

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

**Band:** 62 (1964)

**Heft:** 8

**Artikel:** Aktuelle Probleme des landwirtschaftlichen Wasserbaues in der Schweiz

**Autor:** Grubinger, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-219224>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.10.2024

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

# Aktuelle Probleme des landwirtschaftlichen Wasserbaues in der Schweiz

Von Prof. Dr. H. Grubinger, ETH Zürich

## Zusammenfassung

Die Schweiz umfaßt sechs Zonen mit voneinander völlig abweichendem geologischem Aufbau, Klima, Besiedelung und Bodennutzung. Im Jura ist die Wasserversorgung vordringlich, im nördlichen Alpengebiet ist es die Flyschentwässerung, in den inneralpinen Trockentälern bedarf man neuzeitlicher Bewässerungsanlagen. Die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung ist aus Gründen der Volksgesundheit, aber auch als Grundlage des Fremdenverkehrs in allen bäuerlichen Gemeinden voranzutreiben. In den Reb- und Obstbaugebieten sind der Schutz gegen Boden-erosion und die künstliche Beregnung weiter auszubauen.

## Résumé

La Suisse est divisée en six régions dont la structure géologique, le climat, la colonisation et l'exploitation du sol diffèrent complètement. Dans le Jura l'adduction d'eau représente un problème très urgent, tandis qu'au nord de la région alpestre c'est le drainage de la zone de Flysch. Les vallées semi-arides à l'intérieur des Alpes demandent des constructions d'irrigation modernes. L'adduction d'eau et l'évacuation des eaux usées doivent être encouragées pour des raisons d'hygiène. Cette exigence est une conditio sine qua non pour tous les villages touristiques. La protection contre l'érosion du sol et l'irrigation par aspersion sont à développer dans les régions d'arboriculture et de vignes.

Überschaut man die Vielfalt von Hydromeliorationen, welche in der Schweiz ausgeführt wurden und auch noch in Zukunft erforderlich werden, mag man erstaunen. Das Nebeneinander aller Formen landwirtschaftlichen Wasserbaues wird aber sogleich verständlich, wenn man die große Differenziertheit der Schweiz in geomorphologischer und klimatischer Hinsicht berücksichtigt; daraus leiten sich weiter typische Formen der Bodenbewirtschaftung ab. Die Eigenarten der verschiedenen Volksstämme und deren Rechtsüberlieferung (romanisch-keltisch, germanisch) machen das Bild noch bunter.

Aus der Abbildung 1 erkennt man sechs von der Natur vorgegebene, sich von Südwesten nach Nordosten erstreckende Landschaftszonen, die jedoch auch kulturhistorisch begründete Unterschiede zwischen dem romanischen Westteil und dem germanischen Ostteil und ein gegen Osten rauheres Klima aufweisen. Die Abbildung 2 versucht in einem schematischen NW-SE-Profil die Besonderheiten dieser sechs Zonen darzustellen. Betrachtet man weiter die Boden- und Betriebsformenkarte der Schweiz (siehe Beitrag Lüthy), findet man dieses Grundschema immer wieder.

Die Bevölkerung der Berggebiete ist seit jeher von Wildbächen und Lawinen bedroht. In den alpinen Flußtälern, Zonen ③, ④, ⑤ (Rhône, Aare, Reuß, Linth, Rhein usw.), und im Seengebiet des Mittellandes,

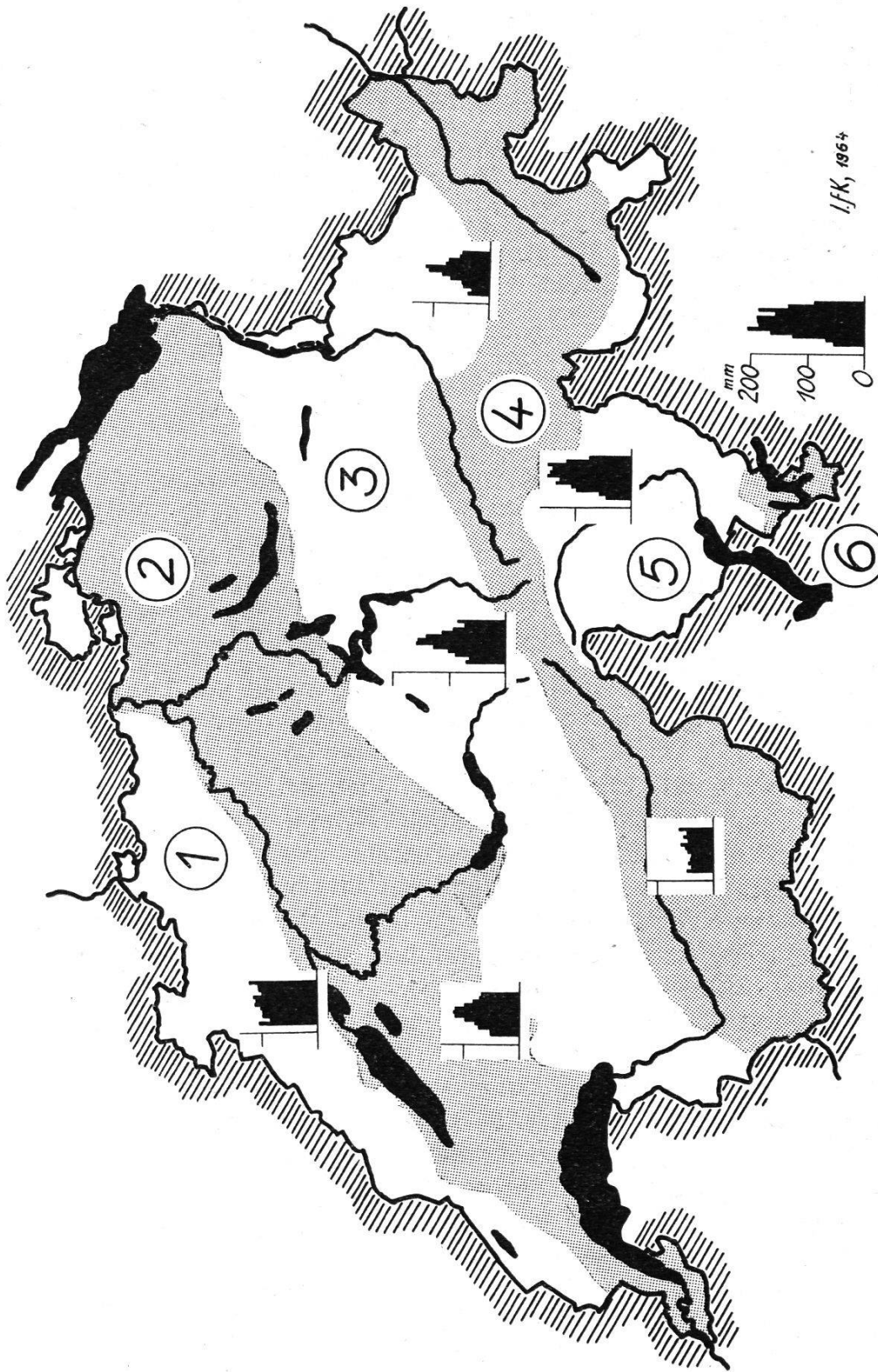


Abb. 1. Die natürlichen Zonen der Schweiz mit der typischen Niederschlagsverteilung (Monatsmittel 1901–1940):  
 ① Jura, Cernier; ② Mittelland, Fribourg; ③ Nordalpine Zone, Langnau i. E.; ④ Inneralpine Zone, Sion und Tiefencastel;  
 ⑤ Südalpine Zone, Comprovasco; ⑥ Tessiner Hügelland, Lugano.

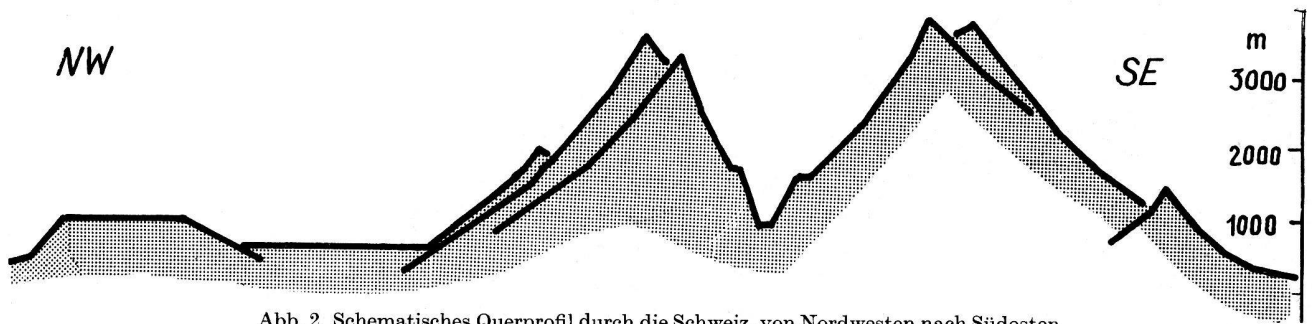


Abb. 2. Schematisches Querprofil durch die Schweiz, von Nordwesten nach Südosten

*Geologie*

Vorwiegend Kalkgesteine des Tafel- und Faltenjura Karstformen

Schwemmland und glaziale Ablagerungen auf Molasse

Flysch-, kalkalpine Gesteine

Kristalline Zentralmassive und Deckengesteine

Kristallin Kalke und Sandsteine der Südalpen

*Mittlere Jahresniederschläge*

1000–1600 mm

900–1100 mm

1400–2500 mm

550–900 mm

1500–2200 mm

1500–2000 mm

*Mittlere Januar- und Julitemperaturen*Ja  $-2^{\circ}$  bis  $-4^{\circ}$  $-1^{\circ}$  $-2^{\circ}$  $-0,5^{\circ}$  $1^{\circ}$  $0^{\circ}$  bis  $2^{\circ}$ Ju  $+12^{\circ}$  $+15^{\circ}$  bis  $+17^{\circ}$  $+10^{\circ}$  bis  $+14^{\circ}$  $+17^{\circ}$  bis  $+19^{\circ}$  $+18^{\circ}$  $+22^{\circ}$ *Landwirtschaftliche Betriebsformen*

Graswirtschaft mit Ackerbau und Weiden

im Westen: Rebbau, Ackerbau, Klee-graswirtschaft  
im Osten: zunehmend Graswirtschaft, z. T. mit Ackerbau

Graswirtschaft, Wiesen-/Alpbetriebe

Acker-/Alpbetriebe, Wiesen-/Alpbetriebe, Obst-, Gemüse- und Rebbau

Wiesen-/Alpbetriebe, Magadinoebene: Obst- und Rebbau

Ackerbau, Obst-, Gemüse- und Rebbau

*Aufgaben des landwirtschaftlichen Wasserbaues*

Wasserversorgung

Verbesserung der Vorflut

Flyschentwässerung

Bewässerung

Alp-melioration

einzelne

Abwasserbeseitigung

Flächendrainage

Alp-melioration

Alp-melioration

Entwässerungen

Moorkultivierung

Moorkultivierung

Wildbachverbauung

Berghangentwässerung

Wasserversorgung

Rebbergmelioration

Wasserversorgung

Hochwasserschutz

Wasserversorgung

Abwasserbeseitigung

Abwasserbeseitigung

Abwasserbeseitigung

Rebbergmelioration

Rebbergmelioration

Unterhalt der Vorflutanlagen, Retention, Gewässerschutz, Ersatzmeliorationen

Zone ②, haben Hochwässer, Flußverwilderungen und langanhaltende Überflutungen seit jeher die Besiedlung gefährdet. An den Flußmündungen in die Seen entstanden ausgedehnte Sumpf- und Moorlandschaften.

Aus dem 18. Jahrhundert datieren denn auch die ersten umfassenden Wasserbauten. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts setzten die systematischen Flußkorrekturen und Maßnahmen zum Hochwasserschutz ein. Die Notwendigkeit einer verstärkten Nahrungsmittelproduktion gab dann Anstoß zu großen Entsumpfungen in den weiten Talböden und zur Kultivierung der Ödflächen von den Tälern bis in die Alpregion. In klimatisch begünstigten Gebieten des Landes, vor allem in den inneralpinen Tälern, wurde die künstliche Bewässerung mit den berühmten kühnen Wasserleiten (Bisses) aus den Gletscherbächen schon seit alters her geübt. Seit einerseits der Kraftwerksbau in das Hochgebirge vorgedrungen ist und andererseits die moderne Beregnungstechnik Erfolge zeigte, ist in der Bewässerungstechnik der Bergbauern ein Wandel erkennbar.

In großräumigen Meliorationsgebieten des Auslandes vermögen vielfach eine einzige oder einige wenige hydrotechnische Maßnahmen die Produktion nachhaltig zu verbessern. Unter den beengten Arbeitsbedingungen des Schweizer Bauern setzte sich bald die Erkenntnis durch, daß nur das Zusammenwirken aller Verbesserungsmöglichkeiten auch den Erfolg der Einzelmaßnahme zu sichern vermag und dies die letzten Endes ökonomische Methode ist.

Alle Maßnahmen des landwirtschaftlichen Wasserbaues sind daher Teil einer «Integralmelioration». Diese umfaßt gleichzeitig die Verbesserung der Agrarstruktur durch Flurbereinigungen, Wald-Weide-Ausscheidungen, Bau von Wegnetzen und Transportanlagen, Modernisierung oder Neubau von Hofstellen, Lösung der betriebs- und arbeitswirtschaftlichen Probleme in der Tal- und Alpwirtschaft, im Obst- und Rebbau. Besonders muß hiebei die «Schweizerische Vereinigung für Innenkolonisation» mit ihrem Begründer Prof. Bernhard genannt werden, die es sich zur Aufgabe gemacht hatte, die vielen noch unerschlossenen Möglichkeiten intensiver Bodennutzung in der Schweiz auszuschöpfen.

*Der Jura*, Zone ① der Karte, ist trotz relativ hoher Niederschläge durch Wasserarmut und nur schwach entwickelte Böden gekennzeichnet. Dringlichste wasserbauliche Aufgabe ist hier daher die Versorgung der landwirtschaftlichen Betriebe und Siedlungen sowie der Weidegebiete durch ausgedehnte Gruppenwasserwerke. Zahlreiche Gehöfte verfügen bisher nur über Dachwasserzisternen. Nach Güte und Menge ausreichendes Wasser zirkuliert einzig in den Karstsystemen tief im Felsuntergrund. Großangelegte hydrogeologische Forschungen und daraufhin angesetzte Tiefbohrungen sowie Stollen konnten die Karstwässer bereits an einigen Stellen erschließen. Als Beispiel sei eine Fassung im Val des Travers genannt, aus welcher das Wasser 400 bis 500 m zu den Verbrauchern hochgepumpt werden muß.

In flachen Hochtalbecken liegen ausgedehnte, 6–8 m, ausnahmsweise bis gegen 20 m mächtige Torfmoore, die entwässert werden sollten.

Die technische Durchführung ist jedoch sehr schwierig, weil die Moore wild abgetorft wurden.

Am Jurafuß gegen die großen Seen beginnt das Interesse an der künstlichen Bewässerung der Rebberge. Die Planungen hierfür sehen die Wasserentnahme aus den Seen vor; auch hier muß gepumpt werden.

In den Ackerbaugebieten des *Mittellandes*, Zone ②, sind die tiefgründigen Braunerden vielfach tagwasservernäßt und bedürfen neben der Korrektur der offenen Wasserläufe zwecks Vorflutregelung einer Gefügeverbesserung, die zum Teil durch Röhrendrainage, ökonomischer aber durch Maulwurfdrainage zu erreichen sein wird. Man erstrebt eine Homogenisierung der Böden vor der Neuzuteilung im Rahmen der Güterzusammenlegung.

Die großen Niederungen im Bereich der Seen längs des Jurafußes, die schon bei der I. Juragewässerkorrektur (1878) entsumpft wurden, sollen im Zuge der II. Juragewässerkorrektur (1957) einen verbesserten Hochwasserschutz erhalten. Dadurch werden die Voraussetzungen für eine Vertiefung der Entwässerungsgräben, neue Drainagen und Schöpfwerke geschaffen.

Im dicht besiedelten Nordostteil der Zone ② treten vor allem Fragen der Wasserversorgung von Siedlungen und Industrien in den Vordergrund und sind mit den Zielen der Regionalplanung zu koordinieren. Hierzu kommt dann die gesamte Abwasserbeseitigung unter Beachtung des Gewässerschutzes.

Die *nordalpine Zone* ③ deckt sich weitgehend mit Molasse- und Flyschgesteinen, welche zu kaum durchlässigen, schweren und bindigen Böden verwittern, die unter dem Einfluß der hohen Niederschläge dauernd vernäßt sind und zu Rutschungen neigen. Typisch sind die zahlreichen schwer zu beherrschenden Wildbäche.

Die Hauptaufgaben an den Talhängen und auf den Alpweiden liegen somit in der Entwässerung der sogenannten Flyschböden, die aber infolge ihrer hohen Sorptionskraft auf Röhrendrainage kaum ansprechen. Abhilfe ist nur durch sichere Abfuhr der Tagwässer und Erkennen der Vernässungsursachen mit gezielter Drainage möglich. Die ebenfalls unerläßliche Gefügeumwandlung dieser Böden bedarf noch umfangreicher bodenphysikalischer Forschung.

Die Alpentwässerung ist Teil der integralen Alpmelioration mit dem Ziel der Konzentration auf die alpwirtschaftlich besten Flächen bei Aufgabe aller extensiv genutzten Bereiche zugunsten des Waldes.

Um den Mangel an Facharbeitern auszugleichen und Kostensenkungen zu erzielen, wird in der Berglandentwässerung die Verwendung von Drainrohren aus Plastik (PVC) studiert und in geeigneten Böden die Maulwurfdrainage forciert werden müssen. Eine weitgehende Mechanisierung der Drainarbeit ist einmal wegen der zu kleinen Einzeldrainageflächen und zum andern wegen des stark kuptierten Geländes und hohen Steingehaltes der Böden kaum möglich.

Die Wildbachverbauung geht der Flächenentwässerung und Konsolidierung der großen Rutschhänge parallel. In den Hochtälern ist die

Korrektion der Bäche und die Beherrschung des Geschiebes Voraussetzung für weitere Meliorationen, siehe etwa Urnerboden im Kanton Uri.

Der Bedarf an zweckmäßigen Wasserversorgungen von Siedlungen, Einzelhöfen und Alpen ist allgemein noch sehr groß.

Die *inneralpine Zone* ④ verdankt ihre Besonderheit der Abschirmung durch die nördlichen und südlichen Gebirgsketten. Hohe Sommertemperaturen, große Sonnenscheindauer und geringe Niederschläge gestatten bei künstlicher Bewässerung je nach Höhenlage hohe Erträge im Obst-, Reb- und Gemüsebau (Walliser Talbetriebe) oder bei Ackeralpbetrieben beziehungsweise Grünlandbetrieben (Engadin, Münstertal in Graubünden). Die Aufgabe besteht in der Umgestaltung der alten Bewässerungseinrichtungen (Rieselung) durch zweckmäßige Fassungs-, Zuleitungs-, Speicher- und Verteilanlagen zu modernen Beregnungsanlagen. Mehrzweckanlagen (Verbindung mit Wasserkraftanlagen oder der Ortswasserversorgung) werden angestrebt. In Graubünden sind die großen Schiefergebiete gleich wie der Flysch in Zone ③ durch Hangentwässerungen zu konsolidieren und damit der Alp- und Forstwirtschaft nutzbar zu machen. Gleichzeitig damit bindet man die gefährlichsten Geschiebeherde des Rheins.

Im Zusammenhang mit dem Tourismus gewinnt die Ausrüstung der Siedlungen mit modernen Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen größte Bedeutung.

In der *südalpinen Zone* ⑤ und dem *Tessiner Hügelland* ⑥ ist inskünftig der Ausbau der bestehenden Entwässerungsanlagen und der Wasserversorgung der Alpen weiter zu betreiben.

Die *Melioration der Rebberge* in der ganzen Schweiz zielt auf eine Arrondierung des Einzelbesitzes, auf die Erschließung mit Fahrwegen und die Sicherung vor Wassererosion und Bodenabtrag. In der Waadt wurden äußerst zweckmäßige Kombinationen von Weganlagen und Schwemmverbauungen samt Feststoffängern entwickelt, die für die weiteren noch umfangreichen Rebbergmeliorationen richtungweisend sind.

Die großen Vorflutanlagen in den Talebenen werden in ihrer Wirksamkeit zunehmend eingeschränkt, weil die Verschlämmung und Verkräutung der Gräben rapide zunimmt (Koagulation und Düngerwirkung). Die erforderliche *Räumung der ganzen Vorflutsysteme* kann nur bei Mechanisierung bewerkstelligt werden, wobei noch zu untersuchen ist, ob die Räumungsgeräte, wie man sie in Nordwesteuropa erfolgreich verwendet, in der Schweiz verwendbar sind.

Die fortschreitende Beschleunigung des natürlichen Abflusses durch systematische Entwässerung immer neuer Flächen durch die Ortskanalisation und die Kanalisierung aller Fließgewässer stellt eine einseitige Störung des natürlichen Abflusses in Richtung verstärkter Hochwasserspitzen und rascher Austrocknung des Landes dar, die einem Raubbau am Wasserschatz gleichkommt. Alle Maßnahmen des landwirtschaftlichen Wasserbaues sowie aller anderen Sparten des Wasserbaues werden daher in Zukunft unter dem wasserwirtschaftlichen Imperativ der *Retention* und des *Gewässerschutzes* entwickelt werden müssen.

Die hohen Kosten der Hydromeliorationen und da besonders des Hochwasserschutzes und der Konsolidierungsbauten übersteigen die finanzielle Kraft der bäuerlichen Bevölkerung bei weitem. Der landwirtschaftliche Wasserbau bringt nicht nur den Landwirten selbst Hilfe, sondern er bewirkt besonders im Berggebiet auch regional bedeutende volkswirtschaftliche Vorteile. Es wären etwa zu nennen: vermehrter Schutz von Verkehrsanlagen, der Geschieberückhalt, die Erschließung abgelegener Gebiete. Alle hydrotechnischen Meliorationen werden daher auch vom Bund und den Kantonen durch namhafte finanzielle Beiträge gefördert.

## **Neuzeitliche Tendenzen bei der Durchführung von Alpverbesserungen**

*Von Ed. Strelbel, Kulturingenieur, Sektionschef beim  
Eidgenössischen Meliorationsamt, Bern*

### *Résumé*

Les pâturages alpestres et les pâturages en général couvrent environ un quart de la superficie de la Suisse. L'économie alpestre fournit pendant une durée d'environ cent jours par an le fourrage à plus de 400 000 unités de gros bétail. Son importance varie d'une région à l'autre et constitue un facteur déterminant pour l'existence des exploitations de montagne.

L'économie alpestre se heurte cependant à de nombreuses difficultés: Manque très sensible de personnel; insuffisance des soins donnés aux pâturages s'accompagnant souvent d'une utilisation irrationnelle des engrais naturels; complications résultant des nombreuses «rechanges»; utilisation de vastes pâturages de rendement médiocre; obstacles que créent les droits de pacage étrangers et la libre circulation du bétail; insécurité dans le genre d'utilisation du lait; nombre exagéré de bâtiments; insuffisance des moyens d'accès, des bâtiments et installations, enchevêtrement de la forêt et des pâturages au détriment des deux.

Du point de vue purement technique, des solutions très intéressantes s'offrent aux différents problèmes. Il est cependant nécessaire de considérer également l'aspect économique. L'économie alpestre précisément est obligée, en dépit de l'aide substantielle des pouvoirs publics, de se limiter à ce qui est strictement indispensable. La nécessité de concilier les désirs d'ordre technique et les possibilités économiques ont amené à observer certains critères lors de l'exécution des améliorations d'alpages. En se fondant sur ces critères, l'on tend

- 1° à exécuter des améliorations d'alpages intégrales allant jusqu'à l'aménagement régional;
- 2° à faire précéder les mesures d'organisation aux mesures techniques, celles-ci devant faire suite aux premières;
- 3° à limiter les améliorations aux zones essentielles et décisives et à ce qui vaut la peine d'être maintenu;
- 4° de simplifier l'exploitation;
- 5° d'éveiller l'intérêt du personnel en faveur d'une économie alpestre rationnelle;