Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 66 (1974)
Heft: 4-5

Artikel: Natur und Landschaft im Reusstal
Autor: Kessler, Erich / Maurer, Richard / Weber, Hans-Ulrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921246

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Natur und Landschaft im Reusstal

DK 339.5 : 712

Erich Kessler, Richard Maurer und Hans-Ulrich Weber

1. EINLEITUNG

Meliorationsprojekte im Bereich schützenswerter Landschaften stellen den Natur- und Landschaftsschutz vor eine anspruchsvolle Aufgabe. Je früher die Gelegenheit zur Projektbeeinflussung wahrgenommen werden kann — wenn möglich schon im Zeitpunkt der Vorprojektierung — desto eher besteht Gewähr, zu vertretbaren Lösungen zu gelangen. Die Verantwortung wiegt besonders schwer, wenn, wie im Falle des Reusstals, die in Umgestaltung begriffene Landschaft ein Schutzobjekt von nationaler Bedeutung darstellt. Der nachstehend näher betrachtete Talabschnitt umfasst die südlich von Bremgarten gelegene aargauische Reussebene, die sich linksufrig von Hermetschwil bis Mühlau, rechtsufrig von Zufikon bis zur Kantonsgrenze zwischen Jonen und Ottenbach erstreckt. Bei der nun in die Phase der Verwirklichung eingetretenen Reusstalsanierung tritt neben der Landwirtschaft, dem Wasserbau und dem Naturschutz die Elektrizitätswirtschaft — bedingt durch den Neubau des Kraftwerkes Bremgarten-Zufikon — als weiterer Partner in Erscheinung. Die Zielsetzung des Landschaftsschutzes liegt in der Mitwirkung bei der Erarbeitung einer dauerhaften Nutzungsordnung unter Berücksichtigung der besonderen, in der Natur und in der Kulturlandschaft verankerten Werte, was nur durch eine fortlaufende und intensive Koordination mit den übrigen Interessen des Gesamtwerkes zu erreichen ist. Dies eröffnet für den Natur- und Landschaftsschutz ein breites Tätigkeitsfeld. Dabei müssen sowohl auf Bewahrung wie auch auf Neugestaltung ausgerichtete Aktivitäten entwickelt werden. Günstig wirkt sich der Umstand aus, dass dank dem Reusstalgesetz von 1969 diese Anliegen rechtzeitig, das heisst mehrere Jahre vor der Neuzuteilung in die Detailprojekte einfliessen können.

2. EINE VOM WASSER GEPRÄGTE LANDSCHAFT

2.1. Die natürliche Entwicklung des Reusstales

Die heutige Oberflächengestaltung des Reusstales ist zu verstehen aus dem natürlichen Entwicklungsprozess des letzten erdgeschichtlichen Abschnittes, dem Quartär. Zwischen Günz- und Mindeleiszeit, in einer Erosionsphase, war der Verlauf des Tales bereits festgelegt. In der Würmeiszeit stiess der Reussgletscher bis nach Mellingen vor, zog sich dann aber in einer weiteren Phase nach Bremgarten zurück. Hier bildete sich eine markante Stirnmoräne aus, die heute von der Reuss in der engen Zopfhau-Schlucht durchsägt wird (ab 1975 erfolgt in dieser Schlucht der Einstau der Reuss durch das neue Kraftwerk Bremgarten-Zufikon). Sie setzt sich in südwestlicher Richtung als Wallmoräne von Hermetschwil fort, wo zur Zeit in der «Steinrüti» Moränenmaterial für den Bau der Reussdämme abgebaut wird.

Nach dem Rückzug des Gletschers aus dem Aargau entstand südlich der Bremgarter Moräne ein See, der langsam aufgefüllt wurde, vorwiegend mit Material aus der kleinen Emme. Nach Auffüllung dieses flachgründigen Gewässers konnte die Reuss über lange Zeit frei mäandrieren. Durch die Hochwasserspitzen der kleinen Emme, die nicht durch die ausgleichende Wirkung eines Sees gebrochen wurden, muss bis in die jüngste Zeit eine ausgeprägte Dynamik der Natur geherrscht haben. Erosion, Ablagerung von Kiesbänken und Richtungsänderung des Flusses haben die Grundlage für eine Vielzahl von Bodentypen geliefert.

Die natürliche Vegetation der Reussebene im Hochwasserbereich bestand aus Auenwäldern, beim heutigen Klima vorwiegend aus Weidenarten und Erlen, alles ausschlagkräftige, regenerationsfähige und meist raschwüchsige Baumarten. Dazwischen eingestreut gab es immer wieder waldfreie Kiesbänke und schmale Gürtel mit Krautfluren, Kriechrasen und Röhricht. Auf den trockeneren Talflanken stockten Laubmischwälder mit Stieleiche, Esche, Bergahorn, Ulme, Buche und anderen Baumarten. Zu den wenigen waldfreien Standorten gehörten auch die Stillwasser der vom Fluss abgeschnittenen Altarme. Ueber eine Verlandungsserie, bei grosser Produktion von pflanzlichem Material in der Kontaktzone Land/Wasser (Röhrichtgürtel und Grossseggenrieder), wuchsen diese Altwässer zu, so dass sich schliesslich auf Torfboden ein Erlenbruchwald entwickeln konnte. Viele der heute vorgesehenen Naturschutzgebiete befinden sich auf diesen organischen Böden, die in Geländemulden liegen und meist stark vernässt sind.

2.2. Kulturgeographische Aspekte

Die eindrückliche Vielfalt an Standorten, Lebensformen und Landschaftselementen, die uns in der Reussebene begegnet, kann nicht als das alleinige Ergebnis von der Natur innewohnenden Kräften betrachtet werden. Neben der landschaftsformenden Kraft von Gletscher und Fluss hat zusätzlich die seit Jahrhunderten ausgeübte Kulturarbeit des Bauern die heutige Gestalt der Reussebene mitgeprägt. Die wechselvolle Geschichte der landwirtschaftlichen Kultivierung hat sich dabei unlösbar mit dem Schicksal der hier ansässigen Bevölkerung verbunden. Die in Abständen auftretenden Hochwasser, begleitet von fast regelmässigen Kulturlandverwüstungen, waren stets eine neue Herausforderung für die einheimische Landwirtschaft. Die ersten systematisch geplanten Massnahmen des Hochwasserschutzes und der Bodenverbesserung gelangten, nach vielen vergeblichen Anstrengungen, um die Mitte des letzten Jahrhunderts zum Durchbruch und erbrachten erstmals die Voraussetzungen für eine einigermassen erfolgversprechende Landwirtschaft. Die Bodenkultivierung beschränkte sich in der Regel auf die höher gelegenen, der Vernässung weniger ausgesetzten Böden, deren Waldanteil im Laufe der Zeit bis auf kleine Reste zurückgedrängt wurde. Grössere Waldbestände finden sich heute nur noch in den regelmässig überfluteten reussnahen Gebieten. Oft handelt es sich dabei allerdings um fast reine Fichtenforste, die ihren Ursprung in der den Gemeinden ehemals auferlegten Wuhrpflicht haben dürften (siehe Bild B, Seite 138). In der offenen Ebene dominieren weiträumige Grünland- und Ackerflächen, die aber immer wieder unterbrochen werden durch Restbestandteile der ehemaligen Urlandschaft: Altwasser, verlandete frühere Reussarme mit ihren Röhricht- und Riedbeständen, Weiher, Tümpel, Einzelbäume, Hecken und Feldgehölze, mit denen zusammen sich der Eindruck einer mosaikartig gegliederten Kulturlandschaft ergibt. Eines der Hauptziele der Reusstalsanierung besteht darin, diese Viel-

falt in den wichtigen Teilen und auf der Grundlage tragender Strukturen zu erhalten.

3. GRUNDLAGEN, ZIELE UND MASSNAHMEN DER LANDSCHAFTSPLANUNG

3.1. Gesetzesgrundlagen

Es dauerte aus verständlichen Gründen lange, bis die gesetzlichen Rahmenbedingungen für ein Werk erarbeitet waren, das die Erhaltung und Gestaltung der Natur bei gleichzeitiger Intensivierung grundsätzlich entgegengesetzter Nutzungsarten anstrebt. 1961 nahm die vom Regierungsrat des Kantons Aargau eingesetzte Fachkommission die Arbeit für den Interessenausgleich zwischen Landwirtschaft, Wasserkraftnutzung und Naturschutz auf. Der Schlussbericht konnte 1963 abgeliefert werden; er enthielt Kompromissvorschläge wie auch verbliebene Differenzen und diente als Grundlage für das Reusstalgesetz, das im Dezember 1969 nach hartem Abstimmungskampf vom Aargauervolk angenommen wurde. Dieses Reusstalgesetz enthält folgende Bestimmungen zum Schutze der einzigartigen Naturinhalte wie auch des Landschaftsbildes:

— Dauernde Erhaltung der Reussebene als Landwirtschaftszone. In die Bodenverbesserung einbezogene Grundstücke dürfen ihrem Zwecke nicht entfremdet werden;
— Ausscheidung von ca. 250 ha Naturschutzgebiete sowie Garantie des Unterhaltes, der die Erhaltung des Schutzzieles gewährleistet;
— Bei allen Massnahmen ist allgemein den Belangen des Natur- und Landschaftsschutzes wie auch des Wasserhaushaltes Beachtung zu schenken.

Nachdem sich die Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) 1967 eingehend an Ort und Stelle über das generelle Projekt der Reusstalsanierung orientiert hatte, gelangte sie zu weiteren Anträgen. Zusätzliche wichtige Ergänzungen wurden schliesslich aufgenommen in den «Bundesbeschluss vom 10. März 1971 über die Zusicherung eines Bundesbeitrages an den Kanton Aargau für die Gewässerkorrektion und die Entwässerung der Reussebene»:

— Ein ausgewiesener Landschaftsarchitekt soll das Werk von der Projektierungsphase bis zum Abschluss begleiten;
— Die Stille Reuss bei Rottenschwil soll möglichst ungeschmälert erhalten bleiben.

Dem Reusstalgesetz und dem Bundesbeschluss zur Seite stehen allgemeine Vorschriften, wie sie im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz von 1966, der dazugehörigen Vollziehungsverordnung, der Verordnung über den Schutz der einheimischen Pflanzenwelt des Kantons Aargau von 1970 und neuerdings auch im Bundesbeschluss über dringliche Massnahmen auf dem Gebiete der Raumplanung festgehalten sind.

3.2. Bestandesaufnahme Natur- und Landschaft

Die komplexe Zielsetzung bei der Sanierung der Reussebene bedingt eine starke Verflechtung der einzelnen Teilbereiche. Voraussetzung für die Realisierung sind deshalb gute Grundlagen, die allen Beteiligten zugänglich sind. Im Bereich Natur und Landschaft wurde zu diesem Zweck durch den vom Kanton eingesetzten Landschaftsgestalter (Büro Ch. Stern, Zürich) in Zusammenarbeit mit dem Geobotanischen Institut ETH Zürich (PD Dr. F. Klötzli) und E. Kessler (Eidg. Oberforstinspektorat) eine umfassende Bestandesaufnahme der wichtigen Landschaftselemente des Reusstales erarbeitet (Inventar).

In einer ersten Phase wurden die potentiellen Naturschutzgebiete der Reussebene erfasst, unterteilt in Kernzonen, schutzwürdige Gebiete und Pufferzonen. Danach wurde in einer zweiten Phase eine Bestandesaufnahme der speziell für das Landschaftsbild wichtigen Landschaftselemente durchgeführt (Wald und Feldgehölze, Hecken, Einzelbäume, Intensiv- und Feldobstanlagen, Landschaftsschäden wie wilde Deponien, Kiesgruben, Autoschrottplätze).

Im weiteren wurden Quell- und Grundwasserfassungen, Grundwasserverhältnisse, Kulturobjekte und bestehende Erholungseinrichtungen (Aussichtspunkte, Wanderwege, Campingplätze usw.) inventarisiert. Das Schwergewicht lag jedoch auf der Erfassung der Feldgehölze, Hecken, Einzelbäume und Strauchgruppen in der freien Flur, die weitgehend den parkartigen Charakter der Reussebene bestimmen. Besonders markant treten dabei, neben einem zum Teil sehr dichten Netz von Hecken, die grosse Zahl von Einzelbäumen, vorwiegend Eichen, in Erscheinung (Bild 5). In Dorfnähe und auf den Hanglagen wird das Landschaftsbild durch alte Obstbaumanlagen geprägt. Intensivobstanlagen (Niederstammkulturen) sind nicht sehr häufig, doch zeigen sie die Tendenz der Landwirtschaft zu spezialisierter und intensivierter Nutzung. Die Zahl der Landschaftsschäden in einer scheinbar intakten Landschaft, wie sie das Reusstal darstellt, ist relativ hoch. Kiesgruben, wilde Deponien in Wäldern und Riedflächen, und zum Teil unkontrollierte Autoschrottplätze beeinträchtigen nicht nur das Bild der Landschaft, sondern gefährden mit ihren Immissionen auch Boden und Grundwasser.

Methodisch wurde bei dieser Bestandesaufnahme folgendermassen vorgegangen:

In einem ersten Arbeitsgang wurden in Büroarbeit grossformatige schwarz-weiss Luftbilder (Senkrechtaufnahmen) ausgewertet. Zum Teil konnten Informationen direkt in die Karte M 1:5000 übertragen werden, zum Teil ergaben sich wichtige Anhaltspunkte für die Feldkartierung, die im zweiten Arbeitsgang durchgeführt wurde. Für jedes relevante Landschaftselement wurde dabei eine Dokumentation, bestehend aus einem genauen Beschrieb mit Photo, erstellt. Diese Arbeitsweise erlaubte es in relativ kurzer Zeit, allen am Reusstalwerk beteiligten Partnern eine umfassende Bestandesaufnahme des Bereiches Natur und Landschaft als Grundlage für die Projektierungsarbeiten zur Verfügung zu stellen.

3.3. Vegetation und Fauna

Die geomorphologische Feingliederung der Reussebene — ausgeprägt sowohl in der Längsrichtung wie auch quer zur Talachse — stellt eine grundlegende Voraussetzung für die Mannigfaltigkeit der hier angesiedelten Lebensgemeinschaften dar. So hat beispielsweise der Umstand, dass die reussnahen Gebiete in der Regel höher liegen als gewisse weit vom Fluss entfernte Bereiche, die Entwicklung von interessanten Moorgesellschaften begünstigt. Ganz allgemein findet das bewegte Kleinrelief seine Entsprechung in den äusserst rasch wechselnden hydrographischen Verhältnissen wie auch in der Zusammensetzung der darauf abgestimmten Pflanzen- und Tierwelt.

Vegetation

Die Pflanzengesellschaften sind in mehrfacher Hinsicht von eng umschriebenen Standorteigenschaften abhängig. In unserem Gebiet interessiert in erster Linie die Gebundenheit an den Wasserhaushalt, an die Bodenbeschaffenheit (phy-

Bild 1
Verschiedene Pflanzengesellschaften sind auf die periodisch wiederkehrenden Ueberflutungen angewiesen. Durch eine auf die Bedürfnisse des Naturschutzes abgestimmte Führung der neuen Hochwasserschutzdämme — die teilweise weiter vom Fluss entfernt liegen als die alten — ist es möglich, dass verschiedene Schachengebiete weiterhin den Hochwassern der Reuss ausgesetzt bleiben, wie hier die Auenlandschaft östlich des Holzerhofes bei Aristau.

sikalische und chemische Faktoren) und an die Bewirtschaftung.

Besonders eng ist die Bindung der feuchtstandortbewohnenden Vegetation an den Wasserhaushalt des Untergrundes. Vielfach kann die herrschende hydrologische Bedingung eines Oekotops schon aus der Ferne als ein sich klar abhebender Grenzfaktor vom Habitus des Pflanzenbestandes abgelesen werden. Die Pflanzengesellschaften besitzen aus diesem Grunde einen hohen Zeigerwert: Ihrer spezifischen Zusammensetzung kommt für die Beurteilung des jeweiligen Standortes diagnostische Bedeutung zu. Aus dieser Abhängigkeit ist zu verstehen, dass Grundwasserabsenkungen schon relativ geringen Ausmasses einschneidende Folgen für die schützenswerte Vegetation haben können. Bei der Ausscheidung von Naturschutzflächen innerhalb eines Meliorationsperimeters ist deshalb den hydrologischen Bedingungen besondere Beachtung zu schenken (siehe Abschnitt 3.4.).

Am engsten an das Wasser gebunden sind die flottierenden und wurzelnden Schwimmblattgesellschaften, wie sie besonders reich an der «Stillen Reuss» (Bild A, Seite 130) entfaltet und durch das Vorkommen des in der übrigen Schweiz fast ausgestorbenen Froschbisses bekannt geworden sind. Eine ausgeprägte Abhängigkeit von hohen Wasserständen oder langdauernden Ueberflutungen zeigen auch die hochwüchsigen Röhrichte und Seggenrieder, die mit Vorliebe in staunassen Mulden oder im Uferbereich der Gewässer vorkommen, wo sie die Verlandung kräftig vorantreiben. Neben den meist vorherrschenden Schilfbeständen sind in den Röhrichten Gruppen von Seebinsen, Rohrkolben und Igelkolben, hie und da auch der Zungenhahnenfuss anzutreffen, während in den Grosseggenriedern die Wasserschwertlilie, das Sumpfkreuzkraut, der Wasserknöterich, zahlreiche Seggenarten und ausnahmsweise der seltene Wasserschierling auftreten. In nährstoffarmen Depressionen entwickelt sich anstelle dieser Magnocariceten ein Kleinseggenried (Ranunculo-Caricetum hostianae), das F. Klötzli 1969 als eine für das Reusstal besonders charakteristische Flutmuldengesellschaft beschrieben hat.

Sobald die Grundwasserverhältnisse weniger extrem sind und Ueberflutungen nur noch ausnahmsweise vorkommen, stellen sich die in der Reussebene vor allem verbreiteten Streuwiesengesellschaften mit ihren zahlreichen Subassoziationen, Varianten und Uebergangsformen ein. Sie tragen in erster Linie bei zum floristischen Reichtum der Reussebene, die nach den Erhebungen von H. U. Stauffer rund 750 Arten von Gefässpflanzen

Bild 2 Die Kleine Orchis (Orchis Morio) gehört zum Frühlingsaspekt von weniger vernässten Streuewiesen.

Bild 3 Sibirische Schwertlilie (Iris sibirica), die «klassische Reusstalpflanze»; ihre Standorte in der Schweiz sind leider in raschem Rückgang begriffen.

aufweist. Bei reicheren Nährstoffverhältnissen, vor allem längs den Riedgräben und in der Kontaktzone zum intensiv genutzten Kulturland, entwickelt sich das Hochstaudenried. Kräftig aufstrebende Streuepflanzen, wie etwa der echte Baldrian, die Sumpfspierstaude, der Gilbweiderich oder der Sumpfstorchenschnabel geben ihm das Gepräge, doch sind zumeist auch schon das Pfeifengras (= Besenried) und die Sibirische Schwertlilie beigemischt, die in den auf nährstoffarme Böden angewiesenen Pfeifengraswiesen ihre Hauptverbreitung haben. Vom Vorsommer bis in den Herbst hinein entfalten diese Besenrieder eine ungewöhnliche Fülle an blühenden Arten, aus denen vor allem mehrere Orchideen (Bild 2), Heilziest, Dost, Färberscharte, Odermennig, Weidenalant und Lungenenzian hervorstechen. Der Höhepunkt wird jedoch anfangs Juni erreicht, wenn die Iris sibirica, die in der Schweiz kaum noch anderswo in dieser Zahl anzutreffen ist, ihr Blütenmeer entfaltet (Bild 3).

Als pflanzengeographische Besonderheit ist zu vermerken, dass auch montane und subalpine Florenelemente den Weg — vermutlich von der Reuss verfrachtet — bis auf 380 m ü.M. gefunden haben. Hiezu gehören der rosafarbene Schlangenknöterich und die Trollblume oder «Rigirolle» (Bild 4), die sich beide nur in vereinzelten Kolonien gegen die konkurrenzstarke angestammte Vegetation behaupten können.

Auf die verschiedenen weiteren Spezialstandorte kann hier nicht eingegangen werden. Einen guten Eindruck von der Vielfalt der vorhandenen Pflanzengesellschaften gibt ein Ausschnitt aus der Vegetationskarte (Bild 11). Auf dieser vom Geobotanischen Institut der ETH Zürich im Originalmassstab 1:5000 erstellten Inventarkarte ist jede schutzwürdige Pflanzengesellschaft mit einer besonderen Signatur gekennzeichnet.

Die meisten der erwähnten Vegetationsformen verdanken ihre Existenz der althergebrachten Streuenutzung, womit die enge Bindung der Grünlandvegetation an die jeweilige Nutzung unterstrichen wird. Die Erhaltung dieser im übrigen Mittelland äusserst selten gewordenen Pflanzenbestände ist deshalb nur möglich, wenn die traditionelle Bewirtschaftung der Streue weitergeführt wird. Damit sei ausdrücklich auf die grosse Bedeutung des sachgerechten Unterhalts der unter Schutz gestellten Gebiete verwiesen.

Fauna

Die vielfältige Flora des Reusstales bildet auch die Lebensgrundlage für eine reichhaltige und differenzierte Fauna. Mit Ausnahme der Vogelwelt ist sie aber bis heute noch wenig untersucht worden.

Grundsätzlich müssen in der Reussebene folgende Typen von Lebensräumen unterschieden werden:

— Gewässer (stehende und fliessende, (Bild A, Seite 130);
— Riedwiesen (Bild 5) und andere offene Landschaftsteile;
— Wälder.

Jeder dieser Lebensräume ist wiederum in Schichten bzw. Gürtel mit charakteristischer Fauna zu unterteilen. Daneben sind aber von besonderem faunistischem Interesse die Uebergangszonen, also zum Beispiel Verlandungsgürtel oder Waldränder. Zwischen den einzelnen Biotopen,

Bild 4 Alpenpflanzenkolonie (Trollblume) auf 380 m ü. M. in einem Streueried der Reussebene.

Bild 5
Pfeifengraswiesen sind reich an seltenen Pflanzen und Tieren.

Schichten und Organismen bestehen mannigfache funktionelle Zusammenhänge und Austauschvorgänge. Bild 6 deutet die Verkettungen über Energiefluss und Stoffkreislauf innerhalb eines Lebensraumes an.

Das Reusstal war schon immer bekannt für seine reiche Vogelwelt. Eine ornithologische Arbeitsgruppe hat 1972 insgesamt 119 Arten beobachtet, darunter den Grossen Brachvogel, den Kiebitz (Bild 7), die Bekassine, den Fischreiher, viele Enten-Arten, die das besondere Gepräge der weiten Ried- und Moorlandschaft unterstreichen. Seit 1972 werden im Rottenschwiler Moos systematisch Fänge von Kleinsäugern (Nager und Spitzmäuse) durchgeführt, wobei deutliche Unterschiede in der faunistischen Struktur und Dynamik zwischen bewaldetem und sumpfigem Gelände sichtbar wurden. Ein kürzlich angelaufenes Untersuchungsprogramm befasst sich mit der Verbreitung und Ausbreitung von wirbellosen Tieren der Bodenoberfläche. Bodenspinnen und Laufkäfer reagieren empfindlich auf mikroklimatische Veränderungen ihrer Umwelt. So gibt es typische Waldtiere im Gegensatz zu Feldtieren, wobei entscheidend für den Aufenthaltsort die Mikroklimaelemente Temperatur, Feuchtigkeit und Licht sind. Wenn durch andere Bewirtschaftung das Mikroklima verändert wird, so verschieben sich damit auch die Verbreitungsgrenzen dieser wie auch anderer Tiere wesentlich.

Die Uebergangsbereiche in der Kontaktzone von Wasser und Land bei den verschiedenen Stillgewässern des Reusstales (Röhrichtgürtel, Gross- und Kleinseggenrieder) bieten vielen interessanten Tierformen eine Lebensstätte, zumindest in bestimmten Lebensabschnitten oder beim entwicklungsbedingten Biotopwechsel. Eindrücklich sind im Reusstal die vielen Amphibien (vor allem Wasserfrösche, Gras- und Laubfrösche), die zahlreich vorkommende Ringelnatter, insbesondere aber auch das reiche Artenspektrum der Gross- und Kleinlibellen (Bild 8). Die Seggenrieder und Pfeifengraswiesen (Bild 5) werden von Heuschrecken, Wanzen und Zikaden bevölkert, alles Pflanzenfresser bzw. Pflanzensauger. Der Entwicklungshöhepunkt dieser oft sehr bunten Arten fällt in den Spätsommer. Die auffälligsten Vertreter sind die Grüne Zikade, die schwarzrote Ritterwanze und die leuchtend weinrot, braun, gelb und grün gefärbte Sumpfschrecke. Für die verschiedenen Pflanzengesellschaften gibt es stets eine besondere Kombination dieser pflanzenfressenden Insektenfauna, die sogar diagnostischen Wert besitzen kann, ähnlich wie die ökologischen Pflanzengruppen den «Standort» anzeigen.

Mit Ausnahme der Auenwaldreste, deren Vegetation und Fauna an die zeitweilige Ueberschwemmung angepasst ist, unterscheidet sich die Waldfauna der Reussebene offenbar nicht stark von derjenigen der grundwasserentfernteren Moränenwälle. Eher ist die kleinstandörtliche Beschaffenheit für die Zusammensetzung massgebend, zumindest für räuberische Arthropoden.

Die Fauna der verschiedenen Biotope besitzt nun aber nicht eine statische Struktur, vielmehr ist eine grosse Dynamik in Raum und Zeit festzustellen. In räumlicher Hinsicht sind die Ortsveränderungen von Einzeltieren oder ganzen Tiergruppen auffällig, etwa bei den Zugvögeln oder bei den Amphibien. Insbesondere von Arthropoden (Insekten, Spinnen usw.) werden vor der Winterruhe oft grosse Distanzen zurückgelegt, damit die Adulttiere einen geeigneten Ueberwinterungsplatz finden können. Die ganze Faunenstruktur wird damit im Herbst völlig umgekrempelt. Dem

Bild 6 Durch Energiefluss und Stoffkreislauf sind alle Organismen einer Lebensstätte miteinander verbunden. Die Zusammenhänge bilden die Grundlage des «biologischen Gleichgewichtes».

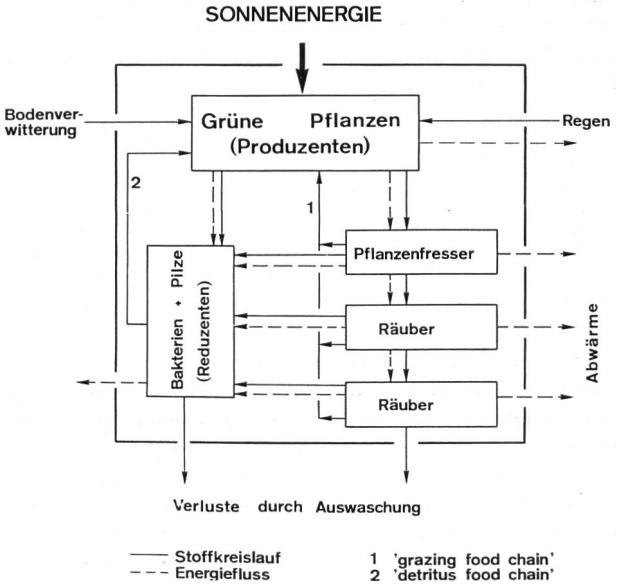


Bild 7 Der Kiebitz ist eine typische Vogelart der Riedlandschaft.

Aufsuchen des Ueberwinterungsortes muss beim einzelnen Tier häufig eine Umstellung im Verhalten vorangehen. Beispielsweise suchen lichtliebende Käfer des Riedes oder Spinnen der Pfeifengraswiese, etwa die im Gebiet häufige Schilfradspinne, plötzlich dunkle Ritzen oder Spalten. So kommt es, dass Steifseggenhorste oder hohle Stengel von Umbelliferen im Winter oft viele Arthropoden und auch Schnecken beherbergen. Das Sichverhalten des Einzeltieres ist in einem labilen Gleichgewicht, das in dieser Uebergangszeit vor der Ueberwinterungsphase je nach äusseren Faktoren in die eine oder andere Richtung umschlagen kann. Bei überwinternden Larven hingegen kann schon das Elterntier mit der Eiablage im Spätsommer oder Herbst für den «richtigen» Ueberwinterungsplatz «sorgen». Als Beispiel sei eine ziemlich häufige Erscheinung beim Schilf abgebildet (Bild 9). Die auffällige Hemmung des Internodienwachstums kann dabei durch Arten aus verschiedenen Insektenordnungen ausgelöst werden (Konvergenz).

Auch in zeitlicher Hinsicht, in der Generationenfolge, herrscht eine ausgeprägte Dynamik, die aber verschiedenen Kontrollmechanismen unterworfen ist. Bild 10 zeigt einen für mehrere Waldinsekten nachgewiesenen negativen Rückkoppelungseffekt zwischen der Dichte der vermehrungsfähigen Elternpopulation und ihrer Vermehrungsrate. Der Selektionsvorteil liegt auf der Hand: Bei guten Umweltbedingungen und Wachstum der Population geht die Vermehrungsrate zurück, so dass die Grenzen der Umweltkapazität kaum erreicht werden. Umgekehrt steigt die Vermehrungsrate, wenn durch Umweltkatastrophen die Population dezimiert wird.

Diese wenigen Andeutungen müssen genügen, um auf die Vielfalt der Tierwelt einerseits, ihre Anpassungen und Verflechtungen mit der Umwelt andererseits hinzuweisen.

3.4. Ausscheidung der Naturschutzgebiete

Am Beispiel des Schorenschachens (siehe Bild 11 sowie Bemerkungen unter 3.3.) lassen sich einige allgemein bei der Ausscheidung von Reservaten wiederkehrende Fragen erörtern. Zunächst fällt auf, dass die Lage der Naturschutzflächen durch viele Zufälligkeiten der Topographie, des Bodens und der Bewirtschaftung bestimmt wird. Es ergibt sich daraus die für das Reusstal charakteristische Situation von extrem mit dem Intensivkulturland verzahnten Riedgebieten. Ohne eine gezielte Naturschutzplanung ist das Ueberleben dieses Mosaiks von seltenen Standorten und Biozönosen undenkbar. Da die Stiftung Reusstal auch ausserhalb des vorgesehenen Reservates Land besitzt, können durch Umlegung des Grundbesitzes die zerstückelten Biotope zu einer ökologisch hinreichend definierten Einheit zusammengefasst werden. Landwirtschaftliche Nutzflächen, die dabei als Pufferzonen in den Schutzperimeter einbezogen werden müssen, können durch Umstellung auf eine extensivere Nutzung allmählich in einen naturnahen Zustand zurückgeführt werden. Um weitere negative Fremdeinflüsse abzuschirmen (belastetes Drainagewasser, Absenkung des Grundwasserspiegels, Störung bei Unterhaltsarbeiten), wird angestrebt, die heute das Sumpfland diagonal durchschneidenden Kanäle an die Peripherie des Schutzgebietes zu verlegen, wodurch eine weitgehende Unabhängigkeit des reservatsinternen Wasserhaushaltes erreicht werden kann.

Solche Umstellungen können allerdings nur verwirklicht werden, wenn die Belange der Landwirtschaft in jedem Falle in die Erwägungen einbezogen werden. Der Interessenausgleich wird durch den Umstand erleichtert, dass für den Naturschutz vor allem die kulturtechnisch geringer bewerteten Böden im Vordergrund stehen, doch gibt es auch hier Ausnahmen.

Isolierte, kleinflächige Schutzzonen innerhalb des Landwirtschaftsgebietes haben nur eine geringe Ueberlebenschance, da der spezifische Naturhaushalt in der Regel nicht gewährleistet werden kann. Es gilt deshalb der Grundsatz der Schaffung von ökologisch gut abgesicherten Schwerpunktgebieten.

Waldflächen werden in den Schutzperimeter einbezogen, wenn sie

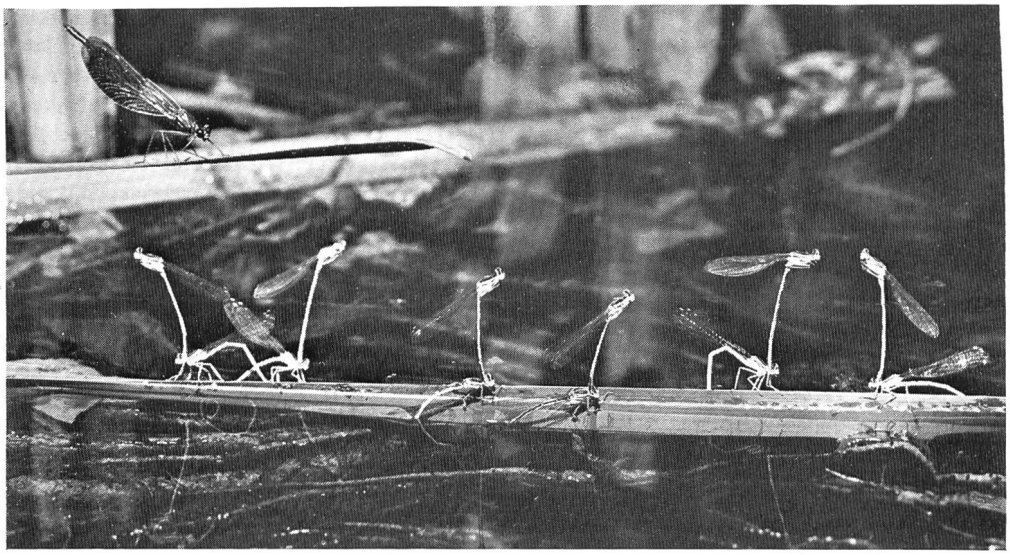
— als Totalreservat in Frage kommen;
— für die Erhaltung ihres Naturinhaltes einer besonders schonenden Nutzung bedürfen;
— eine ausgesprochene Pufferfunktion erfüllen.

Ueber den derzeitigen Stand der Reservatsausscheidung gibt im Ueberblick die beigefügte Karte (Bild Seite 166) Aufschluss. Die Umstellung auf das System der Querentwässerung erbringt den augenfälligen Vorteil einer freieren Kanalführung, wodurch eine verstärkte Rücksichtnahme sowohl auf die Reservate wie auch auf die Landwirtschaft erreicht wird. Diese differenziertere Lösung wird dazu beitragen, dass in der Reussebene genügend Lebensraum für das Fortbestehen einer im übrigen Mittelland weitgehend verschwundenen Flora und Fauna gesichert werden kann.

3.5 Landschaftsgestaltung

Im Reusstalgesetz von 1969 sowie in den Subventionsbedingungen des Bundes von 1971 ist der Auftrag formuliert, die Reussebene solle in ihrem Charakter als Parklandschaft erhalten werden. Diese Forderung muss zwangsläufig in Konflikt geraten mit den Zielsetzungen anderer Interessengruppen. Zum Beispiel ist die moderne Landwirtschaft auf grossflächig bewirtschaftbare Grundstücke angewiesen. Ein kleinmaschiges Netz von Hecken und verstreuten Einzelbäumen, wie wir sie im Reusstal vorfinden, stellt unter diesen Aspekten ein schweres Hindernis dar. Gleiche Konflikte zwischen Erhaltung der Landschaft und

Bild 8
Eiablage von Kleinlibellen (Fam. Agrionidae); die Männchen sind senkrecht auf der Vorderbrust der Weibchen aufgerichtet. Links oben eine Prachtlibelle.



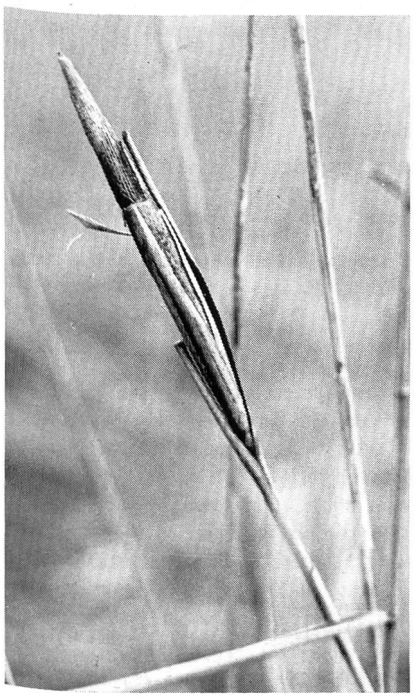
technischen wie wirtschaftlichen Erfordernissen treten auch im Zusammenhang mit den wasserbaulichen Massnahmen sowie im Bereich der Orts- und Regionalplanung auf.

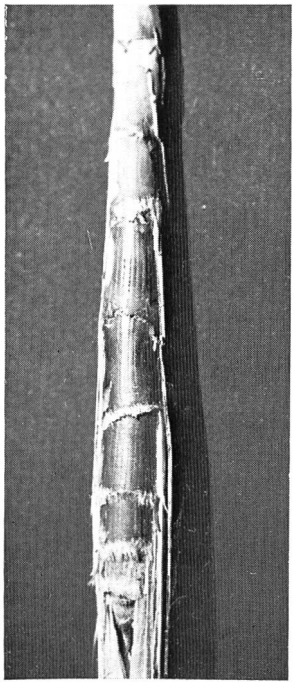
Unter diesen Voraussetzungen haben Landschaftsplanung und Landschaftsgestaltung wichtige Aufgaben zu erfüllen:

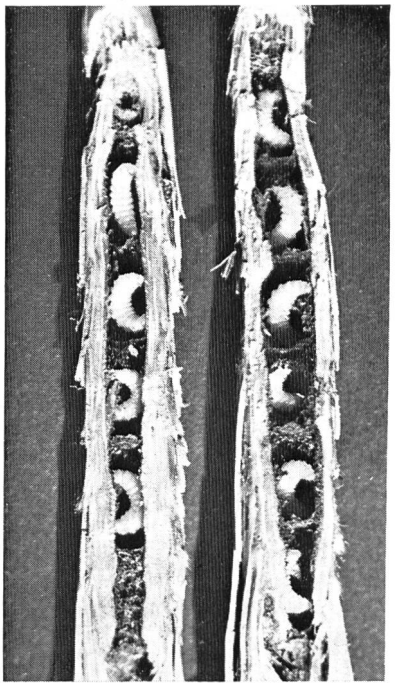
a) Die notwendigen technischen Massnahmen (Dämme, Kanäle, Wegebau, neue Flureinteilung usw.) sind während der Projektierung und Ausführung so zu beeinflussen, dass möglichst geringe Substanzverluste in der Landschaft entstehen;
b) Durch Landschaftsgestaltungsmassnahmen (Geländeanpassungen, Pflanzungen usw.) sind die technischen Bauten in die Landschaft einzugliedern;
c) Durch Neuanlage von Windschutzhecken, Feldgehölzen und Einzelbäumen an geeigneten Stellen (Restflächen, Wege und Kanäle usw.) ist Ersatz für verschwindende Landschaftselemente zu schaffen, um so der Forderung nach Erhaltung des parkartigen Charakters der Reussebene gerecht zu werden;
d) Die Landschaftsschäden müssen saniert werden;
e) Der starke Erholungsbetrieb an Wochenenden muss durch eine entsprechende Planung mit nachfolgenden Massnahmen in geregelte Bahnen geführt werden, unter Berücksichtigung der Belastbarkeit der Reusslandschaft;
f) Durch Neuschaffung von Mangelbiotopen (Flachsee, Weiher usw.) an geeigneten Stellen ist die ökologische Vielfalt der Reussebene im Sinne eines aktiven Naturschutzes zu erhalten und zu steigern.

Aus der engen Verknüpfung dieser Aufgaben mit den wasserbautechnischen und landwirtschaftlichen Projekten ergibt sich die Notwendigkeit einer guten Zusammenarbeit aller am Reusstalwerk beteiligten Partner, in allen Phasen der Planung und Realisierung. Erste Ergebnisse dieser Zu-

Bild 9a (links) Verdickter, im Wachstum gehemmter Schilftrieb; diese Erscheinung kann relativ häufig im Schilfgürtel beobachtet werden.
Bild 9b (rechts) Aufgeschnittener Zustand von Bild 9a. Die Ursache der Verdickung sind die Larven einer Pflanzenwespe. Das Auswachsen der Schilfinternodien wird verhindert, jedoch ohne Hemmung des Blattwachstums. Dadurch entsteht ein mehrschichtiges Gehäuse, in dem die Jugendentwicklung der Pflanzenwespe abläuft. Die Larven bleiben den Winter über eingeschlossen. Auf dem Bild ganz rechts ein Schilftrieb mit halb entfernten Blättern; die im Wachstum gehemmten Internodien sind deutlich erkennbar.







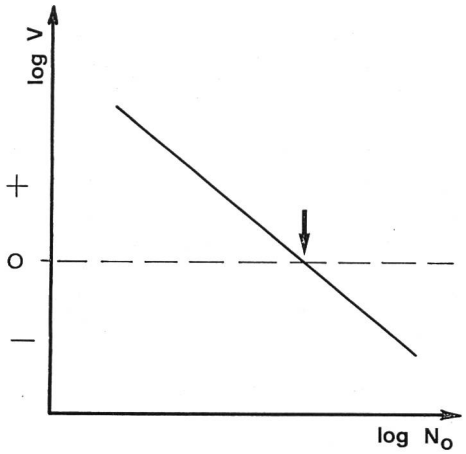


Bild 10 Die Nachkommenzahl von Insekten hängt oft von der Grösse der vermehrungsfähigen Elternpopulation ab; dieser Regulationsmechanismus hält das Dichteniveau in bestimmten Grenzen. V = Vermehrungsfaktor, N_0 = Ausgangsdichte, O = Gleichgewichtsdichte.

sammenarbeit sind heute in den Dammbauten sichtbar, die der Vollendung entgegengehen.

Die Linienführung des Dammes war zwischen Geisshof und der Werderbrücke infolge der sich bis dahin auswirkenden Stauhaltung von vornherein gegeben. Der Damm verläuft hier beidseitig direkt an der Reuss als eigentlicher Staudamm. Ausgespart bleibt rechtsseitig der Reuss lediglich das Gebiet des künftigen Flachsees im Gemeindebann Unterlunkhofen. Hier entsteht ein natürlich auslaufendes Ufer auf Höhe der Staukote 380.0 m ü.M. Von der Werderbrücke aus südwärts verlässt der Damm den direkten Uferbereich, zum Teil den alten Hochwasserschutzdämmen folgend. Die zwischen Reuss und Damm entstehende, periodisch überflutete Uferzone bleibt ausschliesslich Schutz- und Erholungszwecken vorbehalten, mit Ausnahme einiger standortsgerechter Wirtschaftswaldungen. Entscheidend für die gute Eingliederung des Dammes in die Landschaft ist neben der Linienführung die Ausgestaltung des Dammprofiles. In dieser Beziehung konnte mit der relativ flachen Böschungsneigung im Verhältnis 1:3, mit der Möglichkeit von waldähnlichen Aufforstungen auf den Böschungen und mit einer naturnahen Böschungssicherung aus grobem Blockwurf im Staubereich ein Optimum erreicht werden.

Die Umstellung des generellen Entwässerungsprojektes von der Längs- zur Quer- oder Diagonalentwässerung bringt neben den Vorteilen für den Naturschutz und die Landwirtschaft auch wesentliche Verbesserungen im Hinblick auf die Erhaltung und Neugestaltung der Reusslandschaft. Auf der einen Seite wird die natürliche Gliederung des Reusstales in einzelne Landschaftskammern vom neuen Kanalsystem aufgenommen. Auf der anderen Seite erlaubt das flexiblere System eine bessere Einpassung der einzelnen Kanäle in die jeweiligen kleinmassstäblichen Landschaftsteile, unter Berücksichtigung der vorhandenen Elemente wie Naturschutzgebiete, Hecken und Einzelbäume. Die Detailprojektierung der Kanäle ist zur Zeit im Gang. Neben einer geschwungenen Linienführung muss dabei das Schwergewicht auf die Ausgestaltung der Kanalprofile gelegt werden. Wesentlich ist, dass die Kanalsohle sowie die Böschungen im Sinne des naturnahen Wasserbaues ausgeführt werden (keine durchgehende Sohlenpflästerung ober Ausbetonierung, flache Böschungsneigungen; wenn Böschungssicherung, dann Blockwurf oder ähnliche Verfahren usw.). Die Pflanzung von Gehölzstreifen entlang der Kanäle — sie können gleichzeitig Windschutzfunktion übernehmen — wird eine der Massnahmen für die gute Eingliederung der Kanäle in die Landschaft sein.

Aehnliche Aufgaben der Beeinflussung und Bearbeitung wie bei den Damm- und Kanalbauten hat die Landschaftsgestaltung auch beim landwirtschaftlichen Hochbau und bei der Güterzusammenlegung zu übernehmen. Insbesondere sollen nach Möglichkeit das Wegnetz und die neue Flureinteilung an die gegebene Landschaftssituation angepasst werden. Wie schon erwähnt, treten hier Konfliktpunkte auf zwischen wirtschaftlichen Notwendigkeiten auf Seiten der Landwirtschaft und der Forderung nach Erhaltung der Parklandschaft, die nur schwer zu lösen sind. Voraussetzung dazu ist auch hier ein flexibles, in einem gewissen Rahmen anpassbares Wegesystem unter Vermeidung zu starker Schematisierung (Schachbrettnetz).

In letzter Zeit ist das landschaftlich attraktive Reusstal immer stärker von Erholungssuchenden aus den umliegenden Agglomerationen aufgesucht worden. Dieser Erholungsdruck dürfte sich in nächster Zeit noch verstärken. Im Interesse der Talschaftsbevölkerung, speziell aber auch im Interesse der Landwirtschaft und des Naturschutzes liegt es deshalb, bei der Reusstalsanierung eine umfas-

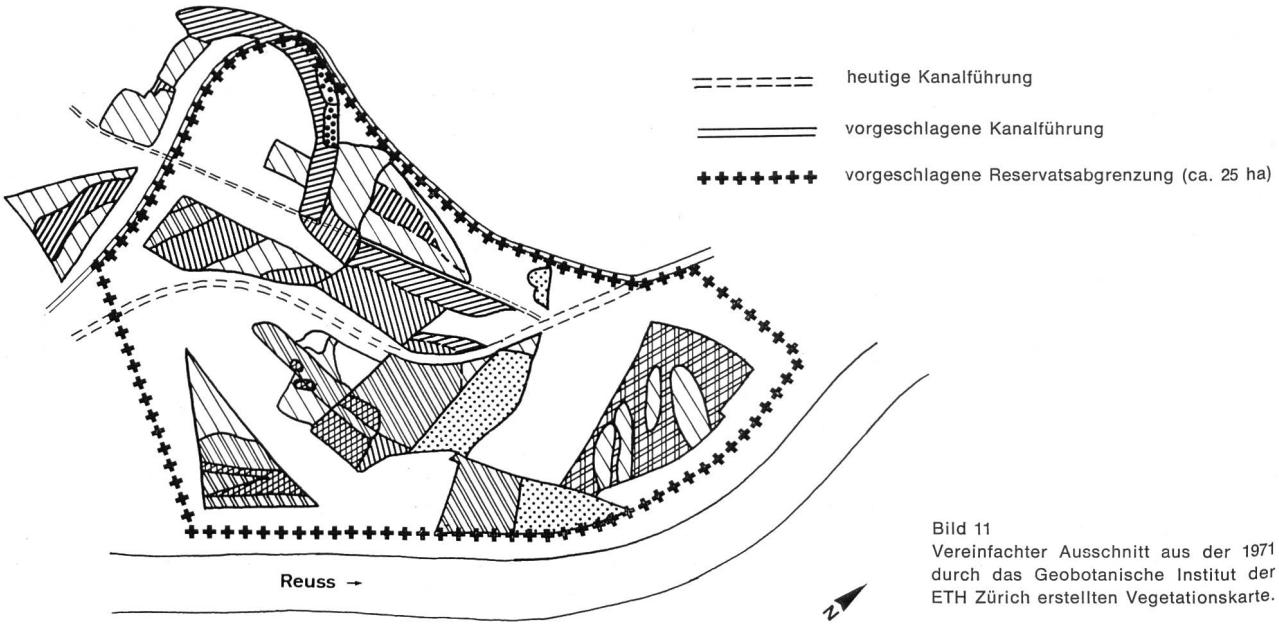


Bild 11
Vereinfachter Ausschnitt aus der 1971 durch das Geobotanische Institut der ETH Zürich erstellten Vegetationskarte.

sende Erholungsplanung durchzuführen. Nach Erhebungen und Umfragen an Wochenenden durch das geographische Institut der ETH wird das Gebiet im engeren Uferbereich der Reuss bevorzugt aufgesucht. Durch Schwerpunktbildung an den verschiedenen Reussübergängen (Ausbau von Parkplätzen, Rast- und Picknickplätzen, Spielflächen usw.) soll der Erholungsbetrieb hier konzentriert werden. Gleichzeitig sollen durch Ausbau von Wanderwegen und Naturlehrpfaden die ruhigen und kaum auf grössere Infrastrukturen angewiesenen Erholungsarten wie Wandern, Beobachten der Natur usw. gefördert werden.

Als Folge der Sanierungsmassnahmen werden wertvolle Kleinbiotope in der Landschaft verschwinden. Diesem Verlust an Vielfalt soll durch teilweise Neuschaffung von entsprechenden Biotopen begegnet werden. Das Schwergewicht liegt dabei auf der Planung und Realisierung des Flachsees Unterlunkhofen, der zustande kommt, weil durch das neue Kraftwerk Bremgarten-Zufikon die Reuss höher als bisher gestaut wird. Er hat vor allem zum Ziel, einer über unsere Landesgrenzen hinaus gefährdeten Wasservogelwelt einen geeigneten Brut-, Rast- und Ueberwinterungsplatz zu bieten. Solche Flachwasser sind in den Flussauen Europas in starkem Rückgang, was im März 1973 die Ministerkonferenz für Umweltschutz in Wien zu einer Resolution veranlasst hat, es sollten entsprechende Naturschutzgebiete im europäischen Raum begründet werden. Eine «Arbeitsgruppe Flachsee» hat nach intensiven Studien Massnahmen für eine optimale Gestaltung dieses Biotops vorgeschlagen. Zur Aufwertung der Schutzfunktion soll eine im Stauraum natürlich bestehende Insel aufgeteilt werden. Bei einer Anzahl von Teilinseln wird durch geeignete Massnahmen eine Bewaldung verhindert. Organischer Abraum (Wurzelstöcke, die bei der Waldrodung anfallen) dient als Boden für einen Erlenbruchwald. Ein zweckmässiges Wanderwegsystem, verbunden mit Beobachtungsunterständen, soll das Gebiet kontrolliert erschliessen und somit Vegetation und Fauna vor Störungen bewahren.

Als integraler Richtplan wird schliesslich in enger Koordination mit allen Beteiligten der Reusstalmelioration ein Landschaftsgestaltungsplan mit folgendem Inhalt erarbeitet: Natur- und Landschaftsschutzgebiete, erhaltenswerte Einzelobjekte wie Hecken oder Einzelbäume, Erholungsgebiete und Erholungsanlagen, Aufforstungen, Landschaftsgestaltungsmassnahmen (Windschutzhecken, Feldgehölze, Landschaftsschäden). Für einzelne Projektteile wie den Flachsee, Windschutzhecken und Uferbepflanzungen sind zusätzlich Detailprojekte erforderlich.

Adressen der Verfasser:

Erich Kessler, Naturschutzbeauftragter Eidg. Oberforstinspektorat
Dienststelle Naturschutz
Belpstrasse 36
3000 Bern 14

Dr. Richard Maurer
Abteilung Raumplanung
Baudepartement
Laurenzentorgasse 11
5000 Aarau

Pipl. Ing. H. U. Weber
Landschaftsarchitekt BSG
c/o Büro Stern, In der Hub 1,
8057 Zürich

Bildernachweis:
Bilder Nr. 1/4, 8, A, B, C, E. Kessler;
Bilder Nr. 5, 9a, 9b Dr. R. Maurer
Bild Nr. 7 W. Hintermeister

Wasserzinsberechnung für Kraftwerke

Peter Gschwind

DK 628.1.003.13: 621.221

Der Abteilung Wasserwirtschaft des Baudepartements des Kantons Aargau obliegt unter zahlreichen anderen Aufgaben die Berechnung der Abgaben, die von den Kraftwerken für die Nutzung der Wasserkräfte zu entrichten sind. Diese Berechnungen, die bis heute manuell bewältigt wurden, sollen in Zukunft mit Hilfe eines Computers durchgeführt werden.

1. DIE GESETZLICHEN GRUNDLAGEN

In der eidgenössischen Verordnung über die Berechnung des Wasserzinses vom 12. Februar 1918 (mit Aenderungen vom 10. Juni 1968) sind die Grundlagen der Berechnung sowie die Höchstansätze festgelegt. Danach hat die Wasserzinsberechnung auf dem Jahresmittel der Bruttoleistung in PS zu basieren.

Der zulässige Höchstansatz pro Brutto-PS beträgt:

a) 12.50 Franken für die nutzbaren Leistungen bis zu denjenigen, welche der an mindestens 243 Tagen im Jahr erreichten Abflussmenge entsprechen (bzw. bis zu denjenigen, welche drei Viertel der mittleren jährlichen Abflussmenge entsprechen, falls dieser Wert grösser ist als die an 243 Tagen erreichte Abflussmenge).
b) 10 Franken für die darüber hinaus nutzbaren Leistungen bis zu denjenigen, welche der an mindestens 91 Tagen erreichten Abflussmenge entsprechen.
c) 7.50 Franken für die darüber hinaus nutzbaren Leistungen.

2. ZAHLENMATERIAL UND BERECHNUNGSSCHEMA

2.1 Berechnungsformel

Die Bruttoleistung berechnet sich nach der Formel

$$N = \frac{H \cdot QN \cdot \gamma}{75}$$

wobei

N = Bruttoleistung in PS
H = Gefälle in Meter
QN = nutzbare Wassermenge in Kubikmeter pro Sekunde
γ = Dichte des Wassers = 1000 Kilogramm pro Kubikmeter

2.2 Bruttogefälle

Das Bruttogefälle entspricht der Differenz der Wasserspiegel am Ort der Wasserentnahme (zum Beispiel Wasserspiegel des Stausees) und am Ort der Wasserabgabe (das heisst bei der Einmündung des Werkgerinnes in das öffentliche Gewässer). Die Wasserspiegel am Ort der Entnahme (Oberwasserstände) und am Ort der Abgabe (Unterwasserstände) werden durch Limnigraphen festgehalten und als Funktion der Abflussmenge dargestellt (Bild 1).

Während die Oberwasserstände in der Regel im Stauregime der Konzession festgelegt sind und durch wenige Punkte dargestellt werden können, müssen bei den Unterwasserständen die Messwerte von zwei bis drei Jahren berücksichtigt werden.