

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Band: 68 (1976)
Heft: 2-3

Artikel: Zur Hydrologie des Langete-Hochwassers vom 30. August 1975 :
Ausmass, Ursachen und Sanierungsprobleme
Autor: Binggeli, Valentin / Bitterli, Valentin / Leibundgut, Christian
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-939277>

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: 16.10.2024

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

Literaturnachweis

- [1] Vischer D.: Die Zukunft des wasserbaulichen Versuchswesens. Schweiz. Techn. Zeitschrift, Nr. 7, 1975.
- [2] Vischer D.: Wirbelfallschächte in Kanalisationen; zwei hydraulische Modellversuche der VAW. Gas-Wasser-Abwasser Nr. 2, 1971.
- [3] Gerber U.: Velocity Measurement of Water-Air Mixture, Paper of the International Seminar and Exposition on Water Resources Instrumentation of the IWRA in Chicago, June 1974.
- [4] Taubmann K.: Strömungsvorgänge an Freispiegel-Kanal-Verzweigungen am Beispiel des Regenüberlaufes. VAW Mitt. Nr. 1, 1971.
- [5] Taubmann K.: Regenüberläufe; eine Auswertung von Modellversuchen mit Anwendung auf die Kanalisationstechnik. Gas-Wasser-Abwasser Nr. 10, 1972.
- [6] VAW-Bericht Nr. 629: Regenauslass Solitude Basel, Okt. 1973 (unveröffentlichter Bericht für das Gewässerschutzamt der Stadt Basel).
- [7] VAW-Bericht Nr. 623: Hauptsammler Kanalisation Bümpliz, April 1973 (unveröffentlichter Bericht für das Tiefbauamt der Stadt Bern).
- [8] Hörler A. und E. Hörler: Streichwehre mit niedrigen Ueberlaufschwällen in kreisförmigen Kanälen. gwf — wasser/abwasser, Heft 12, 1973.
- [9] Thomas E. A.: Untersuchungen über Auswirkungen und Folgen der Einschichtung von Abwässern in Seen. Gas-Wasser-Abwasser Nr. 11, 1969.

Adresse der Verfasser: Prof. Dr. Daniel Vischer, Peter Volkart, dipl. Ing. ETH, und Otto Näf, dipl. Ing. ETH, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich, Gloriastrasse 37/39, 8006 Zürich.

Zur Hydrologie des Langete-Hochwassers vom 30. August 1975

Ausmass, Ursachen und Sanierungsprobleme

DK 551.482.215.3 (494.241)

Valentin Binggeli, Sigmund Bitterli und Christian Leibundgut

1. Einführung

Seit Menschengedenken ist im zentralen Mittelland und im bekannten Ueberschwemmungsgebiet der Langete keine derartige Wassergrösse aufgetreten. Sie hat in Charakter, Abfluss-Spitze und Schadenfolge alle bisherigen Prognosen in den Schatten gestellt. Betroffen wurden vor allem die Talgebiete zwischen Emme und Wigger, insbesondere Langete, Oenz und Rot (St. Urban).

Die schwersten Ueberflutungen hatten die Dörfer Madiswil, Lotzwil und Langenthal zu erleiden. Hier auch ertönte erneut und doppelt ungeduldig der Ruf nach endlicher Sanierung. Was in dieser Richtung gegenwärtig im Gange ist, soll im Anschluss an die hydrologischen Erörterungen skizziert werden (Bild 1).

2. Das Einzugsgebiet der Langete

Die Flüsse des zentralen Molasse-Mittellandes weisen kleine Talräume und geringe Längen auf. Durchwegs handelt es sich in den überflutungsbetroffenen Bereichen um wenig breit ausgebildete Sohlentäler mit Schotterfüllung verschiedener Mächtigkeit, unter der die Molasse mit Sandsteinen und Lehmen liegt.

Vergleichen wir die einschlägigen Blätter der Landeskarte, so zeigt sich die Langete als Hauptflüsschen der

zur Aare hin entwässerten nordwestlichen Napfabdachung. Das Gesamtgebiet deckt eine Fläche von 133 km². Der höchste Punkt liegt am Schilt im Ahorngrat auf 1119 m ü.M., der tiefste an der Aare bei 405 m.

Ausser Rotbach (von Dürrenroth, 40 km²) und Ursenbach (20 km²) weisen alle Zuflüsse der Langete unbedeutend kleine Einzugsgebiete auf, so auch Mättenbach und Wyssbach aus dem Hochwachtgebiet, die in sowohl unerwarteter wie entscheidender Weise zur Katastrophe des 30. August 1975 beigetragen haben.

Häufigkeit und Heftigkeit der Langete-Hochwasser führen wir auf lokalklimatische Lage und Gliederung des Flussgebiets zurück. Von dem kleinen, fast gefällosen Sohlental aus verzweigt sich ein ausgedehntes hügelig-bergiges Quellgebiet, das grosse Regen- und Schneemengen empfängt. Der Anteil des Napfberglandes macht fast genau die Hälfte des Einzugsgebietes aus. Rechnen wir dazu den aus dem Plateauhügelland stammenden Ursenbach, so erhalten wir 95,6 km² «Bergzone». Für die Sommerhochwasser fällt ins Gewicht, dass über die Nordseite des Napfs ein «traditioneller Strich» intensiver Gewitter weggeht. Ein weiterer Grund dürfte mit einer stellenweise starken Entwaldung des Oberlaufgebietes gegeben sein.

Für alle weiteren Randbedingungen, Angaben über Lage, Geologie, Klima und Hydrologie, über die untersuchten Hochwasser (Charakter, Ausmasse, Schuttführung, jahresweise und jahreszeitliche Verteilung), wie auch für Quellen- und Literaturangaben, sei verwiesen auf eine kürzliche, zusammenfassende Arbeit [1].

Bild 1 Langenthal. Die rund einen Meter hoch überflutete Bahnhofstrasse im Morgengrauen des 30. August 1975.

(Aufnahme H. Scheidiger, Langenthal)



3. Grössenordnungen früherer Hochwasser

Ihrer Herkunft entsprechend hat die Langete seit eh und je spektakuläre Hochwasser geführt. So ist schon in einem Bericht von 1762 von «extra ordinari Wassergüssen» zu hören. Das Hochwasser von 1781 dürfte, nach der ersten eigentlichen Darstellung eines Langete-Hochwassers, an die Höhe des kürzlichen vom August 1975 herangekommen sein. So wurde auch Lotzwil schwer heimgesucht («5 bis 6 Häuser verderbt und die Strass völlig ruiniert»).

In den letzten 50 Jahren traten 64 Hochwasser mit Notablass in Langenthal ein, von 1950 bis 1975 waren es deren 25. In «guter» Erinnerung sind die Hochwasser von 1910, 1931, 1940, 1962 und besonders jenes von 1972, als man glaubte, das Hochwasser des Jahrhunderts erlebt zu

haben. Pro Jahr ist also ungefähr ein Hochwasser mit Ueberschwemmungen zu verzeichnen, doch besteht keine Periodizität: 1952 war der Notablass in Langenthal 5 Mal nötig, von Juni 1963 bis September 1968 dagegen kein einziges Mal.

4. Ursachen des Hochwassers vom 30. August 75

Ein ausserordentliches Zusammentreffen hoher Niederschlagsmengen und starker Intensität, wie die örtlich-zeitliche Folge der Güsse in ihrem Zusammenspiel, gaben die Voraussetzungen. Der Niederschlagskarte Bild 2 sind die Regenhöhen wie ihre den Gewittern entsprechende strichweise Verteilung zu entnehmen. Im nordwestlichen Napfgebiet fielen in der Zeit zwischen 29. August, 16.00 Uhr, und 30. August, 6.00 Uhr, 60 bis 100 mm, das mittlere Langetal empfing bis 130 mm. Auch Lotzwil kann nach schätzungsweise Messung in landwirtschaftlichen Gefässen (die Mitteilung verdanken wir Franz Wächli, Chrummacher, Lotzwil) mit über 100 mm für die Nacht 29./30. August eingesetzt werden. Demgegenüber bestand eine Gewitterwand gegen Langenthal zu, wo stellenweise recht geringe Mengen fielen.

Die hohen Niederschlagsmengen waren verbunden mit Intensitäten, die für Alpenvorlandgebiete äusserst selten sind. Günstigerweise spielten die Pluviographenregistrierungen in den beiden Hauptregenzonen für einmal über die gesamte Zeitspanne und sehr präzise, wie Bild 3 widergibt (Stationen des Geogr. Instituts der Universität Bern). Im Sennjöggel östlich von Madiswil (Betreuerin: R. Küttel) sind in 1 Stunde 50 mm verzeichnet worden, eine der höchsten uns bekannten Intensitäten aus dem zentralen Mittelland.

Zur Bildung der aussergewöhnlich mächtigen Hochwasserwelle trug sodann die örtliche Verschiebung der Gewitter bei, die die Regenschreiber-Streifen Bild 3 ebenfalls schön nachweisen: Nach ihrer giessenden Wirkung im oberen Talraum, repräsentiert durch den Streifen von Chipferweidli/Ahorn (Betreuerin: Frau Gfeller), nahmen die Gewitter die unübliche Richtung Nord. Wohin auch die zugehörige Hochwasserwelle abfloss! Und nachdem diese den Talabschnitt von Madiswil erreicht hatte, setzte sich quasi darauf diejenige aus dem Hohwachtgebiet. Denn in der parallelen Zeit hatten sich die Gewitterstriche dorthin verzogen und in verstärkten Regenfällen entladen.

5. Die Wasserführung der Langete

Bei den nachstehenden hydrographischen Daten des Hochwassers der Langete vom 30. August 1975 handelt es sich um provisorische Angaben, die nicht genau sein können. So mussten z. B. die Pegelkurven stark extrapoliert werden, wobei die Langete in Lotzwil zudem den Eichquerschnitt um rund 1 m überflutete. Auch sind Prognosen für eine lange Periode aufgrund weniger Messpunkte immer mit einer grossen Ungenauigkeit behaftet.

An der Langete bestehen zwei vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft betriebene Limnigraphenstationen: Huttwil (Häberensbad) mit einem Einzugsgebiet von 59,9 km² und Lotzwil mit 115 km². Nach den provisorischen Angaben des Amtes (Sektionschef R. Guenin sei für die stets wertvolle Unterstützung verbindlich gedankt) erreichte die Hochwasserspitze vom 30. August 1975 in Huttwil 55 bis 65 und in Lotzwil 80 bis 100 m³/s. Gegenüber früheren Hochwassern waren aber dieses Jahr im Einzugsgebiet zwischen Huttwil und Lotzwil die Niederschläge besonders intensiv, so dass im Vergleich mit dem Pegel Huttwil der

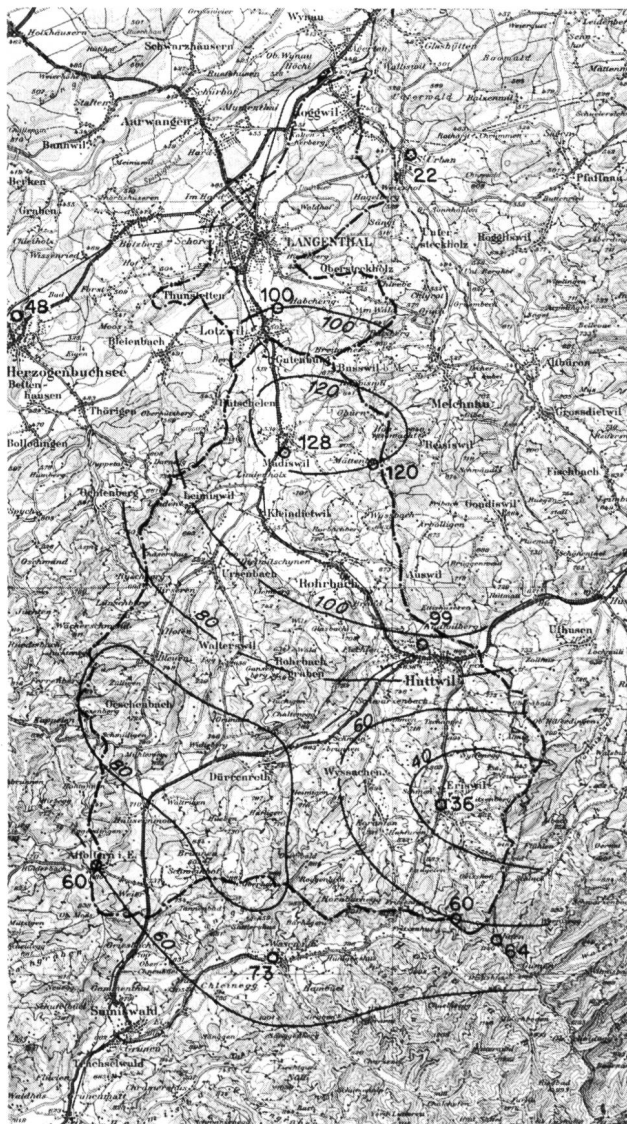


Bild 2 Einzugsgebiet der Langete, Landkarte der Schweiz im Massstab 1:100 000 (verkleinert auf 1:200 000). Eingetragen sind die Niederschlags-Isolinien 20 zu 20 mm für 29./30. August 1975. Reproduziert mit der Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 1. März 1976.

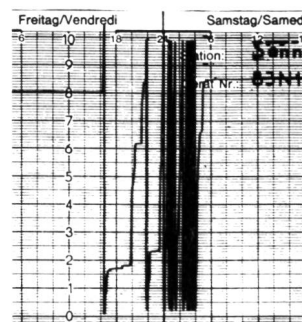
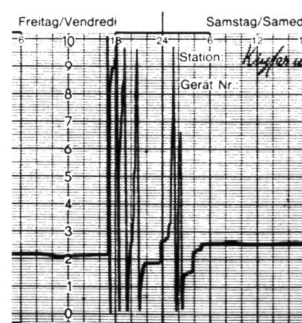


Bild 3 Pluviographen-Registrierstreifen der Gewittergüsse von 29./30. August 1975 für die zwei repräsentativen Stationen Chipferweidli (oben) und Sennjöggel (unten). Ein Anstieg von 0 bis 10 entspricht 10 mm Niederschlagshöhe.

höhere Wert von 100 m³/s für den Pegel Lotzwil als wahrscheinlicher angesehen werden muss. Das ist ein katastrophaler Wert, was die folgenden Ausführungen belegen sollen.

Das vorletzte grösste Hochwasser wurde am 22./23. November 1972 registriert, wobei nach dem Hydrographischen Jahrbuch die Spitze in Huttwil 24 und in Lotzwil 37 bis 41 m³/s betrug. Die Hochwasserspitze war somit im August 1975 ungefähr 2,5mal grösser als im November 1972. Dagegen war 1972 die Dauer der Welle bei halber Spitzenhöhe mehr als 3mal länger und damit die Wasserfracht entsprechend grösser als 1975. Oder ein anderer Vergleich: Die Hochwasserspitze von 100 m³/s in Lotzwil beträgt rund einen Drittel der mittleren Wasserführung der Aare (Murgenthal) oder entspricht der ganzen mittleren Wasserführung der Limmat (Baden).

Besonders auffallen muss der unheimlich rasche Anstieg des Hochwassers. Wie bereits beschrieben, wanderten mit der Hochwasserwelle aus dem südlichen Einzugsgebiet auch die äusserst heftigen Niederschläge nach Norden, sie nahmen zugleich an Intensität wesentlich zu, wodurch das Hochwasser ganz wesentlich verstärkt und verschärft wurde. So stieg der Wasserstand in Huttwil innerhalb von 4 Stunden und in Lotzwil in 6 Stunden auf den Maximalwert; wobei der Anstieg in Lotzwil unheimlich rasant war und in den letzten 3 Stunden 1,6 m betrug. Die Welle war nach 13 Stunden wieder abgeklungen. Ohne den Austritt der Langete aus ihrem Hauptbett, den Nebenarmen und Wassergräben und den damit verursachten verheerenden Ueberschwemmungen, wäre die Hochwasserwelle noch viel rascher angestiegen und hätte einen wesentlich höhern Spitzenwert erreicht.

Der Maximalwert der Wassergrösse wurde am 30. August in Huttwil (Häberenbad) um 2.15 Uhr aufgezeichnet und in Lotzwil auf 3.30 Uhr extrapoliert. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist mit 8,5 km/h bemerkenswert. Dies um so mehr, wenn man bedenkt, wie stark das Gelände in der Talsohle überschwemmt wurde, so z. B. bei der Graströckungsanlage Madiswil linksufrig um 85 und rechtsufrig um 120 m. Beim Mattenhof in Lotzwil betrug die linksufrige Ueberschwemmungsbreite im Mittel 200 m auf eine Länge von 1 km. Beim Rückfluss in die Langete wurde ein Kartoffelacker weggeschwemmt und die gesamte Bodenschicht bis auf den Schotter auf eine grösste Tiefe von 1,3 m weggefressen.

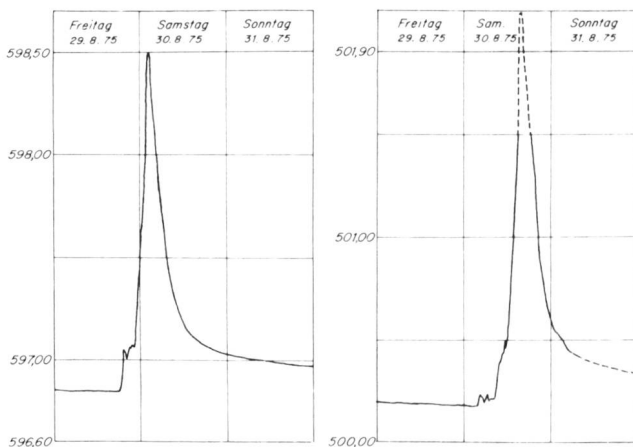


Bild 4 Wasserstandsganglinien gemäss den Limnigraphenstreifen der Stationen Huttwil (Häberenbad), links, und Lotzwil, rechts, an der Langete. Im rechten Diagramm wurde die Spitze nach Hochwasserspurten ergänzt.

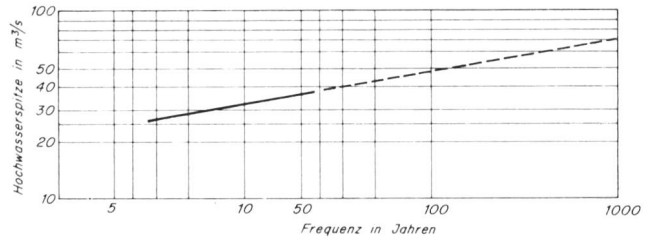


Bild 5 Hochwasserfrequenzen der Langete bei Lotzwil aufgezeichnet aufgrund der Messreihe 1924 bis 1969.

Ein weiterer Vergleich sei noch angeführt: In der Hydrographie kennt man den Begriff des höchsten Hochwassers einer hundert- oder tausendjährigen Periode. Wertet man die langjährige Messreihe des Limnigraphen Lotzwil nach statistischer Wahrscheinlichkeit aus, so erhält man für die grösste hundertjährige Hochwasserspitze 48 und für die tausendjährige 70 m³/s. Diese Zahlen werden durch eine vom Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau erst kürzlich herausgegebene Publikation [2] (Verteilungsfunktion Galton) bestätigt. Das Hochwasser vom 30. August 1975 ist also ganz wesentlich grösser als das tausendjährige.

Die vorstehenden Ausführungen beschränken sich auf die Langete zwischen Huttwil und Lotzwil. Es sei aber daran erinnert, dass auch die Seitenbäche höchste Wasserstände aufwiesen, so z. B. der Walterswilerbach und der Ursenbach, ganz besonders aber der Dorfbach Madiswil.

Ueber die Gewalt der Hochwasserfluten geben die Schäden an Bauten, Verkehrsanlagen und Mobiliar ein eindrückliches Bild. Flächenmässig ist der Landschaften besonders augenfällig, die Abtragung ganzer Ackerflächen ist oben erwähnt worden. Als Folge der hohen Niederschläge traten unzählige Erdschlipfe auf, in Rohrbach beispielsweise ging die gesamte Talflanke nieder und Gebäulichkeiten wurden beschädigt. Während bisher durch die Ueberschwemmungen besonders die Unterlaufebene um Langenthal betroffen wurde, traten diesmal die Fluten bereits im mittleren Talabschnitt zwischen Kleindietwil und Lotzwil zu weiten Seen und Strömen aus. Brücken kamen zum Einsturz oder wurden verschoben, was eine Neuerstellung nötig machte, so die Eisenbahnbrücke in Lotzwil und die Strassenbrücke im Lindenhof, beides Bauwerke des letzten Jahrzehnts! Die Zerstörung des Mobiliars in den flussnahen Liegenschaften von Madiswil, Lotzwil und Langenthal muss als strichweise fast vollständig bezeichnet werden. Die gesamte Schadenhöhe beläuft sich auf etwa 50 Mio Franken.

6. Sanierungsprobleme

Niederschlag, Oberflächengewässer und Grundwasser stehen in engem Zusammenhang, gerade auch in dem gut durchlässigen Schotter der Langete. Jeder unbedachte grössere Eingriff in diesen naturgemässen Haushalt führt zu Schädigungen. So geht seit Jahrzehnten der wesentlichste Trinkwasserlieferant, das Grundwasser, in der Region langsam aber stetig zurück. Eine Sanierung der Hochwasserverhältnisse hat dies im Auge zu behalten.

Zwar bestehen viele Projekte zur Korrektur des Flusses, ein erster Hinweis geht auf das Jahr 1760 zurück. Seien wir glücklich, dass sie nicht zur Ausführung gelangten: Sie hätten Charakter und Schönheit des Tals, aber auch die Grundwasserverhältnisse schwer geschädigt und wären nach allen kürzlichen Erfahrungen ungenügend gewesen. Es ist besonders auf die wesentliche grundwasser-

anreichernde Funktion der Bewässerungssysteme in den Langetematten hinzuweisen, die durch eine Korrektur alter Manier wohl völlig ausgeschaltet worden wäre.

Die Häufung von Hochwassern um 1968 bis 1970 gab erneut einen Anstoss. Erstes Ergebnis war das Projekt 1971 (Kissling, Binggeli, Werner) mit einem Umfahrungskanal für Langenthal. Als künftig zu erwartende Abflussspitze wurden $60 \text{ m}^3/\text{s}$ zugrunde gelegt. Dann stellte 1973 H. Scheidegger die alte Idee von Durchstichen der Molasse- und Moränenhügel mittels eines Entlastungskanals in moderner Form vor. Dabei wurde bereits eine Kombination mit Rückhaltebecken diskutiert und empfohlen.

Becken zur Hochwasser-Retention, wie sie in vielen Ländern zu guter Zufriedenheit laufen, wurden für die Langete durch H. Bösiger vorgeschlagen und begutachtet durch die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich. Nach dessen Direktor, Prof. Dr. D. Vischer, eignen sie sich gerade für das Gebiet der Langete.

Stets wird in den ungeduldigen und sogar unmutigen Aeusserungen der betroffenen Anwohner eine Häufung und Verstärkung von Hochwassern durch die modernen Eingriffe in die Natur, vor allem in Form der Abdeckung von Versickerungsflächen (Ueberbauung, Platz- und Strassenabdichtung) angeführt. Eine solche Zunahme ist bisher noch nicht nachweisbar, zumindest für das detailliert bekannte letzte Vierteljahrhundert nicht deutlich genug.

Zur Veränderung der Hochwasser-Ueberflutungen tragen mangelnder Bett- und Uferunterhalt bei, da im Gefolge des Auflassens der extensiven Wasserwirtschaft innerhalb der landwirtschaftlichen Modernisierung das direkte Interesse dafür zurückging.

Im Unterlaufabschnitt der Langete werden die Hochwasser dadurch verstärkt, dass manche der alten Bewässerungs-Schleusen zugebaut worden sind. Durch diese «Ablässe» trat früher das Spitzenwasser in die dafür geeigneten (gegen Schäden wenig anfälligen) Wässermatten aus: zur weitflächigen «natürlichen Retention» und Versickerung. In dieser Form hat das sinnreich durch die Zisterziensermönche von St. Urban und die Talbauern angelegte Irrigationssystem der Mattenbewässerung seit Jahrhunderten indirekt seinen wesentlichen Beitrag an Hochwasser- wie



Bild 6 Roggwil. Infrarot-Flugaufnahme vom 30. August 1975. Gruenholz und Brunnmatten (im Mittelgrund) mit Ueberschwemmungsspuren. Sechs Stunden nach Ende der Ueberflutungen ist sozusagen alles Wasser versickert. (Aufnahme Val. Binggeli, Langenthal)

Grundwasserschutz geleistet — was bei den bevorstehenden Sanierungsmassnahmen sehr wohl zu bedenken sein wird.

7. Schlussfolgerung

Das neueste katastrophale Hochwasser hat deutlich gezeigt, dass Planung und Durchführung der Korrektur der Langete mit allen Mitteln voranzutreiben ist und dass nur eine grosszügige Lösung in Frage kommt. Für die Ableitung grosser Wasserfrachten scheint ein Entlastungskanal als gegeben, für das Brechen grösster Hochwasserspitzen sind Rückhaltebecken besonders geeignet. Eine Kombination von Kanal und Becken dürfte die geeignetste Massnahme sein, doch wird auch sie im Extremfall gewisse Ueberschwemmungen nicht verhindern können.

Literatur

- [1] Binggeli Val.: Hydrologische Studien im zentralen Schweizerischen Alpenvorland, insbesondere im Gebiet der Langete. «Beiträge zur Geologie der Schweiz, Hydrologie» Nr. 22, Bern, 1974.
- [2] Die grössten bis zum Jahre 1969 beobachteten Abflussmengen von schweizerischen Gewässern. Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau, Bern, 1974.

Adressen der Verfasser: Dr. Valentin Binggeli, Brunnenrain 1, 4900 Langenthal; Sigmund J. Bitterli, dipl. Ing., im Allmen 34, 4900 Langenthal; Dr. Christian Leibundgut, Höhenweg 17, 4914 Roggwil.

Ein Deponiekonzept des Kantons Zürich 1975

Die zweckmässige Lösung des Deponieproblems für Abfall- und Reststoffe in dichtbesiedelten Industrieländern muss von folgenden Voraussetzungen ausgehen:

1. Die Menge an Abfallstoffen im weiteren Sinne, welche der Ablagerung zugeführt werden, wird bei gleichbleibendem Stoffumsatz pro Einwohner, d.h. nicht mehr ansteigendem Lebensstandard, in Zukunft zwar infolge weiterentwickelter Wiederverwertungsverfahren etwas abnehmen, aber immer noch beträchtliche Werte erreichen (z.B. bei Kehrichtverbrennung rund 100 kg Schlacke je Einwohner und Jahr; hinzu kommen noch Sperrgut, Industrieabfälle und Sondermüll).

2. Die bisher praktizierte ungeordnete Ablagerung von Abfällen auch an ungeeigneten Standorten kann wegen der bekannten Mängel und Umweltgefährdungen (insbe-

sondere für Grund- und Oberflächengewässer) nicht mehr zugelassen werden. An deren Stelle soll die geordnete Deponie treten.

3. In Gebieten mit dichter Besiedlung bietet die Standortfrage erhöhte Schwierigkeiten, da oft Gesichtspunkte der Naherholung oder des Landschaftsschutzes zu einem Zielkonflikt führen können.

Für den Kanton Zürich (rund 1 Mio Einwohner, Fläche 1729 km^2) liegt nun ein Deponiekonzept¹ vor. Bei möglichst niedrigen Gesamtkosten sollen dabei Grösse und Anzahl der Deponien so festgelegt werden, dass sowohl Umweltbelastungen (vorwiegend durch Transporte) als auch Landschaftseingriffe möglichst klein gehalten werden können.

¹ Baudirektion des Kantons Zürich: Deponiekonzept. 4 Hefte, Zürich, November 1975.