorten entspricht. Türkis Dornschröcke (*Tetrix tuerki*), Strandschröcke (*Epacromius tergestinus ponticus*), Blauflüglige Sandschröcke (*Sphingonotus caerulans*) und Philippis Grashüpfer (*Chorthippus pullus*) reagieren so empfindlich auf Habitatveränderungen, daß sie hier wenige Jahrzehnte nach dem Flußausbau ausgestorben sind.

Hauptursachen für Aussterben und Rückgang – hier wie auch am übrigen Lech – sind Verlust und Veränderungen der geeigneten Habitats und zwar etwa in gleicher Weise der

- Kies- und Sandbänke
- Magerrasen und Streuwiesen.

Änderungen von Lokal- und Mikroklima sowie Verbreitungs- und Wiederbesiedlungsbarrieren sind darüber hinaus ebenfalls beteiligt.

Sekundärbiotope sind im Lechtal von unterschiedlicher Bedeutung für die Heuschreckenfauna; dies soll an 2 Beispielen aufgezeigt werden.

– Die Hochwasserdämme im Stadtgebiet Augsburg sind von untergeordnetem Wert; nur wenige häufige Arten (Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*), Gemeiner Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*)) können angetroffen werden.

– Kiesentnahmestellen können wertvolle Ersatzstandorte für einzelne seltene Arten sein (z. B. Blauflüglige Ödlandschröcke (*Oedipoda coerulescens*) in aufgelassenen Kiesgruben auf dem Lechfeld). Daneben werden sie natürlich auch von verbreiteten Species wie Brauner Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*) oder Sahlbergs Dornschröcke (*Tetrix tenuicornis*) angenommen.

### 3.2.3 Libellen

Libellen sind in ihrer Larvenentwicklung von Gewässern abhängig. Größere Flüsse (hier: Lech) sind dabei eher von untergeordneter Bedeutung; lediglich wenige Arten (z. B. Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus serpentinus*), vgl. D'AGUILAR u.a. 1976) sind daran angepaßt. Von überragendem Wert dagegen sind die im ursprünglichen Flußtal vorhandenen Altwässer, Nebenarme, Quelltümpel und -bäche. Im Lechtal sind bisher 43 Libellenarten nachgewiesen (Tabelle 8). Trotz eines erheblichen Defizits an neueren Daten vom Oberen und Mittleren Lech konnten 36 Arten (84 %) bis in jüngster Zeit bestätigt werden.

**Tabelle 8:**  
**Libellen des Lechtales**

	Erfassungsbereiche		
	A	B	C
<i>Calopteryx virgo</i> L.	+	++	+
<i>Calopteryx splendens</i> Harr.		++	++
<i>Sympecma paedisca</i> Br.	++		
<i>Lestes barbarus</i> F.	+		
<i>Lestes viridis</i> V.d.Lind.		++	++
<i>Lestes sponsa</i> Hans.	+	+	++
<i>Lestes dryas</i> Kirb.	+	++	
<i>Platycnemis pennipes</i> Pall.	+	+	++
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> Sulz.	+	++	++
<i>Ischnura elegans</i> V.d.Lind.	+	++	++
<i>Ischnura pumilio</i> Charp.		++	++
<i>Cercion lindenii</i> Selys			++
<i>Coenagrion mercuriale</i> Charp.			++
<i>Coenagrion puella</i> L.	+	++	++
<i>Coenagrion pulchellum</i> V.d.Lind.		+	++
<i>Coenagrion hastulatum</i> Charp.		+	
<i>Enallagma cyathigerum</i> Charp.	+	++	++
<i>Erythromma najas</i> Hans.			++
<i>Ophiogomphus serpentinus</i> Charp.	+	++	++
<i>Onychogomphus forcipatus</i> L.	+		
<i>Brachytron pratense</i> Müll.			++
<i>Aeschna juncea</i> L.	++	+	
<i>Aeschna cyanea</i> Müll.	+	++	++
<i>Aeschna grandis</i> L.	+	++	
<i>Aeschna mixta</i> Latr.		+	++

	Erfassungsbereiche		
	A	B	C
<i>Anax imperator</i> Leach	++	++	++
<i>Cordulegaster boltoni</i> Don.	+		
<i>Cordulegaster bidentatus</i> Selys	+		
<i>Cordulia aenea</i> L.	+	+	++
<i>Somatochlora metallica</i> V.d.Lind.	+	++	
<i>Libellula depressa</i> L.	+	++	++
<i>Libellula 4- maculata</i> L.	+	+	++
<i>Orthetrum cancellatum</i> L.	+	++	++
<i>Orthetrum coerulescens</i> F.	+	+	++
<i>Orthetrum brunneum</i> Fonsc.		++	
<i>Sympetrum pedemontanum</i> All.	+	+	++
<i>Sympetrum danae</i> Sulz.	+	++	++
<i>Sympetrum depressiusculum</i> Selys	+	+	
<i>Sympetrum sanguineum</i> Müll.	+	++	++
<i>Sympetrum flaveolum</i> L.	+	++	++
<i>Sympetrum meridionale</i> Selys	+		
<i>Sympetrum striolatum</i> Charp.	+	++	++
<i>Sympetrum vulgatum</i> L.	+	++	++

#### Zeichenerklärung:

- + Nachweis vor 1980  
++ Nachweis ab 1980

#### Erfassungsbereiche:

- A Oberer und Mittlerer Lech  
B Stadtwald Augsburg  
C Unterer Lech nördlich Augsburg

Quellen siehe Tabelle 1

Hohen Anteil am gegenwärtigen Libellenbestand des Unteren Lech hat der Abschnitt nördlich Augsburg (KUH 1988, REICH u. KUH 1988). Hier sind es zum großen Teil Sekundärbiotope, die als Ersatz für die verloren gegangenen Flußbiozöten dienen. Problematischer ist die Situation im Raum Stadtwald Augsburg (ca. ein Drittel des Artenbestandes in den letzten Jahren nicht mehr nachgewiesen), wo zwar ursprüngliche Elemente (Bäche und Quelltümpel) noch vorhanden sind, durch Grundwasserabsenkung allerdings - zumindest in trockenen Jahren - periodisch austrocknen und für die oft mehrere Jahre dauernde Larvenentwicklung nicht in Frage kommen. Aus dem gleichen Grund scheiden in diesem Gebiet auch die Bäche des Lochbachstichs für verschiedene Arten als Entwicklungshabitat aus, da sie jährlich abgelassen werden. Darauf ist wohl zurückzuführen, daß heute im Gebiet die Libellenfauna von euryöken Arten (Becher-Azurjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeschna cyanea*)) oder solchen mit kurzer Entwicklungszeit (Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*)) geprägt ist.

Ohne neueste Nachweise im gesamten Lechtal sind:  
*Lestes barbarus*  
*Coenagrion hastulatum*  
*Onychogomphus forcipatus*  
*Cordulegaster boltoni*  
*Cordulegaster bidentatus*  
*Sympetrum depressiusculum*  
*Sympetrum meridionale*



Abb. 7: Die Große Königslibelle (*Anax imperator* Leach) kommt - wenn auch zertreut und nicht in großer Zahl - im gesamten Lechtal vor. Als Bewohner verschiedener Gewässertypen (auch Stauseen) ist sie derzeit nicht gefährdet.

Wobei es sich mit Ausnahme der Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) um Arten handelt, die bisher nur am Oberen und Mittleren Lech gefunden wurden, wo neuere Untersuchungen noch ausstehen.

Ursachen für den Rückgang bzw. für Gefährdung sind in erster Linie im Verlust der kleineren Gewässer zu suchen. Eine gewisse Kompensation durch Sekundärbiotope scheint jedoch möglich (vgl. KUH 1988). Die zunehmende Eutrophierung der Gewässer (Nährstoffanreicherung in den Stauseen, Eintrag aus der Umgebung bzw. aus der Luft) ist zumindest für einige Arten (z. B. Prachtlibellen (*Calopteryx*), Keiljungfer (*Ophiogomphus*), Quelljungfern (*Cordulegaster*) - vgl. D'AGUILAR u.a. 1976) unzutrefflich.

### 3.3 Gesamtbetrachtung

Die Auswertung der Bestandsveränderungen in den drei ausgewählten Insekten-Gruppen im Hinblick auf Lebensraumveränderungen und -beeinträchtigungen zeigt grundsätzlich folgendes:

- Generell ist ein Artenrückgang festzustellen.
- Dieser Rückgang ist besonders bei stenöken Arten (vgl. z. B. Tabelle 4) und bei Bewohnern von Extrembiotopen (z. B. Kiesbänke) ausgeprägt. Neben dem Artenverlust (nach der Flußregulierung sind beispielsweise auffallende Arten wie die Strandschrecke (*Epacromius tergustinus ponticus*), oder der Laufkäfer *Cicindela hybrida transversalis* verschwunden) ist auch eine Verschiebung im Dominanzgefüge erkennbar.
- Ein Ausweichen auf Sekundärbiotope – wenn solche angeboten werden – ist bei vielen Arten nicht möglich (vgl. 3.2.2). Gründe könnten die starke Habitatbindung oder der Abbruch von Wanderwegen sein.

Um zusätzliche Informationen über Auswirkungen des Flußausbaus auf die Fauna zu erhalten, empfiehlt es sich, noch weitere Tiergruppen zu untersuchen, deren Vertreter ähnlich empfindlich auf Biotopveränderungen reagieren. Beispielsweise bieten sich Eintagsfliegen, Köcherfliegen und Steinfliegen für Gewässer sowie Wanzen für Trockenstandorte (Magerrasen, Trockenwälder) an, von denen bereits ältere Daten vorliegen (FISCHER 1961, 1962 a, b, 1968, 1970, ILLIES 1959).

Darüber hinaus sind weitere, intensive Untersuchungen der hier behandelten Gruppen (evtl. nach standardisierten Methoden) für den gesamten Lech notwendig (als Grundlage für Schutz, Pflege und Entwicklung).

Neben der Auswertung historischer Literaturdaten bietet sich zumindest für den Oberen Lech noch die Möglichkeit, die Fauna intakter Flußauen vor Ort zu untersuchen, wo sie nachweislich (HUEMER 1990 für Schmetterlinge) oder mutmaßlich (Laufkäfer/Heuschrecken, Übersichtsuntersuchung durch Verf.) noch charakteristisch erhalten ist.

## 4. Konsequenzen für den Naturschutz

Trotz des Ausbaues und dem dadurch verursachten Rückgang von Arten und Lebensräumen besitzt das Lechtal noch eine Vielzahl wertvoller Faunenelemente und Artengemeinschaften sowie eine Reihe natürlich oder naturnah erhaltener Abschnitte, und die überregionale Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz ist nach wie vor gegeben (vgl. MÜLLER 1990, WALDERT 1990). Besonders hervorzuheben sind dabei

- die Reste der Wildflußlandschaft am Oberen Lech in Tirol (vgl. MÜLLER 1988, MÜLLER u. BÜRGER 1990)
- das letzte naturnah erhaltene Teilstück auf bayerischem Boden: die Litzauer Schleife am Mittleren Lech südlich Schongau
- das Magerrasengebiet auf dem Lechfeld zwischen Augsburg und Landsberg
- das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ (vgl. BRESINSKY 1962, MÜLLER 1991 in diesem Heft)
- die Lechauen nördlich von Augsburg (Auwaldgebiet mit hohem Magerrasenanteil).

Durch geplanten weiteren Flußausbau sind jedoch auch diese schutzwürdigen Gebiete teilweise gefährdet (MÜLLER 1988). Weitere, unter 2.1 und 2.2 genannte Beeinträchtigungen von Biozönosen bestehen nach wie vor, so daß langfristig nur ein umfassendes Schutz- und Entwicklungsprogramm die drohende Entwertung des Lechtales verhindern kann:

- Unterschutzstellung des gesamten Lechlaufes unter besonderer Berücksichtigung der o. g. vorrangig schutzwürdigen Gebiete. Entwicklung eines Verbundsystems, Schaffung von Biotoppufferzonen
- Verzicht auf weiteren Flußausbau, insbesondere Neubau von Stauseen
- Optimierung bestehender Biotope (z. B. Magerrasen durch geeignete Pflege wie Mahd, im Rahmen von Biotoppflegemaßnahmen, alternativ extensive Bewirtschaftung wie Wanderschäfferei)
- Biotopneuschaffung als Ersatz für verloren gegangene oder selten gewordene Biozönosen (z. B. Biotope niedriger Sukzessionsstufe, wenn möglich in Form von Wiederherstellung von Prozessen der Flußdynamik)
- gezielte Artenhilfsmaßnahmen für vom Aussterben bedrohte Arten
- Beseitigung von Konflikten mit anderen Nutzungen wie Land- und Forstwirtschaft, Naherholung
- Erfassung und Überwachung der Bestandssituation der Fauna, besonders der Organismengruppen mit hoher Indikatorfunktion für Veränderungen von Lebensräumen, und Umsetzung der Ergebnisse in Schutz- und Pflegeprogramme.

Konsequenterweise müßten all diese Maßnahmen von vorne herein auf das gesamte Lechtal bezogen sein und in einem länderübergreifenden Projekt zusammengefaßt werden. Zumindest in den Nordalpen und deren Vorland gibt es kaum mehr weitere Flußtäler mit entsprechender Ausstattung an Arten und Biozönosen.

## 5. Zusammenfassung

Die Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Fauna wurde an einigen Insektengruppen (Laufkäfer, Heuschrecken, Libellen) beispielhaft aufgezeigt. Der dabei beobachtete Artenrückgang (besonders von stenöken Vertretern) ist hauptsächlich auf Verlust und Beeinträchtigung typischer Flußbiozöosen (Kiesbänke, Altwässer usw.) zurückzuführen.

Umfassende Schutz- und Managementmaßnahmen über die politischen Grenzen hinaus sowie laufende Bestandsuntersuchungen sind zum Erhalt dieser, trotz Artenrückgang noch überregional sehr wertvollen und unwiederbringbaren Fauna unbedingt notwendig.

## 6. Literatur

- AUSSERER, C. 1869: Neuroptera tirolensia. Zeitschr. Ferdinandeum Tirol und Vorarlberg 3 (14): 232-265
- BLAB, J. u. KUDRNA, O., 1982: Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Greven
- BRESINSKY, A., 1962: Wald und Heide vor den Toren Augsburgs. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 27: 125-141
- D'AGUILAR, J., DOMMANGET, J.-L. u. PRECHAC, R., 1985: Guide des Libellules d' Europe et d' Afrique du Nord. Neuchatel/Paris
- FISCHER, H., 1941: Hypochra albipennis und Aeolopus tergestinus ponticus neu für Großdeutschland. Mitt Dtsch. Entomol. Ges. 10: 75-76
- ders., 1948: Die schwäbischen Tetrax-Arten. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 1: 40-87
- FISCHER, H., 1950: Die klimatische Gliederung Schwabens auf Grund der Heuschreckenverbreitung. id. 3: 65-95
- ders., 1961: Die Tierwelt Schwabens Teil 1: Die Wanzen. id. 13: 1-32
- ders., 1962 a: Die Tierwelt Schwabens Teil 3: Die Steinfliegen. id. 15: 29-34
- ders. 1962 b: Die Tierwelt Schwabens Teil 4: Die Eintagsfliegen. id. 15: 35-36
- ders., 1962 c: Die Tierwelt Schwabens Teil 5: Die Laufkäfer. id. 15: 37-84
- ders., 1968: Die Tierwelt Schwabens Teil 18: Die Köcherfliegen. id. 22: 121-136
- ders., 1970: Die Tierwelt Schwabens Teil 19: Die Schildwanzen. id. 25: 3-28
- ders., 1985: Die Tierwelt Schwabens Teil 24: Die Libellen. id. 40: 1-48
- HAASE, R., KIRSCHKE, T., BLÜMNER, A. u. SÖHMISCH, R., 1989: Pflege- und Entwicklungsplanung Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg. Limnologie - Grundlagenerhebung. Projektbericht, 56 S. u. Anhang
- HARZ, K., 1957: Die Geradflügler Mitteleuropas. Jena
- HORION, A., 1941: Faunistik der deutschen Käfer, Bd. 1. Krefeld
- HUEMER, P., 1990: Das Nordtiroler Lechtal, ein Refugium bemerkenswerter Schmetterlingsarten. Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 156-158
- ILLIES, J., 1959: Die Steinfliegen des Lechgebietes. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 10: 5-12
- JACOBS, W., 1949: Beobachtungen an der Feldheuschrecke Arcyptera fusca Pall. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 2: 107-110
- KAHLEN, M., 1987: Nachtrag zur Käferfauna Tirols. Beilagebd. 3 zu: Veröffentl. Museum Ferdinandeum 67
- KOCH, K., 1989: Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie, Bd. 1. Krefeld
- KOFLER, A., 1979: Vierter Beitrag zur Käferfauna des Lechtales (Tirol Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 66: 61-71
- KUHN, K., 1988: Die naturräumliche Gliederung der Libellenfauna des Landkreises Aichach/Friedberg. Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 79: 101-111
- KUHN, K. u. FISCHER, H., 1986: Verbreitungsatlas der Libellen Schwabens. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 41: 1-80
- MICHELER, A., 1953: Der Lech - Bild und Wandel einer voralpinen Flußlandschaft. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 18: 53-68
- MÜLLER, N., 1988: Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte/Tirol) - letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. Natur und Landschaft 63: 263-269
- ders., 1990: Die übernationale Bedeutung des Lechtales für den botanischen Arten- und Biotopschutz und Empfehlungen zu deren Erhaltung. Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 99: 17-40
- ders., 1991: Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen. Augsburger Ökologische Schriften 2: 79-108
- MÜLLER, N. u. BÜRGER, A., 1990: Flußmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft. Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 123-154
- MÜLLER, R., 1979: Die Wasserkäfer aus der Umgebung von Augsburg und Neuburg/Donau. Mitt. Entomol. Ver. Stuttgart 14: 92-173
- PLACHTER, H. 1986: Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz. Ber. ANL 10: 119-147
- REICH, M. u. KUHN, K., 1988: Stand der Libellenerfassung in Bayern und Anwendbarkeit der Ergebnisse in Arten- und Biotopschutzprogrammen. Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 79: 27-65
- WALDERT, R., 1988: Selektive zoologische Kartierung im Augsburger Stadtgebiet. Augsburger Ökologische Schriften 1: 77-128
- ders., 1989: Zoologische Erhebungen im Rahmen der Biotopkartierung Augsburg. Amt für Grünordnung und Naturschutz, Augsburg n. P.
- ders., 1990: Die Fauna des Lechtales - Anmerkungen zur Bedeutung für den Artenschutz und zur Bestandssituation ausgewählter Tiergruppen. Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 99: 41-47
- WÖRNDLE, A., 1950: Die Käfer von Nordtirol. Schlern-Schriften 64, Innsbruck

Anschrift des Verfassers:

Dipl. Biol. Reinhard Waldert  
Amt für Grünordnung und Naturschutz  
Abt. Landschaftsökologie und Naturschutz  
Dr.-Ziegenspeck-Weg 10  
8900 Augsburg

# Auswirkungen der Flußbaumaßnahmen auf die Avifauna des Lech

Uwe Bauer

	Inhalt	Seite
1.	Die Vogelfauna des Lech vor dem Eingriff des Wasserbauers	122
2.	Auswirkungen der Flußregulierung	122
3.	Auswirkungen des Staustufenbaus	122
4.	Forderungen des Arten- und Biotopschutzes	127
4.1	Erhalt und Renaturierung aller Fließstrecken	127
4.2	Biotopmanagement im Bereich der Staustufen	128
4.3	Naturschutzkonzept für das gesamte Lechtal	128
5.	Literatur	128

# 1. Vogelfauna des Lech vor dem Eingriff des Wasserbauers

Über die Vogelwelt des Lech auf bayerischem Gebiet, vor und bis zur Regulierung, hat NEBELSIEK (1966) ausführlich berichtet. Folgende bemerkenswerte Brutvogelarten nutzten Lechkiesbänke und die umgebenden Haiden als Brut- und Nahrungsgebiet: Lachseeschwalbe, Flußseeschwalbe, Triel, Rotschenkel, Großer Brachvogel, Flußuferläufer, Gänsesäger und Flußregenpfeifer; daneben Kiebitz, Lachmöwe, Krick- und Stockente. Diese Arten brüteten auf den damals ausgedehnten Kiesbänken.

# 2. Auswirkungen der Flußregulierung

Mit der Begradigung des Lech starben Lachseeschwalbe, Rotschenkel und Triel aus. 1932 wurden die letzten zwei Paare Lachseeschwalben brütend in Höhe von Kissing festgestellt, 1933 der letzte Seeschwalbenbrutplatz zwecks Kiesentnahme der Gemeinde Kissing zugewiesen; die Verbauung der Ufer wurde zu Ende geführt. Nur etwa vier Jahre später starb der Triel aus, der Rotschenkel brütete 1934 zum letzten Mal. Hingegen hielt

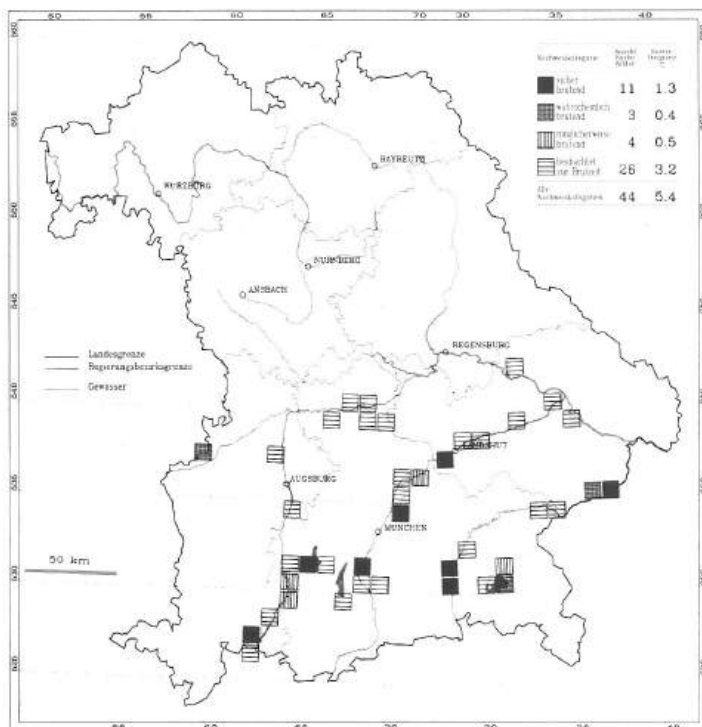


Abb. 1: Verbreitung der Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo* L.) in Bayern (aus NITSCHKE u. PLACHTER 1987, verändert) Durch Flußbaumaßnahmen ist die Flußseeschwalbe in Bayern als Brutvogel nahezu verschollen.

sich die Flußseeschwalbe (Abb. 1) in einzelnen Paaren bis in die 70er Jahre, Flußuferläufer und Gänsesäger brüten heute noch. Bisher wurde das Verschwinden dieser Arten mit dem Verlust der Kiesbänke in Verbindung gebracht. Wie jedoch REICHHOLF (1989) ausführte, war die Hauptursache der Bestandszusammenbrüche nicht der Verlust von Kiesbänken allein bzw. vorwiegend, sondern die fast völlige Vernichtung der Nahrungsräume, die bei Lachseeschwalbe, Triel und Rotschenkel in den ausgedehnten Mager- und Trockenrasen der angrenzenden Lechhaiden lagen, wo sie Insektenfang betreiben konnten. Flußuferläufer und Flußseeschwalbe, die ihre Nahrung weitgehend aus dem Lech oder vom Uferbereich bezogen, hielten sich hingegen, bzw. letztere verschwand als Brutvogel sehr viel später. So wäre es auch unvollständig, nur die Veränderungen im Lechbettbereich zu betrachten und die umgebenden Haiden zu vernachlässigen, bildeten sie doch eine Einheit, was auch bei zukünftigen Naturschutzmaßnahmen mehr als bisher zu berücksichtigen ist.

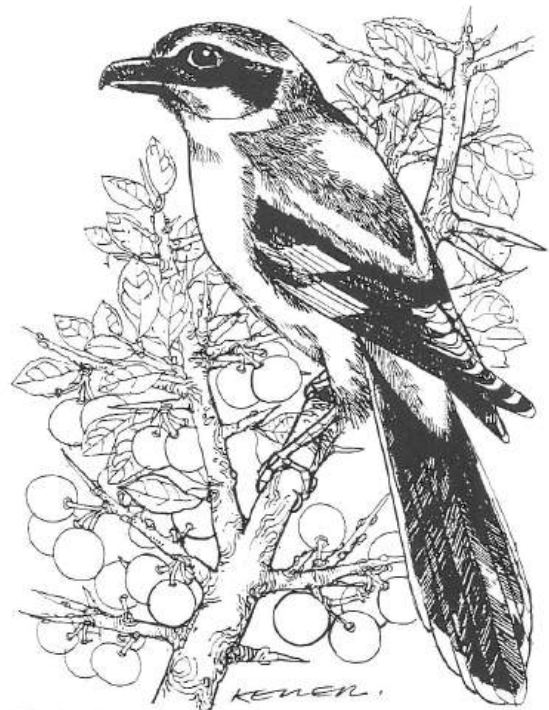


Abb. 2: Raubwürger Ein vereinzelt auftretender Brutvogel im offenen Gelände mit Baumgruppen.

# 3. Auswirkungen des Staustufenbaus

Während die Begradigung des Lech einen gravierenden Verlust von Brutvogelarten zu Folge hatte, kam es in den Jahren 1975-1984 zu einer erneuten gewaltigen Veränderung der verbliebenen Flußstrecken durch den Bau der Staustufen 18-23 zwischen Landsberg und Merching.

Es stellt sich erneut die Frage, wie haben sich diese Veränderungen auf die verbliebene Brutvogelfauna ausgewirkt.

Als Vergleichsbasis dient die qualitative Erfassung sämtlicher Brutvogelarten nach der Rastermethode, die Verfasser 1975 und 1976 am Lech und in den Lechaunen zwischen Landsberg und Augsburg durchführte. Insgesamt wurden 34 Planquadrate von je 1 km Länge und durchschnittlich 500 bis max. 1000 m Breite (entsprechend des Auenwaldanteils) zwischen Landsberg und Unterbergen (in Höhe von Lechstau 22) untersucht, und zwar in den Jahren 1975 und 1976 zwischen März und Juni. Pro Planquadrat bzw. Raster wurden insgesamt 4-6 Begehungen durchgeführt. Jedes Planquadrat erstreckte sich auf den Lech bzw. z. T. auf Teilbereiche und auf den angrenzenden Auenwald. Die Vogelarten wurden visuell und akustisch registriert. Ausgewertet wurden auch die zuvor seit 1972 erhobenen Kartierungen der am Wasser brütenden Arten wie Flußuferläufer, Gänsesäger, Flußregenpfeifer, Wasseramsel. Das Ergebnis der Rasterkartierung zwischen Landsberg und Augsburg zeigt die Vielfalt vor allem der Kleinvogelfauna des begleitenden Auenwaldes bzw. der flußbegleitenden Gebüsch- und Waldbestände (vgl. Tab. 1). Leider existieren meines Wissens keine ähnlichen Bestandserhebungen für die Lechabschnitte südlich von Landsberg. Allerdings befinden sich in den verbliebenen Fließstreckenbereichen (z. B. Litzauer Schleife) noch Arten der Wildflußstrecken, die von mir kartiert wurden, so daß durchaus Rückschlüsse auf die frühere Gesamtbesiedlung möglich sind. Auch die Wildflußstrecke auf österreichischem Staatsgebiet wurde vom Verfasser 1989 untersucht (BAUER 1990), es bestehen deshalb auch hier durchaus Vergleichsmöglichkeiten.

**Tabelle 1:**  
**Rasterfrequenz der Arten mit Antreffhäufigkeit 50-100 % im Lech und Auenwald zwischen Landsberg und Unterbergen aus den Jahren 1975 und 1976**

**R = Rote-Liste-Art**

1.	Mönchsgrasmücke	100 %
	Zilpzalp	100 %
	Buchfink	100 %
	Amsel	100 %
	Kohlmeise	100 %
6.	Fitis	94 %
	Rotkelchen	94 %
	Singdrossel	94 %
9.	Wacholderdrossel	91 %
10.	Gartengrasmücke	91 %
11.	Fasan	88 %
12.	Ringeltaube	85 %
	Goldammer	85 %
14.	Kuckuck	82 %



Abb. 3: Wacholderdrossel  
Die Wacholderdrossel gehört zu den verbreiteten Vogelarten im Lechtal. Da sie nicht an flußtypische Biotope gebunden ist, findet sie auch nach der Flußregulierung genügend Lebensraum.

	Zaunkönig	82 %
16.	Eichelhäher	79 %
	Heckenbraunelle	79 %
18.	Turmfalke	76 %
	Rabenkrähe	76 %
20.	Mäusebussard	73 %
21.	Baumpieper	73 %
	Star	73 %
23.	Stockente	62 %
24.	Bachstelze	57 %
25.	Wasseramsel	<b>R 53 %</b>
	Blaumeise	53 %
	Tannenmeise	53 %
28.	Pirol	<b>R 50 %</b>

Insgesamt wurden 94 Brutvogelarten festgestellt. Von den sog. „Rote-Liste-Arten“, die unter 50 % lagen, die jedoch als besondere Vorkommen zu erwähnen sind, wurden angetroffen:

	Gänsesäger	38 %
	Raubwürger	32 %
	Dorngrasmücke	29 %
	Grauspecht	24 %
	Flußuferläufer	21 %
	Feldschwirl	21 %
	Sperber	15 %
	Grünspecht	12 %
	Baumfalke	8 %
	Gartenrotschwanz	8 %
	Flußregenpfeifer	6 %
	Eisvogel	6 %

Durch den Bau der sechs Staustufen (18 - 23) kam es zu einem erheblichen Auwald- und Halbtrockenrasenverlust.

Laut SCHAUER (1984) stieg durch den Staustufenbau die Wasserfläche gegenüber der regulierten Strecke (1940) um das Fünffache. Allerdings war der Wald- bzw. Gebüschanteil durch die erste Lechkorrektur von 60 % auf 75 %, vornehmlich durch Grauerlen und Weidenauen, die die ehemalige Furkationsstrecke des Lech bewachsen, angestiegen, der Anteil der geschlossenen Gehölzbestände stieg dann zwischen 1924 und 1940 von 15 % auf 47 % an, wobei dieser Zuwachs durch den Staustufenbau wieder um gleiche 15 % abfiel, so daß mit 60,5 % der Waldanteil nahezu demjenigen vor der Korrektur entspricht. Ein drastischer Verlust der Auen, vornehmlich der Haiden und Magerrasen, entstand aber auch durch die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzung, vorwiegend zwischen 1924 und 1940. Die Lechkorrektur hatte diese Nutzung erst ermöglicht. Zwischen 1924 und 1940 gingen somit ca. 90 % der Haide- und Magerrasenflächen verloren; mit 5 ha (1981) betragen diese botanisch und ornithologisch wichtigen Bereiche nur noch 4 % der Ausgangsfläche von 1924 und weniger als 1 % für die Zeit um die Jahrhundertwende.

Der nun zwischen 1973 und 1984 aufgetretene Auwaldverlust (ca. 500 ha im Bereich der Staustufen 18 und 23 analog der Wasserfläche von ca. 504 ha) wirkte sich

nachhaltig negativ auf jene Vogelarten aus, die den Auwald besiedelten. Dies läßt sich sehr gut nachweisen, da zuvor die Rasterkartierung durchgeführt worden war und der Verfasser nach dem Bau der Staustufen die verbliebenen Bereiche kontrollierte (allerdings steht eine erneute Rasterkartierung noch aus). Der Verlust des Auenwaldes führte in erster Linie zu einer entsprechenden Verminderung des Kleinvogelbrutbestandes. Offenbar liegt dieser für viele Arten höher, als es der tatsächlichen flächenmäßigen Abnahme des Wald- bzw. Gebüschanteils entspricht, da durch Unterbrechungen der zusammenhängenden Auwaldstruktur ein negativer Verinselungseffekt eingetreten ist. Bei einigen Arten läßt sich dies objektivieren: der Pirolbestand, immerhin mit einer Rasterhäufigkeit von 50 %, brach nahezu völlig zusammen; unter Einschluß der nichtbetroffenen Strecke zwischen Stau 23 und Hochablaß werden jetzt nur noch an wenigen Stellen rufende Exemplare festgestellt. Die bemerkenswerte Brutpopulation des Raubwürgers erlosch parallel mit der



Abb. 4: Wasseramsel

Um ihre Nisthöhle anzulegen, benötigt die Wasseramsel entsprechend strukturierte Uferbereiche. Ersatzweise werden auch Nischen an Brücken und Wehren angenommen.

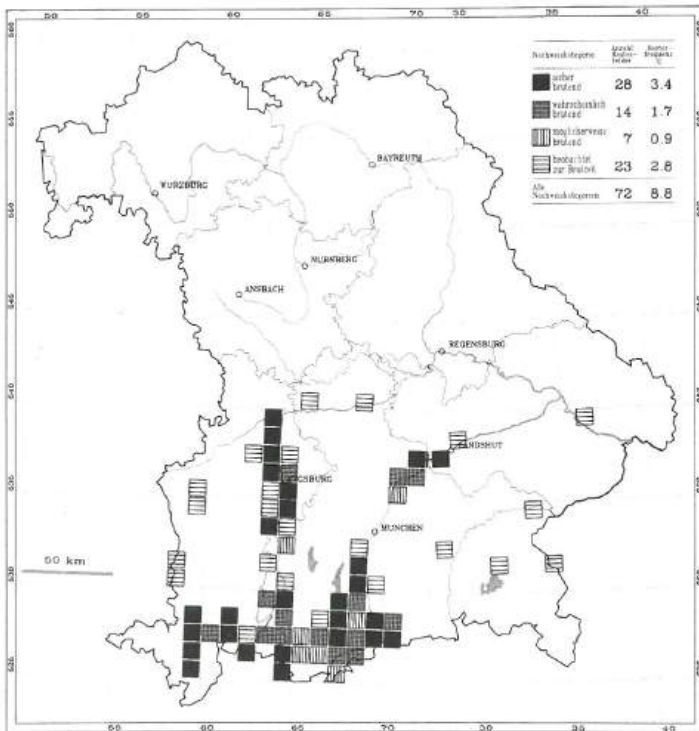


Abb. 5: Verbreitung des Gänsesägers (*Mergus merganser* L.) in Bayern (aus NITSCHKE u. PLACHTER 1987)



Fertigstellung der Staustufen im Jahre 1984. Grau- und Grünspecht (Rasterfrequenz 24 bzw. 12 %) wurden seitdem überhaupt nicht mehr registriert. Die Rasterfrequenz des Kuckucks von 1982, von dem anzunehmen ist, daß er auf Rückgang seiner Wirtsvögel empfindlich reagiert, wurde bisher bei weitem nicht mehr erreicht.

Arten, die unmittelbar im Bereich des Lech existieren, haben erwartungsgemäß ebenfalls Veränderungen ihres Status durchgemacht. So verschwand die Wassermöwe, die 1973 zwischen Landsberg und Augsburg in 11-14 Brutpaaren siedelte, 1982 im Bereich der Staustufen, obwohl sie sich anfangs dort noch hielt, völlig, und kommt zur Zeit nur noch unterhalb von Stau 23 im Bereich der Fließstrecken vor. Der Flußregenpfeifer, der während und kurz nach dem Staustufenbau seinen Bestand deutlich steigerte, ist zwischenzeitlich gänzlich verschwunden, nachdem der Bewuchs auf den Inseln zu stark wurde.

Das gleiche Schicksal droht dem Flußuferläufer, der jedoch durch regelmäßige mechanische Freihaltung der Brutinseln durch Mitglieder des Landesbund für Vogelschutz (LBV), seit kurzem auch durch maschinellen Einsatz der Bayer. Wasserkraftwerke (BAWAG), seinen Bestand gut halten konnte.

Auch der Gänsesäger konnte durch flankierende Maßnahmen als Brutvogel erhalten werden (Abb. 5, 6).



Abb. 6: Gänsesäger  
Durch künstliche Nisthilfen hat sich der Bestand des Gänsesägers am Lech deutlich stabilisiert. (oben weiblich, unten männlich)

Fotos: E. Hortig



Abb. 7: Flußuferläufer

Er ist einer der charakteristischen Brutvögel auf den Kiesbänken der Alpenflüsse, die durch Flußregulierung stark zurückgegangen sind.

Foto: A. Seitz

Einer Reihe von Vogelarten boten aber auch die neugeschaffenen Stauseen Brutmöglichkeiten. Dies gilt in erster Linie für die Reiherente, die als Wasservogelart am meisten profitierte und z. B. 1984 und 1985 mit 50 bzw. mindestens 41 führenden Weibchen am Stau 23 ihr Brutmaximum erreichte; Mittlerweile hat sich jedoch der Brutbestand auf ein wesentlich niedrigeres Niveau eingependelt, was nicht außergewöhnlich ist für neu entstandene Populationen. Auch der Haubentaucher brütet durchschnittlich mit je einem Brutpaar pro Staustufe mit allerdings noch mäßigem Bruterfolg. Leider blieb es, mit Ausnahme des Ubiquisten Stockente, bei den anderen Anatidenarten bei Brutversuchen bzw. einmaligem Brüten, was sicherlich auch damit zusammenhängt, daß der Druck durch die Angelfischerei in den sensiblen Zonen zu groß ist. Allerdings dürften auch weitere Faktoren wie Höhenlage, Wassertemperatur und Ufervegetation eine zusätzlich limitierende Rolle spielen.

Nahezu verschwunden ist auch die Uferschwalbe durch weitgehenden Verlust der natürlichen Brutwände infolge Aufstau.

Der Eisvogel hat durch die drei Jahrhundertwinter 1984, 1985 und 1986 alle Brutplätze am Lech verloren, eine Ansiedlung deutet sich aber seit neuestem wieder an. Für durchziehende und rastende Vogelarten sind

die neu entstandenen Wasserflächen günstig, eine regionale Bedeutung besitzt hier der Stau 23, allerdings wird dieser Status durch starken Erholungsdruck, Naßbaggerung, zunehmenden Bewuchs der Ufer und Angelfischerei insbesondere im Bereich der ansonsten zur Brutzeit gesperrten Halbinseln vor allem für Limikolen unattraktiv, so daß ein negativer Trend zur Zeit hier festzustellen ist; jedenfalls werden die 1979 bis 1981 erreichten Arten- und Individuenzahlen offenbar heute nicht mehr erreicht.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß die Gesamtbilanz der Avifauna nach dem Staustufenbau bei weitem nicht so positiv zu beurteilen ist, wie dies noch vor sechs Jahren geschah (BAUER 1984). Allerdings lassen die landschaftspflegerischen Begleitpläne für die Staustufen 18-23, insbesondere jedoch für 20, 21 und 22, eine weit bessere Konzeption erkennen und schufen damit günstigere Ausgangspositionen für die Fauna, als dies bei den Staustufen südlich von Landsberg der Fall ist. In diesen Bereichen fällt die Bilanz für Vogelarten wesentlich schlechter aus. Es ist z. B. bezeichnend, daß Flußuferläufer, Wasseramsel und Flußregenpfeifer zwischen Füssen und Landsberg lediglich in den letzten Fließstrecken vorkommen und in den übrigen Bereichen allenfalls gelegentlich als Durchzügler registriert werden. Auf österreichischem Staatsgebiet sind es im Bereich der Wildflußstrecken südlich von Füssen mindestens etwa 30 Paare des Flußuferläufers (BAUER 90), während auf bayerischem Gebiet südlich von Landsberg noch 3-4 Brutpaare jährlich anzutreffen sind (zwischen Landsberg und Augsburg sind es immerhin jährlich noch ca. 8-10 Brutpaare).

Der Überblick wäre unvollständig ohne den unteren Lech zwischen Augsburg und Mündung. Dieser Teil gliedert sich in zwei ganz verschiedene Abschnitte:

– zum einen die gestaute Strecke zwischen Ellgau und Mündung mit den beiden ornithologisch bedeutsamen Naturschutzgebieten Lechstau Ellgau (Lechauen bei Thierhaupten) und Feldheim mit Brutvorkommen von Haubentaucher und verschiedenen Entenarten aber auch ausgedehnten Auwaldbereichen mit reichhaltiger Kleinvogelfauna, Spechten und zum Teil auch Greifvogelarten wie Schwarzmilan, Habicht und teilweise auch Rotmilan

– zum anderen die Fließstrecke zwischen Gersthofen und Meitingen (sekundär entstanden durch verringerte Wasserführung infolge des parallel verlaufenden Lechkanals und damit Schaffung großer Kiesflächen) mit einem bemerkenswerten Flußregenpfeiferbrutbestand, aber auch einem wichtigen Gänsesägerbrutvorkommen, weiterhin mit einer artenreichen Vogelwelt in den Auen, z. B. Pirol, Dorngrasmücke, Neuntöter, Nachtigall, 6 Greifvogelarten (insbesondere Schwarzmilan), Gartengrasmücke, Zilpzalp, Fitis, Grauschnäpper. Bereits seit 1972 wird dieses Gebiet regelmäßig von mir kartiert; 1975 und 1976 wurde eine qualitative Bestand-



Abb. 8: Kiebitz  
Schon immer war der Kiebitz eine Charakterart der Lech-Kiesbänke. Trotz Regulierung hat er sich an einigen Stellen, z. B. zwischen Gersthofen und Meitingen, bis heute halten können.

aufnahme aller Vogelarten nach der Rastermethode durchgeführt. Die letzte regelmäßige Kontrolle fand 1987 statt; zu diesem Zeitpunkt wurden 73 Arten festgestellt. Darunter 18 Arten der Roten Liste, 3 davon nur als Durchzügler:

Gänsesäger	Turteltaube
Sperber	Uferschwalbe (Gast)
Habicht	Neuntöter
Schwarzmilan	Schlagschwirl
Rotmilan	Dorngrasmücke
Baumfalke	Gartenrotschwanz
Kiebitz	Beutelmeise (Gast)
Flußregenpfeifer	Pirol
Flußuferläufer (Gast)	Saatkrähe

Allerdings kommen nördlich von Augsburg typische Fließstreckenbewohner wie Flußuferläufer und Wasserramsel hier als Brutvögel nicht mehr vor.

## 4. Forderungen des Arten- und Biotopschutzes

Die Auswirkungen der flußbaulichen Maßnahmen auf die Avifauna des Lech sind in ihrer Gesamtbilanz negativ und machen Ausgleichs- bzw. Renaturierungsmaßnahmen dringend erforderlich, um die verbliebenen Arten zu erhalten und die Brut- aber auch Rastbestände zu stabilisieren. Dabei ist es unbedingt notwendig, auch die angrenzenden Auen-, Haiden- und Halbtrockenbereiche in das Schutzkonzept einzubinden. Neben Forderungen und Zielsetzungen, die für den Gesamtbe-

reich Lech aufzustellen sind, ist es sinnvoll, für die einzelnen Bereiche gesonderte Schutzprogramme zu entwerfen.

Somit stellen sich aus dem zuvor Gesagten folgende unabdingbare Forderungen des Arten- und Biotopschutzes:

### 4.1 Erhalt und Renaturierung aller Fließstrecken

Fließstrecken befinden sich noch

- zwischen Gersthofen und Meitingen
- zwischen Merching (unterhalb Stau 23) und Hochablaß (Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg)
- nördlich Landsberg bis Altkaufering
- an der Litzauer Schleife
- bei Kinsau.

Diese Fließstrecken, die alle nicht mehr optimal sind, da durch die jeweils oberhalb liegenden Staustufen der Geschiebenachschub fehlt und dadurch Tiefenerosion die Folge ist, müssen in ihrer Gesamtheit erhalten und durch Rückverbauung optimiert werden. Die Rückverbauung bezieht sich auf die seitlichen Bereiche, von dort könnte auch neues Geschiebe nachkommen; Überlaufbereiche im Auenwald mit neuen Seitenarmen sind anzustreben, Einbringung von Geschiebe unterhalb der Staustufen wird ebenfalls notwendig sein. Dazu bedarf es eines Renaturierungskonzeptes, das von den staatlichen Stellen (Wasserwirtschaft und Naturschutz) erstellt werden muß. Ein weiterer Bau von Sohlschwellen und Staustufen ist strikt abzulehnen. Kriterien einer optimalen Renaturierung müssen sein, die spezialisierten Tierarten der Fließgewässer zu erhalten, ihre Populationen zu stabilisieren und ihnen die



Abb. 9: Wasserramsel  
Fließendes Wasser und reiche Insektenfauna (Stein- und Köcherfliegenlarven) sind für die Wasserramsel lebensnotwendig.

Wiederbesiedlung von verlorenem Terrain zu ermöglichen; ich denke hier an Stein-, Köcher- und Eintagsfliegen, Heuschrecken, Spinnen und Laufkäfer der Kiesbänke und schließlich Vogelarten wie Flußuferläufer, Flußregenpfeifer, Wasseramsel, Gänsesäger, Gebirgsstelze, Eisvogel als Brutvögel, sowie Wasserpieper, Waldwasserläufer, Schellente, Zwergtaucher als Wintergäste. Auch muß mit der Kiesentnahme aus dem Lech sofort Schluß gemacht werden. Für die Fließstrecke zwischen Gersthofen und Meitingen habe ich bereits 1987 (BAUER 1987) konkrete Schutzvorschläge unterbreitet:

1. Ausweisung als Naturschutzgebiet
2. Wiedervernässung von trockengefallenen Auenbächen
3. keine Vermehrung der Wasserführung
4. Stop der Kiesentnahme aus dem Lech
5. Auwaldoptimierung
6. Schaffung von Steilwänden z. B. für die Wiederansiedlung des Eisvogels durch Verzicht auf neue Uferverbauungen bei Abbrüchen nach Hochwasser.

Die ursprünglichen Fließstrecken auf österreichischem Staatsgebiet müssen unbedingt erhalten und begonnene Verbauungen rückgängig gemacht werden, der Einstau von Seitenbächen ist kompromißlos abzulehnen.

#### 4.2 Biotopmanagementmaßnahmen im Bereich der Staustufen

Die Inseln insbesondere der Staustufen 19, 20, 21 und 22 sind wegen des Vorkommens der Kiesbrüter regelmäßig von Vegetation freizumachen, was z. B. durch jährliche Pflegemaßnahmen des LBV geschieht, neuerdings auch durch die BAWAG mit ihren Möglichkeiten des maschinellen Einsatzes. Ein zeitliches und örtliches Betretungsverbot (1. März - 15. August) der Inseln und sensiblen Flachwasserbereiche ist zur Brutzeit anzuordnen, was auch ohne Einschränkung für die Angelfischerei zu gelten hat.

Schutzgebietsausweisungen für die Staustufen 20-22 mit Einbezug der Trockenrasen- bzw. Auwaldbereiche in großem Umgriff sind notwendig. Die aus der Sicht des Naturschutzes schlecht konzipierten Staustufen zwischen dem Forggensee und Landsberg (mit Ausnahme von Kinsau) sollen durch nachträglich vorgenommene Gestaltungsmaßnahmen verbessert werden (Schaffung von Inseln, Flachwasserbereichen).

Eine regelmäßige Freihaltung der Dämme von übermäßigem Strauch- und Baumbewuchs und zu starker Verkräutung, in erster Linie wegen Flora, Schmetterlingen, Reptilien, Hummeln und Wildbienen, aber auch für Kleinvögel, ist durch regelmäßige jährliche Arbeitseinsätze notwendig. Das Gleiche gilt in verstärktem Maße

auch für die Halbtrockenrasen im Auwaldbereich, wo bisher kaum Pflegemaßnahmen durchgeführt werden. Diese Maßnahmen übersteigen die Kräfte des privaten Naturschutzes, so daß ein übergeordnetes Pflegekonzept von staatlicher Stelle aus erstellt werden muß und auch durch staatliche Organe Pflegemaßnahmen durchgeführt werden müssen. Gerade in den Auenbereichen käme dies auch Vogelarten wie Würgern, Grasmücken, Spechten (Förderung der Ameisen) zugute.

#### 4.3 Naturschutzkonzept für das gesamte Lechtal

Ein über alle Landkreisgrenzen hinausgehendes Schutzkonzept für Lech und Lechhaiden ist von der Bayerischen und Tiroler Staatsregierung kurzfristig aufzustellen. Kurzfristig deshalb, weil mit jedem Jahr eine weitere Verarmung der Fauna durch die flußbaulichen Eingriffe am Lech zu erwarten ist.

## 5. Literatur

- BAUER, U., 1987: Ornithologische Bestandsaufnahme 1987 an Lech und Lechauen zwischen Gersthofen und Meitingen. Gutachten im Auftrag für die LEW
- BAUER, U., 1988: Beobachtungen zur Brutvogelfauna im Augsburgsraum und Umgebung von 1980 bis 1987. Ber. Naturw. V. f. Schwaben, 92: 59-68
- BAUER U., 1989: Brutvorkommen des Flußläufers am Lech zwischen Augsburg und Landsberg. Anz. orn. Ges. Bayern 28: 15-24
- BAUER, U., 1990: Die Bedeutung der Vogelwelt am Oberen Lech südlich Füssen bis Steeg. Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 156-158
- NEBELSIEK, U., 1966: Das Schicksal der Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo*) und der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) als Brutvögel Bayerns. Anz. orn. Ges. Bayern 7: 823-846
- NITSCHKE, G. u. PLACHTER, H., 1987: Atlas der Brutvögel Bayerns 1979-1983. München
- REICHHOLF, J. H. 1989: Warum verschwanden Lachseeschwalbe *Gelochelidon nilotica* und Triel *Burhinus oedicnemis* als Brutvögel aus Bayern? Anz. orn. Ges. Bayern 28: 1-14

Anschrift des Verfassers:  
Dr. Uwe Bauer  
Schrofenstraße 33  
8900 Augsburg

# Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfauna und Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen

Eberhard Pfeuffer

	Inhalt	Seite
1.	Einleitung	130
2.	Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfauna	130
2.1	Artenvielfalt durch unterschiedliche Lebensräume	130
2.2	Der Lech als Brücke zur Besiedlung wichtiger Schmetterlingshabitate	130
2.3	Tagfalterfauna des Lech	131
3.	Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf die Schmetterlingsfauna am Lech	134
4.	Konsequenzen für den Artenschutz	136
5.	Literaturverzeichnis	136

# 1. Einleitung

Die Artenvielfalt von Schmetterlingen am Lech hatte wohl sicher dazu beigetragen, daß in Augsburg schon sehr früh lepidopterologische Forschung betrieben wurde. So hat J. Hübner (1761 – 1826) durch seine an Schönheit und Naturtreue unübertroffenen Illustrationen erstmals eine umfassendere Identifizierung von Faltern ermöglicht (HEMMING 1962). Darauf gründend konnte C. F. Freyer 1860 ein Verzeichnis der Schmetterlingsfauna von Augsburg und Umgebung vorstellen. Es folgten entsprechende Arbeiten von MUNK (1898) und von KÄSER (1955). MÜLLER schließt 1976 die weit über hundert Jahre umfassende Beobachtung der im Großraum Augsburg festgestellten Großschmetterlinge mit einem neuen Verzeichnis zunächst ab.

Bereits MUNK (1898) hatte den Einfluß „der Veränderungen in der Flora durch die weitergreifende Kultur“ auf die Schmetterlingsfauna betont. KÄSER registrierte 1955 „einen Wechsel im Bestand vieler Arten“, den er besonders auf die Grundwasserabsenkung durch die Regulierung des Lech zurückführt. 1988 stellt WALDERT einen deutlichen Artenrückgang in der Biotopkartierung für den Stadtraum Augsburg im Vergleich zu früheren Bestandsaufnahmen fest.

Unter dem Eindruck dieses Artenschwundes in den letzten Jahrzehnten soll im folgenden der Versuch unternommen werden, die Schmetterlingsfauna des Lech in enger Beziehung zur Landschaft und ihrer Veränderung zu sehen. Grundvoraussetzung dafür ist eine Gliederung der Falterformationen nach ökologischen Gesichtspunkten, wie sie BLAB u. KUDRNA (1982) vorgestellt haben. Dabei ist jedoch neben methodischen Gründen eine Beschränkung auf die Tagfalter erforderlich, weil bisher nur für diese Schmetterlinge ein entsprechendes Ordnungsprinzip erstellt wurde.

## 2. Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfauna

### 2.1 Artenvielfalt durch unterschiedliche Lebensräume

Sämtliche von BLAB u. KUDRNA (1982) für die Bundesrepublik Deutschland erfaßten Schmetterlingsformationen sind am Lech vertreten. Auf relativ engem Raum leben hier also Falter mit unterschiedlichsten ökologischen Ansprüchen. Dies ist nur möglich, weil sich die Landschaft des Lech aus vielfältigsten Landschaftseinheiten bzw. Biotopen zusammensetzt. Der 260 km lange Flußlauf verbindet großräumig gesehen für Schmetterlinge so wichtige Lebensräume wie die Alpen mit der Alb. Kleinräumig betrachtet verflechten

sich im Lechtal so unterschiedliche Biozönosen wie Trocken- und Halbtrockenrasen und Schneeheide-Kiefernwälder mit Feucht-Lebensräumen wie Kalkflachmooren und Naßwäldern. Für Entstehung und Erhalt dieser so völlig unterschiedlichen Biotope war die Dynamik des Wildflusses mit jahreszeitlich stark wechselndem Wasserstand entscheidende Voraussetzung. Nur hier konnten viele der an ihre teils extremen Umweltbedingungen angepaßten Falter aus der xerothermophilen bzw. hygrophilen Formation sich ansiedeln und jahrtausendlang überleben.

### 2.2 Der Lech als Brücke zur Besiedlung wichtiger Schmetterlingshabitate

Über die nacheiszeitliche Wiederbesiedelung des Lechtales durch die dort nachgewiesenen Falterarten liegen – im Gegensatz zur Florententwicklung BRESINSKY 1983, MÜLLER 1990 – keine gesicherten Erkenntnisse vor. Während Bergweißling (*Pieris bryoniae*), Hochmoorgelbling (*Colias palaeno*), Randring-Perlmutterfalter (*Procllossiana eunomia*), vielleicht auch der Blauäugige Waldportier (*Minois dryas*), als sog. Eiszeitrelikte in unvergletscherten Regionen auch am Nordrand der Alpen die Würmeiszeit überlebt hatten, wanderten die übrigen Schmetterlinge aus ihren südlichen Refugien wieder zu. Dabei dürften sich aus prinzipiellen Überlegungen Wege angeboten haben, wie sie für die Florententwicklung (MÜLLER 1990) oder für einzelne Tiergruppen (FISCHER 1970, WALDERT 1990) belegt sind. Eine ganze Reihe von Schmetterlingen dürfte direkt über die Alpen gekommen sein, um schließlich lechtalaufwärts die Alb zu erreichen. Dies ist beispielsweise für den Silbergrünen Bläuling (*Lysandra coridon*), den Himmelblauen Bläuling (*Lysandra bellargus*) sowie den Zwergbläuling (*Cupido minimus*) anzunehmen, da diese Schmetterlinge auch als nicht alpicole Arten sowohl in Alpenregionen bis über 2000 m wie auch im gesamten Lechtal anzutreffen sind. Die meisten der am Lech vorkommenden Schmetterlinge werden jedoch, wie eine ganze Reihe von Pflanzen, entweder donauaufwärts oder über das Rhonetal und schließlich über die primären Trockenrasen der Alb wieder zugewandert sein. Allen diesen Arten bot der Lech auf Grund seiner geographischen Lage und geomorphologischen Besonderheiten ideale Ausbreitungsmöglichkeiten.

In der sonst überwiegend mit Wald bedeckten postglazialen Landschaft waren die baumlosen bzw. nur mit lockerem Baumbestand bestockten Aufschüttungsterassen des Lech ebenso wie die flußbegleitenden Feuchtreionen für Tagfalter als überwiegende Offenlandbewohner eine ideale Brücke zu entsprechenden Habitaten im Voralpenland bzw. in den Alpen selbst.



Abb. 1: Der Schießplatz im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg stellt im unteren Lechtal einen der wertvollsten Tagfalterbiotope dar. Anderswo seltene oder schon verschollene Arten wie Blauäugiger Waldportier (*Minois dryas*), Rostbraunes Wiesenvögelein (*Coenonympha glycerion*) oder Himmelblauer Bläuling (*Lysandra bellargus*) sind noch regelmäßig anzutreffen (Foto N. Müller 1983).



Abb. 2: Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* L.)  
Der Schwalbenschwanz ist einer der typischen Tagfalter der Magerwiesen und Haiden im Lechtal bei Augsburg.

Es ist anzunehmen, daß der Lech auch heute noch sowohl als Ausbreitungsweg wie auch als Vernetzung einzelner Habitats eine wichtige Rolle spielt. So lassen sich beispielsweise im Lechtal bis weit außerhalb ihrer üblichen Lebensräume die montanen Arten wie Bergweißling (*Pieris bryoniae*) und der Natterwurz-Perlmutterfalter (*Clossiana titania cypris*), und an einzelnen Abschnitten des Mittleren Lech Imagines des im Larvenstadium streng tyrophilen Hochmoorgelblings (*Colias palaeno*) nachweisen.

### 2.3 Tagfalterfauna des Lech

Insgesamt wurden vom Verfasser in den letzten acht Jahren am Lech 62 Tagfalterarten nachgewiesen, die in der Tabelle 1 nach BLAB u. KUDRNA 1982 geordnet sind. Schwerpunktmäßig erfolgte die Beobachtung am Unteren Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Die alpicolen Arten wurden nicht berücksichtigt, da sie keinen ökologischen Bezug zum Lech haben. Eine Ausnahme bildet der Alpenapollo (*Parnassius phoebus*), dessen Futterpflanze Bach-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*) überwiegend auf Quellfluren gedeiht.

**Tabelle 1:**  
**Ökologische Gruppen von am Lech vorkommenden Tagfaltern**

**I. Ubiquisten**

Lebensraum am Lech: sämtliche Offenlandregionen, bevorzugt blütenreiche Stellen.

- Pieris brassicae L. (Großer Kohlweißling)
- Pieris rapae L. (Kleiner Kohlweißling)
- Inachis io L. (Tagpfauenauge)
- Vanessa atalanta L. (Admiral)
- Vanessa cardui L. (Distelfalter)
- Aglais urticae L. (Kleiner Fuchs)

**II. Mesophile**

a) Mesophile Arten des Offenlandes:

Lebensraum am Lech: vorwiegend grasige Bereiche wie extensiv genutzte Wiesen, Wildkraut- und Staudenfluren.

- Papilio machaon L. (Schwalbenschwanz)
- Colias hyale L. (Goldene Acht)
- Issoria lathonia L. (Kleiner Perlmutterfalter)
- Melanargia galathea L. (Damenbrett)
- Maniola jurtina L. (Großes Ochsenauge)
- Aphantopus hyperantus L. (Brauner Waldvogel)

- Coenonympha pamphilus L. (Kleiner Heufalter)
- Lycaena phlaeas L. (Kleiner Feuerfalter)
- Polyommatus icarus Rott. (Hauhechelbläuling)
- Erynnis tages L. (Dunkler Dickkopffalter)

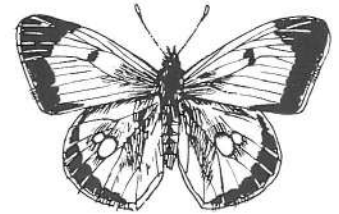
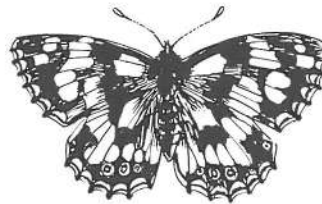


Abb. 4: Goldene Acht (*Colias hyale* L.) und Damenbrett (*Melanargia galathea* L.)  
 Zwei Vertreter der sog. „mesophilen Arten des Offenlandes“, deren Vorkommen sich mehr und mehr auf naturnahe Flächen in den Flußauen beschränken.



b) Mesophile Arten offenlandbestimmter Übergangsbereiche:

Lebensraum am Lech: mäßig feuchte, windgeschützte Stellen an Waldrändern und Waldwiesen, breitere Waldwege, teilweise auch lichtere Wälder.

- Pieris napi L. (Rapsweißling)
- Anthocaris cardamines L. (Aurorafalter)
- Leptidea sinapis L. (Senfweißling)
- Clossiana selene Schiff. (Braunfleckiger Perlmutterfalter)
- Erebia medusa Schiff. (Blutgrasfalter)
- Callophrys rubi L. (Brombeerzipfelfalter)
- Cyaniris semiargus Rott. (Violetter Waldbläuling)\*
- Lycaeides idas L. (Idasbläuling)
- Pyrgus malvae L. (Malvenwürfelfalter)
- Hesperia comma L. (Komma-Falter)
- Ochlodes venatus Brem. (Rostfarbiger Dickkopffalter)

\* extrem selten

c) Mesophile Arten gehölzreicher Übergangsbereiche:  
 Lebensraum am Lech: lichte Gehölze, Waldwege, kleinere Waldwiesen, auch Waldränder.

- Gonepteryx rhamni L. (Zitronenfalter)
- Polygonia c-album L. (C-Falter)
- Araschnia levana L. (Landkärtchen)
- Mesoacidalia aglaja L. (Großer Perlmutterfalter)
- Mellicta athalia Rott. (Wachtelweizenschneckenfalter)
- Coenonympha arcania L. (Perlgrasfalter)
- Celastrina argiolus L. (Faulbaumbläuling)
- Plebejus argus L. (Geißkleebläuling)
- Tymelicus flavus Brunn. (Ockergelber Braundickkopffalter)



Abb. 3: Tagpfauenauge (*Inachis io* L.)  
 Als Ubiquist ist das Tagpfauenauge im Lechtal nahezu überall anzutreffen und nicht gefährdet.

d) Mesophile Waldarten:

Lebensraum am Lech:

mesophile Fallaubwälder, auch Feucht- und Naßwälder.

*Nymphalis antiopa* L. (Trauermantel)  
*Apatura ilia* D. & S. (Kleiner Schillerfalter)  
*Limenitis camilla* L. (Kleiner Eisvogel)  
*Argynnis paphia* L. (Kaisermantel)  
*Erebia aethiops* Esp. (Mohrenfalter)  
*Erebia ligea* L. (Milchfleck)  
*Pararge aegeria* L. (Waldbrettspiel)  
*Lopinga achine* Scop. (Gelbringfalter)  
*Lasiommata maera* L. (Braunauge) \*  
*Thecla betulae* L. (Nierenfleck)

\* Am Oberen Lech häufig, am Mittleren Lech vereinzelt, am Unteren Lech nur sehr selten bis wenige Kilometer nördlich von Landsberg.

### III. Xerothermophile

a) Xerothermophile Offenlandsbewohner:

Lebensraum am Lech: Trockenbiotope auf Schotterstandorten (begrenzender Faktor ist für die hier vorkommenden Arten in erster Linie die Xerophilie). Am Unteren Lech deckt sich das Vorkommen xerothermophiler Arten häufig mit dem Standort von Florenelementen aus dem mediterranen Formenkreis.

*Hyponephele lycaon* Kühn (Kleines Ochsenauge)\*\*\*  
*Cupido minimus* Fuessl. (Zwergbläuling)\*\*  
*Aricia agestis* Schiff. (Dunkelbrauner Bläuling)\*  
*Lysandra coridon* Poda (Silbergrüner Bläuling)\*\*  
*Lysandra bellargus* Rott. (Himmelblauer Bläuling)\*\*  
*Thymelicus acteon* Rott. (Mattschekiger Braundickkopffalter)\*

\* Sehr selten nur am Unteren Lech nachgewiesen.

\*\* Nur noch inselartiges Vorkommen im gesamten Lechverlauf.

\*\*\* Nachweis am Unteren Lech (Vorkommen bisher nicht beschrieben).

b) Xerothermophile Gehölbewohner:

Lebensraum am Lech: sehr lichte Wälder, lockere Buschvegetation, geschützte Waldsäume.

*Spialia sertorius* Hoffm. (Roter Würffalter)\*  
*Strymonidia spini* D. & S. (Schlehenzipfelfalter)\*

\* Sehr selten und nur am Unteren Lech nachgewiesen.

### IV. Hygrophile

Lebensraum am Lech: Naß- und Feuchtwiesen, zum Teil auch Naßwälder.

*Coenonympha glycerion* Bork. (Rostbraunes Wiesenvögelein)\*  
*Maculinea nausithous* Brgstr. (Sumpfläuling)\*\*  
*Carterocephalus palaemon* Pall. (Gelbwürfelfiger Dickkopffalter)

\* Am Unteren Lech nur noch auf Trockenstandorten selten nachgewiesen.



Abb. 5: *Lysandra bellargus* Rott. (Himmelblauer Bläuling)  
Die Art galt früher als überall häufig, kommt heute aber nur noch inselartig auf Magerrasen vor. Foto: E. Pfeuffer



Abb. 6: *Cupido minimus* Füssl. (Zwergbläuling)  
Der Zwergbläuling zählt zu den seltensten Tagfaltern im Lechtal. Nur ganz wenige Populationen, eine davon im NSG Stadtwald Augsburg, sind erhalten. Foto: E. Pfeuffer

\*\* Ein Habitat im Bereich des Unteren Lech auf Trockenstandort. (Bei Käser nicht erwähnt, Nachweis von R. Müller 1973/74)



Abb. 7: *Coenonympha hero* L. (Wald – Wiesenvögelchen)  
 Von dieser bundesweit gefährdeten Art ist in den Lechauen nur noch eine Population erhalten.  
 Foto: E. Pfeuffer

#### V. Tyrphophile Arten im weiteren Sinne

Lebensraum am Lech: Grenzregionen zu Naßwäldern, Feuchtbiotope wie Großseggenrieder.

*Proclissiana eunomia* Esp. (Randring-Perlmutterfalter)\*

*Minois dryas* Scop. (Blauäugiger Waldportier)\*\*\*

*Coenonympha tullia* Müll. (Großer Heufalter)\*

*Coenonympha hero* L. (Waldwiesenvögelein)\*\*

\* Nachweis (selten) nur am Mittleren Lech.

\*\* Nachweis (extrem selten) nur am Unteren Lech.

\*\*\* Am Mittleren Lech auf Feuchtwiesen, am Unteren Lech nur auf trockenen Pfeifengraswiesen.

#### VI. Stark Tyrphophile

Lebensraum am Lech: (Larvalhabitat: Hochmoore und oligotrophe Flachmoore) nur im Imaginalstadium direkt im mittleren Lechbereich nachweisbar.

*Colias palaeno* L. (Hochmoorgelbling)

### 3. Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf die Schmetterlingsfauna des Lech

Bei einem Vergleich der aktuellen mit der von KÄSER 1955 veröffentlichten Bestandsaufnahme von Tagfaltern im Lechbereich von Augsburg fällt ein massiver Artenschwund auf. Die in Tabelle 2 aufgeführten Arten wurden jetzt nicht mehr nachgewiesen.

#### Tabelle 2:

**Folgende 1955 von Käser im Lechbereich Großraum Augsburg registrierte Arten konnten jetzt nicht mehr nachgewiesen werden:**

Mesophile Arten des Offenlandes:

*Melitaea cinxia* L. (Gemeiner Scheckenfalter)

Mesophile Arten offenlandbestimmter Übergangsbereiche:

*Clossiana dia* L. (Hainveilchenperlmutterfalter)

Mesophile Arten gehölzreicher Übergangsbereiche:

*Aporia crataegi* L. (Baumweißling)

*Fabriciana adippe* L. (Märzveilchenfalter)

*Fabriciana niobe* L. (Stiefmütterchen-Perlmutterfalter)

*Clossiana euphrosyne* L. (Veilchen-Perlmutterfalter)

*Hipparchia semele* L. (Ockerbindiger Samtfalter)

*Hamearis lucina* L. (Brauner Würfelfalter)

Mesophile Waldarten:

*Apatura iris* L. (Großer Schillerfalter)

*Limnitis populi* L. (Großer Eisvogel)

*Nymphalis polychloros* L. (Großer Fuchs)

Xerothermophile Offenlandsbewohner:

*Melitaea diamina* Lang (Silberscheckenfalter)

*Brintesia circe* F. (Weißer Waldportier)

Xerothermophile Gehölzbewohner:

*Iphiclides podalirius* L. (Segelfalter)

*Mellicta aurelia* Nick. (Ehrenpreis-Scheckenfalter)

*Mellicta britomartis* Assm. (östlicher Scheckenfalter)

Tyrphophile im weiteren Sinne:

*Euphydryas aurinia* Rott. (Skabiosen-Scheckenfalter)

Über die oben aufgeführten nicht mehr nachgewiesenen Arten hinaus ist eine ganze Reihe der von KÄSER 1955 als „nicht selten“, „überall“ und „häufig vorkommend“ beschriebenen Schmetterlinge heute sehr selten anzutreffen, z. B. Trauermantel (*Nymphalis antiope*), Großer Perlmutterfalter (*Mesoacidalia aglaja*),

Himmelblauer Bläuling (*Lysandra bellargus*), Zwergbläuling (*Cupido minimus*) und Waldwiesenvögelein (*Coenonympha hero*). Vom Zwergbläuling (*Cupido minimus*), von KÄSER 1955 als „im Lechgebiet nicht selten“ beschrieben, wurde außer der von WALDERT (1988) im Stadtbereich nachgewiesenen Population jetzt zwischen Augsburg und Landsberg nur noch eine einzige kleine Kolonie registriert. Vom Waldwiesenvögelein (*Coenonympha hero*), von KÄSER als „im Auengebiet häufig“ registriert, wurde ebenfalls nur noch eine einzige kleine Kolonie zwischen Augsburg und Landsberg beobachtet.

Für den Artenschwund in der Schmetterlingsfauna am Lech sind in erster Linie Landschaftsveränderungen verantwortlich, die direkt oder indirekt auf wasserbauliche Maßnahmen zurückzuführen sind. Auch wenn exaktere Vergleichsdaten nur für den Unteren Lech im Raum Augsburg zu erheben sind, läßt sich – bei überwiegend noch gravierenderen Eingriffen im Lechbereich zwischen Füssen und Landsberg – die negative Tendenz mit Sicherheit für den gesamten regulierten Flußverlauf annehmen.

Auf Schmetterlingshabitate wirken sich die wasserbaulichen Maßnahmen folgendermaßen aus:

a) Direkte Biotopvernichtung:

Von den flußtypischen Biozönosen sind heute nur noch Reste vorhanden (MÜLLER 1990). Besonders betroffen sind die ehemals ausgedehnten und für die Lechlandschaft so typischen Habitate wie Feuchtregionen und Trockenrasen. Der Verlust dieser Lebensräume bedeutet besonders für die hochspezialisierten Schmetterlinge aus der hygrophilen und xerothermophilen Formation Erlöschen ihrer einst ausgedehnten Kolonien.

b) Biotopzerschneidung:

Stautufen mit großer Wasserfläche, breite asphaltierte Zufahrtsstraßen, Aufforstungen mit standortfremden Fichtenkulturen zerschneiden selbst die letzten Reste der einst den gesamten Flußverlauf begleitenden Lebensräume. Für manche wenig vagile Arten stellen linienartige Trennelemente wie Straßen eine unüberbrückbare Barriere zwischen Larval- und Imaginalhabitat dar (BLAB u. KUDRNA 1982). Zudem wird durch diese Biotopzerschneidungen wohl häufig die Mindestflächengröße des Zootops einer Faltergesellschaft endgültig unterschritten.

c) Biotopveränderung:

Die Sukzession von Feucht- und Trockenstandorten zum Wald sowie die zunehmende Verbuschung von Haideflächen (MÜLLER 1990/1991 in diesem Heft) gefährdet gleichermaßen die an diese Biotope angepaßten Pflanzen und Tiere. So deckt sich der beschriebene Rückgang hochspezialisierter Pflanzen in diesen Bereichen weitgehend mit dem der entsprechenden Schmetterlingsgruppen aus der hygrophilen und xerothermophilen Formation. Der Gefährdungsgrad von Floren- und Faunenelementen korreliert dabei umso enger, je mehr die entsprechenden Tier- und Pflanzengruppen durch gemeinsame Extremfaktoren zu einer gleichsinnigen Spezialisierung gezwungen sind (BLAB u. KUDRNA 1982).

In Lebensgemeinschaften mit größerer ökologischer Anpassungsbreite zeigt sich jedoch, daß die Ansprüche der entsprechenden Schmetterlinge, beispielsweise aus der mesophilen Formation, weit komplexer sind als die der Pflanzen der gleichen Biozönose. So fällt bei einem Vergleich früherer Bestandsaufnahmen mit der jetzigen Situation auf, daß in manchen Arealen trotz häufig vorkommender Larvenfutterpflanzen und fortbestehender typischer Pflanzengesellschaften manche Schmetterlinge verschwinden. Ganz offensichtlich ermöglichen erst Zusammenhänge wie floristische Zusammensetzung (z. B. Blütenfarben und Blütenhöhe), Substratbeschaffenheit, Flugraumstrukturierung und sonstige – weitgehend noch unerforschte – Eigenschaften der Larval- und Imaginalhabitate sowie deren räumliche Zuordnung (BLAB u. KUDRNA 1982) eine

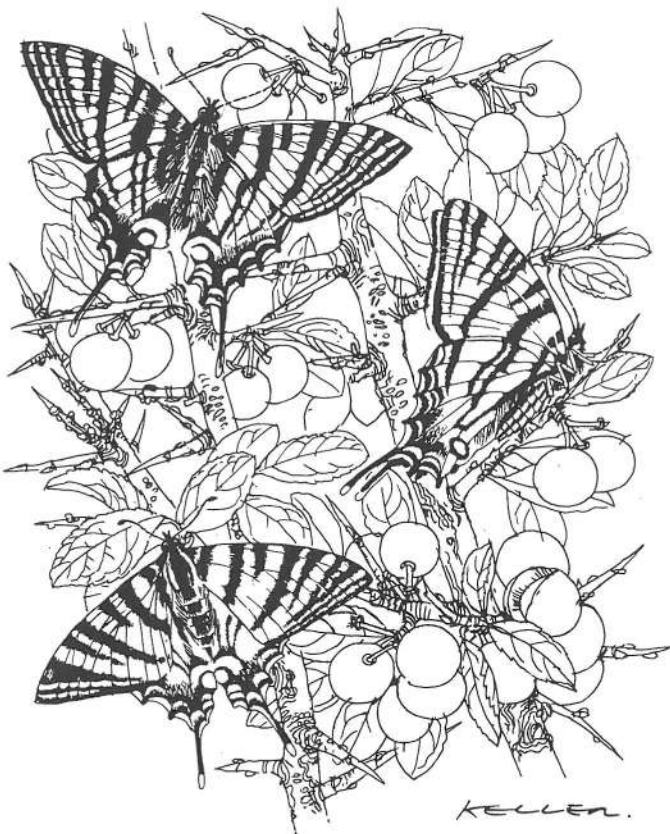


Abb. 8: Segelfalter (*Iphiclides podalirius* L.)  
Der Segelfalter ist seit Jahrzehnten aus dem Lechtal verschwunden. Als Hauptursache für das Aussterben gilt der Rückgang geeigneter Lebensräume (Verbuschung von Xerothermstandorten bzw. Umwandlung in land- oder forstwirtschaftliche Nutzflächen).

stabile Lebensgemeinschaft. Diese Lebensgemeinschaft wird für einige Schmetterlinge erst durch eine enge Verflechtung ökologisch grundverschiedener Regionen möglich. So benötigen z. B. Arten aus der hygrophilen Formation ebenso wie manche mesophile Waldarten im Imaginalstadium Blütenpflanzen, die nur außerhalb ihrer Larvalhabitate anzutreffen sind. Der Rückgang von Schmetterlingen mit derartigen Ansprüchen ist ein wichtiger Indikator für die Veränderung des ökologischen Gefüges der Landschaft. Auf das engräumige Biotopmosaik hat sich als indirekte Folge fließbaulicher Maßnahmen die forst- und landwirtschaftliche Nutzungsintensivierung negativ ausgewirkt: Umwandlung von lockeren Busch- und Waldbeständen mit Waldlichtungen und -säumen in geschlossene, ertragreiche Waldformen sowie Aufdüngung und Umbrechen von Wiesen bis weit in die Auenregion.

## 4. Konsequenzen für den Artenschutz

Der nachgewiesene Artenschwund von Tagfaltern betrifft neben den hochspezialisierten Arten selbst Falterformationen mit breiterer ökologischer Anpassungsfähigkeit. Diese negative Bestandsentwicklung ist auch dort zu registrieren, wo aus rein botanischer Sicht die Veränderungen einzelner Areale noch nicht so eindeutig nachweisbar sind. Dadurch wird deutlich, wie komplex und verletzlich die Ökologie einer in Jahrtausenden gewachsenen Landschaft letztlich ist.

Ein weiterer Artenschwund ist nur zu verhindern, wenn es gelingt, ein Konzept zur Rettung fließtypischer Biozönosen zu verwirklichen, wie es MÜLLER aus botanischer Sicht 1990 bzw. 1991 in diesem Heft erarbeitet hat. Ein derartiges Konzept würde konsequenterweise nicht nur hochsensiblen Pflanzengesellschaften, sondern auch bestimmten Tiergruppen – darunter einer ganzen Reihe unscheinbarer und bisher nicht erfaßter Invertebraten – das Überleben ermöglichen.

## 5. Literaturverzeichnis

- BLAB, J. u. KUDRNA, O., 1982: Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Greven
- BLAB, J., RUCKSTUHL, Th., ESCHE, Th. u. HOLZBERGER, R., 1987: Aktion Schmetterling. Ravensburg
- BRESINSKY, A., 1959: Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 11: 1-8 u. 59-234
- ders., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bay. Bot. Ges. 38: 6-67
- ders., 1983: Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten. ANL-Tagungsber. 6: 33-54
- FISCHER, H., 1970: Die Tierwelt Schwabens. Teil 19: Die Schildwanzen. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 25: 3-28
- ders., 1963: Die Insektenwelt Schwabens. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 16: 107-110
- FORSTER, W. u. WOHLFAHRT, Th. A., 1977: Biologie der Schmetterlinge. Stuttgart
- dies., 1984: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. II: Tagfalter. Stuttgart
- HEMMING, F., 1962: Lebensabriß Jacob Hübners. Auszug aus dem Werke: Übs. v. E. Nübling. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 15: 93-108
- HIEMEYER, F., 1972: Vom Wandel der Flora in der Umgebung von Augsburg in den letzten 100 Jahren. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben 76: 25-34
- ders., 1978: Flora von Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben, Sonderband
- HUEMER, P., 1990: Das Nordtiroler Lechtal, ein Refugialraum bemerkenswerter Schmetterlingsarten. Jahrb. Ver. Schutz der Bergwelt 55: 159-161
- KÄSER, O., 1955: Die Großschmetterlinge des Stadtkreises Augsburg und seiner Umgebung. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 6: 7-51
- MICHELER, A., 1953: Der Lech – Bild und Wandel einer voralpinen Flußlandschaft. Jahrb. Verz. Schutz der Alpenpflanzen u. -tiere 18: 53-68
- MÜLLER, N., 1988: Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte/Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. Natur und Landschaft 63: 263-269
- ders., 1990: Das Lechtal – Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke – dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 26-39
- ders., 1990: Die übernationale Bedeutung des Lechtales für den botanischen Arten- und Biotopschutz und Empfehlungen zu deren Erhaltung. Schr. R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 99: 17-40
- ders., 1991: Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen. Augsburger Ökologische Schriften 2: 79-108
- MÜLLER, R., 1976: Die Tagfalter aus den Beobachtungsgebieten Augsburg – Donauwörth – Neuburg – Eichstätt – Dollnstein – Mühlheim. Vervielf. Mskr.
- MUNK, J., 1898: Die Groß-Schmetterlinge der Umgebung Augsburgs. Jahresber. Naturwiss. Ver. Schwaben und Neuburg 33: 79-123
- WALDERT, R., 1988: Selektive zoologische Kartierung im Augsburger Stadtgebiet. Augsburger Ökologische Schriften 1: 77-128
- ders., 1990: Zur Fauna des Lechtales – Bedeutung für den Artenschutz und Bestandssituation ausgewählter Tiergruppen. Schriftenr. Bay. Landesamt Umweltschutz (Beiträge zum Artenschutz 11) 99: 41-47

Anschrift des Verfassers:  
Dr. Eberhard Pfeuffer  
Leisenmahd 10  
8900 Augsburg 21

# Die Lechlandschaft im Stadtgebiet Augsburg Entwicklungen – Fragen – Lösungen

Kurt R. Schmidt

Inhalt	Seite
1. Einleitende Gedanken	138
2. Lech-Staustufe 23 bei Merching	140
3. Erholungsschwerpunkt – Hochablaß	142
3.1 Naherholungsgebiet Kuhsee	144
3.2 Sportzentrum am Eiskanal	146
3.3 Hochablaßwiese – Trockenrasenstandort	146
3.4 Lechaltwasser – gestörter Bereich	147
4. Ufergrünflächen Berliner Allee	148
4.1 Entwicklung nach 1945	148
4.2 Rekultivierung von Ufergrünflächen	149
4.3 Nutzungsdruck auf Freiräume	149
5. Lechhauser Lechpark – „Das Griesle“	150
6. Firnhaberbau-Heide	152
6.1 Schutzstatus – Naturschutzgebiet	152
6.2 Landschaftsbild – Artenvielfalt	152
6.3 Nutzungsinteressen – Vorstellungen	154
7. Wolfzahnau – Grüne Insel in der Stadt	158
7.1 Wechselvolle Geschichte	158
7.2 Entwicklungen von 1965 – 1991	158
7.3 Naturschutzgebiet Wolfzahnau	160
8. Augsburg – Lechlandschaft in Zahlen	160
9. Schlußbetrachtung	164
10. Literatur	166



Ortsinformation zu den einzelnen Themen dieses Beitrags

- 6. Firnhaberbau-Heide
- 7. Wolfzahnau
- 5. Lechhauser Lechpark  
Lechgrün Schillstraße
- 4. Lechufergrünflächen  
Berliner Allee
- 3. Erholungsschwerpunkt  
Hochablaß  
Kuhsee
- 2. Lechstaustufe 23

# 1. Einleitende Gedanken

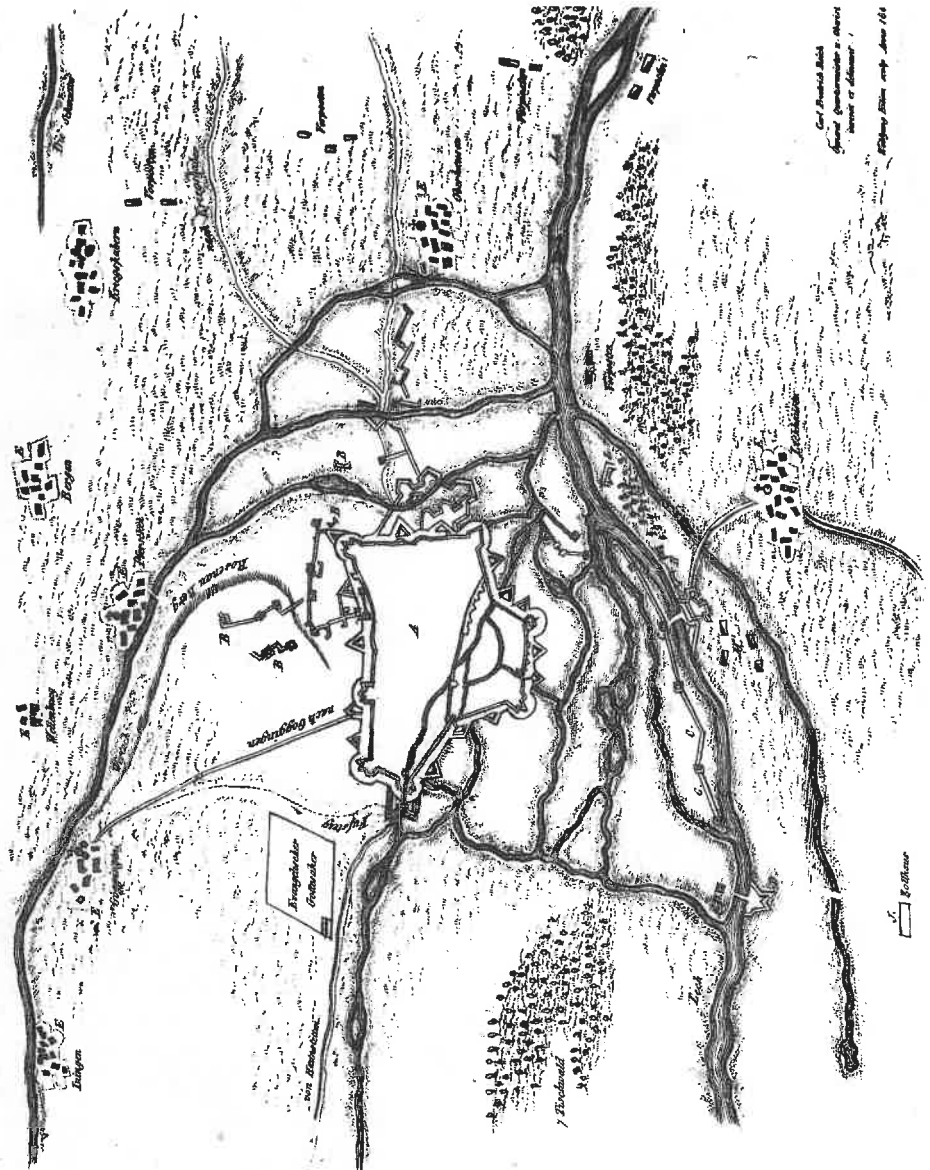


Abb. 1: Einer der ältesten Pläne der Augsburger Flußlandschaft nach einem Kupferstich von Wolfgang Kilian aus dem Jahre 1646

Als im Jahre 1985 das Stadtjubiläum „2000 Jahre Augsburg“ gefeiert wurde, bildete das Stadtgrün in seiner ganzen Vielgestaltigkeit einen besonderen Schwerpunkt. Dies kam in dem zeitlosen Leitthema „Grün im Lebensraum Stadt“ eindrucksvoll zur Darstellung. Der Verbindung der Worte „Grün“, „Leben“, „Raum“, „Stadt“ zu einem Motto lag die Absicht zugrunde, einen Zusammenhang zu den natürlichen Lebensgrundlagen Boden, Wasser, Luft, sowie der Tier- und Pflanzenwelt herzustellen. Diese lebenswichtigen Elemente sind eine wesentliche Voraussetzung für die Lebensqualität der Bürger im „Lebensraum Stadt“.

Augsburg (258 000 Ew.) ist eine Stadt mit viel Grün und einem großen Wasserreichtum unter der Erde als wertvolles Trinkwasser und sichtbar als Fließ- und Stillgewässer. Flüsse, Bäche und Kanäle durchziehen die Stadt in manchen Bereichen wie ein fein verzweigtes Wurzelwerk eines Baumes den Boden. Die Gesamtlänge aller Fließgewässer im Stadtgebiet von Augsburg beträgt 173 km (SCHMIDT 1981). Von der 14.715 ha großen Stadtfläche sind rund 323 ha = 2,3 % mit Wasser bedeckt (STAT. JAHRB. 1977/80).

Das landschaftliche Erscheinungsbild von Augsburg

wird großräumig durch die beiden Hauptflüsse Lech und Wertach, sowie deren eindrucksvollen Flußlandschaften geprägt. Sie durchfließen die Stadt von Süd nach Nord und vereinigen sich im geplanten Naturschutzgebiet Wolfzahnau, um dann nach knapp 40 km bei Marxheim in die Donau zu münden.

Der „Wilde Lech“, wie er früher gerne bezeichnet worden ist, hat im Laufe der Zeit viel von seiner ursprünglichen Gefährlichkeit durch Hochwasser, aber auch von seiner Eigenart und Schönheit verloren. Er wurde durch Korrektion gezähmt und seine Uferflächen immer intensiver kultiviert. Die damit einhergegangenen Eingriffe haben die Natur verändert.

Von seinem Ursprungsort in den Lechtaler Alpen (Lechquellgebirge) bis zur Mündung in die Donau durchfließt der Lech eine Strecke von fast 260 km. Analog zu den bekannten Bezeichnungen „Wilder Lech“ oder „Alter Lech“ könnte man heute, ausgehend von der realen Situation dieses alpinen Flußlaufes „Gezähmter Lech“ oder „Neuer Lech“ sagen. In solchen Wortschöpfungen spiegeln sich die tiefgreifenden Veränderungen wieder, die das Lechtal, einst eine der großartigsten Wildfluß-

landschaften der Nordalpen und des nördlichen Alpenvorlandes, in den letzten 100 Jahren durch wasserbauliche Korrekturen erfahren hat. Die durchgeführten technischen Flußbaumaßnahmen haben zwar die Unberechenbarkeit des „Alten Lechs“ gebändigt, gleichzeitig aber auch den ökologischen Reichtum der Lechlandschaft stark gemindert.

Hier soll wiederholt werden, was im Jahre 1966 der international bekannte Augsburger Naturforscher, Dr. Heinz Fischer (1911-1991), in seiner für uns heute so wichtigen Veröffentlichung unter dem Titel „Der alte Lech“ festgestellt hat: „Es war einmal – wie im Märchen beginnt die Kunde vom alten Lech. An die Lechstrecke unterhalb Augsburgs erinnert sich niemand mehr – sie ist schon seit über hundert Jahren ‚korrigiert‘ . . .“ (FISCHER 1966). Diese wichtige Forschungsarbeit ist heute ein besonders wertvolles Zeitdokument, weil es den Wandel einer großen europäischen Wildflußlandschaft authentisch belegt. Im Einvernehmen mit dem Autor wurde sein Forschungsbericht über das Lechtal im vollen Wortlaut und mit allen Abbildungen in diesem Heft der Reihe „Augsburger Ökologische Schriften“ neu veröffentlicht (vgl. S. 37). Diese Schrift befaßt sich mit dem ebenso anspruchsvollen wie aktuellen Thema „Der Lech – Wandel einer Wildflußlandschaft“ von der Quelle bis zur Mündung.

Es soll deshalb in diesem Rahmen auch die „Lechlandschaft im Stadtgebiet Augsburg“ als ein wichtiger Lebensraum näher betrachtet werden. „Entwicklungen, Fragen, Lösungen“ sind drei Worte, die als Bezugspunkte und Kriterien dienen, wenn es um so sensible Bereiche wie die Wolfzahnau, die Firnhaberbau-Heide oder das vielbesuchte Naherholungsgebiet rund um den Hochablaß und den Kuhsee geht, die alle auf ihre Weise unter einem hohen (Be-)Nutzungsdruck stehen.

Fast 24 km zieht sich der Lech mit seinen uferbegleitenden Wäldern und öffentlichen Grünanlagen durch das Stadtgebiet. Eine „Stadtqualität“ von hohem Wert. Könnte man sich vorstellen, anstatt des Lechs eine sechsspurige Nord-Süd-Autobahn mit Lärmschutzwällen an der Stelle zu haben? Spontane Antwort: unvorstellbar, nein! Augsburg wäre eine andere Stadt. Hier, aus diesem Bild, wird zweierlei deutlich:

**Erstens:** Die Grenzen, die wir zum Schutze von Natur und Umwelt in Zukunft nicht überschreiten dürfen.

**Zweitens:** Der hohe Wert, den ein so vielstrukturierter, zusammenhängender Landschaftsraum mitten in der Stadt für Menschen, Tiere und Pflanzen hat.

Die „Stadt-Landschaft“ hat viele Erscheinungsformen. Je nach Versiegelungsgrad der Bodenoberfläche erscheint sie dem Auge „grau“ oder „grün“.

Bei der näheren Bestimmung des Begriffes „Landschaft“ wird die Verschiedenartigkeit und Vielfalt, je nach Entwicklung, sichtbar.

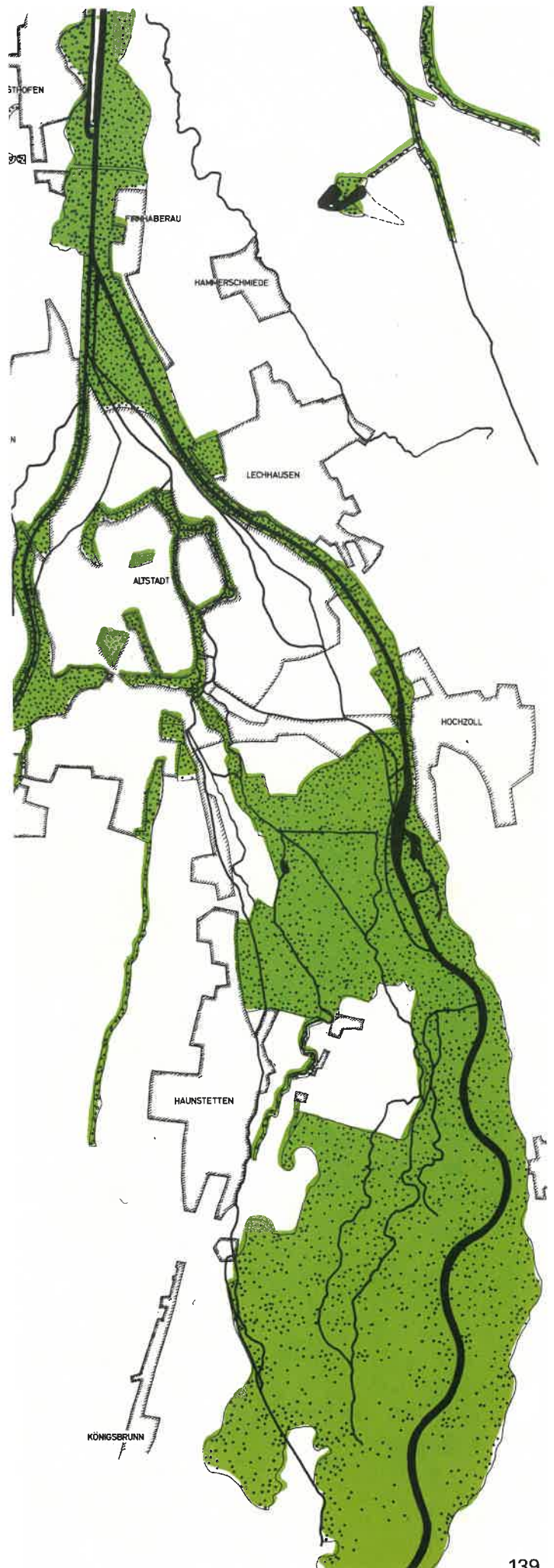


Abb. 2: „Roemer-Plan“ aus dem Jahr 1950: Grünverbindungen in der Stadt Augsburg, Planausschnitt

So wird als Landschaft ein jeweils betrachteter „Teil der Erdoberfläche bezeichnet, der durch Faktoren wie Relief, Boden, Klima, Wasserhaushalt, Vegetation, Tierwelt und menschlichen Einfluß in einheitlicher und charakteristischer Weise geprägt ist.

Man unterscheidet eine Naturlandschaft, die durch natürliche Faktoren bestimmt wird, und eine naturnahe Landschaft, die nur wenig vom Menschen modifiziert ist, von einer durch den Menschen in unterschiedlichem Maße umgestalteten Kulturlandschaft, die sich aus der Agrarlandschaft, der Siedlungslandschaft und der Industrielandschaft zusammensetzt. Die Urlandschaft ist eine Landschaft, wie sie vor dem Auftreten des Menschen in dem heute anthropogen veränderten Gebiet vorhanden war“ (SCHAEFER/TISCHLER 1983).

Diese Unterscheidungen sind wichtig, damit man bei der Besprechung einer Flußlandschaft im Siedlungsbe-  
reich nicht von realitätsfernen Erwägungen ausgeht. Es würde jedoch zu weit führen, wollte man das Thema hier an dieser Stelle in allen Einzelheiten darstellen. Die weiteren Betrachtungen orientieren sich daher an markanten Punkten im Stadtgebiet, an denen Landschaftsveränderungen stattgefunden haben oder in absehbarer Zeit Planungen verwirklicht werden sollen.

## 2. Lech – Staustufe 23 bei Merching

Wandert man vom Hochablaß in Augsburg auf dem „Lechhöhenweg“ in südliche Richtung, so erreicht man in knapp zwei Stunden die 1978 in Betrieb genommene Lech-Staustufe 23. Der sogenannte „Endausgleichsspeicher“ liegt auf Merchinger Gemeindegebiet und grenzt unmittelbar an den südlichsten Punkt des Augsburger Stadtgebietes an. Diese Staustufe bildet das letzte Glied der gesamten Kraftwerkskette im Lechtal. Mit einer Wasserfläche von 169 ha oder 1,69 km<sup>2</sup> (BAWAG 1980) ist sie neben dem auf Kissinger Gemeindegebiet liegenden Weitmannsee (41,7 ha Wasserfläche) und dem Kuhsee (17 ha Wasserfläche) Teil einer großräumigen Erholungslandschaft. Alle diese bedeutenden, siedlungsnahen Freizeiteinrichtungen in der freien Natur sind mit Fuß- und Radwegen verbunden. Bei allem Positiven, was die verbesserten Möglichkeiten einer siedlungsnahen Freizeitgestaltung anbelangt, darf der massive Eingriff durch den Staustufenbau und die damit einhergehenden Veränderungen im Naturhaushalt, des Landschaftsbildes sowie die vielfältigen ökologischen Auswirkungen auf Natur und Landschaft nicht übersehen werden. Wenn diese durch den Stau-



Abb. 3: Kiefern-Heidelandschaft am Lech im Naturschutzgebiet Kissinger Heide.

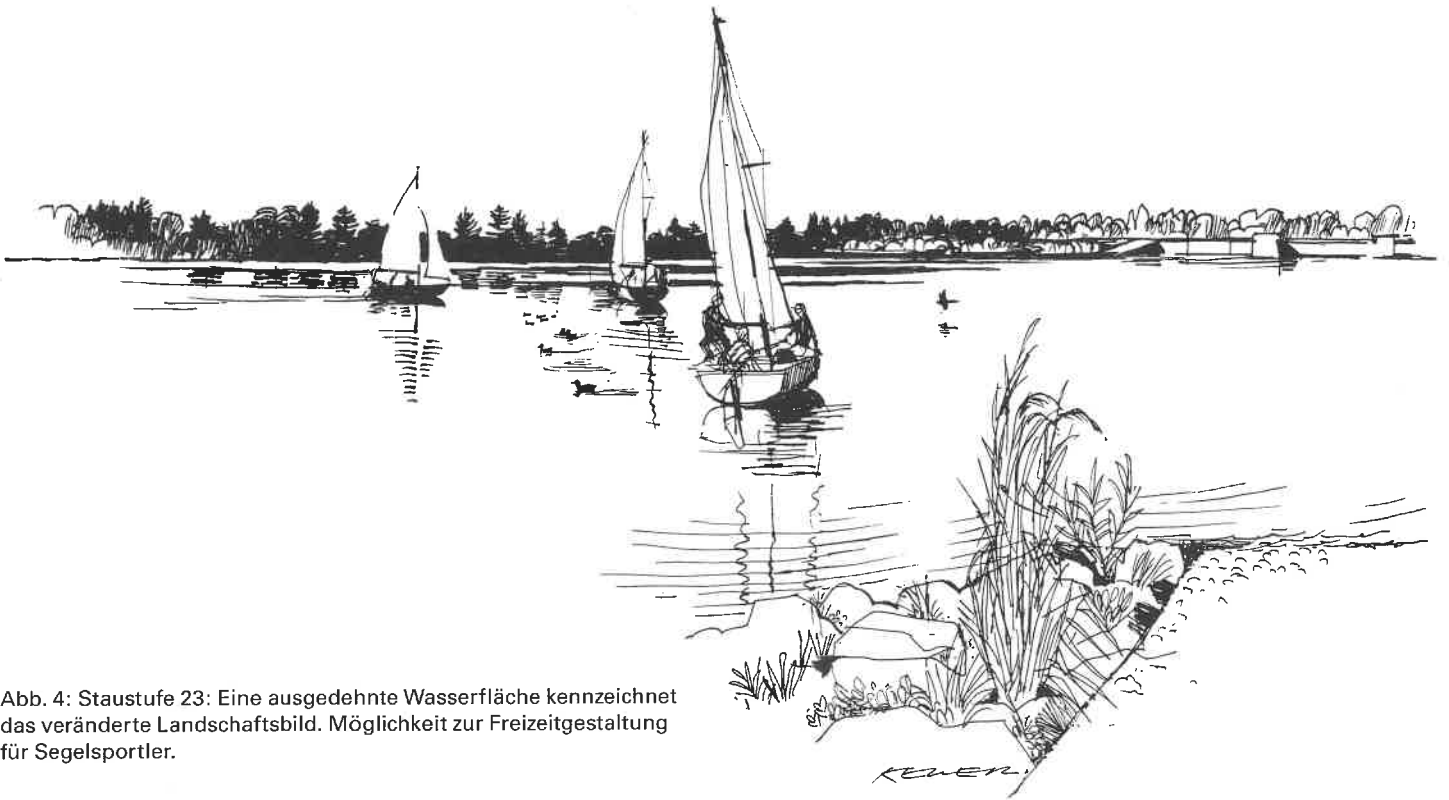


Abb. 4: Staustufe 23: Eine ausgedehnte Wasserfläche kennzeichnet das veränderte Landschaftsbild. Möglichkeit zur Freizeitgestaltung für Segelsportler.

stufenbau im Lechtal entstandene „Flußseenlandschaft“ dann noch verglichen wird mit dem ursprünglichen Landschaftsbild, um festzustellen, daß sie einen Vergleich nicht zu scheuen braucht (BAWAG 1988), muß dies nachdenklich stimmen.

Der Begriff „Naturhaushalt“ ist heute oft zu hören. Damit ist angesprochen die ganze Vielfalt an Tieren und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima, das aus dem Zusammenspiel der Witterungsfaktoren Regen, Sonne, Temperatur und Wind entsteht. Wenn einer dieser Faktoren gestört ist oder ganz fehlt, verliert der gesamte Naturhaushalt das Gleichgewicht (SCHNEIDER 1985). Dieser Zusammenhang ist wichtig. Er muß immer wieder bewußt gemacht werden, um die daraus sich ergebenden Grenzen für das menschliche Tun im Sinne ei-

ner vernünftigen Daseinsvorsorge sichtbar zu machen. Das ökonomische „Machbarkeitsprinzip“ muß hierbei kritisch betrachtet werden. Seine Eigendynamik ist oft grenzenlos.

Der bekannte Landschaftsanwalt Professor Konrad Buchwald sprach 1961 in Stuttgart zum Thema „Der Mensch in der Industriegesellschaft und die Landschaft“. Daraus ein vielbeachtetes Zitat: „Die heutige Entwicklung der Energiewirtschaft läßt den weiteren Ausbau der Wasserkraftnutzung an vielen Flüssen wirtschaftlich sehr fragwürdig erscheinen. Vorausschauende Raumordnung und Landespflege verlangen die Erhaltung der letzten „Wildflüsse“ (BUCHWALD 1961).

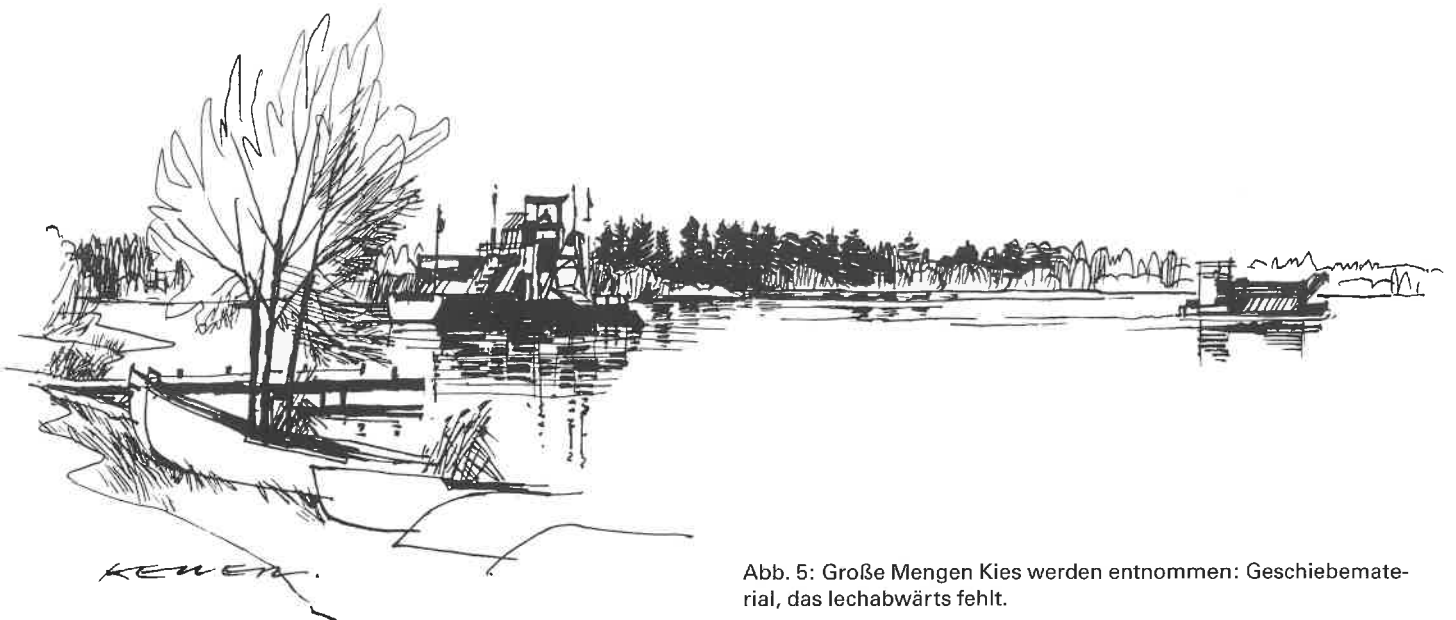


Abb. 5: Große Mengen Kies werden entnommen: Geschiebematerial, das lechabwärts fehlt.

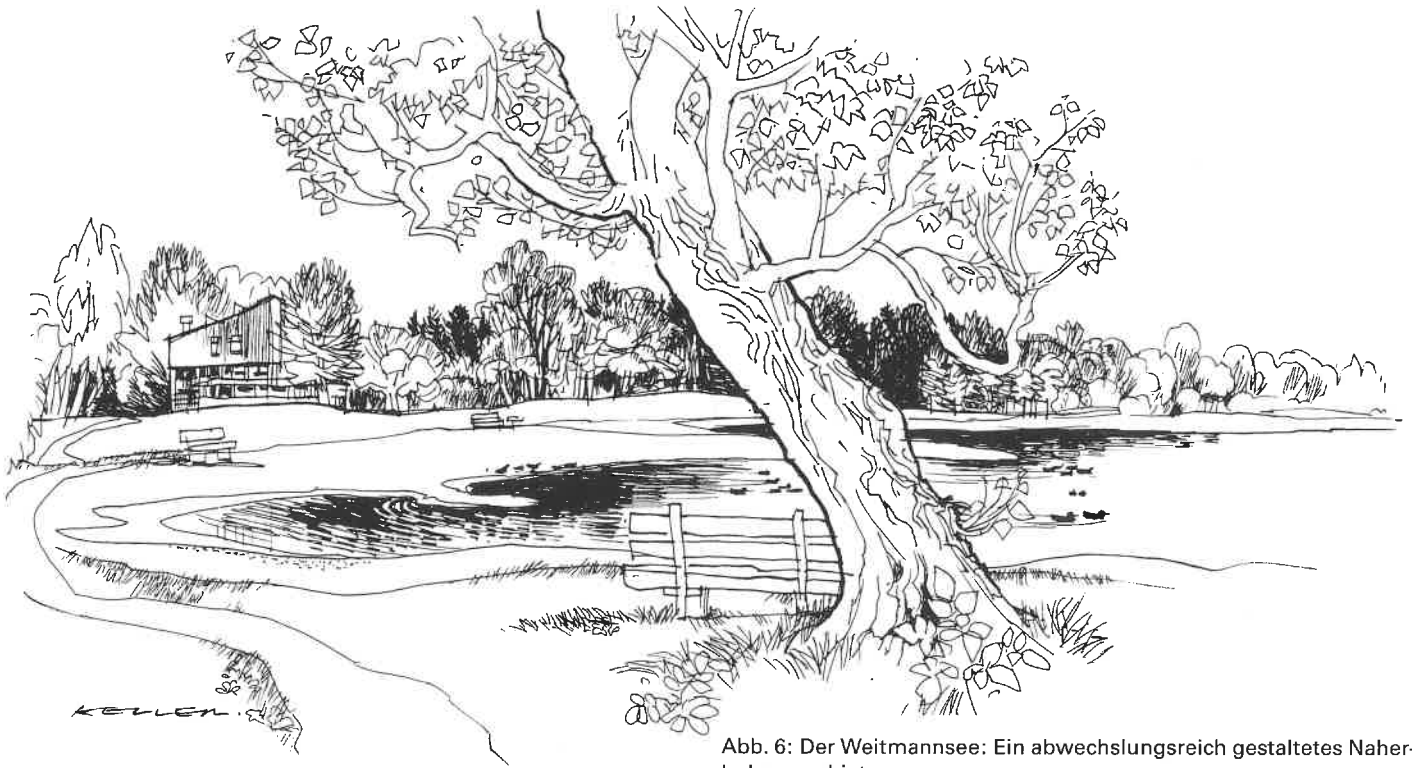
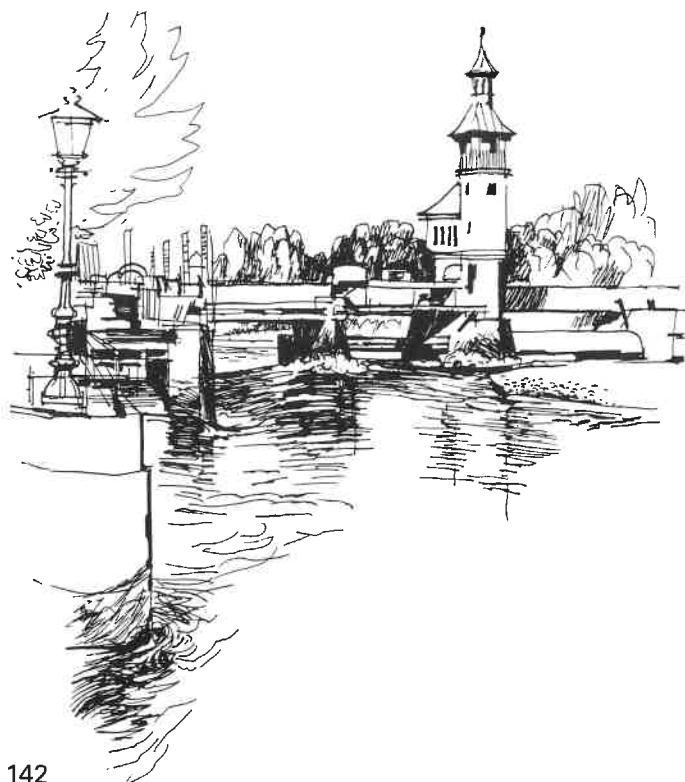


Abb. 6: Der Weitmannsee: Ein abwechslungsreich gestaltetes Naherholungsgebiet.

### 3. Erholungsschwerpunkt – Hochablaß

Das große Lechwehr im Südosten der Stadt bei Flußkilometer 47 (erstbeurkundet 1346) ist ein attraktives touristisches Ziel. Es gibt viel zu sehen, vor allem dann, wenn das Sommerhochwasser durch das Hochablaßwehr von oben schäumend in das 6,30 m tieferliegende Lechbett donnert, oder im Winter, wenn lange Eiszapfen das Wehr verzaubern, Schwäne, Enten, Möwen, Bläßhühner sich in dichten Schwärmen im noch nicht zugefrorenen Lech konzentrieren und auf Futter der Besucher warten. Eine frohstimmende Erlebniswelt für Jung und Alt.



Viele Freizeitaktivitäten, wie Wandern, Radfahren, Baden, Wassersport und Naturbeobachtungen, können von diesem wohngebietsnahen Erholungspunkt aus gestartet werden. Eine geradezu ideale Voraussetzung, dem zunehmenden Bedürfnis vieler Menschen ihre „freie“ Zeit in der „freien“ Natur zu verbringen. An schönen Tagen strömen die Menschen aus ihren Wohngebieten in Hochzoll-Süd über den Hochablaß in die lechnahen Waldgebiete und aus der Stadt in umgekehrter Richtung an den Lech auf die noch vorhandenen Kiesbänke und in das Naherholungsgebiet Kuhsee. Diese vielseitigen Erholungsmöglichkeiten vor der Haustüre sind für die Augsburger Bevölkerung von hohem Wert. Das besondere dabei ist, die verschiedenen Zielorte rund um den Hochablaß sind alle zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem Bus – umweltfreundlich – erreichbar. Das Auto kann in der Garage bleiben! Bei kritischer Betrachtung der an sich erfreulichen Entwicklung im Bereich „Freizeit und Erholung“ stellt sich hier aber die Frage: „Wie wirkt sich bei weiter zunehmender Freizeit der nicht zu übersehende „Benutzungsdruck“ auf Natur und Landschaft an solchen vielbesuchten Erholungsorten in der Stadt langfristig aus?“

Auf diese Frage gibt es nicht nur eine Antwort: Es ist eine Entwicklung, die zunächst einmal gesehen und bewußt gemacht werden muß. Alle Freizeitaktivitäten sind mit einer Beeinflussung und damit Veränderung der Natur verbunden. Große ökologische Belastungen ergeben sich aber erst, wenn Freizeitaktivitäten als Massenerscheinung auftreten (UMWELTGUTACHTEN 1987).

Abb. 7: Das Hochablaßwehr ist immer ein besonderer Anziehungspunkt.



Abb. 8: Der Lech hat viele Gesichter: Sommerlicher Badebetrieb auf der Kiesbank unterhalb des Hochablaßes.  
Foto K.R. Schmidt 1990.



Abb. 9: Sommerhochwasser im Juni 1991: Die Hochablaß-Kiesbank ist überflutet. Die ursprüngliche Flußdynamik wird hier eindrucksvoll sichtbar.  
Foto D.D. Schmidt.



Abb. 10: Algenteppich vor dem Hochablaß im Sommer 1990. Ursachen: Nährstoffanreicherung, Verringerung der Fließgeschwindigkeit und Erwärmung des Lechwassers durch Flußbaumaßnahmen.  
Foto K.R. Schmidt 1990.

### 3.1 Naherholungsgebiet Kuhsee

Wo einst Kuhherden im stillen Lechwasser ihren Durst löschten, ist von 1970-1972 ein anziehendes Naherholungsgebiet im Stadtteil Hochzoll-Süd entstanden. Im Kontrast zur „Wilden Wolfzahnau“ im nördlichen Stadtgebiet handelt es sich hier um einen intensiv gestalteten, innerstädtischen, grünen Freiraum. „... Das klare Wasser und die gepflegten Uferanlagen erinnern in keiner Weise mehr daran, daß sich hier noch bis vor wenigen Jahren nur einige für das Lechgrieß typische Altwasserarme hinzogen, die, auch infolge wilder Müllablagerungen, immer mehr verschlammten, verlandeten und vom Auwald zunehmend eingeengt wurden. . .“ (POSCHWATTA 1974).

Vorschläge und Wünsche aus der Augsburger Bevölkerung, am Ostufer des Lechs oberhalb des Hochablasses ein großes Badegebiet zu gestalten, gab es viele. Unter der Überschrift „Man sollte den Kuhsee herrichten“ schreibt die Augsburger Tagespost am 11. August 1949: „Die drangvolle Enge des Wohnens unserer Tage wird in der sommerlichen Hitze besonders drückend empfunden. Darum ist es nur natürlich, daß der Mensch, so oft er kann, Sonne, Luft und Wasser sucht. ... Der Strom der Badefreudigen müßte zielvoll an Badeplätze gelenkt werden, die wir dank unserer Fluß-

landschaft in genügender Zahl haben, die aber nicht ausgenützt werden. So ist eines der schönsten Badegebiete am Lech, der Kuhsee, doch ist der Zugang zur Insel durch verschlammte Altwasser sehr erschwert.“ Im Juli 1957 berichtet die Augsburger Rundschau unter der Überschrift: „Augsburg hat viel Wasser – aber leider nicht zum Baden.“ Dabei wird auf den Massenandrang an heißen Tagen in den Augsburger Freibädern hingewiesen.

Es war daher naheliegend, zu überlegen, wo in der freien Natur Bademöglichkeiten für die Menschen in der Stadt geschaffen werden können. Dazu eine weitere interessante Textstelle aus dem erwähnten Rundschauartikel: „Ein Freibadeprojekt, das einer ernsthaften Prüfung wert wäre, ist auch der Kuhsee am Lech. Trotz einer verkehrsmäßig nicht all zu günstigen Lage wäre dieser Ort oberhalb des Hochablaßwehres sicherlich ein ideales Freibad, wenn die verschlammten Altwasser ausgebaggert und der Zugang zur Insel gewährleistet ist. Um das Jahr 1930 sollte der Kuhsee von Arbeitslosen als Badeplatz hergerichtet werden, um so die Arbeitslosigkeit und den Mangel an Badeplätzen zu bekämpfen“. Der Plan wurde damals nicht ausgeführt, weil man negative Auswirkungen auf die Besucherzahlen in den städtischen Bädern befürchtete. Einwände gegen das Badegebiet Kuhsee gab es wegen einer



Abb. 11: Naherholungsgebiet Kuhsee 1991: Vielfältige Erholungsangebote für jung und alt.  
Foto K.R. Schmidt.



Abb. 12: Spielparadies für Kinder nahe der Wasserwachstation. Ursprüngliches Landschaftsbild am Ostufer des Kuhsees.

eventuellen Schnakenplage. Es wurde daher ein Freibadepplatz unterhalb des Hochablasses vorgeschlagen, da dort die Mückenplage nicht so groß sein soll. Seit den ersten Überlegungen im Jahre 1930, den damaligen naturnahen Kuhsee zu einem den heutigen Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechenden Naherholungsgebiet auszugestalten, vergingen noch mehr als vier Jahrzehnte. Der entscheidende Grund, die 1967 von der Stadt Augsburg erstellte Planung zu verwirklichen, war das Hochwasser im August 1970, das nicht nur das Siedlungsgebiet östlich des Lechs, sondern vor allem auch das Augsburger Trinkwasserschutzgebiet im Naturschutzgebiet Stadtwald zu beeinträchtigen drohte. In Verbindung mit Maßnahmen des Hochwasserschutzes entstand bis 1972 ein „schnakenfreies“ Naherholungsgebiet am Kuhsee. Rund 650 000 Kubikmeter Kies wurden ausgebaggert, um beiderseits des Lechs massive Hochwasserschutzdeiche anzulegen.

Das Naherholungsgebiet Kuhsee in Zahlen:

Entstehungszeit:	1970 – 1972
Wasserfläche:	rd. 170.000 m <sup>2</sup>
Landfläche:	rd. 250.000 m <sup>2</sup>
Gesamtfläche:	rd. 420.000 m <sup>2</sup>
Größte Länge des Sees:	1.100 m
Größte Breite des Sees:	220 m
Größte Wassertiefe:	5 m
Herstellungskosten:	rd. DM 2.700.000,—

Projekt-Förderung: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.  
 Besucher im Sommer: > 10.000 an einem Tag  
 Besucher im Winter: > 1.000 bei zugefrorenem See  
 Sowohl im Sommer beim Badespaß und Spielen auf der grünen Wiese unter schattigen Bäumen als auch im Winter beim Eisstockschießen und Schlittschuhlaufen können sich hier Menschen zu Hause in idealer Wei-

se, ohne das Auto benützen zu müssen, in reichhaltiger Natur vergnügen und erholen. Trotz des nicht unerheblichen Eingriffes in die ursprüngliche Lechlandschaft beim Ausbaggern von rund 650.000 m<sup>3</sup> Kies hat sich das neugestaltete Areal in den zurückliegenden knapp 20 Jahren zu einem imposanten neuen Landschaftsbild entwickelt. Seit dem Jahre 1951 steht das Kuhseegebiet mit den östlichen Uferschutzstreifen des Lechs auch unter Landschaftsschutz (VO v. 03.09.1951/06.12.1977).

Diese Tatsache steht nicht im Widerspruch zu der vorhandenen Nutzung. Ein wichtiger Punkt bei einem vom Menschen so stark beanspruchten Grüngebiet ist allerdings die Pflege. War man zu Beginn in der Gefahr, zu sehr gärtnerische Maßstäbe bei der Grünpflege anzulegen, so hat sich auch hier im Laufe der Zeit ein Wandel im Denken und Handeln vollzogen.

Das Bayerische Naturschutzgesetz (Art. 10 – Landschaftsschutzgebiete) bietet hierfür wichtige Anhaltspunkte. Dort heißt es: „Als Landschaftsschutzgebiete können Gebiete festgesetzt werden, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft oder besondere Pflegemaßnahmen – zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, – wegen der Vielfalt, Eigenart oder Schönheit des Landschaftsbildes oder – wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung erforderlich sind . . .“. (BayNatSchG 1973/1987).

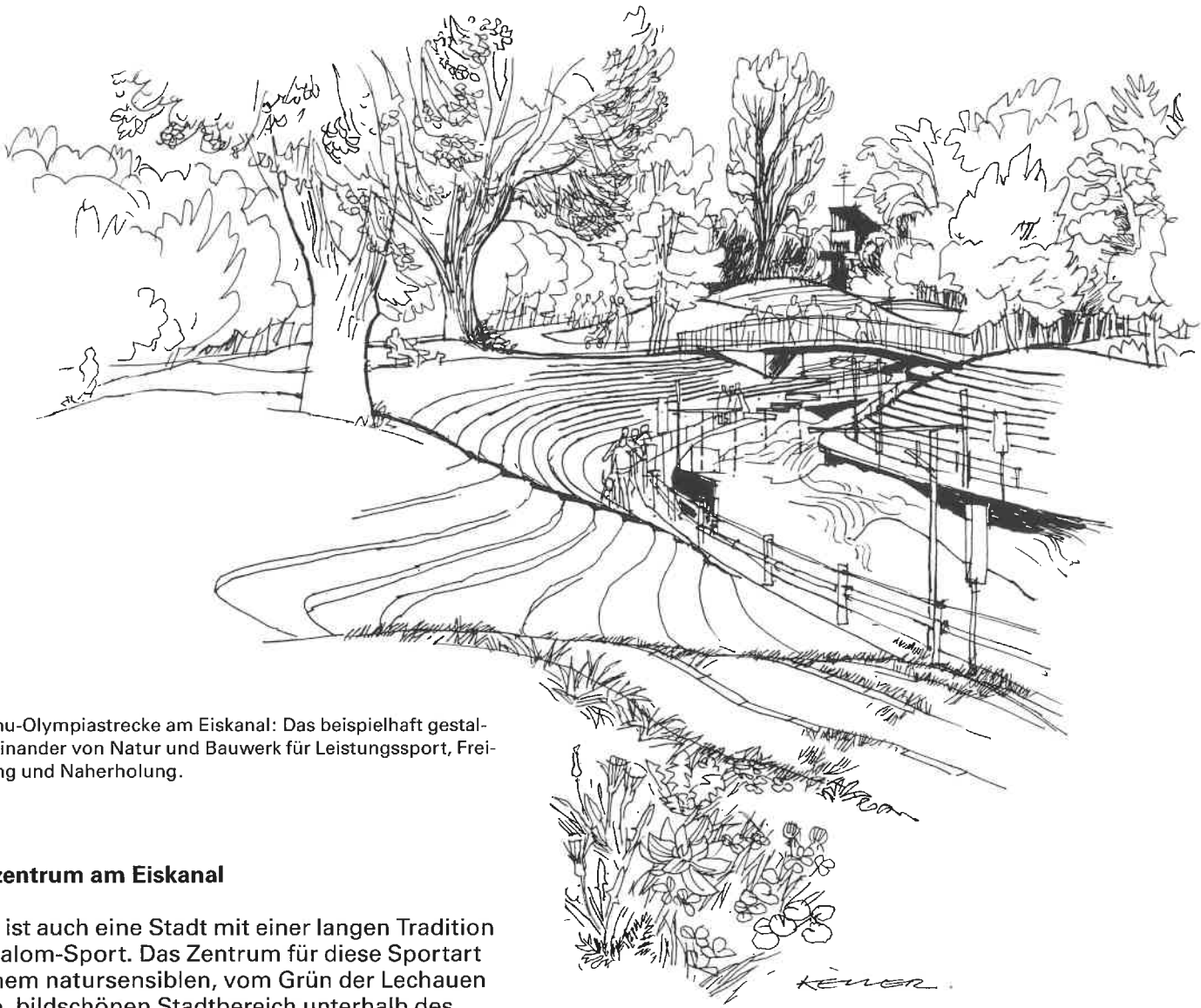


Abb. 13: Kanu-Olympiastrecke am Eiskanal: Das beispielhaft gestaltete Nebeneinander von Natur und Bauwerk für Leistungssport, Freizeitgestaltung und Naherholung.

### 3.2 Sportzentrum am Eiskanal

Augsburg ist auch eine Stadt mit einer langen Tradition im Kanuslalom-Sport. Das Zentrum für diese Sportart liegt in einem natursensiblen, vom Grün der Lechauen geprägten, bildschönen Stadtbereich unterhalb des Hochablaßwehres am Westufer des Lechs.

Ein wichtiger Wendepunkt für den Kanusport war die erfreuliche Tatsache, daß er 1972 zum ersten Mal in das olympische Programm aufgenommen worden ist. Nicht zuletzt aus diesem Grunde entstand am Augsburger „Eiskanal“ unter Einbeziehung der schon vorhandenen leichteren Trainingsstrecken damals die erste künstliche Kanuslalom-Strecke der Welt. Rasenbegrünte Stehtribünen für 24.000 Zuschauer säumen den 660 m langen, mit Betonfelsen durchsetzten „Wildbach“. Die örtliche Situation zwischen dem westlich angrenzenden Trinkwasser- und Naturschutzgebiet Sieben-tischwald, sowie die nahegelegene Uferkrone des mehrere Meter tiefer liegenden Flußlaufes, und alter über 100jähriger Einzelbaumbestand, bestehend aus Winterlinden (*Tilia cordata*) und Schwarzpappeln (*Populus nigra*) gestalteten die landschaftplanerisch zu lösende Aufgabe recht schwierig. Hinzu kamen die hohen Anforderungen, welche an den Bau einer künstlichen Wildwasser-Wettkampfstrecke von internationalem Rang gestellt waren.

Aus heutiger Sicht würde man sich bei einem solchen Projekt in der Lechlandschaft wahrscheinlich die Frage stellen, ob so ein ohnehin schon hoch attraktiver Erholungsraum wie das Gebiet rund um den Hochablaß noch weiter mit immer mehr Menschen anziehenden Angeboten versehen werden darf?

Festzuhalten bleibt: Die Kanu-Olympiastrecke am Eiskanal ist ein faszinierender, mit viel technischem und gestalterischem Feingefühl in die umliegende Lechlandschaft hineinkomponiertes „Sport-Bauwerk“ unserer Zeit. Das Nebeneinander von Natur und Bauwerk, von Leistungssport, Freizeitgestaltung und Naherholung inmitten einer großen Stadt läßt den besonderen Wert dieser einmaligen Sporteinrichtung als eine gute Lösung erscheinen.

Grenzziehungen müssen in Zukunft dort erfolgen, wo der Kraftfahrzeugverkehr beginnt, sich in die geschützten Grünbereiche auszuweiten.

### 3.3 Hochablaßwiese – Trockenrasenstandort

Fast jedes Fleckchen Erde entlang des Lechs hat seine eigene Geschichte. So auch die „Hochablaßwiese“ südlich der 1979 aus Gründen des Trinkwasserschutzes abgebrochenen alten Hochablaß-Gaststätte.

In der Stadtbiotopkartierung Augsburg ist die Hochablaßwiese als „Biotop Nr. 356 – Salbei – Glatthaferwiese mit Magerrasenelementen“ beschrieben. Im „Landschaftsplan“ (Entwurf 1988) zum Flächennutzungsplan der Stadt ist die rund 8.000 m<sup>2</sup> große Wiese in der Rubrik „Trockenstandorte – Magerwiesen“ zugeordnet. Obwohl diese recht artenreiche und wertvol-

le Trockenwiese schon immer Bestandteil des Naturschutzgebietes „Stadtwald Augsburg“ war, ist ihr ökologischer Wert erst in jüngster Zeit erkannt worden. Wie wäre es sonst erklärbar, daß noch 1974 eine nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz (Art. 7) geschützte Wiesenfläche als „Mini-Golf-Anlage“ verplant werden konnte. Nach Abbruch der erwähnten Augsburger Traditions-Gaststätte sollte diese „baumlose“ graue Wiese mit dem Argument Trinkwasserschutz aufgeforstet und in Wald umgewandelt werden. Es ist – glücklicherweise – nicht geschehen. Ein artenreicher, unwiederbringbarer „Restlebensraum“ für vom Aussterben bedrohte Tier- und Pflanzenarten wäre sonst zerstört worden. Viele von ihnen konnten sich trotz der doch recht intensiven Freizeitaktivitäten im Umfeld des Hochablasses gut entwickeln. Selbst zwei gefährdete Pflanzenarten der Roten Liste wie der Gefranste Enzian (*Gentiana ciliata*) und der Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*) finden hier am Lech, dort wo die Menschen leben, recht günstige Lebensbedingungen. Erfreulich dabei ist, daß sich der Kreuz-Enzian, aber auch andere Arten, auffällig stark durch Selbstausaat vermehren. Kleinlebensräume, wie die „graue“ Hochablaßwiese mögen zwar manchem Betrachter als wenig bedeutsam erscheinen, weil er vielleicht ein anderes Leitbild hat und sich stärker an der „saftig-grünen“ Natur im eigenen Garten orientiert; umgeben von anderen Biotopstrukturen sind sie aber ein wichtiger Baustein für eine biologisch vielfältige, artenreiche und schöne Lechlandschaft. Das Artenspektrum ist typisch für die Lechheiden.

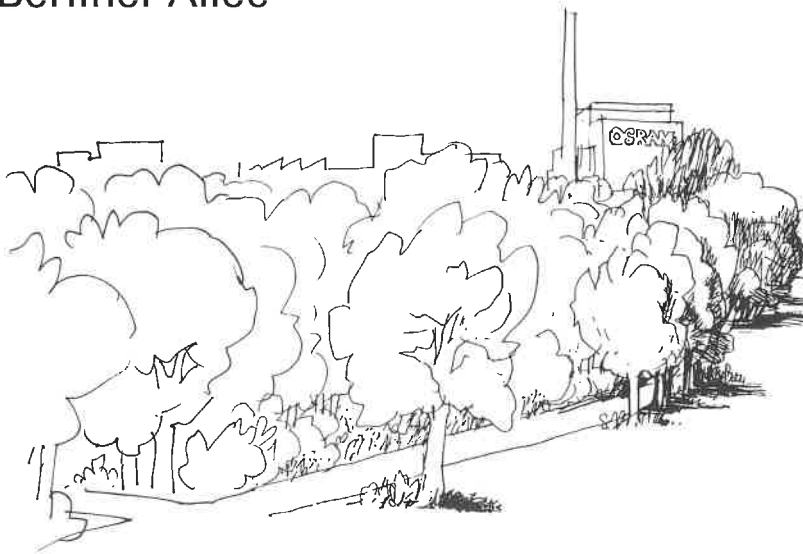
### 3.4 Lechaltwasser – gestörter Bereich

In unmittelbarer Nachbarschaft zur Hochablaßwiese liegt ein von Gehölzen eingerahmtes und teilweise mit Schilf und anderen Pflanzenarten bewachsenes Altwasser des Lechs, ein Feuchtbiotop und ein erhaltenswerter Lebensort für verschiedene Tier- und Pflanzenarten. Am westlichen Rand zwischen der erwähnten Trockenwiese und dem Lechaltwasser verläuft in acht bis zehn Meter Abstand ein drei Meter breiter Fußweg vom Hochablaß kommend in südlicher Richtung parallel zum Lech. Der Altwasserarm, eine Brutstätte für verschiedene Vogelarten, lag lange Zeit nur wenig zugänglich im Schutze des Lechufergrüns. Inzwischen hat man eine kleine Holzbrücke gebaut, um auf noch kürzerem Weg zum nahegelegenen Lechufer zu kommen. Das bisher stille Naturrefugium war schon immer ausreichend zugänglich, jetzt ist es gestört, weil sich inzwischen eine Abkürzung zum Lechdammweg und somit ein „Rundweg“ um das Lechaltwasser mit allen negativen Wirkungen auf Flora, Fauna und Vegetation unnötigerweise entwickelt hat. Der 1.50 m breit angelegte „direkte“ Zugang hat sich inzwischen auf sieben Meter verbreitert. Es ist ein Punkt von vielen, den man nicht überbewerten darf aber beachten muß, um ein vernünftiges Nebeneinander von unterschiedlichen Biotopstrukturen und anderen Nutzungen zu erhalten.



Abb. 14: Hochablaßwiese am Westufer des Lechs: Ein wertvoller Lebensraum für viele Pflanzen- und Tierarten.

## 4. Ufergrünflächen Berliner Allee



Es war nicht immer so, daß man von Hochzoll nach Lechhausen und weiter nach Norden in die Firnhaber-  
au entlang des Lechs auf „sicheren“ Wegen gehen und  
mit dem Fahrrad fahren konnte. Nach 1945 hat die  
Stadt Augsburg große Anstrengungen unternommen,  
das in vielfacher Hinsicht „geschundene“ Auwaldgrün  
auf beiden Seiten des Lechs systematisch zu entwick-  
keln und an die uferbegleitenden Wohngebiete anzu-  
binden.

### 4.1 Entwicklung nach 1945

Im April 1960 berichtete der damalige Stadtbaurat  
Dr.h.c. Walter Schmidt in der „Augsburger Allgemein-  
en“ über die „arg vernachlässigten Lechufer zwischen  
Hochzoll und Lechhausen“ sowie die 1954 begonnenen  
Wegebau- und Begrünungsmaßnahmen in diesem Be-  
reich. Interessant dabei ist, daß in dieser äußerst geld-  
knappen Zeit viele Lechufergrünflächen gestaltet und  
für die Bevölkerung benutzbar gemacht worden sind.  
Einer der Schwerpunkte bildete sich im Zusammen-  
hang mit der städtebaulichen Entwicklung des Herren-  
bach-Gebietes am Westufer des Lechs im Bereich der  
Berliner Allee heraus. Und immer wieder wurde da-  
mals von der „wichtigen Grünverbindung“ Hochzoll-  
Lechhausen gesprochen. Der Gedanke, wohngebiets-  
nahes Grün zu sichern und, wo immer es möglich war,  
zu vermehren, zeigt sich eindrucksvoll in dem ständi-  
gen Bemühen von Rat und Verwaltung, gewerbliche  
Nutzungen, die sich im Laufe der Zeit im Ufergrün des  
Lechs eingestellt haben, zu verlagern und die so frei  
gewordenen Flächen als öffentliches Grün zu gestalten.

Zum 100jährigen Jubiläum (1863-1963) der Gartenbau-  
gruppe Augsburg und Umgebung schrieb der damals  
verantwortliche Gartendirektor, Ernst Sengenberger,



Abb. 15: Eine von vielen im Sommer und Winter gern besuchte, ein-  
drucksvolle Erholungslandschaft.

über die Wiederherstellung der Grünzüge an den Augs-  
burger Flüssen zum Lechufergrün folgendes: „Durch  
die nach 1910 erfolgten Flußkorrekturen ist dieses Au-  
engrün in langen Abschnitten, insbesondere auf bei-  
den Uferseiten des Lechs zwischen Hochzoll und Lech-  
hausen, sowie weiter flußabwärts bis über Gersthofen  
hinaus zugrunde gegangen“ (SENGENBERGER 1963).  
Wer kann sich das Bild noch vorstellen, als an der Berli-  
ner Allee, wo sich heute Spielwiesen, ein Rodelberg  
und eindrucksvolle Gehölzanpflanzungen befinden,  
einst mit übergroßen Seilbaggern Kies gewonnen wor-  
den ist und die Kiesausbeute teilweise bis unter das  
Lechbett reichte. Die Kiesgrube wurde während und  
nach dem Zweiten Weltkrieg mit „Kriegstrümmern“,  
Bauschutt und Hausmüll aufgefüllt. In der Zeit von 1950  
bis 1960 wurde vom damaligen Stadtgartenamt mit  
„ähnlichem“ Material auch die Geländemodellierung  
durchgeführt (RINGENBERGER 1991). Allein der Rodel-  
berg an der Berliner Allee verschlang rund 300.000 m<sup>3</sup>  
Schüttmaterial und über 300.000 DM. Durch die span-

nungsreiche Geländemodellierung und Höhenausformung entstanden reizvolle Blickbeziehungen in östlicher Richtung zur Lechleite sowie zu den bewaldeten Höhenzügen bei Stätzing und Friedberg.

Die Lechlandschaft im Stadtgebiet Augsburg war schon immer einem gewissen Wandel unterworfen. Zunächst war es die wilde Urkraft der Natur, die kraftvolle Dynamik des Lechs, die vielfältige Veränderungen auf natürliche Weise bewirkten und auch Gefahren für die lechnahen Stadtteile mit sich brachte. Später waren es die Menschen, die zerstörten, aufbauten und Landschaft veränderten. Hierdurch sind, neben den aus ökologischer Sicht zwar beklagenswerten, in jüngster Zeit auch sehr positive Entwicklungen in Gang gekommen.

#### 4.2 Rekultivierung von Ufergrünflächen

Einige, in diesem Zusammenhang bedeutsame, Beispiele zur Entwicklung und Sicherung der Grünflächen entlang des Lechs aus jüngster Zeit mögen dies belegen:

Das ehemalige, unmittelbar am Lech gelegene Chemiewerk Witty hat nach 1975 seinen Produktionsstandort an der Berliner Allee 175 aufgegeben. Das Betriebsgebäude wurde abgebrochen, die betonierten und asphaltierten Hofflächen entfestigt, sowie das etwa 2.500 m<sup>2</sup> große, stark verwahrloste Betriebsgelände entrümpelt. In den Jahren 1979/1980 entstand hier eine wohngebietsnahe, öffentliche Grünanlage mit verschiedenen Spielangeboten für Kinder und Jugendliche mit einem Kostenaufwand von 140.000 DM. Hierbei ging es auch um die Wiederherstellung zerstörter Waldränder und Heckensäume, die als wertvolle Lebensbereiche für wildlebende Tiere und Pflanzen in der Stadt „lebensnotwendig“ sind.

In enger Zusammenarbeit mit der städtischen Liegenschaftsverwaltung konnten ab 1975/76 weitere gewerblich genutzte und versiegelte Flächen aus dem lechnahen Ufergrün an der Berliner Allee gegenüber dem Schlacht- und Viehhof freigemacht werden. Darunter waren zwei Zimmereibetriebe, ein Sägewerk, ein Schrotthandel, ein Öl- und Teerlager sowie ein Hundezuchtverein. Die einzelnen Firmen haben ihre „Bauten und Hütten“ abgerissen und ordnungsgemäß entsorgt. Die restliche Entrümpelung, wie das Beseitigen von Zäunen, Mauern sowie das Verfüllen von Gruben und Kellern erfolgte durch das damalige Gartenbauamt der Stadt. Die aus dieser Aktion zur Vermehrung und Arrondierung des Lechgrüns entstandenen öffentlichen Grünflächen haben eine Gesamtfläche von rund 23.000 m<sup>2</sup>. Auch diese, nicht immer ganz leicht durchzuführenden, Maßnahmen waren ein wichtiger Beitrag, das Grünflächensystem entlang des Lechs zielstrebig zu vervollständigen. Gesehen werden muß allerdings auch, daß später beim Bau der geplanten vierten Lechbrücke in diesem Bereich wieder mit erheblichen Eingriffen in das Lechufergrün gerechnet werden muß.



Abb. 16: Viele Spiel- und Sportmöglichkeiten im schön gestalteten Lechufergrün.

Hier müssen die Planungen rechtzeitig mit den Belangen der Grünordnung und des Naturschutzes koordiniert werden.

#### 4.3 Nutzungsdruck auf Freiräume

Aus den dargestellten Beispielen wird deutlich, daß grüne Freiräume in der Stadt sowohl positiven als auch negativen Veränderungen unterliegen. Der Nutzungsdruck auf diese „freien“ (Lebens-)Räume hält unvermindert an.

Es ist daher ein dringendes Gebot unserer Zeit, Entwicklungen, die zur Flächenreduzierung und Bodenversiegelung im innerstädtischen Grünflächensystem führen, bewußt zu machen und Zusammenhänge aufzuzeigen. Grünflächen dürfen nicht als Reserveflächen für bauliche Nutzungen dienen. Unvermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft sind nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz (Art. 6 u.a.) zu regeln und auszugleichen.

Wer kennt nicht das Argument „Arbeitsplätze gehen verloren“, wenn hier an diesem Ort nicht gebaut werden darf.

Wer wollte bestreiten, daß Arbeitsplätze und neue Wohnungen in einer Stadt nicht wichtig sind? Oder wer wollte behaupten, daß Grün in der Stadt, dort wo sich die Menschen täglich erholen, wo sie arbeiten und le-

ben nicht genauso wichtig ist? Aus diesem immer wieder auftretenden Zielkonflikt leiten sich nicht selten recht schwierige Entscheidungen ab. Auch in der Gegenwart gibt es verschiedene Baumaßnahmen und Bauplanungen, die objektiv als Eingriffe in Natur und Landschaft bewertet werden müssen. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, wie sie in der Naturschutzgesetzgebung vorgesehen sind, stellen eine gute Möglichkeit zur konkreten Problemlösung dar, wenn ein Eingriff ausgleichbar ist. Ein zerstörter, artenreicher Halbtrockenrasen, wie er im Bereich des Lechs noch anzutreffen ist, kann real nicht ausgeglichen werden. Eine solche Vegetationsstruktur stellt aber einen unwiederbringbaren Wert dar.

## 5. Lechhauser Lechpark – „Das Griesle“

Fährt man aus der Innenstadt kommend über die Lechbrücke bei MAN in Richtung Autobahn, so durchquert man, nur wenige Meter hinter dem Lechfluß, den „Lechhauser Park“ oder das „Griesle“, wie diese naturnah gestaltete, bald 80 Jahre alte, öffentliche Grünanlage im Stadtteil Lechhausen im Volksmund genannt wird.

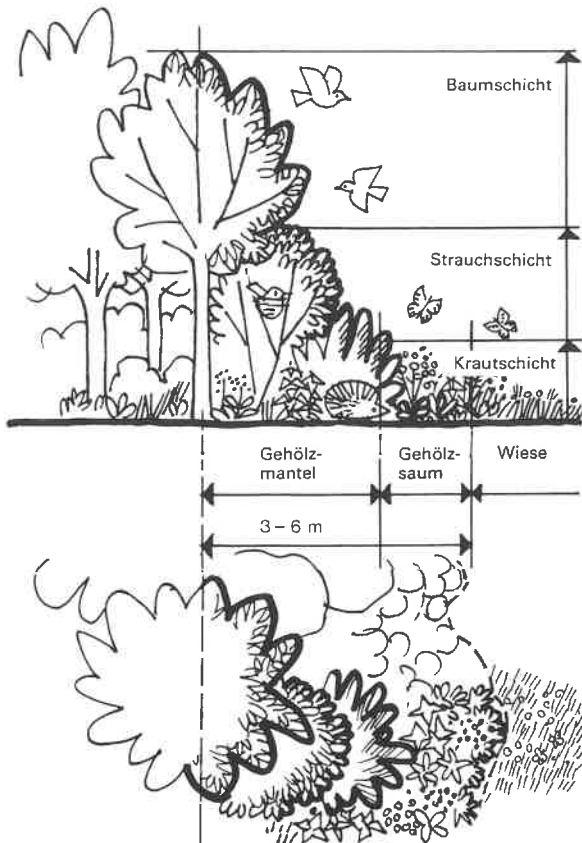


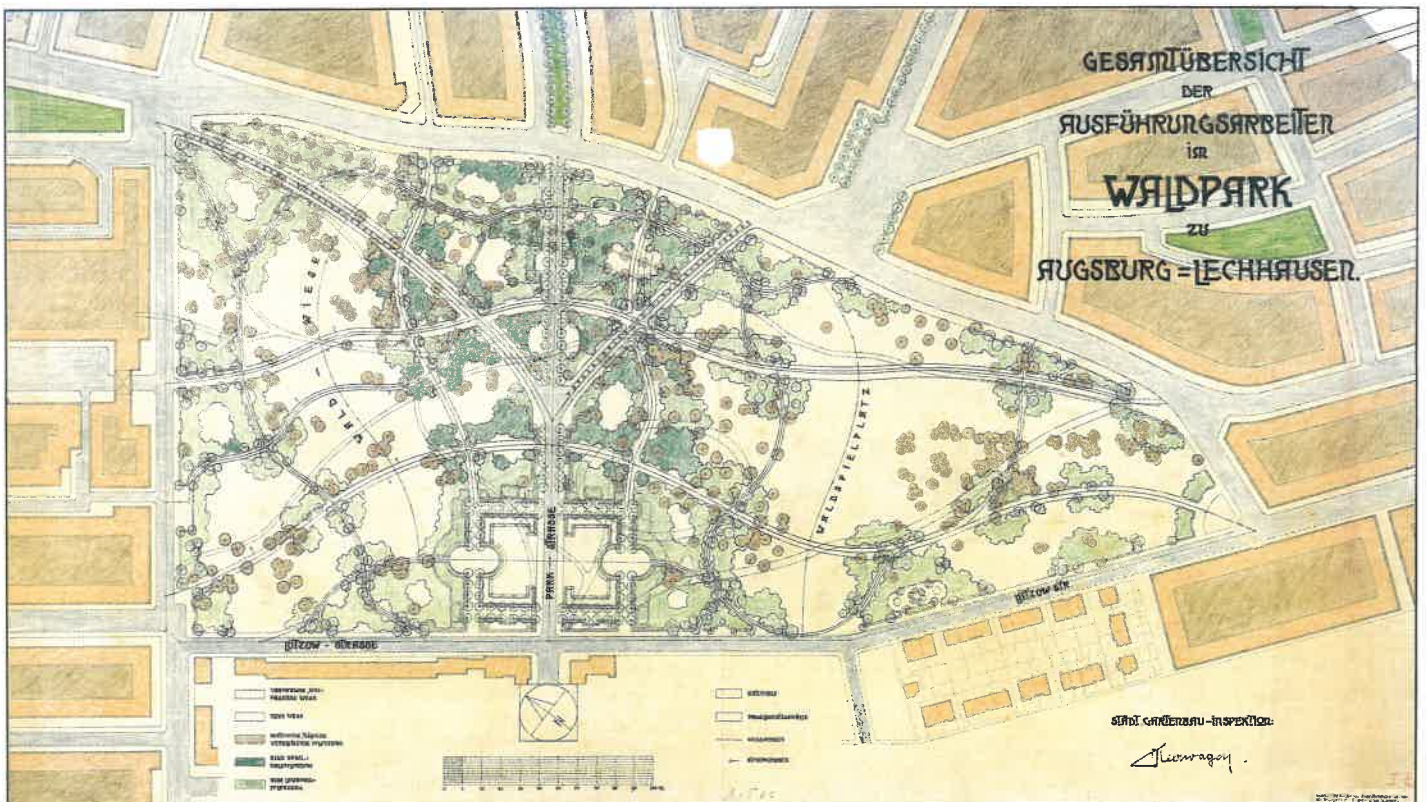
Abb. 17: Gehölzsäume sind wertvolle, artenreiche und sorgfältig zu pflegende Lebensbereiche.

Bei einer näheren Untersuchung der Augsburger Lechlandschaft treten immer wieder lechnahe Grünflächen ins Blickfeld, die früher unmittelbarer Lechbereich waren, heute aber von Wohnbebauung umschlossen und von Straßen durchschnitten sind. Eine dieser typischen alten, noch erhaltenen Lechgrünflächen ist diese Parkanlage. Sie entstand um das Jahr 1914 nach Plänen des „Stadterweiterungsbüros“ und der städtischen Gartenbauinspektion. Ein interessanter Gedanke lag der Parkplanung zugrunde: Im Rahmen der Stadterweiterung nämlich dort öffentliche Grünanlagen zu verwirklichen, wo Arbeitsplätze und Wohnungen schon vorhanden oder geplant sind. Aus einem verwaltungsinternen Bericht der Stadt Augsburg vom 9. Oktober 1914 geht dies eindrucksvoll hervor: „Wenn auch Lechhausen in den ca. 21.000 m<sup>2</sup> großen Anlagen am jenseitigen Kopf der Lechbrücke bereits einen recht ansehnlichen Erholungspark besitzt, so erscheint doch der ordnungsgemäße Ausbau weiterer Anlagen, insbesondere im Hinblick auf die Besiedelung des Vororts mit Wohnungen für die minderbemittelte Bevölkerungsschicht sehr erwünscht.“ So wie die heute weiter nördlich liegende „Firnhaberau-Heide“, ist auch die Birkenauanlage, wie das Griesle noch genannt wird, eine ehemalige Lechheide, deren Erscheinungsbild von der Sand- oder Hängebirke (*Betula pendula*) und einer „äußerst kümmerlichen Grasnarbe“ geprägt war. Das Griesle, mit einer Gesamtfläche von über 80.000 m<sup>2</sup>, ist eine von Jung und Alt geschätzte und viel besuchte Grünanlage mitten in einem dichtbesiedelten Wohngebiet im Stadtteil Lechhausen. Trotz der zunehmenden Bebauung sind „schmale“ Fuß- und Radwegverbindungen zum Lech erhalten geblieben. Nicht so günstig beurteilt werden kann die Zerschneidung der Birkenauanlage mit einer vierspurigen, durch Grünstreifen getrennte, Hauptverkehrsstraße (Hans-Böckler-Straße), die, als Autobahnzubringer stark befahren, keinen Lärmschutz hat und zum Leidwesen der Anwohner enormen Lärm mit sich bringt. Die Wurzeln dieser Straße liegen viele Jahrzehnte zurück. In einem Grünstaltungsplan für das Griesle aus dem Jahre 1914 ist schon eine den Park zerschneidende Stadtstraße, beginnend an der Lützowstraße mit der aus heutiger Sicht erstaunlichen Bezeichnung „Parkstraße“ dargestellt, die sich mitten im Park gabelt und mit drei Einmündungen an der Schillstraße ankommt. Dieses Beispiel macht deutlich, wie zunächst über eine gutgemeinte Idee und Plandarstellung sich über einen langen Zeitraum hinweg konkrete Lösungen ergeben, die im Nachhinein betrachtet so recht niemand wollte, weil die sich daraus ergebenden Nachteile für die Lebensqualität der Menschen sowie für Natur und Umwelt die Vorteile bei weitem überwiegen.

Als einen nicht unerheblichen Eingriff in erhaltenswerte Biotopstrukturen in der Lechlandschaft muß die Bebauung des etwa 43.000 m<sup>2</sup> großen Geländes zwischen der Dr.-Otto-Meyer-Straße, Schillstraße, Hans-Böckler-Straße und Leipziger Straße gesehen werden. Die un-



Abb. 18: Alte Sandbirken aus der Entstehungszeit des Parkes prägen noch heute das Bild der „Birkenau“.



mittelbar nördlich an die Birkenauanlage angrenzende Bafläche war als Halbtrockenrasen eingestuft. Diese unterliegen dem besonderen Schutz des Bayerischen Naturschutzgesetzes (Art. 6d Abs. 1, Anl. 2).

Abb. 19: Historischer Entwurfsplan zur Gestaltung des „Waldparks Augsburg-Lechhausen“ (Heerwagen 1914).

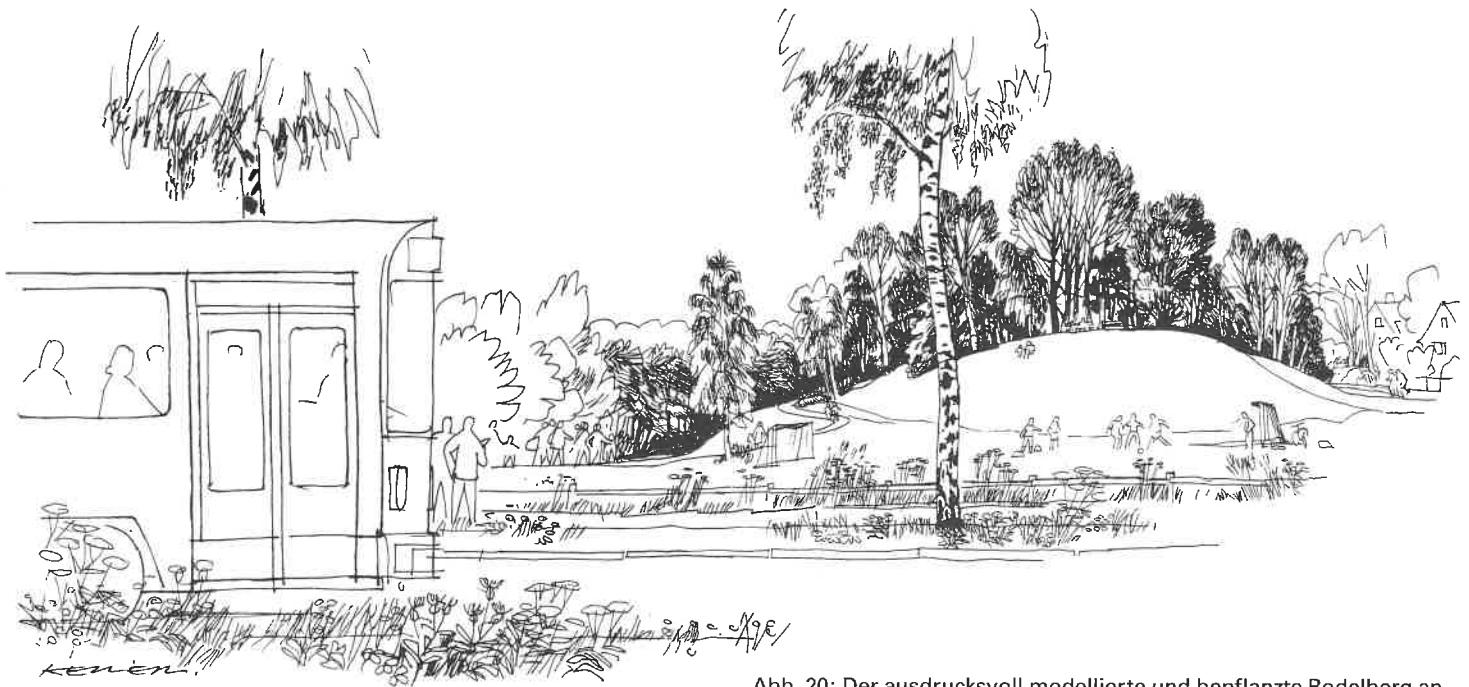


Abb. 20: Der ausdrucksvoll modellierte und bepflanzte Rodelberg an der Schillstraße, mit der beliebten Spielwiese.

## 6. Firnhaber-Heide

### 6.1 Schutzstatus – Naturschutzgebiet

Die Firnhaber-Heide liegt direkt am Lech im nördlichen Stadtgebiet am Rande der Siedlung Firnhaber-Heide. Sie ist durch die Bundesautobahn Stuttgart – München in fast zwei gleich große Teile zerschnitten. Die „echte“ noch als solche erkennbare Heide umfaßt nördlich der Autobahn rd. 48.600 m<sup>2</sup> und im südlich gelegenen Bereich rd. 48.000 m<sup>2</sup>. Die Gesamtfläche beträgt somit zur Zeit 96.600 m<sup>2</sup> (=9,66 ha). Diese artenreiche Lechfeld-Heide ist neben dem „Stadtwald Augsburg“, der „Wolfzahnau“ das dritte Augsburger Naturschutzgebiet, das demnächst nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz (Art. 7) ausgewiesen und geschützt werden soll.

„(1) Als Naturschutzgebiet können Gebiete festgesetzt werden, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen

1. zur Erhaltung von Lebensgemeinschaften oder Lebensstätten bestimmter wildwachsender Pflanzen- oder wildlebender Tierarten,
2. aus ökologischen, wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen oder
3. wegen ihrer Seltenheit, besonderen Eigenart oder hervorragenden Schönheit erforderlich ist.

(2) Alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, sind verboten.“  
(BayNatSchG. Art 7)

### 6.2 Landschaftsbild – Artenvielfalt

Besucht man die Firnhaber-Heide im Winterhalbjahr, so erscheint sie grau und „unwirtlich“. Für manchen Betrachter unserer Zeit eine wertlose Fläche, die man kultivieren und in Ordnung bringen muß. Unmittelbar an die „graue Heide“ schließt in östlicher Richtung eine

„sattgrüne“, optimal mit Nährstoffen versorgte, landwirtschaftlich genutzte Wiese an. Dieser für das menschliche Auge gut wahrnehmbare Kontrast überblendet die Wirklichkeit voll und weist auf einen der bestehenden Konflikte hin. Bei einem verbesserten Erkenntnisstand geht es heute darum, den besonderen Wert einer scheinbar wertlosen Lechrandfläche bewußt zu machen. Dazu je ein Zitat von dem weitbekannten Augsburger Arzt und Botaniker, Dr. Fritz Hiemeyer, und dem Biologen Reinhard Waldert vom Amt für Grünordnung und Naturschutz der Stadt Augsburg zur Firnhaber-Heide: „Die Fläche ist gekennzeichnet durch ein Mosaik von kleinen Heideflecken und mit Buschwerk bestandenen Kleinarealen. Entsprechend ist auch die Vegetation, die von dem zierlichen Berg-Gamander (*Teucrium montanum*) bis zum Weiden-Alant (*Inula salicina*) reicht. Charakteristisch ist hier das Massenvorkommen des Gekielten Lauchs (*Allium carinatum*). Wegen des stetigen Vordringens von Sträuchern sind laufende Pflegemaßnahmen auf diesem Areal besonders erforderlich. Zusätzlich ist die Fläche durch die Nähe menschlicher Siedlungen und der Autobahn gefährdet“ (HIEMEYER 1990).

„Biotop Nr. 12“: Dieser etwa 12 ha große Magerrasen stellt einen der wertvollsten Biotop im Kartierungsgebiet dar. Neben dem Artenreichtum und den Rote-Liste-Arten sei hier nur auf das Blaukernauge (*Minois dryas*) und auf *Omocestus haemorrhoidalis* (einziges bisher bekanntes Vorkommen dieser Heuschrecke in Augsburg) verwiesen“ (WALDERT 1988).

Ergänzend zu den Erhebungen zur Stadtbiotopkartierung (1979) wurden im Jahre 1989 vertiefende vegetationskundliche Untersuchungen durchgeführt, und das Ergebnis in einem „Verzeichnis der Gefäßpflanzen in der Firnhaber-Heide und der angrenzenden Waldränder“ zusammengestellt. Danach gibt es in dem angesprochenen Bereich 227 verschiedene Pflanzenarten



Abb. 21: Naturschutzgebiet Firnhaber-Heide: Eine der wertvollsten noch erhaltenen Lechufergrünflächen im nördlichen Stadtgebiet.

(Kartierungsstand: August 1989) – ein hoher Artenreichtum mit vielen botanischen Raritäten. Zu ihnen zählen die stark gefährdeten Arten wie Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*), Hummel-Ragwurz (*Ophrys fuciflora*), Brand-Knabenkraut (*Orchis ustulata*) sowie das Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*); aber auch andere Arten wie Schwalbwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*), Gefranster Enzian (*Gentianella ciliata*), Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*), Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*), Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*) (MÜLLER 1989).

Die hier genannten Artenzahlen von Flora und Vegetation, die Hinweise auf die Besonderheiten bei der Tierwelt sowie die lianenbehangenen Schwarzpappeln und Zitterpappeln, die durchwoben sind von Sanddornbüschen, Sauerdorn, Bluthartriegel und Weiden machen uns den hohen Wert dieses Areals deutlich. Das beeindruckende Bild der Lechlandschaft im Stadtteil Firnhaber-Heide ermöglicht uns, einen kleinen Einblick in den großen biologischen Reichtum der ursprünglichen Lechlandschaft.



Abb. 22: Pflanzenkostbarkeiten der Firnhaber-Heide

Fliegen-Ragwurz  
*Ophrys insectifera* L.

Helm-Knabenkraut  
*Orchis militaris* L.

Schwalbwurz-Enzian  
*Gentiana asclepiadea* L.

### 6.3 Nutzungsinteressen – Vorstellungen

Die Firnhaber-Heide steht seit Jahren im Brennpunkt von verschiedenen Nutzungsinteressen. Das „graue“ Gebiet wird von verschiedenen Planungen und Entwicklungen tangiert. Würden sie alle, so wie vorgesehen, verwirklicht, wäre das künftige Naturschutzgebiet, schon bevor es als solches rechtsverbindlich festgesetzt ist, in seinem Bestand stark bedroht. Es bleibt also die Frage: Wie sehen die verschiedenen planerischen Vorstellungen und die daraus sich ergebenden konkreten Nutzungsabsichten aus?

In nachfolgender Auflistung sind die wesentlichsten und aktuellsten Konfliktpunkte zusammenfassend dargestellt:

- Bebauungsplan Nr. 646 – „Bebauungsplan für das Gebiet südlich der Autobahn“, rechtskräftig seit 19.12.1980. Festsetzungen: Ein Lärmschutzwall entlang der Autobahn (4,5 m hoch, Grundfläche von 13,5 m breit), eine Kleingartenanlage mit etwa 60 Einzelgärten und zwei Parkplätzen. Eine Standortalternative für die festgesetzten Kleingärten wäre im Rahmen einer Bebauungsplanänderung anzustreben.
- Bebauungsplan Nr. 615 – „Bebauungsplan für das Siedlungsgebiet der Firnhaber nördlich des Hammerschmiedweges...“, rechtskräftig seit 03.09.1965, (später Änderungsbeschuß für Bebauung nördlich des Kaspar-Reiter-Weges). Festsetzung: Wohnbebauung. Auch hier wäre eine andere Lösung zur Entwicklung und zum Schutz der Firnhaber-Heide wünschenswert.
- Ausbau der Bundesautobahn A 8 Stuttgart – München auf sechs Spuren sowie der im Bebauungsplan Nr. 646 festgesetzte Lärmschutzwall. Im künftigen Naturschutzgebiet darf der dort dargestellte Lärmschutzwall auf keinen Fall angeführt werden. Andere, platzsparende Lärmschutzmaßnahmen, die näher an der Lärmquelle liegen, sind unumgänglich.
- An die Heideflächen angrenzende, landwirtschaftliche Nutzung. Hoher Nährstoffeintrag, die Folge ist starkes Pflanzenwachstum, Zerstörung von artenreichen Trockenstandorten.
- Moto-Cross- und BMX-Nutzung geht einher mit einer unbeabsichtigten Zerstörung wertvoller Pflanzenbestände. Die Bürgerbeschwerden darüber sind zahlreich.
- Müllablagerungen auf Magerrasenflächen und im Gebüsch.

Der Umweltschutzausschuß des Stadtrates und der Naturschutzbeirat haben sich wiederholt mit der Entwicklung in der nördlichen Firnhaber befaßt, zuletzt am 07. und 08. Mai 1991. Von beiden Gremien wurde empfohlen, für die rechtskräftigen Bebauungspläne Nr. 646 und Nr. 615 ein Änderungsverfahren einzuleiten. Diese Voraussetzung ist von der Stadt Augsburg zu erfüllen, bevor der Erlaß einer Rechtsverordnung für die Firnhaber-Heide durch die Regierung von Schwaben

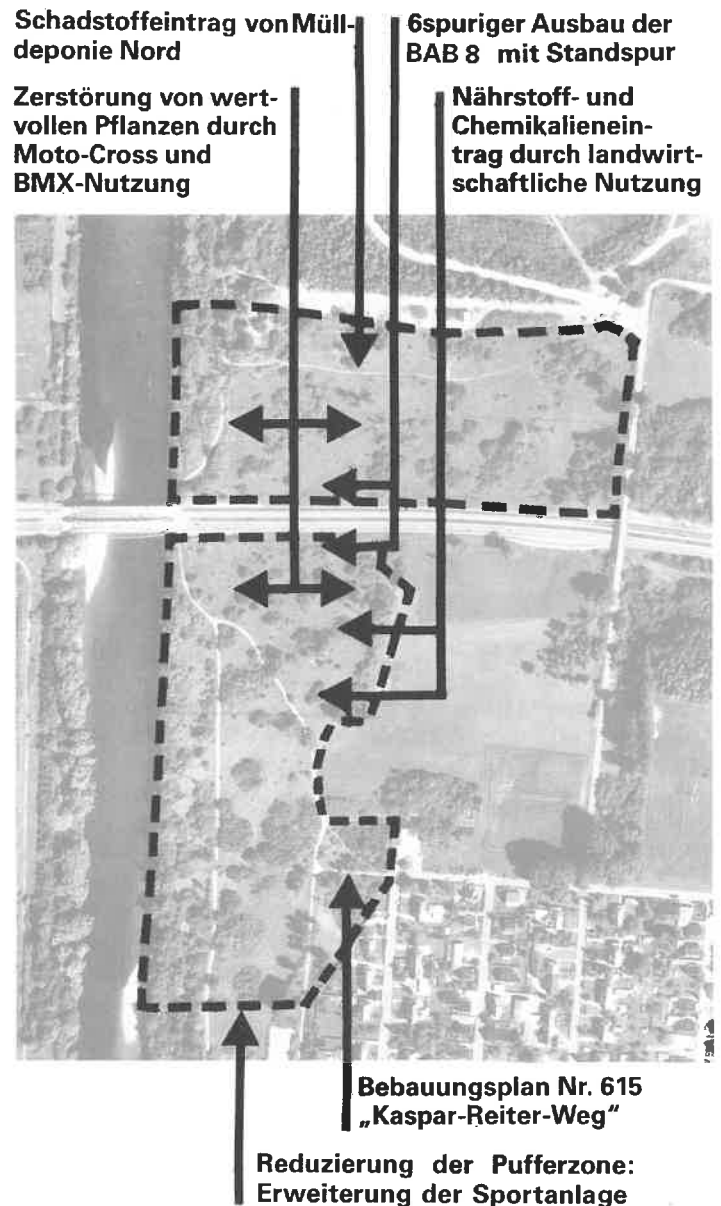


Abb. 23: Die Firnhaber-Heide inmitten von unterschiedlichen Nutzungsansprüchen. Ausschnitt: Luftbild XIV. 22, 1986, Photogrammetrie-München.

als der dafür zuständigen Behörde weitergeführt und zum Abschluß gebracht werden kann. . . . Am 17. August 1991 schreibt hierzu die Augsburger Allgemeine: „Die Firnhaber-Heide soll leben. Eines der wertvollsten Biotope im Stadtgebiet kommt unter Naturschutz.“

Abb. 24: Luftaufnahme: 1989 Schwabenflugbild (s. S. 155 oben).

Blick auf das geplante Naturschutzgebiet Firnhaber-Heide nördlich und südlich der BAB 8 Stuttgart-München. Dieses Luftbild zeigt sehr deutlich die bis an den Lech heranreichenden verschiedenartigen Nutzungen:

- Die Mülldeponie-Nord als künftiges Naherholungsgebiet.
- Den geradlinigen Lechkanal zur Energiegewinnung und daneben den leeren mit Kiesbänken durchsetzten Lech in Gersthofen.
- Intensive Landwirtschaft sowie Wohn- und Gewerbebebauung.



Wichtige Zielvorgaben nach dem Landschaftsplan sind:

- Erhaltung und Ausweitung der noch vorhandenen Heideflächen
- Vermehrung der verbindenden Auwaldflächen entlang des Lechs wo immer dies möglich und sinnvoll ist
- Schaffung und Entwicklung von unterschiedlich strukturierten landschaftlichen Bereichen als unverzichtbaren Lebensraum für

wildlebende Pflanzen- und Tierarten sowie als wertvollen Erholungsraum für die Bevölkerung. Es ist eine wichtige Aufgabe in der Gegenwart dem zunehmenden Nutzungsdruck auf die Lechlandschaft durch vorausschauende Planungen in positiver Weise entgegenzuwirken.



Abb. 25: Sommer 1991: Veränderung der landwirtschaftlichen Nutzung zur Entwicklung des Naturschutzgebietes Firnhaberau-Heide. Foto K.R. Schmidt.



Abb. 26: Freilegung der natürlichen Schwemmkiesfläche als vorbereitende Puffer- und Sukzessionsfläche der Heide. Foto K.R. Schmidt 1991.

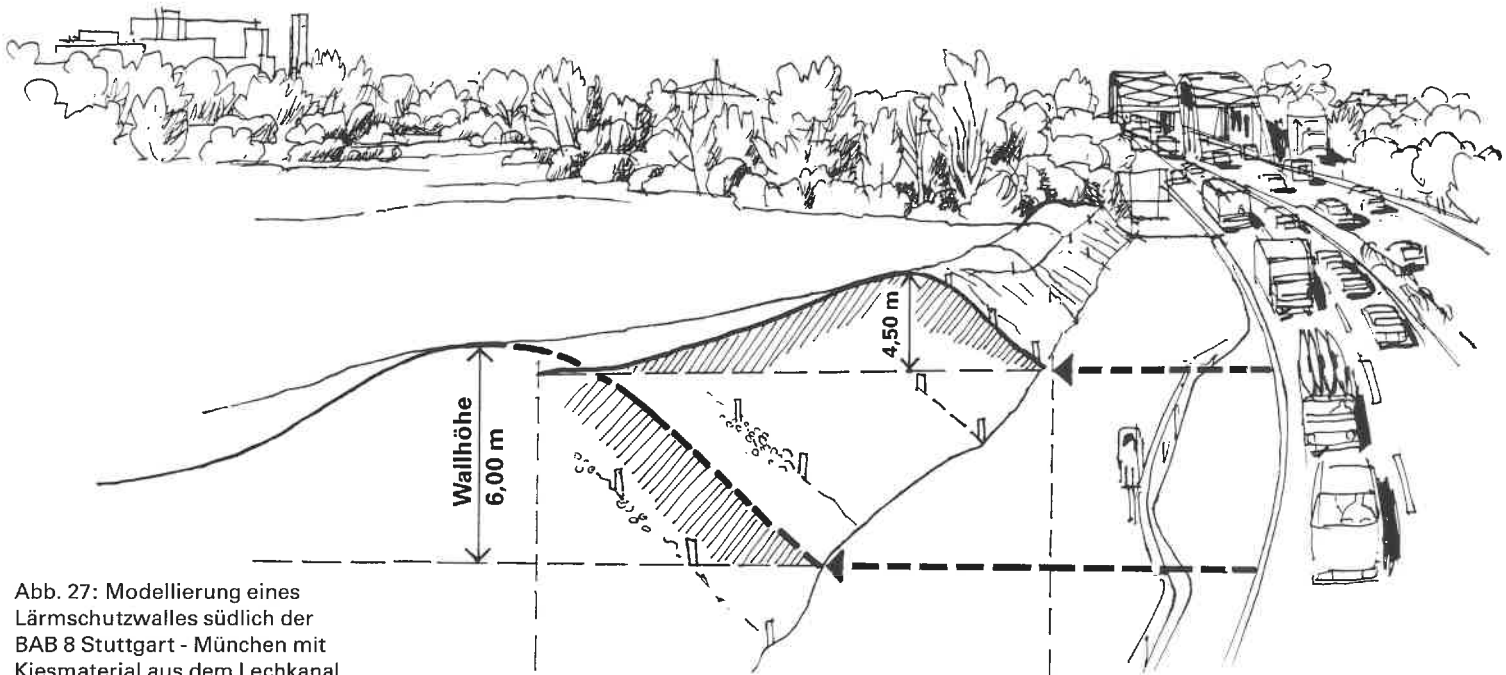


Abb. 27: Modellierung eines Lärmschutzwalles südlich der BAB 8 Stuttgart - München mit Kiesmaterial aus dem Lechkanal bei Gersthofen.

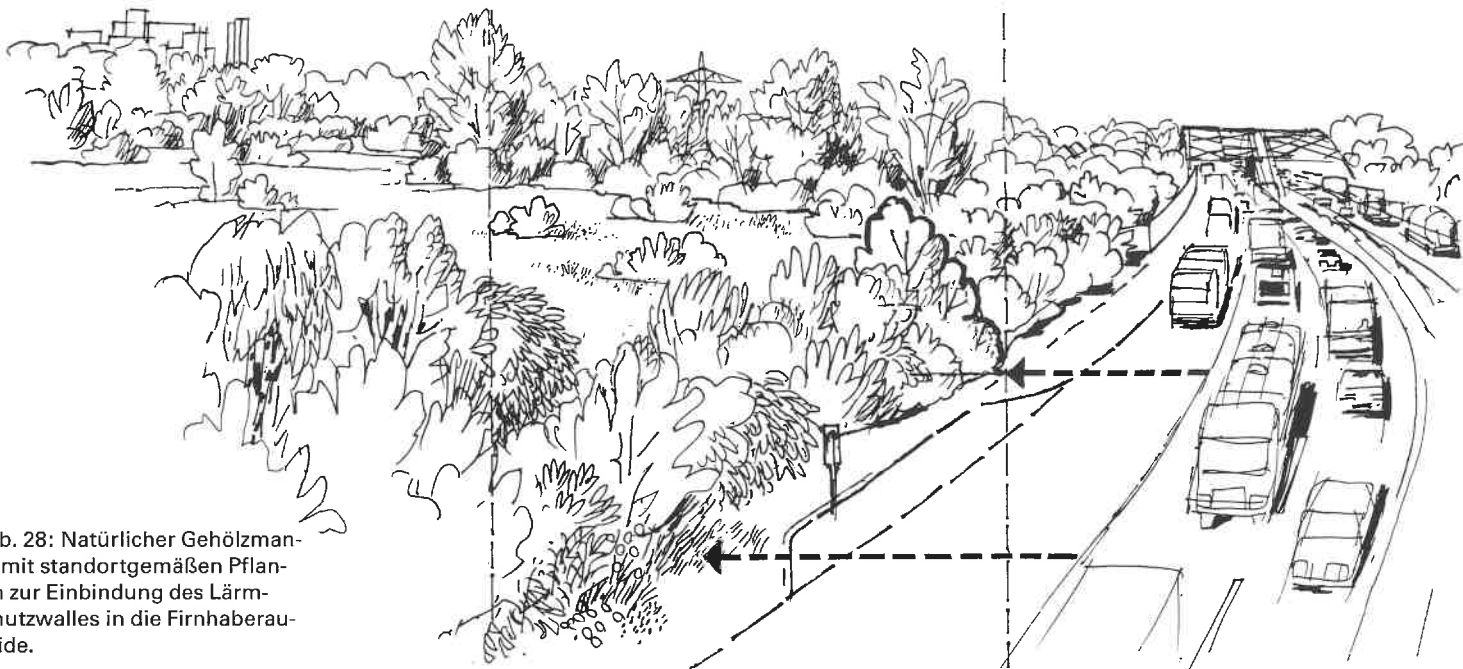


Abb. 28: Natürlicher Gehölzmantel mit standortgemäßen Pflanzen zur Einbindung des Lärmschutzwalles in die Firnhaberau-Heide.

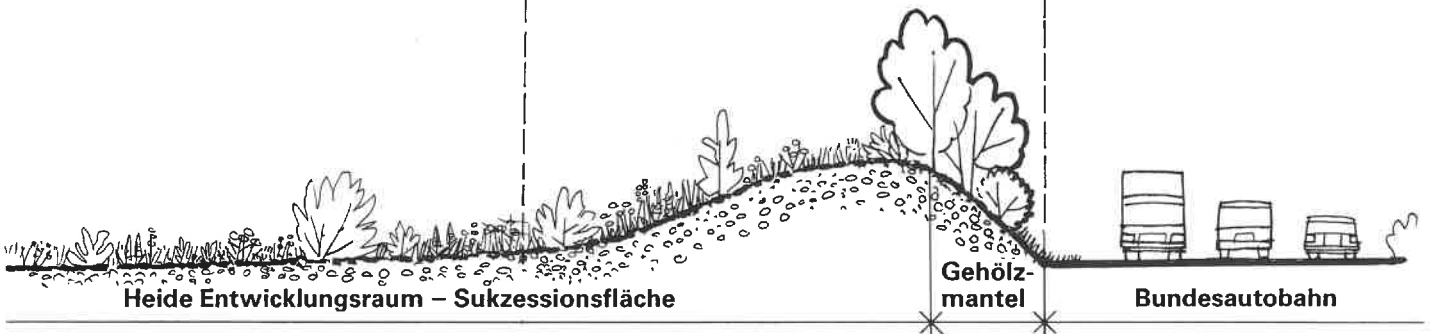




Abb. 29: Schütтарbeiten für den Lärmschutzwall südlich der Autobahn. Foto K.R. Schmidt 1991.



Sämling vom Wolligen Schneeball (*Viburnum lantana* L.)



Abb. 30: Sommer 1991: Vorbereitungsarbeiten für die Sukzessionsfläche der Firnhaberan-Heide. Foto D.D. Schmidt.



Sämlinge von Liguster *Ligustrum vulgare* und Bluthartriegel (*Cornus sanguinea* L.)

Abb. 31: Auf den bestehenden Heideflächen und auf der neugeschaffenen Sukzessionsfläche siedeln sich fortwährend vielerlei Gehölzsämlinge an. Um die Firnhaberan-Heide langfristig artenreich zu erhalten sind gezielte Pflegemaßnahmen erforderlich. Grundlage dazu ist ein wohlausgewogener Pflegeplan.



Sämlinge der Hängebirke (*Betula pendula* Roth)

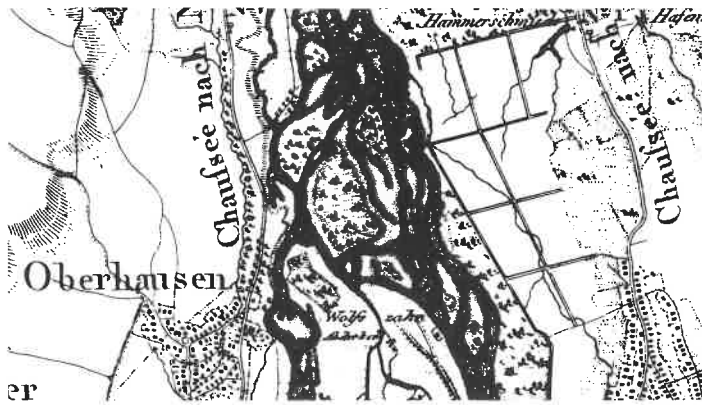


Abb. 32: Die Wolfzahnau um das Jahr 1819.

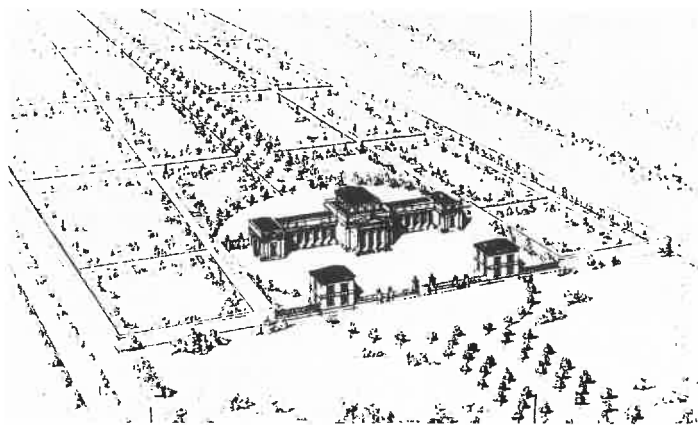


Abb. 33: 1884: Entwurf zur Gestaltung eines Zentralfriedhofes in der Wolfzahnau.

## 7. Wolfzahnau – Grüne Insel in der Stadt

### 7.1 Wechselvolle Geschichte

Die Wolfzahnau hat eine lange und wechselvolle Geschichte. Dort, wo der Auwald noch vorhanden ist, läßt es sich erahnen, wie die Lechlandschaft innerhalb der Stadt und auch in anderen Siedlungsbereichen einmal ausgesehen haben mag. Einst war die Wolfzahnau eine unbedeutende grüne Landzunge im Mündungsdreieck von Lech und Wertach. Im Laufe der Zeit hat sie sich zu einem heftig umworbenen Stück Grund und Boden entwickelt. Das ist bis heute so geblieben. Im Jahre 1854 wurde die urwaldähnliche Wildnis aus dem Hoheitsgebiet des Bayerischen Staates gelöst und nach Augsburg eingegliedert. Aufgrund eines Beschlusses des Augsburger Magistrats hat am 10. Mai 1879 die „Wolfzahnau“ ihren Namen nach dem Gasthaus „Zum Wolfzahn“ erhalten, das sich damals auf der Landspitze befand. Möglicherweise liegt aber ein alter Flurname zugrunde (KAPFFHAMMER 1985).

Die Besitzer der Einöde „Wolfzahn“ wechselten häufig. So kaufte die Stadt Augsburg im Jahre 1881 den größten Teil der Wolfzahnau in der Absicht, dort einen großen Zentralfriedhof anzulegen. Nur drei Jahre später (1884) legte Stadtbaurat Ludwig Seybold einen imposanten Entwurf zur Gestaltung des „Wolfzahnau-Friedhofes“ vor. Die klassizistische Architektur der Gebäude sowie die Formgebung der Friedhofsanlagen waren gekennzeichnet durch gerade Linien, rechte Winkel, geometrische Formen sowie eine große Wegeachse mit

mehrreihigen Alleen. Das Erscheinungsbild des Lechs wurde an die Friedhofsplanung gestalterisch „gradlinig“ angepaßt. Auf die landschaftlichen Gegebenheiten wurde keine Rücksicht genommen. Nachdem dieses „landschaftsregulierende“ Projekt nicht zur Ausführung kam, sollte die Wolfzahnau schon damals ein „Volkspark werden mit Wegen und Stegen zum Spaziergehen und Lustwandeln“ (BARTEL 1978).

### 7.2 Entwicklungen von 1965 – 1991

Beim Studium von Gutachten, Akten und Presseveröffentlichungen der letzten 25 Jahre kann man die verschiedenen planerischen Entwicklungen, die über das Grüngelände Wolfzahnau hinweggegangen sind, gut nachvollziehen und bewußt machen.

Eine kleine Auswahl chronologisch zusammengefaßter Schlagzeilen aus den lokalen Tageszeitungen und den genannten anderen Quellen mögen dazu beitragen:

**27.11.1965:** Erneute Attacke für die Wolfzahnau. Grüner Kreis möchte sie für die Öffentlichkeit zugänglich machen.

**12.01.1966:** Zwei Rehe und drei Hasen in der Wolfzahnau. Über 73 Hektar Grünland sollen das Erholungsgebiet für den Augsburg Nord werden.

**27.05.1966:** Rotes Tuch für den Grünen Kreis: MAN will in der Wolfzahnau bauen.

**12.04.1967:** Große Teile der südlichen Wolfzahnau sollen nach Stadtratsbeschluß in Gewerbegebiet umgewidmet werden.

**21.02.1968:** Bauausschuß genehmigt Trassenführung: Neue B 2 durchquert die Wolfzahnau.

**10.02.1973:** OB-Kolumne: Grüne Wolfzahnau: „Die Bayerische Verfassung hat in Art. 141 Abs. 3 den Gemeinden die Verpflichtung auferlegt, der Allgemeinheit die Zugänge zu landschaftlichen Schönheiten frei zu machen sowie Wanderwege und Erholungsparks anzulegen.“

**16.02.1973:** Gemeinsamer Wunsch von Stadt und „Grünem Kreis“: Oberhausen hofft auf grüne Lunge – Wolfzahnau ein Freizeitparadies?

**22.02.1973:** Minister unterstützt Pläne für Wolfzahnau und bekräftigt in einer Fragestunde des Landtags seine Bereitschaft, das von der Stadt Augsburg als Naherholungsgebiet ausgewiesene Grundstück „Wolfzahnau“ in das „Programm Freizeit und Erholung“ aufzunehmen.

**01.03.1973:** Bürgeraktion für Wolfzahnau: Die Bürger von Oberhausen wollen jetzt mit Nachdruck ihren Anspruch auf ein Naherholungsgebiet durchsetzen.

**01.03.1973:** Leserbrief: „Wolfzahnau autogerecht“.

**16.03.1973:** Freizeit-Paradies „Wolfzahnau“ – Gute Nachricht für alle Augsburgger.

**19.03.1973:** Ganze Wolfzahnau als Volkspark?

**02.07.1974:** B 2 – Trasse durch die Wolfzahnau – jetzt im Rohentwurf fertig. Diese Straße soll einmal die Berliner Allee mit der Donauwörther Straße verbinden.

**27.09.1974:** In einem Erläuterungsbericht der städti-



Abb. 34: Der Wert der Wolfzahnau als grüne Insel in der Stadt wird auf diesem Luftbild eindrucksvoll sichtbar.  
Foto: R. Eisele, 1983

schen Fachverwaltung wurden die für 1975 geplanten Maßnahmen in der Wolfzahnau wie folgt beschrieben: „Freilegen der Schneisen für den Wegebau (ca. 15.000 m<sup>2</sup>). Neubau eines Steges über die Wertach. Kosten, einschließlich „landschaftsgestalterischer Arbeiten“, rd. DM 400.000,-.“

**12.12.1974:** Der Naturschutzbeirat spricht sich dafür aus, den Auwald und die übrigen Grünflächen in der Wolfzahnau nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz unter Schutz zu stellen.

**04.03.1975:** Bürgerinitiative demonstriert – Spaziergang durch die Wolfzahnau – die Bayerische Verfassung in der Hand – gegen neue Trasse der B 2.

**06.03.1975:** Aus einem Leserbrief: „Warum . . . will man in der Wolfzahnau partout einen perfektionierten, sterilen Einheitsbürgerpark schaffen und es nicht schlicht bei einem echten Naturgebiet mit einem Hauch von Unberührtheit und Abenteuer belassen?“

**16.02.1976:** Oberforstdirektion Augsburg wendet sich gegen eine Rodung von Wald in der Wolfzahnau.

**25.01.1978:** Halbinsel zwischen Wertach und Lech wieder im Blickfeld – Gewerbeflächen auf der Wolfzahnau von Bürgerinitiative abgelehnt. BUA fordert Landschaftsschutzgebiet.

**24.04.1980:** Kommt Landesgartenschau in die Wolfzahnau?

**27.05.1987:** Industrie liebäugelt mit Wolfzahnau.

**21.04.1988:** Wolfzahnau zwischen Natur und Industrie – Architekten und Stadtplaner suchen nach Ideen zur Gestaltung des Augsburger Nordens.

**27.07.1988:** Streifzug durch den Dschungel. Die Wolfzahnau ist ein Stück heile Natur in der Stadt.

**23.01.1989:** Nordtangente quer durchs MAN-Gelände. Neue Trasse wird untersucht – Abschied von vier Spuren?

**29.06.1989:** Raketen und Urwald: Für diesmal Kompromiß. MAN-Prüfhalle beunruhigt Naturschützer.

**30.04.1991:** Regierung von Schwaben leitet der Stadt Augsburg zur internen Abstimmung ein naturschutzfachliches Gutachten (vom 05.03.1991) sowie ein Abgrenzungsvorschlag für das „Naturschutzgebiet Wolfzahnau“ zu.

**08.05.1991:** Immer mehr Stimmen sind zu vernehmen, die ein „echtes“ Naturschutzgebiet Wolfzahnau fordern. Der Naturschutzbeirat hat sich vor Ort erneut mit den verschiedenen Entwicklungen befaßt und weitere Eingriffe in den Auwaldbereich abgelehnt.

**17.09.1991:** Umweltschutzausschuß des Stadtrates appelliert an die Regierung von Schwaben, das Verfahren für den Schutz der Wolfzahnau in Angriff zu nehmen.

**18.09.1991:** AZ berichtet aktuell unter der Überschrift: „Wolfzahnau soll rasch unter Naturschutz . . .“

### 7.3 Naturschutzgebiet Wolfzahnau

Nach einem jahrelangen, schwierigen Klärungsprozeß zeichnet es sich jetzt ab, daß die Wolfzahnau bald ein echtes Naturschutzgebiet im Sinne des Bayerischen Naturschutzgesetzes sein wird. Die Zeiten, wo in der Öffentlichkeit für dieses ökologisch wertvolle Gebiet Begriffe wie „Freizeitparadies“ – „Einheitsbürgerpark“ – „Erholungspark“ – „Erholungswaldpark“ im Umlauf waren, scheinen endgültig vorbei zu sein. Eine positive Entwicklung zeichnet sich ab. In dem bereits erwähnten naturschutzfachlichen Gutachten der Regierung von Schwaben – höhere Naturschutzbehörde – vom 05. März 1991 wird noch einmal besonders auf die Entwicklung der Wolfzahnau, die Situation heute, die ökologische Bedeutung, die reichhaltige Tier- und Pflan-

zenwelt sowie auf Schutzstatus und Gefährdung eingegangen:

„... Innerhalb der Flußauenlandschaft des Lechs kommt der Wolfzahnau als Vernetzungsschwerpunkt besondere Bedeutung zu. Einerseits liegt sie im Mündungszwickel der Flüsse Lech und Wertach, deren Lebensgemeinschaften hier aufeinandertreffen, andererseits ist sie im unmittelbaren Stadtbereich von Augsburg die einzig große Auwaldfläche. Mit den großen, weitgehend naturnahen Auwaldbereichen im Norden und Süden ist die Wolfzahnau durch einen fast durchgehenden auwaldähnlichen Uferstreifen verbunden, so daß sie hier für die angestammte Flußauenlebensgemeinschaft eine wichtige Trittsteinfunktion übernimmt ...

Die unter der Regie des Landesamtes für Umweltschutz durchgeführte Flußauenkartierung des Lechs hat die Wolfzahnau als naturschutzgebietswürdig gemäß Art. 7 BayNatSchG eingestuft. Zu gleichem Ergebnis kommt auch die Stadtbiotopkartierung Augsburg. Für die Stadt Augsburg ist die Wolfzahnau nicht nur als Gebiet mit wertvollem Naturpotential von Bedeutung, sondern auch wegen seiner wichtigen Aufgabe zur Verbesserung des Stadtklimas. Durch die Grobsichtung wurde die Schutzwürdigkeit der Wolfzahnau bestätigt und das Gebiet in die Liste der auszuweisenden Naturschutzgebiete aufgenommen ...

In jüngster Zeit haben die Bestrebungen der angrenzenden Industrien zugenommen, Teile der Wolfzahnau als Erweiterungsflächen zu beanspruchen. Der stärker werdende Nutzungsdruck auf diesen Lebensraum hat dazu geführt, daß das geplante Schutzgebiet in die Dringlichkeitsstufe mit höchster Priorität aufgenommen wurde. Die Stadt Augsburg als Naturschutzbehörde hat wiederholt auf die Schutzbedürftigkeit des Biotops hingewiesen und auf rasche Ausweisung gedrängt.“ (REK 1991).

## 8. Augsburg – Lechlandschaft in Zahlen

Das Erscheinungsbild der Lechlandschaft innerhalb der Stadt Augsburg und im Nahbereich der angrenzenden Gebiete wurde im Laufe der Geschichte durch Kultivierungen verschiedenster Art verändert und geprägt. Es ist daher aufschlußreich, den Lech mit seinem direkten Umfeld einmal aus einer anderer Sicht heraus näher zu betrachten und sein heutiges Erscheinungsbild in Form von Zahlen sichtbar zu machen.

So wurden in Karten und Luftbildern an 27 markanten Punkten in west-östlicher Richtung Linien über das Stadtgebiet und die angrenzenden Bereiche gelegt, gemessen, ausgewertet und in nachfolgender Tabelle dargestellt.



Abb. 35: Der unberührte Lechauenwald in der Wolfzahnau: Vielerlei Lianen an alten Bäumen.

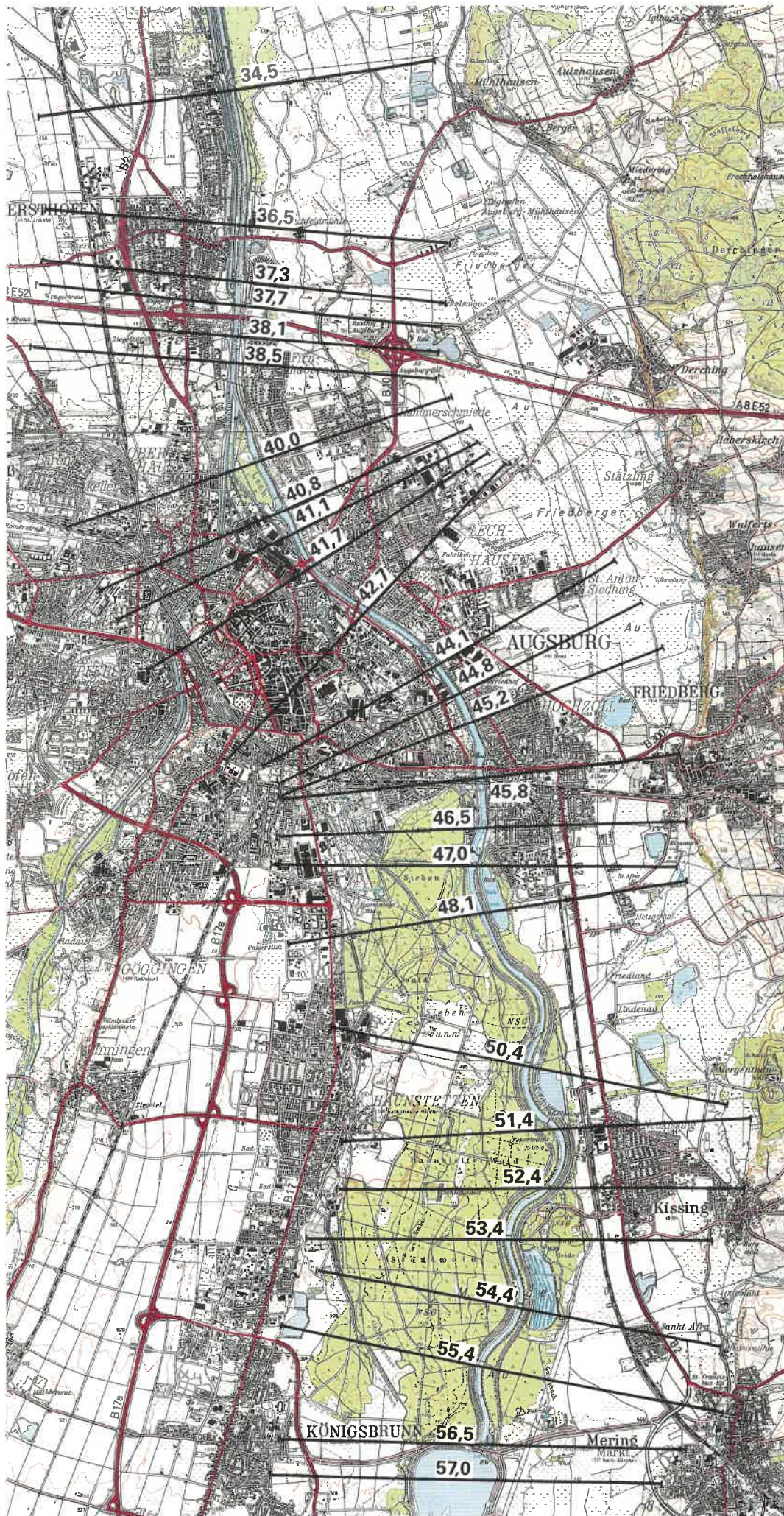
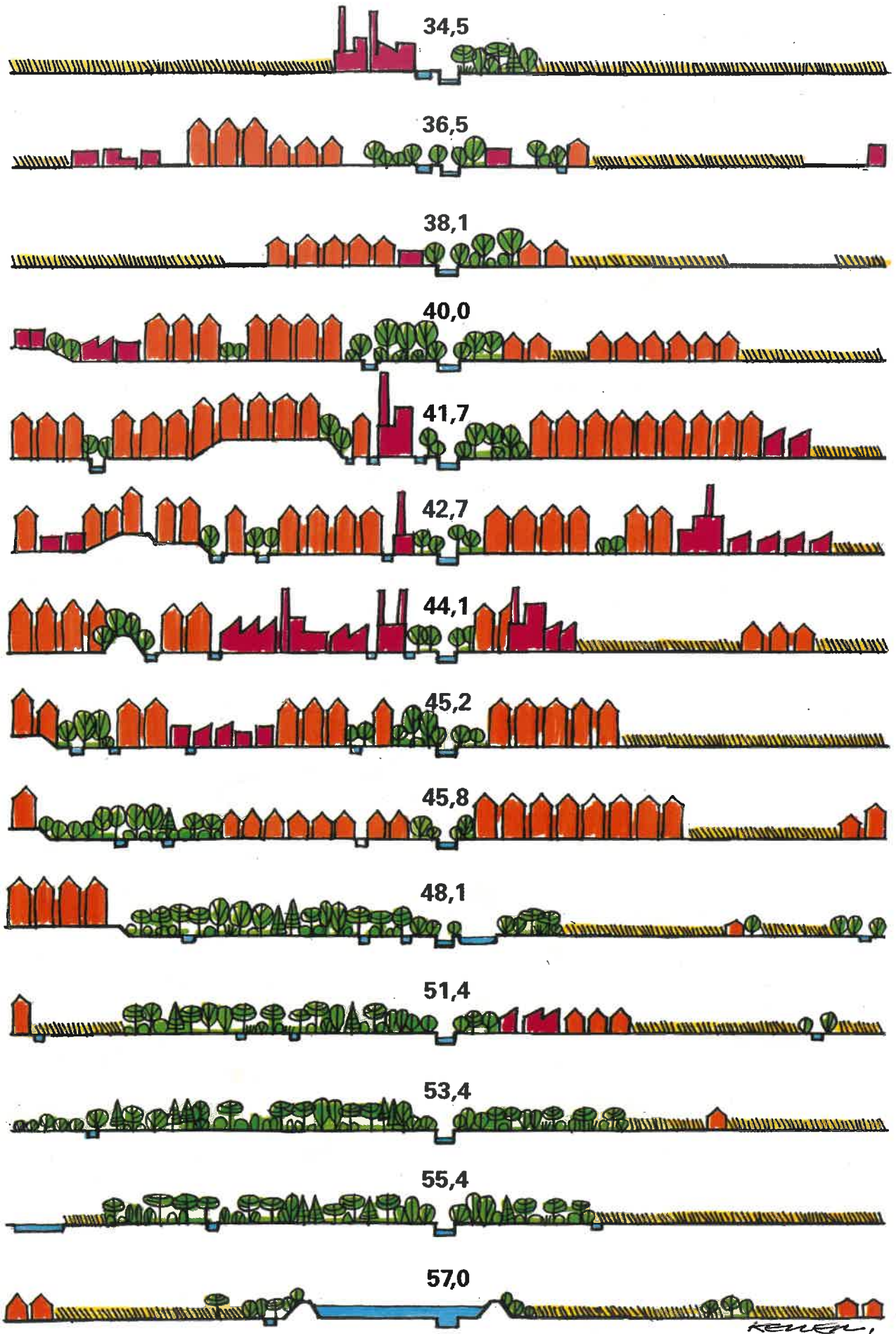


Abb. 36: Auf der nebenstehenden topographischen Karte sind die Meßlinien an den Fkm-Standorten eingezeichnet. Sie bilden die Grundlage für die Lechufertabelle und die graphischen Schnittdarstellungen auf den folgenden Seiten.  
 Kartengrundlage: Topographische Karte 1:50000, Blatt L 7730, L 7530; Wiedergabe mit Genehmigung des Bayerischen Landesvermessungsamtes München, Nr. 9448/91.

Fkm	Siedlungsbereich	Landw. m	Auwald m	Lech m	Auwald m	Landw. m	Siedlungsbereich	Bemerkungen
<b>Westufer</b>		<b>Lech</b>				<b>Ostufer</b>		
34,5	Chemie Höchst Gersthofen	—	70	60	350	>1.000	Einzelgehöfte	NSG Lechauen Nord
36,5	Gersthofen Nördl. Lechbrücke	—	80	60	50	>1.000	Landwirtschaft Einzelgehöft	Im Lechgrün/Auwald-Gelände einer Baufirma
37,3	Gersthofen Lechkanal	—	—	100	150	—	Mülldeponie Nord	Später Naherholungsgebiet
37,7	Stadtgebiet Gersthofen	200	50	80	400	—	Östl.Jagdweg, Gehölzstruktur Landw.	Nördl.Autobahn Firnhaberau-Heide NSG
38,1	Kläranlage Augsburg	—	60	70	200	200	Kaspar-Reiter-Weg/ Lechheide NSG	Südl. Autobahn Firnhaberau
38,5	Kläranlage Augsburg	—	60	70	120	—	Wohngebiet Im Feierabend	Firnhaberau Sport-Naturschutz
40,0	NSG Wolfzahnau Wertach	250	50	90	180	—	Wohngebiet Dr.Schmelzing-Str.	Richtung Hammerschmiede
40,8	Industrie NSG Wolfzahnau	—	20	150	80	—	Sport TSG Schillstr.	Firnhaberau Gartensiedlung
41,1	NSG Wolfzahnau Eingangsbereich	—	40	100	60	—	Wohngebiet Dr.-Otto-Meyer-Str.	Ehemalige Fläche - Art. 6d BayNatSchG
41,7	Industrie Haindl-Papier	—	30	80	30	—	Wohngebiet Birkenaupark	MAN-Brücke Hans-Böckler-Str.
42,7	Hauptfeuerwache Berliner Allee	—	40	80	60	—	Wohngebiet Radetzkystraße	Lechhausen Lechbrücke
44,1	Proviandbach quartier	—	40	80	50	—	Gewerbegebiet Zugspitzstraße	Lechübergang Lokalbahn
44,8	Osram	—	50	80	70	—	Wohngebiet Lechrainstraße	Hochzoll-Nord Ostfriedhof
45,2	Herrenbach Berliner Allee	—	220	80	80	—	Wohngebiet Reintalstraße	Hochzoll-Nord Zugspitzstraße
45,8	Wohngebiet Spickel	—	70	80	50	—	Wohngebiet Oberländer Str.	Friedberger Str./ Bahnlinie
46,5	Botanischer Garten/Zoo	—	1.200 NSG	70	60	—	Wohngebiet Höfatsstraße	Hochzoll-Süd Eiskanal
47,0	Sportanlage Süd Haunstetter Str.	—	1.200 NSG	200	100	—	Wohngebiet Hochablaß	Hochzoll-Süd
48,1	Kleingärten Bebauung	—	2.100 NSG	70	200	700	Bahnlinie Hochzoll-Süd	Südl.Kuhsee/ Schwabhof
50,4	Siebenbrunn Haunstetten	1.700	500 NSG	80	600	70	Bahnlinie Nördl.Kissing	6. Lechwehr
51,4	Krankenhaus	150	2.300 NSG	80	—	150	Gewerbegebiet Auwaldreste	5. Lechwehr
52,4	Haunstetten	300	2.900 NSG	80	300	500	Bahnlinie	4. Lechwehr Kissing
53,4	Kleingärten	400	2.600 NSG	80	1.150	150	Kissing	3. Lechwehr NSG Kissinger Heide
54,4	Haunstetten	500	2.600 NSG	80	300	800	St. Afra	2. Lechwehr Weitmannsee
55,4	Ilsesee	350	2300 NSG	80	900	1.700	Bahnlinie	1.Lechwehr
56,5	Königsbrunn	1.500	1.100 NSG	100	60	2.200	Mering	Staustufe 23 Altwasser
57,0	Königsbrunn	1.800	100	1.400	—	2.200	Mering	Staustufe 23

**Arbeitsgrundlagen:** – Luftbild Augsburg M. 1 : 5000 / 1986  
Topographische Karten M. 1 : 50000 / L 7730 / L 7530

– Stadtplan Augsburg M. 1 : 20000 / 1990/91  
– Örtliche Erkundungen



## 9. Schlußbetrachtung

Der Lech, seine ihn begleitende Landschaft und die Augsburger Bevölkerung sind seit altersher auf unterschiedliche Weise eng miteinander verbunden. So liegt es nahe, daß bei einer Betrachtung des Lechtals von den Lechtaler Alpen in Tirol bis zur Lechmündung in die Donau, in ganz besonderer Weise die stark urban beeinflusste Lechlandschaft im Augsburger Stadtgebiet miteinander verbunden wird.

Die Lechlandschaft war bis auf den heutigen Tag gerade auch im Siedlungsbereich schon immer einem Wandel unterworfen. Trotz der vielen Veränderungen durch flußbautechnische Maßnahmen in den letzten hundert Jahren begleiten den Lech durch das Stadtgebiet von Augsburg viele unterschiedlich entwickelte Grünstrukturen.

Darunter befinden sich bildschöne Auwaldgebiete und artenreiche Heideflächen ebenso wie gestaltete Naherholungsgebiete und Einrichtungen für den Sport. Alle vier Augsburger Naturschutzgebiete (Stadtwald Augsburg, Wolfzahnau, Firnhaberau-Heide, Lechauen Nord) liegen verteilt im Stadtgebiet entlang des Lechs. Diese wertvollen und lebensnotwendigen Freiräume werden auf dem Hintergrund des weiter zunehmenden Autoverkehrs, verstopfter Straßen und Autobahnen (Abgase, Lärm) und der weiter zunehmenden Freizeit für die Augsburger Bevölkerung immer wichtiger.

Daher stellt sich auch in diesem Zusammenhang hier die Frage: Wie kann der anhaltende und sich wahrscheinlich noch verstärkende Nutzungsdruck auf den lechnahen Grund und Boden, sowie die am Lech liegenden grünen Freiräume, in „verträglichen“ Grenzen gehalten werden? Hier liegt eine wichtige, in die Zukunft gerichtete Aufgabe für Rat, Verwaltung und auch die Öffentlichkeit. Als Träger der Planungshoheit hat die Stadt das Recht und die Pflicht, Art und Ausmaß der Nutzung des Bodens, die Bebauung und den Freiraum zu regeln (DST 1985).

Die Bauleitplanung eröffnet hier viele Möglichkeiten. Der Flächennutzungsplan (Entwurf 1988) und der Landschaftsplan der Stadt Augsburg zeigen gute Ansätze für die künftige Stadtentwicklung und das weiter auszugestaltende innerstädtische Grünflächensystem auf.

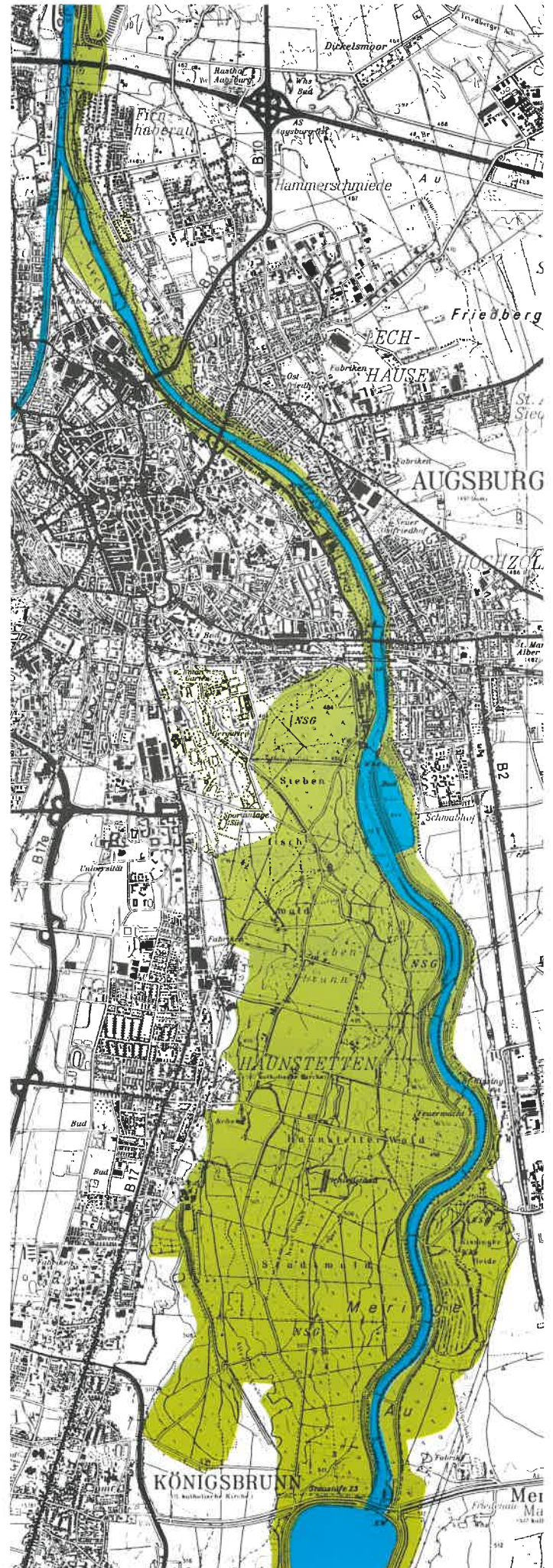


Abb. 37: Ausschnitt aus der topographischen Karte mit den Lechufergrünflächen und den angrenzenden Naturschutzgebieten.



Abb. 38: Luftbild aus dem Jahre 1984. Das lechbegleitende Stadtgrün vom Hochablaß bis zur Wolfzahnau. Foto R. Eisele.

„Jahrhunderte lang war es eine Sache des Fortschritts, das Recht des Feldes gegen die Wildnis zu vertreten. Heute aber ist es ein Fortschritt, neben dem Recht des Ackerlandes auch das Recht der Wildnis zu verteidigen, denn alle Wildnis ist eine notwendige Ergänzung für das kultivierte Festland.“ Das hat der Kulturhistoriker Wilhelm Heinrich von Riehl in seiner „Naturgeschichte des Volkes“ vor mehr als hundert Jahren über die Veränderungen in Natur und Landschaft niedergeschrieben (WEINZIERL u. KELLER 1979).

Grünräume in der Stadt sind Lebensräume für Mensch, Tiere und Pflanzen. Sie sind lebensnotwendig und müssen daher vor Beeinträchtigungen, die zu ihrer Zerstörung führen, geschützt werden. Diese Aufgabe orientiert sich in Augsburg seit vielen Jahren an dem zeitlosen Leitthema „Grün im Lebensraum Stadt“ (SCHMIDT 1981).

## 10. Literatur

- BARTEL, J., 1978: Wolfzahnau – Augsburg Lexikon. Augsburg
- BAWAG 1980: 40 Jahre Bayerische Wasserkraftwerke. München
- BAWAG 1988: Der Lech und der Lechausbau. München
- BAYERISCHES NATURSCHUTZGESETZ 1973 zul. geänd. 1987: Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur. München
- BUCHWALD, K., 1961: Der Mensch in der Industriegesellschaft und die Landschaft. Garten und Landschaft 8, 229-230
- DEUTSCHER STÄDTETAG 1985: Umweltschutz und Städtebau. Reihe E – DST - Beiträge zur Stadtentwicklung und zum Umweltschutz 13, 23-36
- FISCHER, H., 1966: Der alte Lech. Ber. der Naturf. Ges. Augsburg 18, 73-104
- HIEMEYER, F., 1978: Flora von Augsburg. Ber. d. Naturwiss. Vereins für Schwaben e. V. – Sonderband. Augsburg
- ders. 1990: Floristische Unterschiede auf dem Halbtrock enrasen in der Lech-Wertach-Ebene um Augsburg. Ber. d. Naturwiss. Vereins f. Schwaben e. V. 94, 40-48
- KAPFHAMMER, G., 1985: Wolfzahnau. Augsburg Lexikon. Baer, W. u. a. (Hrsg.). Augsburg
- MÜLLER, G., 1974: Gutachten zur Stadtentwicklung Augsburg, 2 Bde. München
- MÜLLER, N., 1988: Floristisch-vegetationskundliche Biotopkartierung im Augsburger Stadtgebiet. Augsburger Ökologische Schriften. Stadt Augsburg – Amt für Umweltschutz und Grünordnung (Hrsg.) 1, 25-76
- ders., 1989: Flora der Firnhaberau Haide. Amt f. Grünordnung und Naturschutz, Augsburg, 4 S. n. p.
- POSCHWATTA, W., 1974: Kuhsee bei Augsburg – Erholung am Großstadtrand. FREI, H. (Hrsg.): Im Flug über Schwaben, 226-227
- RAT, V., SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN 1987: Umweltgutachten 1987. Stuttgart/Mainz
- REK, A., 1991: Inschutznahme der Wolfzahnau als Naturgebiet. Naturschutzfachliches Gutachten der Höheren Naturschutzbehörde – Reg. v. Schwaben. Augsburg, 8 S. n.p.
- RINGENBERGER, H., 1991: Information über die Wiederherstellung der Lechufergrünflächen im Stadtgebiet Augsburg nach 1945 (unveröffentlicht)
- SCHAEFER, M., u. TISCHER, W., 1983: Ökologie. 2. Aufl. Stuttgart
- SCHMIDT, K. R., 1979: Augsburg und sein Grün – Stadt an zwei Flüssen. Bezirksgruppe Schwaben im Bayerischen Gärtnereiverband e. V. (Hrsg.). Augsburg, 14-24
- ders., 1980: Natürliche Landschaftsräume in der Stadt. ANL – Tagungsbericht 2. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.). Laufen/Salzach, 29-39
- ders. 1981: Bedeutung der Fließgewässer für die Stadtentwicklung und das Grünsystem der Stadt Augsburg. ANL – Tagungsbericht. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.). Laufen/Salzach, 2-11
- ders. 1984: Grün im Lebensraum Stadt: eine besondere Qualität Augsburgs. Schweinberger, W. (Hrsg.): 2000 Jahre Augsburg, 478-491
- ders. 1985: Gedanken zur Stadtökologie. Deutscher Rat für Landschaftspflege Bonn 47, 717-724
- ders. 1988: Hintergründe und Ziele ökologischer Grundlagenforschung in Augsburg. Augsburger Ökologische Schriften. Stadt Augsburg – Amt für Umweltschutz und Grünordnung (Hrsg.) 1 7-24
- SCHMIDT, W., 1968: Augsburgs städtebauliche Entwicklung. Garten und Landschaft 5, 154-155
- SCHNEIDER, CH., 1985: Jugend-Minilexikon. Natur und Umwelt. München
- SENGENBERGER, E. 1963: Das Grün in unserer Stadt. 100 Jahre Gartenbaugruppe Augsburg und Umgebung – Festschrift, 31-52
- STADT AUGSBURG, 1988: Teilplan Landschaftsplan. Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplanentwurf v. Mai 1988, Bericht 7, 107-147
- STATISTISCHES JAHRBUCH DER STADT AUGSBURG: Berichtsjahre 1977-1980
- STERN, ST., 1982: Die heimlichen Lebensräume. Umweltmagazin Natur 7, 80-87
- WALDERT, R., 1988: Selektive zoologische Kartierung im Augsburger Stadtgebiet. Augsburger Ökologische Schriften. Stadt Augsburg – Amt für Umweltschutz und Grünordnung (Hrsg.) 1, 77-128
- WEINZIERS, H. u. KELLER, R., 1979: Natur im Gleichgewicht. Augsburg
- WOLF, H., 1988: Vegetationsökologische Untersuchungen der anthropogen überprägten Aue im Mündungsbereich von Lech und Wertach, Diplomarbeit am Geographischen Institut Universität München, 96 S. n.p.

Anschrift des Verfassers:

Kurt R. Schmidt  
Ltd. Gartendirektor  
Stadt Augsburg –  
Amt für Grünordnung und Naturschutz  
Dr.-Ziegenspeck-Weg 10  
8900 Augsburg

# Bibliographie zur Flora, Vegetation und Fauna des Lechtales

Norbert Müller, Peter Huemer, Wolfgang Neuner und Reinhard Waldert

	Inhalt	Seite
1.	Einleitung	168
2.	Bibliographie	168
2.1	Flora und Vegetation	168
2.2	Fauna	169

# 1. Einleitung

Für das Verständnis der ökologischen Zusammenhänge in Flußauen ist es notwendig den gesamten Flußlauf zu betrachten. Beispielsweise haben wasserbauliche Eingriffe, wie der Bau von Staustufen im Oberlauf, nicht nur direkte Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften im Eingriffsgebiet, sondern auf die der gesamten Fließstrecke, wie z.B. Unterbrechung der Wanderwege von Pflanzen und Tieren, Geschiebedefizit und Flußbetteintiefung im Unterlauf.

Flußauen sind darum für die Darstellung der Komplexität von Ökosystemen und den Auswirkungen von Eingriffen besonders gut geeignet.

Am Lech als den für den Arten- und Biotopschutz bedeutendsten Nordalpenfluß zeigen die getätigten wasserbaulichen Maßnahmen deutliche Auswirkungen auf die autotypischen Lebensgemeinschaften. Die vorliegende Bibliographie der Flora, Vegetation und Fauna des Lechtales soll deutlich machen, welche Sonderstellung das Lechtal für die Pflanzen und Tierwelt hat. Die ältere Literatur ist heute eine äußerst wertvolle Grundlage für die Beurteilung der Auswirkungen von Eingriffen in das Flußsystem des Lech.

In diesem Zusammenhang bleibt zu hoffen, daß die aktuellen Arbeiten über die Pflanzen- und Tierwelt in Zukunft nicht zum Nachruf werden, sondern Anstoß geben für weitere wissenschaftliche Untersuchungen, als Basis für ein umfassendes Renaturierungskonzept des Lech.

## 2. Bibliographie

### 2.1 Flora und Vegetation

BAUER, J., 1984: Isolierte Pflanzenvorkommen im Tiroler Lechtal.

Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 26 (2): 1-6

BAUER, J., 1986: Geolog.-botan. Wanderungen im Allgäu Bd. 2. Verlag f. Heimatpflege Kempten im Heimatbund Allgäu e. V.

BERGER, A., 1988: Die Verbreitung und Häufigkeit von *Dracocephalum rugosum* im Tiroler Lechtal. Dipl. arbeit a. d. Uni Innsbruck

BREINER, R. u. MÜLLER, P., 1982: Verbreitungsübersicht der heimischen Orchideen – Niederbayern, Oberbayern, Schwaben. AHO Bayern, Selbstverl.

BRESINSKY, A., 1959: Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 65

BRESINSKY, A., 1962: Wald und Heide vor den Toren Augsburgs – Zerfall berühmter Naturschutzgebiete. Jb. Ver. Schutze der Alpenpflanzen und -tiere 27: 125-141

BRESINSKY, A., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 6-67, insbesondere S. 17 ff

BRESINSKY, A., 1966: Naturschutzgebiet „Kissinger Heide“. Jb. Ver. Schutze der Alpenpflanzen und -tiere 31: 10 S.

BRESINSKY, A., 1983: Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten. Laufener Seminarbeiträge 6: 33-54

BRESINSKY, A., 1991: Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten. Augsburger Ökologische Schriften 2: 69-78

BRESINSKY, A. u. GRAU, J., 1970: Zur Chorologie und Systematik von *Biscutella* im Bayerischen Alpenvorland. Ber. Bayer. Bot. Ges. 42: 101-108

CAFLISCH, F., 1848: Die Vegetationsgruppen in der Umgebung Augsburgs. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 1: 9-16

DALLA TORRE, K. W. u. SARNTHEIM, L. G., 1906 – 1912: Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. Innsbruck

DÖRR, E., 1966-1982: Flora des Allgäus, Teil 2-16. Ber. Bayer. Bot. Ges.

DÖRR, E., 1983: Ergänzungen zur Flora des Allgäus. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 59-76

DÖRR, E., 1988: Zur veränderten Verbreitung von *Groenlandia densa* und *Zannichellia palustris* im Allgäu und dessen Vorland. Ber. Bayer. Bot. Ges. 59: 153-160

DÖRR, E. u. MÜLLER, L., 1964: Flora des Allgäus, 1. Teil. Ber. Bayer. Bot. 37: 31-40

DOPPELBAUR, H., 1966: Pflanzensoziologische Karte des Illasberggebietes. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 18: Beilage

ERNST, W., 1965: Ökologisch-soziologische Untersuchungen der Schwermetall-Pflanzengesellschaften Mitteleuropas unter Einschluß der Alpen (Fragmentarisch ausgebildete Schwermetallgesellschaft der Mieminger Kette und Lechtaler Alpen). Abh. aus dem Landesmuseum Naturkunde zu Münster Westfalen 1: 40 S.

GAMS, H., 1959: Der Bayerisch-Tirolische Alpensaum in pflanzengeographischer Beleuchtung. De Natura Tiroliensi: 76-85

HAEUPLER, H. u. SCHÖNFELDER, P., unter Mitarbeit von SCHUHWERK F. (Hrsg.) 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Ulmer: 768 pp.

HALTMEYER, K., 1952: Die natürliche Sukzession der Vegetation im Gebiet des Lech. Diss. Uni München: 83 S. n.p.

HANDEL-MAZZETTI, H., 1952: Drei floristische Neufunde im Gebiet des Schellenbaches im Ammergebirge. Veröff. des Museum Ferdinandeum in Innsbruck 30: 57-60

HANDEL-MAZZETTI, H., 1962: Das Salobermoor bei Vils. Natur und Land 48 (3): 15-16

HANDEL-MAZZETTI, H., 1962: Das Wacholderwäldchen in der Errachau im Lechtale. Natur und Land 48 (3): 17-18

HAUPT, W., 1981: Die Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen. Diss., Innsbruck

HAUPT, W., 1983: Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: I. Waldgesellschaften. Veröff. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 63: 11-67

HAUPT, W., 1984: Die Orchideen der östlichen Lechtaler Alpen – unscheinbare Kleinodien unserer Heimat. Tiroler Heimatblätter 59: 104-106

HAUPT, W., 1984: Der Enzian, Symbol unserer alpinen Heimat – die Arten der östlichen Lechtaler Alpen. Tiroler Heimatblätter 59: 106-110

Haupt, W., 1985: Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: II. Strauch-, Fels-, Schutt-, Schnee- und Feuchtbiotopgesellschaften. Veröff. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 65: 13-57

HAUPT, W., 1987: Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: III. Rasen-, Weide- und Hochstaudengesellschaften. Veröff. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 67: 11-55

HIEMEYER, F., 1967: Nochmals: Die Königsbrunner Heide. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 71: 68-73

HIEMEYER, F., 1970: Alte Baugruben der Eisenbahn als Heimstätten ursprünglicher Lechfeldflora. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 74: 25-34

HIEMEYER, F., 1972: Vom Wandel der Flora in der Umgebung von Augsburg in den letzten 100 Jahren. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 76: 25-34

HIEMEYER, F., 1974: Eine ursprüngliche Heidewiese auf dem Lechfeld. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 78: 4-7

HIEMEYER, F., 1975: Die Flora der Heideflächen bei Neukissing. Ber. Bayer. Bot. Ges. 46: 87-91

HIEMEYER, F. (Hrsg.), 1978: Flora von Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben, Sonderband

- HIEMEYER, F., 1980: Das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 84: 4-13, 63-69 u. 85-92
- HIEMEYER, F., 1981 a: Charakterpflanzen der Hurlacher Heide. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 85: 40-42
- HIEMEYER, F., 1981 b: Naturschutzprobleme und Naturschutzarbeit im Raum Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 85: 33-40
- HIEMEYER, F. (Hrsg.), 1984: Flora von Augsburg – Nachtrag. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben, Sonderband
- HIEMEYER, F., 1985: Die Ausbreitung der Zwerg-Glockenblume in Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 89: 93-98
- HIEMEYER, F., 1990: Floristische Unterschiede auf den Halbtrockenrasen in der Lech-Wertach Ebene um Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 40-48
- HIEMEYER, F., 1991: Der Lech südlich Augsburg, einst und heute – und was weiter. Augsburgener Ökologische Schriften 2: 59-68
- KANN, E., 1978: Systematik und Ökologie der Algen österreichischer Bergbäche. Arch. Hydrobiol. Suppl. 53: 405-643
- KARL, J., 1954: Die Vegetation der Lechauen zwischen Füßen und Deutenhausen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 65-70
- KLEMENT, O., 1956: Das Staurothelium meglanii, eine amphibische Flechtengesellschaft. Ber. Bayer. Bot. Ges. 31
- KLEMENT, O., 1966: Die Vegetationsverhältnisse in der einstigen Lechschlucht Illasberg bei Rosshaupten. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 18: 37-72
- KRACH, B., 1988: *Tephrosia integrifolia* subsp. *vindellicorum* – eine neue Sippe vom Augsburger Lechfeld. Mitt. Bot. Staatssamml. München 27: 73-86
- KRACH, B. u. KRACH, J. E., 1989: *Tephrosia integrifolia* subsp. *vindellicorum* – das Augsburger Steppengreiskraut. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 93: 2-13
- KRENDL, F. u. POLATSCHKEK, A., 1984: Die Gattung *Ononis* L. in Österreich. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 122: 77-91
- KRISAI, R., 1978: Die Verbreitung der Kleinfüchtigen Moosbeere in Österreich. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 43: 219-226
- LÜTTGE, M., 1967: Zur Flora der Königsbrunner Heide. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 71: 5-13
- MICHELER, A., 1953: Der Lech: Bild und Wandel einer voralpinen Flußlandschaft. Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und -tiere 18: 53-68
- MÜLLER, N., 1985: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 89: 2-22
- MÜLLER, N., 1988: Floristisch-vegetationskundliche Biotopkartierung im Augsburger Stadtgebiet. Augsburgener Ökologische Schriften 1: 25-77
- MÜLLER, N., 1988: Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte-Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. Natur und Landschaft 63: 263-269
- MÜLLER, N., 1990: Die Entwicklung eines verpflanzten Kalkmagerrasens – Erste Ergebnisse von Dauerflächenbeobachtungen in einer Lechfeldhaide. Natur und Landschaft 65: 21-27
- MÜLLER, N., 1990: Die übernationale Bedeutung des Lechtales für den botanischen Arten- und Biotopschutz und Empfehlungen zu deren Erhaltung. Schr. R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 99: 17-40
- MÜLLER, N., 1990: Das Lechtal – Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke, dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 26-39
- MÜLLER, N., 1990: Zur Vergesellschaftung von *Fumana procumbens* Gr. et Godr. auf dem Lechfeld bei Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 17-24
- MÜLLER, N., 1991: Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe). HOPPEA 50 im Druck
- MÜLLER, N., 1991: Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen. Augsburgener Ökologische Schriften 2: 79-108
- MÜLLER, N., 1991: Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Augsburgener Ökologische Schriften 2: 9-30
- MÜLLER, N., 1991: Exkursionsführer Lechtal zur Gemeinschaftsexkursion der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft und der Bayerischen Botanischen Gesellschaft im Jubiläumsjahr 1990. HOPPEA 50: im Druck
- MÜLLER, N. u. WALDERT, R., 1982: Stadt Augsburg – Biotopkartierung, Ergebnisse und erste Auswertungen. Ber. ANL 6: 109-134
- MÜLLER, N. u. BÜRGER, A., 1990: Flußmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 123-154
- MURR, I., 1883: Ins obere Lechtal! Österr. bot. Zeitschrift 33: 85-89, 121-125
- OBLINGER, H., 1976: Das „Forchet“ bei Epfach – ein Beispiel des präalpinen Schneeheide-Föhrenwaldes. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 80: 34-50
- OBLINGER, H. u. GÜNTHER, E., 1984: Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Schwaben. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 88: 2-14
- POLATSCHKEK, A., 1966: Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, II. Österr. Bot. Z. 113: 101-147
- POLATSCHKEK, A., 1969: Beitrag zur Flora von Tirol und Vorarlberg. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 108/109: 99-125
- POLATSCHKEK, A., 1974: 2. Vorarbeit zur Neuen Flora von Tirol und Vorarlberg. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 114: 41-61
- POLATSCHKEK, A., 1980: 5. Beitrag zur Neuen Flora von Tirol und Vorarlberg. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 118/119: 88-96
- POLATSCHKEK, A., 1980: Beitrag zur Flora von Tirol und Vorarlberg (6). Osttiroler Heimatblätter 48 (5)
- SCHAUER, T., 1984: Vegetation in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19 73-82
- SCHAUER, T., 1984: Die Vegetationsentwicklung auf Umlagerungstrecken alpiner Flüsse und deren Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen. INTERPRAEUEENT Tagungspubl. Bd. 1: 9-20
- SCHÖNFELDER, P. u. BRESINSKY, A. (Hrsg.) 1990 Atlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns., Stuttgart
- SENDTNER, O., 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. Literarisch-artistische Anstalt, München
- STANGL, J., 1970: Das Pilzwachstum in alluvialen Schotterfluren und seine Abhängigkeit von Vegetationsgesellschaften. Zeitschr. Pilzkunde 36: 211-255
- STEINGEN, S. E., 1988: Die Sumpf-Siegwurz (*Gladiolus palustris* Gaudin) am Moosanger bei Füßen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 59: 65-74
- USINGER, H. u. WIGGER, A., 1961: Vegetationskundliche Beobachtungen im Lech-Lager. In: Jb. Deutschen Jugendbundes für Naturbeobachtung
- WILMANN, D. u. EBERT, J., 1968: Aktuelle und potentielle Grenzen des Latschengürtels im Quellgebiet des Lech (Vorarlberg). In TÜXEN, R. (Hrsg.) Association International de Phytosociologia: 207-218

## 2.2 Fauna

- AMMANN, J. u. KNABL, H., 1922/23: Die Käfer des nordwestlichen Tirol. Ent. Bl. 18: 28 f., 19: 1 f.
- AUSSERER, C., 1896: Neuroptera tirolensia. Zeitschr. Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg 3 (14): 232-265
- BAIRLEIN, F., 1973: Bemerkenswerte Beobachtungen zur Vogelwelt zweier Lechstauseen. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 77: 33-35
- BAIRLEIN, F., 1976: Zur Vogelwelt des unteren Lechtales. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 80: 2-31
- BANSE, G., KUHN, K. u. BANSE, W., 1984: Beobachtungen von *Cercion lindenii* in Bayern. Libellula 3 (1/2): 91-94
- BAUER, U., 1973 a: Zum Brutvorkommen des Flußregenpfeifers *Charadrius dubius* 1972 und 73 am Lech bei Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 77: 52-54
- BAUER, U., 1973 b: Zum Brutvorkommen der Wasseramsel *Cinclus cinclus* am Lech zwischen Augsburg und Landsberg. Ber. naturwiss. Ver. Schwaben 77: 63-65
- BAUER, U., 1976: Die Vogelwelt des unteren Lech und der Lechauen zwischen Gersthofen und Meitingen. Vogelbiotope Bayerns 12: 1-8

- BAUER, U., 1988: Beobachtungen zur Brutvogelfauna im Augsburger Raum und Umgebung von 1980-1987. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 92: 59-68
- BAUER, U., 1989: Brutvorkommen des Flußuferläufers *Actitis hypoleucos* am mittleren Lech zwischen Augsburg und Landsberg. Anz. orn. Ges. Bayern 28: 15-24
- BAUER, U., 1984: Vögel in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft H. 19 85-94
- BAUER, U., 1990: Die Bedeutung der Vogelwelt am oberen Lech südlich Füssen bis Steeg. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 156-158
- BAUER, U., 1991: Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf die Avifauna des Lech. Augsburger Ökologische Schriften 2: 121-128
- BÖHM, C. & A. LANDMANN, 1989: Regionalstudie Lech-Außerfern: Ornithologische Grundlagenerhebung. Zwischenbericht über Arbeiten im 1. Quartal (Januar-März) 1989. – Für: Bundesministerium für Landwirtschaft, Tiroler Landesregierung & EW Reutte. 6 pp. (1 Abb., 4 Tab.).
- BURMANN, K., 1954: *Gelechia dzieduszyckii* Now. nov. subspec. fusca (Lepidoptera, Gelechiidae). Z. Wiener Entomol. Ges. 39/65 (10): 345-351
- BURMANN, K., 1976: Beiträge zur Kenntnis der Lepidopterenfauna Tirols IV. Weitere Neufunde von Macrolepidopteren für die Fauna Nordtirols. Nachr.Bl. bayer. Ent. 23 (3): 33-56
- BURMANN, K., 1976: Crambinae (Insecta: Lepidoptera, Pyralidae) der montanen bis nivalen Stufe Tirols. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 63: 245-268
- BURMANN, K., 1977: Gelechiiden aus Gebirgslagen Nordtirols (Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 64, pp.: 133-146
- BURMANN, K. u. HUEMER, P. (im Druck): *Coleophora unigenella* SVENSSON 1966, eine Art mit arkoalpiner Disjunktion (Lepidoptera, Coleophoridae). Nachr.Bl. bayer. Ent.
- CLESSIN, S., 1871: Die Molluskenfauna der Umgebung von Augsburg. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 21: 81-126
- CLESSIN, S., 1911: Conchylien aus dem Auswurf südbayerischer Flüsse. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 39
- CORTI, U., 1959: Die Brutvögel der deutschen und österreichischen Alpenzone. 720 pp.
- DAFFNER, H., 1983: Revision der paläarktischen Arten der Tribus Leiodini Leach (Col. Leiodidae). Folia Ent. Hung. XLIV (2): 9-163
- DALLA TORRE, K. W. u. ANZINGER, F., 1896/97: Die Vögel von Tirol und Vorarlberg. Mitt. orn. Ver. Wien, Die Schwalbe 20 und 21
- FISCHER, A., 1926: Die Brutvögel auf den Lechkiesbänken. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 44: 102-156
- FISCHER, H., 1941: *Hypochra albipennis* und *Aeolopus tergestinus ponticus* neu für Großdeutschland. Mitt. Dtsch. Entomol. Ges. 10: 75-76
- FISCHER, H., 1948: Die schwäbischen Tetrax-Arten. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 1: 40-87
- FISCHER, H., 1950: Die klimatische Gliederung Schwabens auf Grund der Heuschreckenverbreitung. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 3: 65-95
- FISCHER, H., 1961-85: Die Tierwelt Schwabens Teil 1: Die Wanzen. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 13: 1-32 (1961) Teil 2: Die Blattwespen. id. 15: 1-28 (1962) Teil 3: Die Steinfliegen. id. 15: 29-34 (1962) Teil 4: Die Eintagsfliegen. id. 15: 35-36 (1962) Teil 5: Die Laufkäfer. id. 15: 37-84 (1962) Teil 11: Die Ameisen. id. 18: 113-120 (1966) Teil 17: Die Wasserkäfer. id. 22: 95-120 (1968) Teil 18: Die Köcherfliegen. id. 22: 121-136 (1968) Teil 19: Die Schildwanzen. id. 25: 3-28 (1970) Teil 21: Die Zikaden. id. 27: 103-144 (1972) Teil 24: Die Libellen. id. 40: 1-48 (1985)
- GOETZ, R., 1982: Brutvogelatlas der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenr. des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten 6: 128 pp.
- GOLLER, F. u. GSTADER, W., 1983: Ringfunde aus Tirol. Vogelkundler. Ber. und Inf. aus Tirol 1
- GRANDAUER, A., 1853: Die Fische in den Gewässern um Augsburg. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 6: 21-23
- GREDLER, V., 1856: Tirols Land- und Süßwasser-Conchylien. I. Die Landconchylien. Verhandl. des zool.-bot. Ver. Wien 6: 25-162
- GROSS, C., 1963: Katastrophaler Lebensraumverlust unserer Lurche – ein akutes Naturschutzproblem. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 67 (1): 6-16
- GSTADER, W., 1984: Die Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*) in Tirol und angrenzenden Ländern. Rekonstruktion der Besiedlung. Vogelkundler. Ber. u. Inf. aus Tirol Nr. 1: 1-12
- GSTADER, W., 1986: Bussard-Invasion in Nordtirol im Winter 1984/85. Vogelkundler. Ber. und Inf. aus Tirol Nr. 2: 16 pp.
- GSTADER, W., 1987: Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Tirols. Vogelkundler. Ber. und Inf. aus Tirol Nr. 1
- GSTADER, W., 1989: Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Tirols (mit Korrekturen und 1 Ergänzung). Beiheft zur Sonderausstellung „Wo sind sie geblieben? Artenrückgang in Tirol“ im Tiroler Landeskundlichen Museum in Innsbruck: 71-91
- HÄSSLEIN, L., 1958: Die einstige Molluskenbesiedlung des Illasberges – ein Beitrag zur Faunistik des schwäbischen Lechtales. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 8: 1-58, 9 Abb.
- HÄSSLEIN, L., 1977: Die Weichtierwelt von bayer. Schwaben. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 32: 1-154
- HAGEN, B., 1950 Die bestimmenden Umweltbedingungen für die Weichtierwelt eines süddeutschen Flußufer-Kiefernwaldes. Veröff. Zool. Staatssamml. München 1: 163-276
- HEISER, F., 1970: Zum Vorkommen der Wasservögel im Lech-Donau-Winkel. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 74: 21-25
- HEISER, F., 1983: Vogelkundliche Beobachtungen aus dem bayerischen Schwaben. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 87 (2): 26-35
- HEISS, E., 1969: Zur Heteropterenfauna Nordtirols I: Corixidae – Hydrometridae. Alpin-biol. Studien 3: 1-28
- HEISS, E., 1971: Nachtrag zur Käferfauna Nordtirols. Alpin-Biol. Studien 67 (4), Innsbruck
- HEISS, E., 1972: Zur Heteropterenfauna Nordtirols II: Aradoidea + Saldoidea. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 59: 73-92
- HEISS, E., 1973: Zur Heteropterenfauna Nordtirols III: Lygaeoidea. Veröffentl. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 53: 125-158
- HEISS, E., 1976: Zur Heteropterenfauna Nordtirols IV: Reduvidioidea + Coreoidea. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck. 63: 185-200
- HEISS, E., 1977 a: Zur Heteropterenfauna Nordtirols V: Ceratocombidae u. a. Veröffentl. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 57: 35-51
- HEISS, E., 1977 b: Zur Heteropterenfauna Nordtirols VI: Pentatomoida. Veröffentl. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 57: 53-77
- HEISS, E. u. KAHLN, M., 1976: Nachtrag zur Käferfauna Nordtirols II (Ins., Coleoptera). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 63: 201-217
- HOLZAPFEL, O. A., 1987: Die Tierwelt Schwabens 26: Die Amphibien. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 45: 2-54
- HUEMER, P., 1990 a: Das Nordtiroler Lechtal, ein Refugium bemerkenswerter Schmetterlingsarten. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 159-161
- HUEMER, P., 1990 b: Erstnachweis für Mitteleuropa: *Pseudatemelia elsa* SVENSSON, 1982, in Nordtirol (Österreich). (Insecta: Lepidoptera Oecophoridae). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 77: 167-170
- HUEMER, P., 1991: Bestandsaufnahme der Schmetterlinge (Lepidoptera) im Gebiet der Lech-Akkumulationsstrecke zwischen Stanzach und Forchach (Nordtirol, Österreich). Beilagebd. 4 zu: Veröffentl. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 71
- ILLIES, J., 1959: Die Steinfliegen des Lechgebietes. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 10: 5-12
- KÄSER, O., 1955: Die Großschmetterlinge des Stadtkreises Augsburg und seiner Umgebung. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 6: 7-51
- KAHLN, M., 1987: Nachtrag zur Käferfauna Tirols. Beilagebd. 3 zu: Veröffentl. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 67
- KLEMM, W., 1973: Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuseschnecken in Österreich. Denkschrift der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Band 117 (Supplement 1 des Catalogue Faunae Austriae)
- KÖRBER, G., 1855: Die in der Umgebung Augsburgs vorkommenden Reptilien. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 7: 35-44
- KOFLER, A., 1972: Die Schnecken der Sammlung Lechleitner. Bi-

- schöfliches Gymnasium Paulinum Schwaz, 39. Jahresbericht: 19-27
- KOFLER, A., 1973: Zur Kenntnis der Käferfauna des Lechtales. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 60: 131-149
- KOFLER, A., 1974: Zweiter Beitrag zur Käferfauna (Insecta, Coleoptera) des Lechtales (Tirol, Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 61: 107-119
- KOFLER, A., 1976: Dritter Beitrag zur Käferfauna des Lechtales (Tirol, Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 63: 219-229
- KOFLER, A., 1979: Vierter Beitrag zur Käferfauna (Tirol, Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 66: 61-71
- KOFLER, A., 1980: Fünfter Beitrag zur Käferfauna des Lechtales (Tirol, Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 67: 117-136
- KOFLER, A. u. BENICK, G., 1983: Sechster Beitrag zur Käferfauna des Lechtales (Tirol, Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 70: 145-154
- KRAUS, W., 1931: Der Augsburger Bär – ein verschwundenes Naturbild. Ber. Naturwiss. Ver. Augsburg und Neuburg 49: 81-87
- KREISFISCHEREIVEREIN FÜR SCHWABEN UND NEUBURG, 1895: Fischbuch für Schwaben und Neuburg. Pfeiffer, Augsburg
- KUHN, K., 1982: Die Amphibien im Raum Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 86: (1/2): 2-15
- KUHN, K., 1984: Amphibien und Reptilien in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. Schriften. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 83-85
- KUHN, K., 1986: Aktueller Stand der Amphibienkartierung des Regierungsbezirks Schwaben. Mitt. LVAR 6 (2): 3-21
- KUHN, K. u. FISCHER, H., 1986: Verbreitungsatlas der Libellen Schwabens. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 41: 1-80
- KURZ, H., 1987: Vom Vorkommen der Zwergschnepfe, *Lymnocyptes minimus* (Brünnich, 1764) in Nordtirol. Beiheft zur Sonderausstellung „Zoologie am Ferdinandeum“ im Tiroler Landesmuseum in Innsbruck: 43-46
- LANDMANN, A., 1977: Zum Brut- und Durchzugsvorkommen der Limikolen (Charadrii) in Nordtirol. Hausarbeit am Inst. f. Zoologie d. Uni Innsbruck, 170 S.
- LANDMANN, A., 1978: Die Brutvorkommen von Limikolen (Charadrii) in Nordtirol. Egretta Heft 2: p. 33-60
- LANDMANN, A., 1979: Weiteres Vordringen des Karmingimpels (*Carpodacus erythrinus*): Erste Nachweise in Nordtirol. Egretta Heft 2: p. 84-85
- LANDMANN, A., 1979: Zum Durchzug und Status der Limikolen (Charadrii) in Nordtirol. Egretta Heft 2: p. 33-75
- LANDMANN, A., 1981: Zur Bedeutung der Gewässer Nordtirols als Rast- und Überwinterungsstätten für Wasservögel (Gaviidae, Podicipedidae, Anatidae, Rallidae und Laridae). Egretta Heft 1: p. 1-40
- LANDMANN, A., 1981: Beitrag zur Odonatenfauna Nordtirols. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 68: 107-109
- LANDMANN, A. & C. BÖHM, 1990: Das Flußsystem des Tiroler Lech – Ornithologische Wertigkeit und Bedeutung für den Vogelschutz. Vogelschutz in Österreich 5: 21-30
- LANDMANN, A. u. THALER, M., 1984: Zum Vorkommen und Status der Lachmöwe (*Larus ridibundus*) in Nordtirol. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 71: 187-198
- LIEB, E. u. OBLINGER, H., 1981: Zur Verbreitung der Kreuzotter in Bayerisch-Schwaben. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 85 (1/2): 2-13
- MÜHLE, H., 1983: Die Tierwelt Schwabens 23: Die Prachtkäfer. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 38: 7-16
- MÜLLER, R., 1976 a: Die Tagfalter aus den Beobachtungsgebieten Augsburg-Donauwörth-Neuburg-Eichstätt-Dollnstein-Mühlheim: 51 S. unveröffentlicht
- MÜLLER, R., 1976 b: Die Wasserkäfer von Augsburg und Umgebung. Unveröffentlicht
- MÜLLER, R., 1979: Die Wasserkäfer Augsburgs. Mitt. Entomolog. Ver. Stuttgart
- MUNK, J., 1898: Die Gross-Schmetterlinge der Umgebung Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben und Neuburg 33: 81-123
- NEBELSIEK, U., 1966: Das Schicksal der Fluß-Seeschwalbe und der Lachseeschwalbe als Brutvögel in Bayern. Anz. Orn. Ges. Bayern 7: 6
- NIEDERWOLFSGRUBER, F., 1983: Die Wasservogelzählungen in Nordtirol 1969-1983. Vogelkundl. Ber. und Inf. aus Tirol 2: 31 pp.
- NIEDERWOLFSGRUBER, F., 1986: Zur Vogelwelt des Mieminger Plateaus, des Gurgeltales und Lechtales/Tirol. Monticola 5 (60): 257-272
- NIEDERWOLFSGRUBER, F., 1986: Die Wasservogelzählungen in Nordtirol 1983/84 – 1985/86. Vogelkundl. Ber. und Inf. aus Tirol 1: 1-8
- NIEDERWOLFSGRUBER, F., 1988: Notizen zur Avifauna Nordtirols. Vogelkundl. Ber. und Inf. aus Tirol 2
- NISTERS, H., 1986: Zur Verbreitung von *Cochlostoma henricae* in Österreich – ein Neufund in Reutte in Tirol. Helda 1: 131-132, Taf. 18b
- NITSCHKE, G. u. PLACHTER, H., 1987: Atlas der Brutvögel Bayerns 1979-83, München: 269 S.
- ORNITHOLOGISCHER INFORMATIONSDIENST, 1986: Brutvogelkartierung 1981 bis 1985, Folge 42, Wien
- OSTHELDER, L., 1925: Die Schmetterlinge Südbayerns I. Teil: Die Großschmetterlinge Heft 1, 2. Beilage zu: Mitt. Münchn. Ent. Ges. 15
- OSTHELDER, L., 1939: Die Schmetterlinge Südbayerns und der angrenzenden nördlichen Kalkalpen. II. Die Kleinschmetterlinge. Mitt. Münchn. Ent. Ges. 29: 1-111
- OSTHELDER, L., 1959: Die Schmetterlinge Südbayerns und der angrenzenden nördlichen Kalkalpen. II. Teil. Die Kleinschmetterlinge. 2. Heft Glyphiterygidae bis Micropterygidae. Mitt. Münchn. Ent. Ges. 41: 115-250
- PFEUFFER, E., 1991: Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfauna und Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen. Augsburg. Ökologische Schriften 2: 129-136
- PFISTER, H., 1955: Neue und interessante Kleinschmetterlinge aus Südbayern und den angrenzenden nördlichen Kalkalpen. Mitt. Münchn. Ent. Ges. 44-45: 348-378
- PICKEL, R., 1976: Brut des Haubentauchers (*Podiceps cristatus*) auf dem Haldensee, Thannheimer Tal Tirol. Monticola 4: 51
- PICKEL, R., 1984: Zum Vorkommen des Haubentauchers *Podiceps cristatus* in Nordtirol. Monticola 5 (55): 61-65
- PLACHTER, H., 1986: Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz. Ber. ANL 10: 119-147
- REICHHOLF, J. H., 1989: Warum verschwanden Lachseeschwalbe *Geolochelidon nilotica* und Triel *Burhinus oedicnemus* als Brutvögel aus Bayern? Anz. orn. Ges. Bayern 28: 1-14
- REISSINGER, E., 1986: Die Tierwelt Schwabens 25: Die Weißlinge. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 43: 1-93
- RIEZLER, H., 1929: Die Molluskenfauna Tirols. Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 9
- SCHUBERT, W., 1973: Der Zwergschnäpper (*Ficedula parva*) als Brutvogel des Bregenzer Waldes und des Thannheimer Gebirges/Österreich. Monticola 3: 91-92
- SCHUBERT, W., 1975: Kolkrabenansammlung Ende Juni 1973 im Thannheimertal/Tirol. Monticola 4: 8-9
- SCHUSTER, G., 1979: Wanzen aus Südbayern. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 34: 4-55
- SCHUSTER, G., 1981: Wanzenfunde aus Bayern, Württemberg und Nordtirol. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 36: 1-50
- SCHUSTER, G., 1986: Zur Wanzenfauna Schwabens und der Schwäbischen Alb. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 42: 1-36
- SIEMENS v., M., 1989: Die Situation der Äsche im Lech, in: Festschrift 85 Jahre „Die Gesplißten“ Beiträge zur Sportfischerei in Bayern. Hrsg. Sportfischereiverein „Die Gesplißten“ e. V. München: 7-13
- STEINBACHER, G., 1968/69: Vogelkundliche Beobachtungen aus dem Bayer. Schwaben, insbesondere aus dem Augsburger Raum. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 72: 82-85 und 73: 14-25
- STEINBACHER, G., 1970: Vogelkundliche Beobachtungen aus dem Bayer. Schwaben 74 (1): 6-20
- TARMANN, G., 1975: Die Zygaeniden Nordtirols. Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 55: 113-251
- UHL, F., 1926: Über bemerkenswerte Mollusken im südlichen Schwaben. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben und Neuburg 44: 85-97

- WALDE, K. u. NEUGEBAUER, H., 1936: Tiroler Vogelbuch. Innsbruck
- WALDERT, R., 1988: Selektive zoologische Kartierung im Augsburgers Stadtgebiet. Augsburgers Ökologische Schriften 1: 77-128
- WALDERT, R., 1990: Die Fauna des Lechtales – Anmerkungen zur Bedeutung für den Artenschutz und zur Bestandssituation ausgewählter Tiergruppen. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 99: 41-47
- WALDERT, R., 1991: Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozönosen. Augsburgers Ökologische Schriften 2: 109-120
- WIEDEMANN, A., 1885: Die in den Gewässern des Regierungsbezirkes von Schwaben und Neuburg vorkommenden Fische. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 28: 1-68
- WIEDEMANN, A., 1887: Die im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg vorkommenden Kriechtiere und Lurche. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 29: 163-216
- WIEDEMANN, A., 1894: Die im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg vorkommenden Libellen oder Odonaten. Ber. Naturhist. Ver. Augsburg 31: 61-93
- WISMATH, R., 1971: Bemerkenswerte Brutnachweise in Nordtirol (Außerfern). Ornithologische Mitteilungen, Heft 7-8: p. 131-135
- WÖRNDLE, A., 1950: Die Käfer von Nordtirol. Schlern-Schriften 64, Innsbruck
- WOLFSBERGER, J., 1949: Neue und interessante Macrolepidopterenfunde aus Südbayern und den angrenzenden nördlichen Kalkalpen. Mitt. Münchn. Ent. Ges. 35-39: 308-329
- WOLFSBERGER, J., 1950: Neue und interessante Macrolepidopterenfunde aus Südbayern und den angrenzenden nördlichen Kalkalpen (Zweiter Beitrag zur Fauna Südbayerns). Mitt. Münchn. Ent. Ges. 40: 207-236
- WOLFSBERGER, J., 1955: Neue und interessante Macrolepidopterenfunde aus Südbayern und den angrenzenden nördlichen Kalkalpen (Vierter Beitrag zur Kenntnis der Fauna Südbayerns). Mitt. Münchn. Ent. Ges. 44-45: 300-347
- WOLFSBERGER, J., 1959: Die Verbreitung der boreoalpiner Großschmetterlinge in den nördlichen Kalkalpen zwischen dem Bodensee und der Salzach. Nachr. Bl. Bayer. Ent. 8: (3): 19-28
- WOLFSBERGER, J., 1974: Neue und interessante Macrolepidopterenfunde aus Südbayern und den angrenzenden nördlichen Kalkalpen (Siebter Beitrag zur Fauna Südbayerns). Nachr. Bl. Bayer. Ent. 23 (3): 33-56
- WÜST, W., 1957: Der Gänseäger – *Mergus m. merganser* L. – ein wenig bekannter Großvogel der Alpenseen und -flüsse. Jb. Ver. Schutze der Alpenpflanzen und -tiere 22: 65-71
- WÜST, W., 1982: Avifauna Bavariae, Band I, München, 727 pp.
- WÜST, W., 1986: Avifauna Bavariae, Band II, München, p. 733-1449

Anschrift der Verfasser:

Dr. Norbert Müller  
 Dipl. Biol. Reinhard Waldert  
 Amt für Grünordnung und Naturschutz  
 Abt. Landschaftsökologie und Naturschutz  
 Dr.-Ziegenspeck-Weg 10  
 D-8900 Augsburg

Dr. Peter Huemer  
 Wolfgang Neuner  
 Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum  
 Museumstraße 15  
 A-6020 Innsbruck

# Augsburger Ökologische Schriften

ISSN 0941-2123

Hrsg.: Stadt Augsburg  
Referat Umwelt und Kommunales  
Amt für Grünordnung und Naturschutz

Zu beziehen: Stadt Augsburg  
Amt für Grünordnung und Naturschutz  
Dr.-Ziegenspeck-Weg 10  
8900 Augsburg

Inhalt

- Heft 1     **Biotopkartierung**  
            1988
- Vorwort von Oberbürgermeister Hans Breuer und  
Umweltreferent Heinz Münzenrieder
- Hintergründe und Ziele  
ökologischer Grundlagenforschung  
in Augsburg
- Floristisch-vegetations-  
kundliche Biotopkartierung  
im Augsburger Stadtgebiet
- Selektive zoologische  
Kartierung im  
Augsburger Stadtgebiet
- Zustandserfassung der  
Bäume an Straßen und  
Plätzen in Augsburg
- DM 15,—
- KURT R. SCHMIDT
- NORBERT MÜLLER
- REINHARD WALDERT
- SUSANNE HUTTER und  
NORBERT MÜLLER
- Heft 2     **Der Lech – Wandel einer Wildflußlandschaft**  
            1991
- Vorwort von Oberbürgermeister Dr. Peter Menacher
- Einführung von Umweltreferent Reinhold Wenninger  
und Kurt R. Schmidt, Leiter des Amtes für Grünordnung  
und Naturschutz
- Veränderungen alpiner Wildflußland-  
schaften in Mitteleuropa unter dem  
Einfluß des Menschen
- Geographie und Flußbettmorphologie  
des Lech
- Der alte Lech
- Der Lech südlich Augsburg,  
einst und heute – und was weiter
- DM 44,—
- NORBERT MÜLLER
- ANDREAS BÜRGER
- HEINZ FISCHER
- FRITZ HIEMEYER

Die Trockenrasen des Lechfeldes:  
Arteninventar und Konsequenzen für  
den Schutz von Pflanzenarten

ANDREAS BRESINSKY

Auenvegetation des Lech bei Augsburg  
und ihre Veränderungen infolge von  
Flußbaumaßnahmen

NORBERT MÜLLER

Auswirkungen von wasserbaulichen  
Maßnahmen am Lech auf die Insekten-  
fauna flußtypischer Biozönosen

REINHARD WALDERT

Auswirkungen der Flußbaumaßnahmen  
auf die Avifauna des Lech

UWE BAUER

Die Bedeutung des Lechtales für die  
Schmetterlingsfauna und Auswirkungen  
von Flußbaumaßnahmen

EBERHARD PFEUFFER

Die Lechlandschaft im Stadtgebiet  
Augsburg  
Entwicklungen – Fragen – Lösungen

KURT R. SCHMIDT

Bibliographie zur Flora, Vegetation  
und Fauna des Lechtales

NORBERT MÜLLER,  
PETER HUEMER,  
WOLFGANG NEUNER und  
REINHARD WALDERT

Heft 3

**Bäume im Lebensraum Stadt**  
1992

in Vorbereitung

