Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 69 (1977)

Heft: 8-9

Artikel: Zur Regelung des Wasserhaushaltes im Kulturland unter Berücksichtigung der aargauischen Reusstal-Melioration

Autor: Grubinger, Herbert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941497

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: 22.07.2025

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

Zur Regelung des Wasserhaushaltes im Kulturland unter Berücksichtigung der aargauischen Reusstal-Melioration

DK 626.80

Herbert Grubinger[1])

Die Beeinflussung des Bodenwasserhaushaltes ist sowohl wasserwirtschaftlich als auch ökologisch und damit für die Pflanzenproduktion bedeutsam. Um die Möglichkeiten und Grenzen solcher Einwirkungen, welche den Bodenverbesserungen zugezählt werden, erkennen zu können, scheint es nützlich, vorerst einmal in der Werkstatt des Kulturingenieurs Umschau zu halten.

Das Wort «Boden» umfasst mannigfaltige Begriffsinhalte. Dem Bauingenieur ist er z. B. Mutterboden, der abgestossen, zwischengelagert und wieder aufgebracht wird — oder ein Korngemisch, das mit den Erkenntnissen der Bodenmechanik zum Baustoff gewandelt werden kann. Dem Kulturingenieur sind die obersten Bodenhorizonte zudem ein komplexes, dynamisches Mehrphasensystem aus Feststoff, Wasser und Gas, das durch physikalisch-chemische und biologische Prozesse geprägt wird; in seiner flächenhaften Ausdehnung ist der Boden schliesslich Objekt planerisch-rechtlicher Massnahmen. Für den Bodenkundler und Biologen ist Boden als Profil ein Stadium der Bodenentwicklung, ein Oekosystem, ein Pflanzenstandort; für den Landwirt, Forstmann und Oekonom ist er das Substrat, aus dem Biomasse erzeugt werden kann.

Wir wollen vor allem der kulturtechnischen Betrachtungsweise folgen, was bedeutet, den Kausalitäten der Bodenkunde und insbesondere der Rolle des Wassers in diesem System nachzugehen. Davon können wir dann ableiten, welche Eingriffe nötig oder zu unterlassen sind, um bestimmte Meliorationsziele zu erreichen: wie etwa die Entsumpfung zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutzung oder die Sicherung gewisser Feuchtezustände zur Erhaltung von Auwaldzonen und Naturschutzgebieten.

Die Wasserbindung im Boden

Unter dem Einfluss der Verwitterung bilden sich über dem jeweiligen Festgestein an Ort und Stelle autochthone Lokkermassen, die teilweise durch Eis, Wasser und Wind abgetragen und umgelagert, somit allochthon werden. In beiden Fällen sind sie das Ausgangsmaterial, die *Rohböden,* für die in den obersten Dezimetern einsetzenden Prozesse der Bodenbildung. Unter dem Einfluss von Klima, Bodenwasser, Vegetation und Lage entwickelt sich eine Vielfalt sog. Bodentypen, welche zudem durch Bewirtschaftung und Melioration verändert werden können.

[1]) Ueberarbeiteter Vortrag, gehalten an der Hauptversammlung des aargauischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 2. Oktober 1975, in Bremgarten.

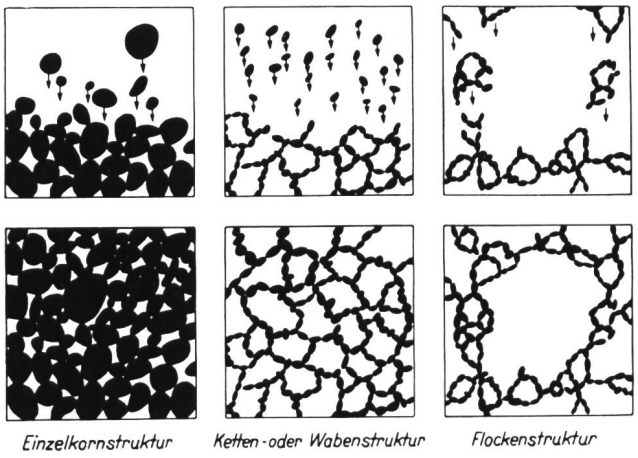

Bild 1. Entstehung der verschiedenen Bodenstrukturen.
Aus Kollbrunner: Fundation und Konsolidation, Bd. I, S. 37.

Der Mineralboden lässt sich generell als *Korngemisch* beschreiben, dessen Gemengeteile mit wechselnden Anteilsprozenten an Sand, Schluff und Ton die *Bodenarten* (z. B. lehmiger Feinsand, toniger Lehm) bilden. Unter dem Einfluss von elektrochemischen und Molekularkräften, die insbesondere in der Tonfraktion wirksam werden, bauen sich aus dem Korngemisch (Textur) verschiedenartige *Bodengefüge* (Strukturen) auf, die nun ihrerseits für den Wasserhaushalt eines Bodens bestimmend sind (Bild 1). Wesentlich ist dabei, dass die pflanzlichen Verrottungsprodukte (Humus) mit dem mineralischen Gefüge komplexe Verbindungen eingehen (z. B. Ton-Humuskomplex, Krümelbildung). Das Bodenwasser ist gleichzeitig chemisches Lösungsmittel oder Träger gelöster Stoffe und hat auf die Gefügebildung ebenso grossen Einfluss wie die zutretende Luft und die Tätigkeit der Bodenlebewesen. Oeffnet man den Boden etwa einen Meter tief, so ist das damit aufgeschlossene Profil mit seinen nach Farbe und Struktur unterscheidbaren Horizonten als Momentaufnahme und Chronik vielfältiger Prozesse und Einflüsse zu erkennen, zu typisieren und einem übergeordneten Bodensystem einzuordnen. Aus der Vielfalt der Bodentypen sind vor allem die Nassböden (Gleye, Pseudogleye usw.), aber auch die Podsole, die Lösse und Braunerden und schliesslich die organischen Moorböden meliorationstechnisch interessant.

Das Bodengefüge und seine Gemengeteile wiederum sind für die Ausbildung und den Durchmesser sowie das Gesamtvolumen der *Bodenporen* und damit für die maximale Wasserkapazität eines Bodenkörpers massgebend (Bild 2).

Das in einem vollgesättigten Boden vorhandene Wasser unterliegt nun verschiedenartigen Kräften. Das sind einmal die elektrochemischen oder *Sorptionskräfte* an den Oberflächen der ausserordentlich kleinen Tonteilchen, welche die Wassermoleküle anziehen (Hydratation) und um jedes Teilchen schliesslich eine Wasserhülle aufbauen. Ausserhalb dieser Kraftfelder geringer Reichweite wirken in den sogenannten Fein- und Mittelporen *Molekularkräfte* in Form der *Oberflächenspannung.* Sie bewirken den kapillaren Aufstieg von Wasser aus dem tieferliegenden Grundwasser unter Umständen bis an die Bodenoberfläche. Der Mengenanteil und die jeweilige kapillare Steighöhe hängen nun wieder vom obengenannten Gefüge und den zugehörigen wirksamen Porendurchmessern ab. Bleiben noch die Grobporen, in deren spannungsfreiem Raum nur mehr die Schwerkraft wirkt. Sie steuert das Sickerwasser und bestimmt die Strömungsrichtung des Grundwassers.

Es sei hier schon angemerkt, dass durch die üblichen Entwässerungsmassnahmen nur das der Schwerkraft unterliegende Wasser dem Boden entzogen werden kann. Der grösste Teil des Kapillarwassers hingegen kann dem Boden nur von den Pflanzen mit Hilfe ihrer osmotischen Kräfte entnommen werden; es stellt somit das pflanzenverfügbare Bodenwasser, auch «nutzbare Speicherfeuchte» genannt, dar. Das hygroskopische Wasser kann auch von

1. Stadium
(Aggregate 1. Ordnung)
Ton und Humus (ausgeflockt oder in Einzelkornstruktur) verkleben die Sandteilchen.

2. Stadium
(Aggregat 2. Ordnung)
Kolonien von Kleinorganismen (Bakterienschleim, Pilzfäden), auch Wurmkot verkleben die Gefügeteilchen 1. Ordnung.

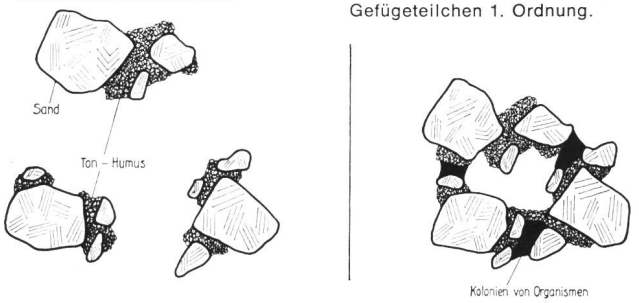

Bild 2. Der Aufbau des Bodengefüges und die Rolle der Bindesubstanzen. Aus Marbach: Bodenkunde, Bodenbearbeitung, S. 43, Wirz & Co., Aarau, 1963.

den Pflanzen nicht mehr genutzt werden, sie verdursten, verwelken, auch wenn dieses noch vorhanden ist, da der sog. «permanente Welkepunkt» (PWP) überschritten wurde.

Entzieht man im Laborversuch einer ungestört entnommenen Bodenprobe, nach deren Vollsättigung in einem Wasserbad, das Wasser schrittweise durch Anlegen von Saugspannungen, lassen sich das gesamte Porenvolumen und die Porengruppen sowie die darin enthaltene Wassermenge bestimmen. Die graphische Darstellung der Messwerte führt zur sog. Desorptionskurve, welche für die einzelnen Boden- und Gefügearten typisch ist (Bild 3). Die nutzbare Speicherfeuchte (F_n) liegt zwischen den Grenzbereichen der Feldkapazität (FK) und dem PWP. Könnte man den Anteil der Mittelporen zu Lasten der Feinporen durch eine Gefügeveränderung erhöhen, würde man den Wasserhaushalt eines Bodens für die Pflanzen verbessern. Der Bauer macht das immer wieder bei der Bodenbearbeitung, der Kulturingenieur bewirkt das mittels technischer Massnahmen (Maulwurf- und Röhrendrainage) bis in grössere Tiefen und durch Meliorationskalkung in besonderen Fällen.

Ueber Vernässungsursachen

Die Schweizer Landeskarte 1 : 25 000 aus dem Jahre 1955 und der Uebersichtsplan im generellen Projekt von 1966 weisen in den Ebenen beiderseits der Reuss noch bedeutende Flächen als ständig versumpft aus. Die hydrogeologischen Aufnahmen von *Jäckli* verzeichnen nur ungespannte Grundwässer, deren mittlerer Spiegel nicht sehr tief liegt, die aber kaum diese Versumpfungen verursachen können. Entsprechende Untersuchungen durch das Institut für Kulturtechnik ab 1970 liessen sehr bald das Zusammenwirken verschiedener Vernässungseinflüsse erkennen. Diese sind in [1] eingehend beschrieben:

Die *Tagwasser-Vernässung* hatte demnach folgende Ursachen:

1. Ueberflutungen

bei Reusshochwasser als Folge überronnener oder zerstörter Schutzdämme
häufig verbunden mit Rückstau in den Kanälen, aus welchen das Wasser austrat, wie aus den Luftaufnahmen des Jahres 1972 deutlich zu erkennen ist (Bild 4);

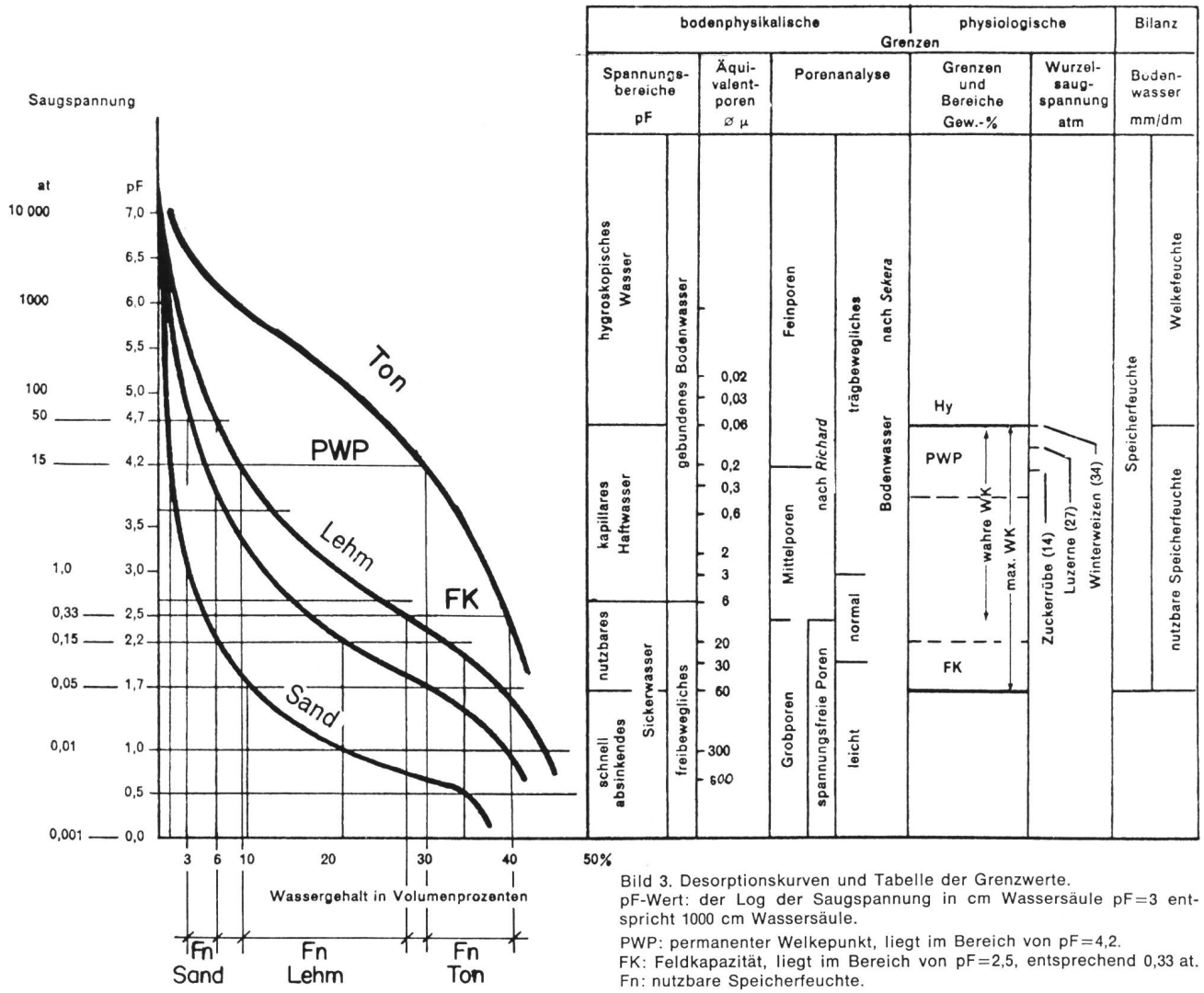

Bild 3. Desorptionskurven und Tabelle der Grenzwerte.
pF-Wert: der Log der Saugspannung in cm Wassersäule pF=3 entspricht 1000 cm Wassersäule.
PWP: permanenter Welkepunkt, liegt im Bereich von pF=4,2.
FK: Feldkapazität, liegt im Bereich von pF=2,5, entsprechend 0,33 at.
Fn: nutzbare Speicherfeuchte.

überlaufende Seitenbäche, wenn in den begleitenden Höhenzügen Starkregen niedergehen;
Sohlenhebungen, wenn sich in Bächen und Kanälen Feststoffe ablagern und diese auch noch verwachsen.

2. Mangelnder oberflächlicher und Grundwasserabfluss,

wenn die Vorflut der Kanäle in die Reuss durch deren Hochwasser-Führung zeitweise behindert war,
das auf die Flächen ausgetretene Wasser nicht in die Kanäle zurückfliessen konnte. Als Folge der ersten Meliorationen um 1860 war das ganze Land unregelmässig und um etliche Dezimeter gegenüber den verdichteten Kanalrändern abgesunken, zudem hatte man diese durch Ablagern des Aushubes bei Unterhaltsarbeiten erhöht.

3. Mangelnde Versickerung,

weil Bodenverdichtungen als Stauhorizonte wirken. Solche Verdichtungen werden insbesondere in den schweren Böden oberflächlich durch Befahren und dann in 10 bis 20 cm Tiefe durch Pflugarbeit bei zu grosser Bodenfeuchte verursacht. In tieferen Horizonten kann es u. a. durch Tonverlagerung, aber auch früher einmal eingeschwemmten Flussletten (Silt) zu solchem Stau kommen.
Zeitweise oder hoch anstehende Grundwasserspiegel verhindern ebenfalls die rasche Versickerung.

Die *Grundwasser-Vernässung* der Böden war lokal und zonal einerseits von der starken Infiltration aus den hochliegenden Spiegeln der Reuss und den rückgestauten Kanälen verursacht und anderseits Folge des Zulaufes von Tag- und Bodenwasser längs des Hangfusses, welches in das Talgrundwasser übertritt und dessen Spiegel anhebt. In Mulden und verlandeten Altarmen spiegelt das Grundwasser fallweise sogar aus und ist dort Anlass für die Ausbildung von Nass-Standort-Biotopen.
Somit waren bisher vor allem die Tagwasser-Vernässungen für die Schäden und Versumpfungen massgebend. Umfangreiche Studien liessen hingegen die Empfindlichkeit weiter Flächen gegenüber einer zu starken Grundwasserabsenkung durch Flächenentwässerung oder zu grobe Regelung der Wasserstände in den Binnenkanälen offenbar werden.

Ansprüche an den Bodenwasserhaushalt

Der Wunsch, den Bodenwasserhaushalt zu regeln, entspringt den Zielen der Bodennutzung, für welche es bei bestimmten Kulturen dauernd oder zeitweise «zu nass» oder «zu trocken» ist. In den letzten zwei Dezennien wurden weitere Entwicklungen massgebend. Die zunehmende *Mechanisierung* im Ackerbau und die grösseren Achsdrücke der landwirtschaftlichen Geräte erfordern für Anbau-, Pflege- und Erntearbeiten jeweils rasch abgetrocknete und damit tragfähige Böden; der Natur- und Landschaftsschutz hingegen wünscht — und das oft in engster Nachbarschaft entwässerter Flächen — den schützenswerten Nass-Standorten das ursprüngliche Regime der Vernässung und seiner Ursachen zu erhalten. Nicht übersehen werden darf anderseits der zunehmend höhere Wasserbedarf, der sich bei den hochgezüchteten Intensivkulturen und Fruchtfolgen ergibt und in einigen Fällen auf leichten Böden ausserhalb des Reusstales dazu geführt hat, eine Feldbewässerung einzurichten. Offensichtlich ist die Beurteilung über «zu nass» und «zu trocken» bzw. «schädliche Nässe» relativ und nutzungs- bzw. zeitabhängig. Mit dem daraus entstehenden Widerstreit ist eine schwierige Aufgabe gestellt. Sie ist dann zu lösen, wenn man die Wünsche und Ziele der einzelnen Nutzungsgruppen genau kennt, die Kausalzusammenhänge jeweils aufgeklärt sind und der Ausgleich im Rahmen einer integralen Melioration gesucht werden kann. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass alle Betroffenen und Beteiligten bereit sind, bei der Neuordnung eines grossen Perimeters gewisse naturgegebene Tatsachen anzuerkennen, sich auf Prioritäten zu einigen und zu Anpassungen des eigenen Konzepts bereit sind. Um zwei Beispiele zu nennen:

im guten Ackerland wird auf ein von diesem umschlossenes — und daher auf Dauer kaum zu erhaltendes — Biotop verzichtet werden müssen;

anderseits wäre es wenig sinnvoll, extreme Nass-Standorte mit grossem Aufwand in Ackerland verwandeln zu wollen.

Es sei hier daran erinnert, dass z. B. Nass-Standorte, etwa verlandende Altarme, von Natur aus Verlandungstendenzen haben und damit Sukzessionen von Pflanzen- und Tiergesellschaften erwartet werden müssen, an denen unter Umständen nur mehr wenig naturkundliches Interesse besteht. Will man einen bestimmten ökologischen Zustand erhalten, muss man eingreifen. Das Beispiel der besonderen extensiven Nutzung von Rietwiesen zeigt uns dies. Kleinere Reservate können gegen die Einflüsse der sie umgebenden Agrarflächen (Eutrophierung, Lichteinfall, Störung des Klimas der bodennahen Luftschichten, Grundwassersenkung usw.) praktisch nicht abgeschirmt werden, es sei denn, man könne eine ausreichende Uebergangszone einrichten.

Für den Meliorationsfachmann ergibt sich eine gewisse Schwierigkeit auch daraus, dass vorsichtige und wohldosierte Entwässerungsmassnahmen von der Landwirtschaft gelegentlich sogleich als ungenügend taxiert werden, während die vollen Auswirkungen sich erst nach einigen Jahren einzustellen pflegen. Hat man zu radikal entwässert, lässt sich das kaum mehr rückgängig machen. Der Faktor Zeit und die Schwankungen des Wetterablaufes innert acht bis zehn Jahren sind dabei ebenso zu beachten wie die Tatsache, dass auch naturbelassene Systeme einem ständigen Wandel unterliegen.

Die Nutzanwendung für die Reusstalmelioration

Wir dürfen aus den hydrologischen, bodenkundlichen und ökologischen Gegebenheiten im Reusstal eine ganze Reihe von Folgerungen ziehen.

1. Rechtzeitig und umfassend wurden die geologischen, hydrologischen, bodenkundlichen Grundlagen, ergänzt durch geobotanische Aufnahmen und die Vernässungsursachen, erfasst.

2. Unter Berücksichtigung des angestrebten Strukturwandels in der Landwirtschaft des Reusstales sowie der gesetzlichen Auflagen zur Schaffung der grossen Reservatsgebiete war die Trennung sich ausschliessender Nutzungsinteressen in Verbindung mit den Möglichkeiten einer Anpassung des jeweils gewünschten Wasserhaushaltes vordringlich zu behandeln.

3. Nachdem die Tagwasser-Vernässung als Hauptübel erkannt worden war, war die Beseitigung der Ursachen im Rahmen des Mehrzweckprojektes möglich. Das hydrologisch empfindliche Bodenmosaik sollte durch anpassungsfähige, vorsichtig dosierte Massnahmen in den optimalen Feuchtezustand gebracht werden. Insbesondere sollte der Grundwasserspiegel nicht radikal gesenkt werden, was sich bei zu tiefer Sohle der Kanäle ergeben könnte. Deren Abflussleistung lässt sich ja auch durch eine Gerinneverbreiterung sichern, was allerdings wieder mit dem Argument der Landflächenverluste bekämpft wird.

Bild 4. Ueberschwemmungen im Reusstal im November 1972. (Swissair-Photo AG, Zürich, 23. 11. 1972)

4. Die landwirtschaftliche Vorplanung und die daran anschliessenden Güterregulierungen samt Wegenetz und die Auswahl von Siedlungs-Standorten müssen dem Rechnung tragen.

5. Wenngleich das Gesamtausmass der Naturschutzreservate auch garantiert ist, müssen doch im Interesse einer *Entflechtung* und Arrondierung einzelne kleine Biotope aufgegeben werden bzw. rücken diese aus dem strengen Schutzerfordernis in den Bereich der landschaftspflegerischen Massnahmen.

Das Konzept der Hydromelioration im Reusstal

Die aufgeschlossene und eine umfassende Lösung verfolgende Aargauer Regierung und die Projektleitung veranlassten den Verfasser ab 1970, die Grundlagen und bereits vorhandene Projektentwürfe zu evaluieren, Vorschläge zu deren Ergänzung auszuarbeiten und in die Tat umzusetzen, um schliesslich ein integriertes Konzept für die Regelung des Bodenwasserhaushaltes vorzulegen. Dieses kann nun dank der Mithilfe aller fachlichen Bereiche und Instanzen Zug um Zug verwirklicht werden. Es trägt den Bedürfnissen der Landwirtschaft optimal Rechnung, wurde aber auch von Natur- und Landschaftsschutz als brauchbare Lösung begrüsst. Wie immer in solchen Fällen, ergeben sich die Schwierigkeiten im Kleinbereich, wenn die divergierenden Wünsche etwa bezüglich mittlerer Tiefenlage des Grundwassers berücksichtigt werden müssen. Am Ergebnis der Analysen und am umfassenden, unten skizzierten Meliorationskonzept kann das allerdings nichts ändern.

Aus der wasserwirtschaftlichen Gesamtsituation, die durch Hochwasserschutz und Aufstau der Reuss festgelegt wurde, ist die Gebietsentwässerung der Reussebenen nur mittels künstlicher Vorflut, also mit Hilfe von Pumpwerken möglich. Hierfür gibt es grundsätzlich zwei Lösungen:

1. Eine *zentralisierte* Vorflut führt weiterhin alles Wasser der linken Talebene von Mühlau bis zum tiefsten Punkt im Bereich des Rottenschwiler Mooses, also etwa 10 km weit. Dies hätte, wie bisher schon, sehr lange Kanäle mit teilweise tief liegender Sohle und damit unterschiedlicher, wenig angepasster Absenkung des Grundwassers zur Folge. Einzelne Tiefgebiete würden das Mass setzen. Eine Steuerung der Kanalwasserstände und deren Rückwirkung auf das Land könnte nur vom weit entfernten Pumpwerk aus erfolgen. Impulse von dort setzen sich im ganzen System nur langsam durch. Bei Trockenzeiten wären Kulturwehre zu wenig wirksam.

2. Das *dezentralisierte* System orientiert sich an den natürlichen Geländekammern und Seitenbächen, es ist in einzelne Vorfluteinheiten aufgegliedert, die allerdings untereinander verbunden sind. Wir erreichen damit eine abschnittweise Regelung der Wasserstände entsprechend den lokalen Bedürfnissen, was sowohl der Landwirtschaft zum Beispiel während und nach anhaltenden Niederschlägen zugute kommt, als auch bei enger Nachbarschaft von Landwirtschaft und Naturschutzreservaten wichtig ist. Mit diesem System lassen sich Hochwasserabflüsse aus den Bächen trotz sparsamer Kanalbemessung ableiten, kann man die einzelnen Pumpwerke kleiner halten und mit kleineren Maschinensätzen ausstatten, insgesamt also bedeutend wirtschaftlicher dimensionieren. Tiefgebiete lassen sich wo nötig immer noch mittels eines sekundären Kleinstpumpwerkes an die grossen Systeme anschliessen. Es war nicht einfach, die Betroffenen und auch Verantwortlichen davon zu überzeugen, dass das in mehrfacher Richtung optimale Lösungen sind, die im Norden und Nordwesten Europas seit den Zeiten erprobt sind, als man das Wasser aus den Tiefgebieten noch mittels Windmühl-Schöpfwerken heben musste. Nun ist das anpassungsfähige, dezentralisierte System in den Hauptteilen fertiggestellt, seine volle Wirksamkeit wird erst nach Abschluss der Kanalbauten bzw. einige Jahre darnach erkennbar sein. Da nun auch die hochwasserbedingten Ueberflutungen ausbleiben werden, ist eine massive Umgestaltung des gesamten Wasserhaushaltes der Ebenen eingeleitet. Es ist auch für den Fachmann nicht möglich, für jeden Winkel alle Einzelheiten und Einzelwirkungen vorauszusagen. Einer alten Regel der Melioration entsprechend empfiehlt es sich daher, bei den Strukturverbesserungen da und dort wohl die Detail-Entwässerung in die Projekte aufzunehmen, mit diesen Massnahmen aber etwas zuzuwarten. Der Verfasser hält die schon genannten Bodenverdichtungen und ihre Beseitigung gerade in den schweren Böden für wichtiger als Röhrendrainagen. Arrondierung und Zuteilung sowie Erschliessung im Rahmen der Güterregulierung werden dadurch nicht verzögert. Es gilt, unangebrachter Ungeduld entgegenzuwirken! Kleine Löcher und Mulden lassen sich übrigens im Zuge eines Planierungsprogrammes schrittweise auffüllen und so dem Grundwasser entziehen. Einzelne tiefere Landstreifen, meist ehemalige Altwasserläufe, darf man unter Umständen besser sich selbst überlassen. Sie sind mit organischen Böden erfüllt und würden durch ihre besondere Vegetation zur Stabilisierung des Kleinklimas beitragen, wie ja überhaupt die Massnahmen zur Landschaftspflege mannigfaltige, wenn auch nicht immer sogleich in Franken messbare Vorteile für die landwirtschaftlichen Nutzflächen bringen. Dazu gehört auch, dass Kanäle, wenn immer möglich, als offene Wasserläufe erhalten bleiben, und dass sie möglichst nicht wie mit dem Lineal gezogen, sondern leicht und mit genügend grossen Radien geschwungen das Land durchziehen. Es wird auch damit weder die Gewannbildung noch die Bewirtschaftung erschwert, auch der Unterhalt wird nicht behindert. Man muss nur rechtzeitig Gewässernetz und Zuteilungsentwurf aufeinander abstimmen!

Weitere Aufgaben

Die grossen Entscheidungen sind längst getroffen, die generellen Abgrenzungen zwischen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Natur- und Landschaftsschutz sind erfolgt, die Hauptbauwerke wasserbaulicher Richtung wachsen rasch in die Landschaft ein. Auch die Zielsetzungen bezüglich einer für die Zukunft tragbaren ökologisch richtigen Nutzung sind unbestritten. Ob das Gesamtwerk später die Züge des «naturnahen Wasserbaues» in seiner besten Weise zeigen wird, ob die Abstimmung zwischen Gewässernetz und Zuteilung optimal gelingt, ja überhaupt an allen Orten versucht wird, hängt davon ab, ob die Projektleitung auch weiterhin — in der Kleinarbeit — diesen Grundsätzen Nachachtung verschaffen kann und ob von den leitenden Ingenieuren über die Techniker bis zu den Vorarbeitern diese Aufgabe als wichtig und nützlich anerkannt wird. Es ist dem Verfasser bewusst, dass die Landwirtschaft aus verständlichen Gründen all den Bestrebungen von Naturschutz und Landschaftspflege grosse Vorbehalte entgegenstellt. Für den Bereich der Bodenentwässerung und die Ausbildung der Kanäle bedeutet das, dass überlieferte Vorstellungen über die Vernässungsursachen und die Schwierigkeit, die neuen Massnahmen in ihrer Wirkung abschätzen zu können, die Skepsis begründen; dazu kommt die Ungeduld, nun nach einem Jahrhundert endlich einmal zu einem gesicherten Bestand zu gelangen. Hier erwächst den Verantwortlichen noch eine grosse Aufgabe, die von jedem Einzelnen voraussetzt, dass er das Gedankengut der Oekologie auch wirklich zu seiner eigenen Ueberzeugung gemacht hat.

Ein derartiges Mehrzweckprojekt muss im Zuge der Planung trotz der umfangreichen vorgängigen und begleitenden Grundlagenbeschaffung immer wieder auf empirische Werte und Schlüsse abgestellt werden, man muss generalisieren und Annahmen treffen. Es wäre daher für alle an diesem Werk beteiligten Fachleute äusserst wertvoll, könnten die Projektierungsgrundlagen nachgeprüft werden. Dies gilt insbesondere für den Grenzbereich Landwirtschaft und Naturschutz. Für den Verfasser steht ausser Zweifel, dass hiebei auch wissenschaftlich sehr interessante Ergebnisse zu erwarten sind. Besondere Förderung verdienen dabei alle disziplinübergreifenden Arbeiten und Studien. Entsprechende Wünsche wurden der aargauischen Regierung und den Amtsstellen bereits vorgetragen und wurden positiv aufgenommen. Auch die Leitung der ETHZ anerkennt die Möglichkeiten, welche sich ihren Instituten für eine sektorale und multidisziplinäre Forschung sowie für die Ausbildung eröffnen.

Abschliessend ist zu würdigen, in welch kurzer Zeit nun vom neuerlichen Anlauf 1953 durch Roman Käppeli und Freunde in Merenschwand ausgehend, Projekte und Ausführung allen rechtlichen und technischen Schwierigkeiten zum Trotz vorangetrieben werden konnten. K. Schmid als Delegierter des Regierungsrates vermochte es zudem, in allen Phasen der Arbeit das interdisziplinäre Gespräch sicherzustellen, neuartigen Gedanken Raum zu geben und die leitenden Grundsätze moderner, das heisst die ökologischen Erkenntnisse beachtende Meliorationstechnik wirksam werden zu lassen. Dafür gebührt ihm höchste Anerkennung.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Dr. Herbert Grubinger, Vorsteher des Institutes für Kulturtechnik der ETH Zürich, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

Literatur

[1] Flury U.: Einige Aspekte des aargauischen Meliorationswesens unter besonderer Berücksichtigung der Reusstalsanierung. «Zft. f. Verm., Photogr. u. Kulturt.» H 6/1975.
[2] Grubinger H.: Der Boden als poröses Mehrphasensystem und seine Entwässerbarkeit. «Schw. Zft. f. Verm. Photogr. u. Kultur», H. 2/1967.
[3] Boller und Grubinger H.: Wasser und Boden in der Reussebene. «Wasser- und Energiewirtschaft» 66. H. 4/5/1974.
[4] Grubinger H. m. Peter P. und Rüedi H. P.: 5 Zwischenberichte zur Erweiterung der wasserbaulich/kulturtechnischen Grundlagen und zur Beratung der Projektleitung (unveröffentlicht). Institut für Kulturtechnik ETH, 1970—1974.
[5] Käppeli R.: Reusstal-Chronographie, Merenschwand 1975.