

# Rekultivierung der Überschwemmungsgebiete nach den Unwettern 1987 im Kanton Uri

Autor(en): **Berger, H.-P. / Müller, U.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **87 (1989)**

Heft 7

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234067>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Rekultivierung der Überschwemmungsgebiete nach den Unwettern 1987 im Kanton Uri

H.-P. Berger, U. Müller

Die intensiven Niederschläge Ende August 1987 führten im Kanton Uri zu diversen Wildbachausbrüchen und einem Hochwasser der Reuss mit einigen Dambrüchen. In den am schwersten betroffenen Gebieten bei Andermatt, Attinghausen und Seedorf blieben auf über 150 Hektaren Kulturland Ablagerungen in einer Mächtigkeit bis 1,5 m liegen. Nach eingehender Untersuchung der Zusammensetzung des Geschiebes wurden Rekultivierungsvorschläge ausgearbeitet und nach Absprache mit den Gemeinden und den Amtsstellen ausgeführt. Der nachfolgende Bericht informiert über das Vorgehen und die kulturtechnischen Massnahmen bei der Rekultivierung der Überschwemmungsgebiete.

*Les pluies intensives qui s'abattirent sur le canton d'Uri fin août 1987 provoquèrent un enflément de plusieurs torrents et une montée extraordinaire des eaux de la Reuss qui rompit ses digues en maints endroits. Dans les régions les plus touchées comme Andermatt, Attinghausen et Seedorf, une couche considérable d'alluvions atteignant par endroit 1,5 m d'épaisseur se déposa sur plus de 150 ha de terres cultivées. Selon les résultats des analyses d'alluvions, des projets de remise en culture ont été préparés et exécutés après consultation des autorités communales et cantonales. L'exposé suivant traite le procédé ainsi que les techniques utilisées pour la remise en état des régions inondées.*

### 1. Einleitung

Am Montag, 24. August 1987, regnete es im Gotthardgebiet ca. 150 mm. Die Regenintensität nahm am Abend noch zu, und die Wassermengen in den Vorflutern stiegen an. Die enormen Wassermassen mit viel Geschiebe aus Böschungserosionen und Hangrutschen liessen die Reuss massiv ansteigen, so dass neben andern kleinflächigeren Überschwemmungen vor allem im Raum Hospental bis Andermatt sowie in Attinghausen und Seedorf die Reussdämme örtlich brachen und der Fluss grosse Kulturlandflächen überflutete und mit Schwemmstoffen überdeckte.

### 2. Schadensbilder

Die Landwirte der Region betreiben aus klimatischen Gründen vorwiegend Viehzucht. Bei einer Höhenlage von 400–1800 m.ü. Meer und Jahresniederschlägen von 1400–2500 mm sind Ackerflächen selten. Die Überschwemmungen betrafen hauptsächlich ebene Lagen im Talgrund und daselbst besonders Naturwiesen, die Futtergrundlage für das Vieh. Nähere Einzelheiten über die Betriebsstruktur und Grösse sind bei Berger und Müller (1987) aufgezeigt.

In der *Region Andermatt* wurden ca. 75 ha überschwemmt und mit Materialmächtigkeiten von wenigen Zentimetern bis meh-

rerer Dezimetern überdeckt. Zusätzlich zu den Überschwemmungsschäden der Reuss, die vorwiegend Sand und Schluff ablagerte, brachen auch verschiedene Wildbäche aus und hinterliessen umfangreiche Schwemmkegel aus Schlamm und Geröll (Abb. 1). So auch der Ruessdili-



Abb. 1: Andermatt, im Vordergrund Ablagerungen der Reuss, im Hintergrund die Runsen des Ruessdilibach.



Abb. 2: Geräumter Verbindungsweg in Attinghausen.

bach, ein kleiner, bis anhin ungefährlicher Wildbach, frass von 2000 m Höhe bis in die Ebene auf 1400 m tiefe Runsen in die Talflanke und beförderte Schlamm und Geröll an den Hangfuss. Er hinterliess einen mehrere Meter hohen Schwemmkegel und deckte auch den offenen Vorfluter ein.

In *Attinghausen* durchbrach die Reuss im Bereich der letzten Häuser den Damm und das Wasser staute sich in einer 60 ha grossen Geländekammer um mehrere Meter, da der Reussdamm das Rückfliessen ins Flussbett verhinderte. Neben den Verwüstungen durch 250 000 m<sup>3</sup> Material waren grosse Schäden an Gebäuden, Maschinen und Infrastrukturanlagen sowie an ertrunkenen Tieren zu beklagen (Abb. 2).

In *Seedorf* riss der Flussdamm 100 m vor der Autobahn, die das Tal auf einem Damm quert. Der Strassendamm weist nur einige wenige Öffnungen für Vorfluter und Verbindungswege auf. Die Wassermassen mit dem Geschiebe verstopften die kleineren Durchlässe sehr schnell, so dass sich das Wasser entlang des Dammes ergoss und aufstaute, bis es schliesslich über die Dammkrone der Autobahn gegen den nördlich liegenden See floss. Dabei ertranken in einem Gebäude rund 300 Ziegen, und das Wasser hinterliess auf 30 ha über 100 000 m<sup>3</sup> Ablagerungen (Abb. 3).

Durch die grossflächigen Ablagerungen wurde vielen Landwirten die Futterbasis für das Vieh zerstört. Zusätzlich zu den andern Schäden stellte der Schlamm und das Geschiebe auf den guten Mähwiesen und Weiden für die Landwirte eine grosse Belastung dar, denn nach dem Unwetter war nicht klar, in welchem Zeitraum und in welchem Ausmass die Kulturlächen wieder hergestellt werden können.

### 3. Zielvorstellungen für die Rekultivierung

Die Berichterstatter und Bearbeiter der Rekultivierungsvorschläge mussten sich sehr früh über die Ziele der Rekultivierung Gedanken machen. Je nach den Randbedingungen, die durch die Entscheidungsträger festzulegen waren, wie Höhe der



Abb. 3: Ablagerungen 100 m neben der Dammbuchstelle in Seedorf.

Rekultivierungskosten, Qualität der Massnahmen, Ausdehnung der Flächen mit längeren Mindererträgen etc. standen verschiedene Sanierungsvarianten zur Diskussion, nachfolgend die zwei extremsten Möglichkeiten:

#### Maximalvariante:

Alle Ablagerungen werden von den betroffenen Flächen abgeräumt und der Zustand vor den Überschwemmungen hergestellt.

#### Minimalvariante:

Die vorhandenen Ablagerungen werden soweit erforderlich lokal einplaniert und nachfolgend angesät. Auf grössere Materialverschiebungen wird verzichtet und so müssen auf den instandgestellten Flächen über Jahre Mindererträge in Kauf genommen werden.

Für die Planung der Rekultivierungsarbeiten waren nachfolgende Teilziele zu beachten:

- Möglichst viele der überdeckten Flächen sollen den Landwirten spätestens im Frühjahr 1988 wieder in der ursprünglichen Qualität zur Verfügung stehen.
- In den Überschwemmungsgebieten sollen möglichst kleine, geeignete Flächen mit den Ablagerungen von den angrenzenden Gebieten um mehrere Meter aufgefüllt und nachträglich mit Hilfe von kulturtechnischen Massnahmen instandgestellt werden.
- Aus Zeit- und Emissionsgründen sind kurze Verschiebungsdistanzen erwünscht; Ablagerungen sollen nur abtransportiert werden, falls sie anderweitig Verwendung finden (z.B. reiner Sand in der Bauwirtschaft).

Die «Ausführungsvariante» hatte als Kompromiss sowohl den Wünschen der Landwirte als auch denjenigen der Entscheidungsträger sowie den genannten Teilzielen zu genügen. Aufgrund von Meinungsäusserungen der Landwirte war eine Lösung auszuarbeiten, die diesen ermöglicht, auf dem rekultivierten Land innert nützlicher Frist den vollen Ertrag und damit ihr bisheriges Einkommen wieder zu erwirtschaften.

## 4. Schadenskartierung und Ausscheiden von Sanierungseinheiten

Als Grundlage für die Sanierungsvorschläge diente eine eingehende Bestandsaufnahme im Gelände. Dabei waren unter anderem die Mächtigkeit und Zusammensetzung der Ablagerungen, der Zustand der Vorfluter sowie geeignete Auffüllflächen zu beurteilen. An diversen Bodenproben wurden Kornverteilung, Säuregrad, Kalkgehalt und zum Teil auch der Humusgehalt bestimmt. Nach den Untersuchungen ergab sich folgende Verteilung der Bodenarten in den Ablagerungen: 10% Geröll, 60% Sand, 25% Schluff, 5% Ton. Nur in den allerfeinsten Fraktionen war zusätzlich organisches Material festzustellen. Im Gegensatz zu den Unwettergebieten z.B. im Wallis oder im Puschlav, machte der Anteil des Gerölls nur einen geringen Teil der Ablagerungen aus. Die Verteilung der Kornfraktionen richtete sich nach den bekannten Ablagerungsgezeiten; nahe beim Dammbuch lag das Geröll, dann folgte der Sand und auf den hinterliegenden Flächen und in Gebieten mit stehengebliebenem Wasser der Schluff. Der Vergleich der Kornverteilun-

gen der Ablagerungen mit dem anstehenden Boden zeigte nur geringe Unterschiede. Da sich die anstehenden Böden durch die natürliche Bodenentwicklung und durch anthropogene Einflüsse ursprünglich auch aus Schwemmlandböden bildeten, liess sich ableiten, dass sich sowohl auf Auffüllungen mit den Ablagerungen als auch durch das Einarbeiten der Ablagerungen in den gewachsenen Boden mit der Zeit gute Kulturböden entwickeln lassen.

Als Vorarbeit für die Kartierung von Sanierungseinheiten galt es, die möglichen landwirtschaftlichen und kulturtechnischen Sanierungsmassnahmen hinsichtlich ihrer Tauglichkeit zu überprüfen. Dazu nachfolgende Zusammenstellung:

*Ackerbauliche Massnahmen* wie Pflügen, Spaten oder Grubbern waren bei Flächen mit geringen Überschüttungsmächtigkeiten von 0–15 cm denkbar.

- *Das Pflügen:* Bei einer Überschüttungshöhe von 0–10 cm könnte das abgelagerte Material mit dem Oberboden vermischt und nach einer Bodenbearbeitung angesät werden.
- *Das Spaten:* Bei Schichtstärken von 0–15 cm gut geeignet. Die Spatenmaschine ist dem Pflug vorzuziehen, da mit ihr bei einem Tiefgang von ca. 40 cm grössere Schichtstärken eingearbeitet und mit dem darunterliegenden Humus vermischt werden können.
- *Das Grubbern:* Eine Maschinenkombination mit Grubbern und Kreiselegge oder Fräse könnte sich ebenfalls eignen, um Flächen mit geringen Ablagerungen zu bearbeiten, verfügt jedoch über eine schlechte Mischwirkung zwischen Ablagerungen und Ausgangsböden.

*Kulturtechnische Massnahmen* mussten bei Ablagerungsmächtigkeiten von mehr als 1 bis 2 Dezimetern vorgesehen werden.

- *Abtrag der Ablagerungen:* Am schnellsten wäre die volle Ertragsfähigkeit der Böden sicher bei einem mehr oder weniger vollständigen Abtrag der Ablagerungen zu erreichen. Dieses Verfahren wurde auch für den grössten Teil der Flächen vorgeschlagen, wobei zum Schutz der ursprünglichen Humusschicht, ca. 5–10 cm der Ablagerungen zurückbleiben sollten. Diese haben den Humus vor Druck und Schlupfschäden zu schützen und können dann mit den ackerbaulichen Massnahmen problemlos eingearbeitet werden.
- *Auffüllungen:* Um einerseits weite Abtransporte zu vermeiden und andererseits viel Kulturland möglichst rasch wieder für die Landwirtschaft zur Verfügung zu haben, wurde die Auffüllung geeigneter Flächen um teilweise mehrere Meter vorgesehen. Um die Auffüllung nach der Schüttung zu verbessern und die

teilweise starken Verdichtungen aufzu-reissen, war eine kombinierte Drainage (Rohrdrainage und Tieflockerung) so-wie der Aufbau eines geeigneten Misch-bodens für die landwirtschaftliche Nut-zung vorgesehen. Weitere Kulturmass-nahmen, wie organische Düngung, an-gepasste Saatmischungen etc. sollten dazu dienen, den vorerst minerali-schen, inaktiven Boden zu aktivieren und über mehrere Jahre zu einem er-tragsfähigen Boden aufzubauen (Abb. 4).

- **Bodenmischungen:** Bei den aufge-landeten Böden handelte es sich um ex-treme Bodenarten. Auf grossen Flä-chen lagen oft mehrere Dezimeter feinkörniger Schluff, der zur Bodenver-schlammung und Erosion neigt. And-ernorts stand Feinsand in der Mächtigkeit von ca. 1 m an, der weder Wasser noch Nährstoffe speichern kann. Beide Bodenarten genügen in ihrer extremen Form nicht für eine landwirtschaftliche Nutzung. Sie sollten jedoch durch Ver-mischung so verbessert werden kö-nnen, dass der entstehende Mischboden einer landwirtschaftlichen Inkultur-nahme zu genügen vermag (Abb. 5).

Diese Mischböden sind bei den reinen Schluff- oder Sandauflagen ange-bracht. Bei einer Mächtigkeit von 0–20 cm können die Ablagerungen im Ver-hältnis 1 : 1 mit der entsprechenden Komponente überdeckt und anschlies-send mit dem Tieflockerer (z. B. MM 100) gemischt werden.

- **Rohrdrainage:** Die Rohrdrainage dient zur Entwässerung von grundnassen Böden sowie als Voraussetzung für eine Tieflockerung bei einer kombinierten Drainage. Sie wurde auf den Auffüllun-gen vorgesehen, da diese nach der Schüttung wahrscheinlich verdichtet sind und vor der Ansaat gelockert werden müssen. Für die Anlage einer Rohr-drainage war der Einsatz einer Graben-fräse vorzusehen, da einerseits mit strukturlabilem Boden gerechnet werden musste und mit der Fräse ander-erseits wesentliche Mengen an Filterkies eingespart werden können.

- **Tieflockerung:** Sie war einerseits mit mischenden Geräten vorgesehen, um den Boden aufzulockern und durchzumischen, andererseits nur zur Auflocke-rung von mechanischen Verdichtungen bei den Schüttungen (Abb. 6).

- **Tiefpflügen:** Unter Tiefpflügen versteht man das Unterfahren und Umwenden eines mindestens 60 cm tiefen Boden-bereichs mit einem Spezialpflug. Dabei werden bisher horizontal gelagerte Bo-denschichten schräg gestellt. Auf die vorliegende Situation angewendet, be-deutet das, dass der aufgelandete Bo-den durch das Tiefpflügen mit dem dar-unterliegenden Oberboden beschränkt



Abb. 4: Schüttungen im Dorfli, Attinghausen.



Abb. 5: Vorbereitung eines Mischbodens mit Schürfkübel.

vermischt werden könnte. Da das Tief-pflügen einerseits Spezialgeräte erfor-dert und andererseits der Erfolg im Ver-hältnis zum Aufwand eher fraglich schien, wurde das Tiefpflügen als Sa-nierungsmassnahme verworfen.

Auf der Grundlage der erarbeiteten Ziel-vorstellungen, den bodenkundlichen Vor-aussetzungen und den aufgezeigten ak-kerbaulich- und kulturtechnischen Mass-nahmen wurden die Überschwemmungs-flächen kartiert und in Sanierungsein-heiten gemäss nachstehendem Raster ein-ge-teilt:

- I Flächen mit ackerbaulichen Massnahmen

- II Flächen mit Abtrag der Ablagerungen bis OK-Humus
- III Flächen für Auffüllungen
- IV Flächen für Mischböden, z.B. nach Auffüllungen
- V Flächen mit Geländeanpassungen, d.h. Ausgleich lokaler Geländeunebenheiten mit abgelagertem Material.

Die Sanierungseinheiten wurden auf Luft-bildern im Massstab ca. 1 : 2000 darge-stellt und das Rekultivierungskonzept den Gemeinden als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen unterbreitet. Be-reits 3 Wochen nach den Unwettern lag das Konzept für die Instandstellung der überschwemmten Kulturlandflächen vor. Nach diversen Absprachen und kleineren Änderungswünschen durch die Gemein-debehörden – Bauherrschaft in den meis-ten Gemeinden – liefen die Rekultivie-rungsarbeiten wie nachstehend beschrie-ben ab.

Neben der Bauleitung durch lokale Inge-nieurbüros, stellten die Gemeinden Ein-satzleiter, welche den Personen- und Ma-schineneinsatz planten und alle weiteren organisatorischen Probleme auf der



Abb. 6: Tieflockerer auf Schüttung im Einsatz.



«Grossbaustelle» angingen. Damit erreichte man einen zielgerichteten und effizienten Einsatz der vielen Lastwagen, Bagger, Traxe, Schürfkübel und weiteren Geräte.

## 5. Ablauf der kulturtechnischen Massnahmen

Unmittelbar nach dem Unwetter begannen ab dem 25. August 1987 die Gemeinden und die Landwirte mit den Aufräumarbeiten um die Gebäude sowie dem Öffnen und Reinigen der Verkehrswege und Vorfluter. Das Öffnen der Verkehrswege war erste Voraussetzung, um überhaupt in die betroffenen Gebiete zu gelangen und mit Sanierungsmassnahmen beginnen zu können. Die wichtigste Bedingung für die Sanierungen im Kulturland bestand im Öffnen der Vorfluter. Diese waren mit Sand und Schlamm gefüllt und mussten ausgebagert werden, damit das Oberflächenwasser aus den überschwemmten Gebieten abfliessen konnte.

Die kulturtechnischen Massnahmen gliederten sich im Ablauf in zwei Phasen:

- die *Sofortmassnahmen 1987*
  - Öffnen der Vorfluter
  - Erstellen von Baupisten
  - Abtrag der in den überfluteten Gebieten abgelagerten Schuttmassen
- die *Folgearbeiten 1988/89*
  - Sanierung der Vorfluter
  - Wiederherstellung oder Ergänzung der Wegnetze
  - Rekultivierung der Schüttungen.

### 5.1 Sofortmassnahmen 1987

Bei der Öffnung der Vorfluter wurde das Material entweder seitwärts abgelagert oder direkt auf Lastwagen aufgeladen und in die Schüttungen abtransportiert.

In den Abtrags- als auch Schüttgebieten waren Baupisten zu erstellen, um für die Lastwagen die Befahrbarkeit zu garantieren und zwar bei jeder Witterung. Als Schüttgut kam das im Bereich der Dammbruchstellen abgelagerte Geröll zur Verwendung, so dass kein hochwertiger Kies zugeführt werden musste. Diese Baupisten sollten als zukünftige Bewirtschaftungswege belassen werden.

Das Abtragen der Ablagerungen geschah mit verschiedenen Fahrzeugen, je nach Verfügbarkeit, Transportdistanzen, Geländeneigung und Perimetergrösse.

In den flachen und grossflächigen Überschwemmungsgebieten der Reuss in Andermatt, Attinghausen und Seedorf kamen die sehr leistungsfähigen Schürfkübel zum Einsatz. Diese Geräte konnten pro Fahrt bis zu 10 m<sup>3</sup> Material laden und umlagern. Bei Transportdistanzen unter



Abb. 7: Stauwasser auf Schüttung in Seedorf.

300 m wurde das Schürfgut direkt mit den Schürfkübeln verschoben; bei grösseren Distanzen mit Lastwagen. Dabei schoben die Schürfkübel das Ablagerungsmaterial auf Haufen entlang der Strassen und Baupisten, wo Bagger das Material auf Lastwagen aufluden.

In Attinghausen, wo grosse Flächen mit schlecht tragfähigem Schluff von zum Teil hoher Mächtigkeit bedeckt waren, musste mehrphasig gearbeitet werden. Vorerst wurde die oberste Schicht von 20-40 cm mit einem kleinen, leichteren Schürfkübel mit Moorraupen (Raupenbreite 120 cm) abgestossen und an den Baupistenrändern aufgeschüttet; nach einer kurzen Abtrocknungsphase erfolgte mit den grösseren Schürfkübeln der Materialabtrag auf die gewünschte Tiefe.

In den kleinflächigeren Gebieten kamen andere Baumaschinen wie Traxe und Bagger zum Einsatz und zwar für den Abtrag wie für die Verschiebung des Überschwemmungsgutes.

Die Schuttkegel der Seitenbäche im Urserntal wurden vorwiegend von Traxen mit Moorraupen bearbeitet, nachdem man bereits vorgängig mit Baggern (Raupe- oder Schreitbagger) die Wasserläufe freilegte und damit den Abfluss des Wassers sicherstellte.

Das erklärte Ziel war, das zum Teil groblockige Material abzutragen, zu verschieben und mit feinkörnigerem Sand und Humus abzudecken, um darauf abschliessend ackerbauliche Massnahmen vorzunehmen. Diese Rekultivierungsmassnahmen realisierten fachkundige Traxfahrer. Trotz einwandfreier Maschinenarbeit war es teilweise noch nötig, in mühsamer Handarbeit die gröberen Steine abzulesen. Diese Arbeiten verrichteten einheimische Landwirte und Eigentümer sowie

viele freiwillige Helfer (Zivilschutz- und Militäreinheiten, Schulen, Freiwilligengruppen oder Einzelhelfer).

Auf den Auffüllungen formten erneut Schürfkübel und andere Baumaschinen wie Traxe und Bagger das endgültige Gelände.

Soweit ohne allzugrossem Aufwand möglich, humusierte man vor der Schüttung den anstehenden Oberboden ab und brachte den Humus nach der Schüttung wieder auf. Bei Schüttflächen mit Ablagerungen über 50 cm Höhe wurde der ursprüngliche Humus nicht mehr heraufgeholt; die Schaffung des neuen Oberbodens geschah als Mischboden aus dem mineralischen Schüttgut.

Damit waren die Vorbereitungsarbeiten für die anschliessenden ackerbaulichen Massnahmen geleistet (näheres dazu im nachfolgenden Beitrag)

### 5.2 Folgearbeiten 1988/89

Ab Frühjahr 1988 wurden noch jene Flächen in Form von Sofortmassnahmen bearbeitet, welche 1987 nicht mehr erledigt werden konnten. Es betraf speziell Gebiete im Urserntal, wo der Winter eine frühere Arbeitseinstellung erzwang. Ebenfalls 1988 erledigten viele freiwillige Helfer die mühsamen Handarbeiten wie die Erstellung kleiner Sickergräben, Öffnung und bei Bedarf Sicherung der alten Wassergräben und Abräumung der rekultivierten Flächen von Steinen.

Nach der Fertigstellung der Vorbereitungsarbeiten für die Ackerbaumassnahmen und einer kurzen Beobachtungsphase in den Wintermonaten wurde an einigen Stellen mittels Tieflockerung (mit Bulldozer Moorraupe D 6 H) der verdichtete Boden aufgerissen, um damit das Versickern des Oberflächenwassers zu gewährleisten

(Abb. 7). Schliesslich begann man mit der Instandstellung der Vorfluter sowie der Fertigstellung der Zufahrts- und Bewirtschaftungswege.

## 6. Ergebnisse

Mit den aufgezeigten Verfahren konnten bereits 1987 grosse Teile der überschwemmten Gebiete geräumt und zum Teil angesät werden.

Im Urserntal waren die Arbeitsfortschritte in den drei Gemeinden unterschiedlich:

- In Realp vermochte man bereits 1987 rund 80% der landwirtschaftlich genutzten Flächen wiederherzustellen und zu begrünen. Bei der Begrünung wurde in dieser Höhenlage von 1600 m.ü.M. das Hydrosaatverfahren angewendet, um einerseits durch die sogenannte Schlafsaat den frühestmöglichen Termin für die Keimung im Frühjahr 88 zu erwirken, andererseits auf den teilweise steilen Schuttkegeln und Hängen Erosionen (Ausschwemmen von Samen und Feinmaterial) zu verhindern. 1988 konnten die Rekultivierungsarbeiten zu etwa 95% abgeschlossen werden.
- In Hospental beschränkten sich die Arbeiten 1987 auf einige Flächen im Talboden und wenige Schuttkegel. Als Folge der grossen Anzahl Schadstellen (viele Seitenbäche als Schadenverursacher) waren Ende 1987 nur etwa 40% der Fläche für die Ackerbaumassnahmen vorbereitet. Angesät wurde 1988 und zwar mit Hydrosaatverfahren als auch konventioneller Ansaat. Ebenfalls 1988 erfolgten die restlichen, auf das ganze Gemeindegebiet verteilten, Rekultivierungsarbeiten. Bis zum Jahresende 1988 blieben noch rund 5% der Rekultivierungsflächen unbearbeitet.
- In Andermatt konnten auf den grossen Flächen mit vorwiegend maschineller Arbeitserledigung 1987 ca. 60% der überfluteten Gebiete kulturtechnisch saniert werden. 1988 erfolgte die Bearbeitung der Restflächen, zu denen die weniger intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen des Waffenplatzareals und die intensive Handarbeit erfordern den Flächen entlang der Hangfusspartien gehörten. Neben einigen, mit dem Hydrosaatverfahren begrüneten Flächen, sollten Vergleiche mit konventioneller Ansaat die Unterschiede bezüglich des Ertrages 1988 respektive der folgenden Jahre liefern. Bis Ende 1988 betrug die rekultivierte Fläche ca. 95%.

Die betroffenen Gebiete im unteren Reusstal waren grossteils maschinell zu bearbeiten. Weil zudem bis in den Januar 1988 hinein gearbeitet werden konnte, waren bis zum Frühjahr 1988 sämtliche Flächen für die ackerbaulichen Massnahmen vorbereitet.



**Abb. 8: Schadstellen auf wiederhergestellten Flächen.**

Nur im Bereich Seedorf, südlich der Nationalstrasse N 2, dauerten die Schütтарbeiten bis Ende 1988, weil das Schütttmaterial aus umliegenden Baustellen zugeführt wurde und nur portionenweise eintraf.

Während den Wintermonaten 88/89 zeigten sich vor allem in den Auffüllungen von Attinghausen (Gebiet Nord) einige «Nassstellen», wo das Wasser flächenhaft liegen blieb. Diese «Nässen» wurden im März 1989 durch den Bau von Sickergräben und Sickergruben saniert. Ansonsten gediehen die angesäten Kulturen mit Ausnahme einiger Schadstellen mit ungenügender Nährstoffversorgung oder Stau-nässe sehr gut (Abb. 8).

Zusammenfassend darf gesagt werden, dass die Einschränkungen für die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzflächen gering waren dank der schnell einsetzenden und gezielten kulturtechnischen wie ackerbaulichen Massnahmen (Abb. 9 und 10).

## 7. Weiteres Vorgehen

1989 ist vorgesehen, in sämtlichen Gebieten die ausstehenden Bearbeitungsflächen fertig zu rekultivieren und anzusäen. Zudem werden alle Vorfluter sowie Zufahrts- und Bewirtschaftungswege wiederhergestellt respektive neu erstellt.

Im Frühjahr/Sommer 1989 werden zudem nach durchgeführten Bodenuntersuchungen in Folgeprojekten weitere kulturtechnische Massnahmen wie z.B. systematische Drainageanlagen in den Auffüllungen vorgeschlagen.

Im weiteren wurde dem eidgenössischen sowie kantonalen Meliorationsamt ein «Untersuchungsprogramm für die Entwicklung der nach dem Unwetter 1987 geschütteten Böden» unterbreitet. Das Ziel

dieser Untersuchung besteht darin, die Entwicklung der neu geschütteten Böden im Vergleich zu den abgeräumten Flächen in bodenphysikalischer Sicht, besonders hinsichtlich der Entwicklung des Luft- und Wasserhaushaltes, zu überprüfen.

Dabei soll auf folgende Fragestellungen eine Antwort gefunden werden:

- Müssen die vorgenommenen Schüttungen mit kulturtechnischen Massnahmen, z.B. mit einer Rohrdrainage und Tieflockerung saniert werden, damit sie langfristig einer angepassten Grünlandnutzung genügen?
- Wie entwickelt sich die Bodenstruktur auf den Schüttungen? Kann das Einzelkorngefüge des geschütteten Bodens (Sand-Schluff) zu einer höheren Gefügestruktur entwickelt und damit langfristig eine gute Bodenfruchtbarkeit gesichert werden?
- Eignen sich die durchgeführten Rekultivierungsmethoden, oder muss bei zukünftigen Unwettern bei der Rekultivierung anders vorgegangen werden?

Als Untersuchungsflächen soll je ein Gebiet in den bearbeiteten Gemeinden Andermatt, Attinghausen und Seedorf ausgewählt werden. Ob für die Untersuchungen jedoch Gelder zur Verfügung gestellt werden, steht zum Zeitpunkt noch offen.

## 8. Kostenübersicht

Für die kulturtechnischen – sowie ackerbaulichen Massnahmen ist über alle betroffenen Gemeinden des Kantons Uri mit Gesamtkosten von 8–9 Mio Franken zu rechnen. In diesen Kosten ist auch die Sanierung der Zufahrtsstrassen und Vorfluter eingerechnet.



Abb. 9: Gebiet in Attinghausen nach Rekultivierung und drei Monate nach Ansaat.



Abb. 10: Zustand nach Überschwemmung und im Frühjahr 1989.

Die Gesamtfläche des im Kanton Uri überschwemmten Kulturlandes betrug gemäss Kartierungen von 1987 (FAP Reckenholz) rund 252 ha mit einem Schwemmgut von ca. 880 000 m<sup>3</sup>; davon machten ca. 10% Bach- und Gehängeschutt auf den Schuttkegeln der Seitenbäche und ca. 90% durch die Reuss aufgeschwemmtes Material in den Talböden aus. 40% der Ablagerungen zeigten Schütmächtigkeiten von weniger als 20 cm; bei 60% betrug diese mehr als 20 cm und erforderte kulturtechnische Massnahmen.

Die Wiederherstellungskosten für die Kulturlandflächen betragen im Mittel ca. 32 000.– bis 36 000.– Fr./ha. Eine zusätzliche Kostenbetrachtung in der Gemeinde Attinghausen ergibt eine Grössenordnung von 40 000.– Fr./ha für die Abräumungs-, kulturtechnischen und ackerbaulichen Arbeiten, jedoch ohne Aufwendungen für Vorflutsanierungen oder Wiederherstellung von Zufahrtsstrassen. Dieser Preis bezieht sich auf Flächen mit Schütmächtigkeiten von mehr als 20 cm. Die Rekultivierung des Kulturlandes konnte damit – trotz der zum Teil aufwendigen Arbeits-

weise –, im Vergleich zu den gesamten Schäden im Kanton Uri (von rund 400–500 Mio Franken), noch relativ günstig realisiert werden.

## 9. Schlussbemerkungen

Das Unwetter vom August 1987 brachte viel Unheil über die betroffene Landbevölkerung. Nach den ersten, etwas unkontrollierten Räumungsarbeiten rund um die Häuser, übernahmen die Gemeinden und die kantonalen Stellen die Koordination der Arbeiten, so dass von den Baumaschinen bis zu den vielen freiwilligen Helfern und dem Militär sehr zielgerichtet gearbeitet wurde. Aus der ganzen Schweiz traf Hilfe ein, neben Geldspenden auch tatkräftige Mitarbeit durch Freiwillige, gratis abgegebene Baumaschinen sowie Unterstützung der Landwirte mit Stroh und Futtermitteln. Diese Solidarität und das schnelle Fortschreiten der Aufräumungsarbeiten gab den Betroffenen Mut, denn sie sahen trotz allem Unglück wieder eine Zukunft vor sich.

## Literatur:

H.-P. Berger, U. Müller, 1987: Meliorative Massnahmen im Bereich «Wasser und Boden». Z.f. Kulturtechnik und Flurbereinigung 28, 353–360, 1987.

## Adresse der Verfasser:

H.-P. Berger, dipl. Kultur Ing. ETH  
Swissair Photo und Vermessungen AG  
Bahnhofstrasse  
CH-6460 Altdorf

Dr. U. Müller  
Ing.- und Vermessungsbüro  
Wilhelm + Müller  
CH-8157 Dielsdorf