

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 93 (1995)

**Heft:** 6

**Rubrik:** Berichte = Rapports

**Autor:** [s.n.]

### **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:** 26.01.2026

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

Best. Nr. 002-8507, Preis Fr. 16.–, beim Bundesamt für Statistik (BFS), Publikationsdienst BFS, CH-3003 Bern, Tel. 031 / 323 60 60, Fax 031 / 323 60 61, sowie bei Buchhandlungen und Papeterien.

## Pilot- und Demonstrationsanlagen im Energiebereich

(pd) Unsere «Energie-Zukunft» gibt zu Optimismus Anlass. Diesen Eindruck gewinnt man bei der Lektüre der gleichnamigen Broschüre, welche im Zusammenwirken vom Sonnenenergie-Fachverband Schweiz So-fas als Herausgeber und dem Amt für technische Anlagen und Lufthygiene des Kantons Zürich entstanden ist. Die Broschüre stellt Pilot- und Demonstrationsanlagen im Kanton Zürich vor, bei denen Technologien Anwendung finden, die unsere zukünftige Energieversorgung massgeblich bestimmen werden.

Die Beispiele machen deutlich, wie Energie heute sinnvoll eingesetzt und genutzt werden kann, wieviel ausgereifte umweltfreundliche Technologien uns längst zur Verfügung stehen und dass sich Ökologie und Ökonomie nicht mehr ausschliessen. Man wird durch sonnenwarme Niedrigenergie-Häuser geführt, vorbei an Kachelöfen, die allerdings heute mit High-Tech-Innenleben ausgestattet sind. Eine grosse Holzschnitzelheizung in einer Sägerei, die dem Kanton Wärme verkauft, wird vorgestellt und auch ein Blick ins Wärmepumpen-Testzentrum geworfen. Man erfährt auch, wie aus gewöhnlichen Küchenabfällen Biogas entsteht, das in Elektrizität, Wärme und sogar Treibstoff für Autos umgewandelt werden kann. Die Energiezukunft, die diese Broschüre zeigt, heisst «vernünftiger Umgang mit Energie für eine bessere Umwelt».

Bezogen werden kann die Publikation bei: Infoenergie Mittelland, Postfach 310, CH-5200 Brugg, Tel. 056 / 41 60 80, Fax 056 / 41 20 15.

### Avis aux auteurs de la MPG

Nous vous prions d'annoncer à temps vos articles professionnels et les grandes publications sous rubriques auprès du secrétariat de rédaction ou du rédacteur en chef. Veuillez envoyer vos manuscrits en double exemplaires.

Vous pouvez obtenir auprès du secrétariat de rédaction (Tél. 057/23 05 05, Fax 057/23 15 50) les directives concernant les manuscrits sur disquettes ainsi que des indications générales au sujet des exposés professionnels, des publications sous rubriques et des numéros spéciaux.

Nous nous réjouissons de vos articles et vous remercions de votre collaboration.

Rédaction MPG

## Berichte Rapports

### LIS in der Praxis – Erfahrungen und Nutzen

Fachtagung vom 31. März 1995 an der IBB Muttenz

Die Fachgruppe für Vermessung und Kulturtechnik des Schweizerischen Technischen Verbandes (STV/FVK) organisiert etwa alle zwei bis vier Jahre für ihre Mitglieder und andere interessierte Fachleute eine Tagung zu einem aktuellen, fachbezogenen Thema. Aufgrund der Umfrage vom Oktober 1991 unter allen Absolventen der Vermessungsabteilung der HTL Muttenz im Bereich Weiterbildung, resultiert ein reges Bedürfnis zum Thema Landinformationssystem (LIS). Dem Aufbau von LIS kommt heute enorme Bedeutung zu, was uns veranlasst hat, zu diesem Themenbereich eine praxisorientierte Fachtagung zu organisieren.

Die am 31. März in Muttenz durchgeführte Fachtagung «LIS in der Praxis – Erfahrungen und Nutzen» darf als vollen Erfolg bezeichnet werden. Haben nicht weniger als 250 Berufskolleginnen und -kollegen aus der Schweiz und dem nahen Ausland an dieser Tagung teilgenommen, was für das brisante Tagungsthema spricht. Für die Organisation dieses ganztägigen Anlasses stellten sich der Dozent für GEO-Informatik der Vermessungsabteilung der Ingenieurschule beider Basel, Bruno Späni, und unsere verbandseigenen Tagungsverantwortlichen, Ruedi Moser und Willy Meyer zur Verfügung. An dieser Stelle sei ein herzliches Dankeschön ausgesprochen an alle, die zum Gelingen der Tagung beigetragen haben. Nicht zuletzt den Referenten, Petra Tonazzi, Tagungssekretariat, Bruno Lüscher, Technik, sowie den Assistenten und Studenten der Abteilung Ver-



Abb. 1: Tagungsleiter Bruno Späni in Aktion.

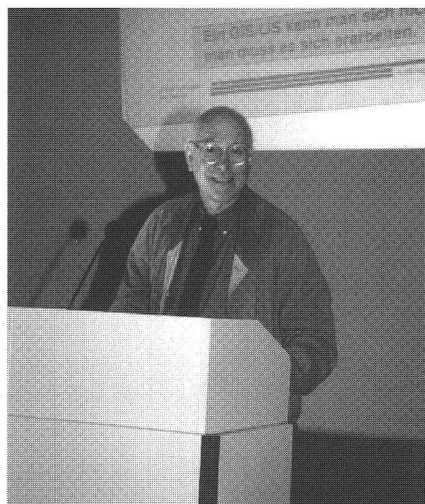


Abb. 2: A. Nydegger bei einer humoristischen Einlage.

messung, die für einen reibungslosen Ablauf sorgten. Besten Dank! Nachfolgend lassen wir die Tagung in geraffter Form «Revue passieren».

Punkt neun Uhr konnte Martin Vögeli (Präsident FVK/STV) die Tagungsteilnehmerinnen und -teilnehmer begrüßen. Mit dem ersten Referat von Bruno Späni zum Thema «GIS/LIS Technologie - eine Übersicht» wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gekonnt auf einen gemeinsamen Level gestimmt. Dabei wurden Begriffe, funktionale Komponenten eines LIS, Informatikarchitektur und das organisatorische Konzept behandelt. Wichtige Aussage: «Ein GIS/LIS kann man sich nicht kaufen, man muss es sich erarbeiten».

Zum Thema «Kantonales LIS Basel-Landschaft» referierte Jean-Marc Buttiger über Organisation, Systemkonfiguration, Datenverwaltung, Basisdaten, LIS Projekte im Überblick und Erfahrungen und Nutzen. Wichtige Aussagen: «Der Aufbau eines LIS ist in erster Linie Organisationsaufgabe». «Die Hauptstärken eines LIS liegen in der Mehrfachnutzung der darin verwalteten Daten».

Frisch gestärkt nach Kaffee und Gipfeli folgten wir den Ausführungen von R. Leuenberger zum Thema «ZUGIS – Geografisches Informationssystem» für den Kanton Zug. Die Realisierung des ZUGIS beruht auf der Philosophie: «Das Rad nicht neu erfinden, was gut ist, können wir kaufen». Dabei wurde das Lösungskonzept mit einer Drittfirma erarbeitet (Out-Sourcing). Wichtige Aussage: «Information auf allen Stufen ist enorm wichtig!»

A. Nydegger durchleuchtete das ZUGIS aus seiner Sicht als Raumplaner auf humorvolle Art, gespickt mit Wahrheiten und berechtigter Kritik. Wichtige Aussage: «Wie lernen wir LIS? Am wirklichen Objekt, durch machen, durch anschauen».

Im Referat «Kommunales LIS Birmensdorf», gehalten von G. Bruhin, erfuhren wir Wissenswertes über das Zusammenführen von LIS mit der Verwaltung am Beispiel Birmensdorf. Dabei gilt es gezielte und permanente Öffentlichkeitsarbeit zu leisten. LIS ist



Abb. 3: Aus der Sicht der Referenten: «Ein interessantes Publikum».

für den Berufsstand «Vermesser» eine Chance für neue Tätigkeitsgebiete.

Zu berufspolitischen Fragen, die im Umfeld der Geo-Informationssysteme immer wichtiger werden, stellte J. Kaufmann einige kritische Überlegungen an. Unter anderem munterte er die Tagungsteilnehmer auf, den Schritt von der guten alten amtlichen Vermessung zum neuen flexiblen LIS im Sinne einer geistigen Neubessinnung und Weiterentwicklung mutig zu tun.

Voller Elan schauten wir nach dem Mittagessen über die Landesgrenze hinaus, indem uns Dr.-Ing. Erich G. Wieser die Entwicklung und Erfahrungen beim Aufbau des Kommunalen Landesinformationssystem (KLIS) der Landeshauptstadt Wiesbaden darstellte. An diesem Beispiel zeigte er, wie die beschreibenden Sachdaten, die (geo-)graphischen Daten, die Textverarbeitung und die Büro-kommunikation in einer gemeinsamen vorgegangs- und raumbezogenen Datenbasis zu integrieren sind.

Mit dem Referat «Schnittstelle Photogrammetrie – Landesinformationssystem» teilte uns Niklaus Meerstetter mit, dass die Hauptprobleme eher bei der Organisation und der Absprache zwischen Geometer und Photogrammeter, als bei den technischen Datenschnittstellen liegen. Anhand einer Neuvermessung zeigte er, dass bei kollegialer Absprache zwischen «Bodengeometer» und Photogrammeter die Schnittstelle Photogrammetrie – LIS bestens funktioniert.

Zum Thema «Ein neuer Ansatz in Richtung Vereinfachung der Datenerfassung» stellte uns Erich Baumann das neue OSW-Konzept (Open System World) von Leica vor. Mit dem Fieldlink (elektronisches Feldbuch) zeigte er uns die modernen Möglichkeiten der Grafik, der Rechnerleistung und der Benutzeroberfläche ohne Verzicht auf Bewährtes aus der Vergangenheit.

Nach der Kaffeepause schilderte uns Dr. iur. Meinrad Huser die Möglichkeiten und Grenzen der Datenbenutzung, aus der uns eher

ungewohnten, juristischen Sicht. Dabei wurden neben der nützlichen Entwicklung der Landinformationssysteme auch die Problematik des Eigentums- und Persönlichkeitsschutzes, die Garantie der Privatsphäre etc. behandelt.

Zum Schluss der Fachtagung referierte J. Fröhlicher vom CIM-Zentrum in Muttenz über die Qualitätssicherung, indem er uns den Inhalt und die Bedeutung von ISO 9000 erläuterte. Er zeigte auf, wie der Erfüllungsgrad für die Erreichung des Zertifikates erarbeitet werden kann, und dieser durch interne Qualitätsaudits beibehalten werden muss.

Für den einen oder anderen kamen vielleicht die persönlichen Gespräche aufgrund des gedrängten Programms etwas zu kurz, wir hoffen jedoch dies durch die qualitativ hochstehenden Referate wettgemacht zu haben. Die Zusammenfassungen der Referate können gegen einen Unkostenbeitrag von Fr. 30.— bezogen werden bei: W. Meyer, Edisriederstrasse 83, CH-6072 Sachseln.

W. Meyer, R. Moser

**VSVF-Zentralsekretariat:**  
**Secrétariat central ASPM:**  
**Segretaria centrale ASTC:**  
 Schlichtungsstelle  
 Office de conciliation  
 Ufficio di conciliazione  
 Marja Balmer  
 Gyrtschachenstrasse 61  
 3400 Burgdorf  
 Telefon und Telefax: 034 / 22 98 04

---

**Stellenvermittlung**  
 Auskunft und Anmeldung:  
**Service de placement**  
 pour tous renseignements:  
**Servizio di collocamento**  
 per informazioni e annunci:  
 Alex Meyer  
 Rigiweg 3, 8604 Volketswil  
 Tel. 01 / 802 77 11 G  
 Tel. 01 / 945 00 57 P

## From Pixels to Sequences

### ISPRS-Workshop in Zürich

Vom 22.–24. März 1995 fand an der ETH Zürich der ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) Intercommission Workshop «From Pixels to Sequences» statt. Die Tagung wurde durch die WG (Working Group) I/3 («Optical Digital Imaging Systems»), die WG V/2 («Close Range Systems and their Performance») und die Intercommission WG V/III («Image Sequence Analysis») organisiert. Emmanuel P. Baltsavias, Chairman der WG V/III trat gleichzeitig als Editor der knapp 400 Seiten starken Proceedings auf, welche als Band 30/5W1 der IAPRS (International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing) herausgegeben wurden. Nebst den organisierenden Gruppen der ISPRS beteiligten sich die SGPF durch finanzielle Unterstützung der erwähnten Publikation und das IGP als exzellent organisierender Gastgeber an der Durchführung.

Wissenschaftliches Ziel der Konferenz war es, neueste Tendenzen und Entwicklungen in den Gebieten der Bildsensorik, der quantitativen Bildverarbeitung und der Auswertung von Bildsequenzen aufzuzeigen. Dazu standen 35 25minütige Vorträge und 25 Poster, verteilt auf zwei Postersessionen, zur Verfügung. Die ausgedehnten Kaffeepausen, die Welcome-Party und das bestens ausgesuchte Nachessen im Albisgüetli dienten nicht nur zur Kontaktknüpfung rund um die Welt – 133 Teilnehmer vertraten 17 Länder von 5 Kontinenten – sondern sie ergaben auch eine hervorragende Plattform für wissenschaftliche Diskussionen in kleineren Gruppen. Manch einer wird aus solchen Gesprächen fast mehr Impulse für seine Tätigkeit nach Hause genommen haben als aus der Vortragsreihe selbst.

Die Inhalte der Vorträge zeigten auf, dass sich die Photogrammetrie deutlich von ihrer traditionellen Aufgabe der flächenhaften Landesvermessung entfernt hat und weiter entfernen wird. Diese Aussage wird dadurch bestätigt, dass nur die Hälfte der Teilnehmer eine Ausbildung in Photogrammetrie durchlaufen hatte. Die andere Hälfte setzte sich aus Physikern, Elektroingenieuren und Informatikern zusammen. Daraus kann man den durchwegs positiven Schluss ziehen, dass sich die Photogrammetrie mehr und mehr zu einem interdisziplinären Tätigkeitsfeld mit zunehmender Bedeutung für verschiedenste technische Problemstellungen entwickelt. Drei willkürlich ausgewählte Vortragsthemen mögen diese These stützen:

1. Die digitale Photogrammetrie stellt Algorithmen zur Verfügung, die sich auch auf Datensätze anderer Sensortypen als der klassischen Bildkamera – sei sie nun analog oder digital – anwenden lassen. Der Workshop enthielt Arbeiten, die sich mit der Behandlung von «Range»-Daten, Mikroskopbildern und gar Datensätzen aus der Computertomographie beschäftigten. In der Luftbildphotogrammetrie ist eine Auseinandersetzung mit Linienscannern, wie sie bereits in der Satellitenbildverarbeitung üblich ist, angezeigt. Als Folge des Einsatzes verschiedenster Sen-



soren ergibt sich im weiteren die interessante Aufgabe der Sensorvereinigung zu einem Gesamtsystem mit erhöhter Flexibilität.

2. Die Photogrammetrie beschäftigt sich vermehrt mit der echten 3D-Vermessung beliebiger Objekte. Der Schritt von der 2 $\frac{1}{2}$  D-Landesvermessung zur 3D-Objektrekonstruktion bedarf einiges an Aufwand zur Weiterentwicklung der bestehenden Algorithmen. So wurden beispielsweise Arbeiten präsentiert, die sich mit der Lösung des Stereokorrespondenzproblems auf frei geformten Raumkurven, mit der Ableitung von 3D-Information aus mehreren Bildaufnahmen ohne Parallaxmessung und mit dem photometrischen Stereoeffekt beschäftigen.
3. Die Echtzeitfähigkeit der eingesetzten digitalen Bildsensoren fordert die moderne Photogrammetrie heraus, sich intensiv mit der Analyse von dynamischen Bildsequenzen auseinanderzusetzen. Es wurden off-line Anwendungen aus der Strömungsmesstechnik vorgestellt. Ein äusserst schwieriges Problem stellt die Echtzeitanalyse von doppeldynamischen Systemen dar. Die mobile Robotik, aber auch der mit Bildverarbeitung gesteuerte Autopilot von Fahrzeugen, stellt höchste Ansprüche an die Innovationsfreudigkeit der Photogrammeter, geht es doch darum, die Eigenbewegung und die Position beweglicher Objekte aus der Bildinformation abzuleiten.

Die hohe Praxisrelevanz der photogrammetrischen Forschung wurde am Workshop dadurch bestätigt, dass nur 60 % der Teilnehmer in Hochschullabors arbeiten. Die übrigen Teilnehmer kamen aus privaten Forschungsinstituten und Firmen, die die Photogrammetrie in ihrer Produktreihe einsetzen wollen.

Der Reingewinn von sFr. 7500.- wird dem ISPRS Mondial Congress in Wien, 9. bis 19.7.1996, zur Verfügung gestellt. Daraus sollen drei Preise für junge Autoren (max. 35 Jahre) gestiftet werden. Nähere Angaben sind einzuholen bei: Mondial Congress, ISPRS'96, Faulmanngasse 4, A-1040 Wien; Tel. +43-1-58804; Fax +43-1-5869185; Email: [isprs96@email.tuwien.ac.at](mailto:isprs96@email.tuwien.ac.at); WWW: <http://www.ipf.tuwien.ac.at/isprs.html>.

Die Proceedings des Zürcher Workshops können bezogen werden bei: RICS book, Surveyor Court, Westwood Way, Coventry, CV4 8JE, UK; Fax +44-171-3343851.

Für weitere Informationen zum Workshop wende man sich an E.P. Baltsavias, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich; Email: [manos@p.igp.ethz.ch](mailto:manos@p.igp.ethz.ch).

Gaudenz Danuser

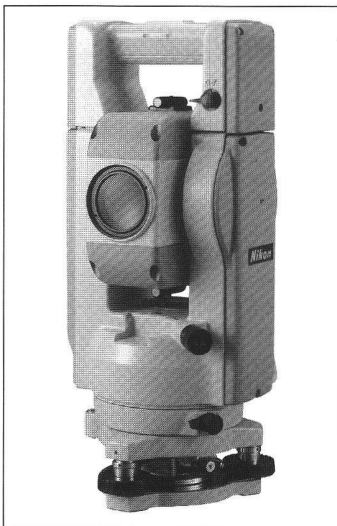
## Zeitgemässer Hochwasserschutz

27. April 1995 in Hergiswil

Die Verbauungen unserer Flüsse stammen zum grossen Teil aus dem Beginn unseres Jahrhunderts. Viele sind heute sanierungsbedürftig und müssen dem aktuellen Gefahrenpotential angepasst werden. Nach den Hochwasserkatastrophen von 1987 und 1993 hat das Bundesamt für Wasserwirtschaft begonnen, mit den betroffenen Kantonen Untersuchungs- und Sanierungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Unterstützt werden diese Bestrebungen durch die 1994 gegründete Fachgruppe Hochwasserschutz des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes. Ihr Präsident ist Prof. Dr. Daniel Vischer, Direktor der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich. Die Fachgruppe sieht sich als Forum für den modernen Hochwasserschutz unter Berücksichtigung der Gewässerpflege. Ihre Tagung am 27. April 1995 diente denn auch dem Ziel, der neuen Hochwasserschutzphilosophie in der Praxis zum Durchbruch zu verhelfen.

Das aufgrund der Überschwemmungen im Kanton Uri vom August 1987 neuformulierte Wasserbaugesetz (WBG) von 1991 und die dazugehörige Verordnung von 1994 bauen primär auf Prävention, das heisst auf sachgerechten Unterhalt und auf vorsorgliche raumplanerische Massnahmen. Sekundär sind bauliche Schutzmassnahmen, vor allem

## Universal Total-Station C-100



Das Modell C-100 von Nikon ist eine kompakte, leichte, universell einsetzbare Total-Station. Die C-100 ist aussergewöhnlich leicht zu handhaben und ideal geeignet für Vermessungsaufgaben im Hoch- und Tiefbau, sowie in der Katastervermessung.

Das Gerät besitzt:

- XYZ-Koordinatenmessung
- Absteckfunktionen und
- Spannmassberechnung

Wir würden gerne mit Ihnen über die weiteren Vorteile der C-100 sprechen. Rufen Sie uns an.

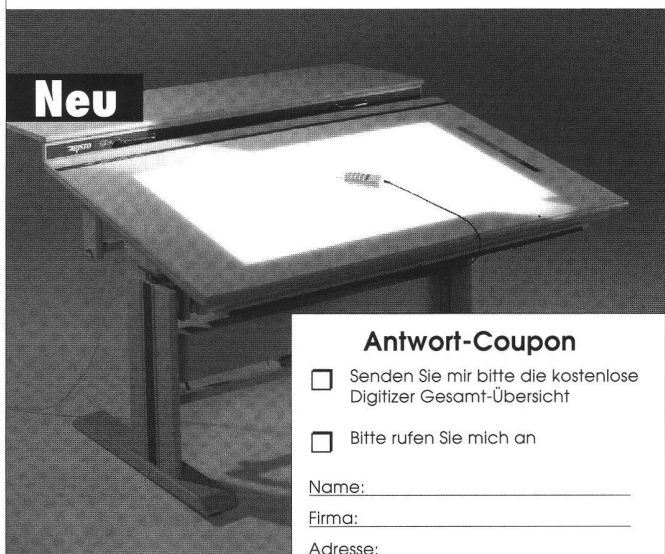
**GeoASTOR**  
VERMESSUNGSTECHNIK

GeoASTOR AG  
Zürichstrasse 59a · CH-8840 Einsiedeln  
Tel. 055 / 52 75 90 · Fax 055 / 52 75 91

## Durchleucht-Digitizer

## ARISTO hiGRID-Familie

jetzt noch attraktiver  
mit den neuen Präzisions-Durchleucht-Digitizern  
im Format Super A2 und Super A1



### Antwort-Coupon

- ☐ Senden Sie mir bitte die kostenlose Digitizer Gesamt-Übersicht
- ☐ Bitte rufen Sie mich an

Name: \_\_\_\_\_  
Firma: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort: \_\_\_\_\_  
Telefon: \_\_\_\_\_

**rotring (Schweiz) AG**  
Postfach  
CH-8953 Dietikon  
Tel. 01/740 20 21  
Fax 01/742 10 52

Einsenden an: **rotring (Schweiz) AG**,  
Postfach, CH-8953 Dietikon,  
Tel. 01/740 20 21, Fax 01/742 10 52



das rasche Beheben von Schwachstellen und der Schutz vor Extremereignissen, zu ergreifen. Solche Massnahmen sind möglichst naturnah und landschaftsgerecht auszuführen.

Der Schutzgrad wird je nach Nutzung abgestuft: Siedlungen, Kulturdenkmäler und wichtige Infrastrukturanlagen haben die höchste Priorität, landwirtschaftliche Wiesen und Felder die tiefste; hier können gezielte Überflutungen in Kauf genommen werden. Die Kantone und Gemeinden haben mittels Gefahrenkarten aufzuzeigen, wo Wassergefahren vorhanden sind. Diese Informationen müssen dann in die Raumplanung, insbesondere die Nutzungsplanung der Gemeinden einfließen: Flächen sind freizuhalten für allfällige spätere bauliche Schutzmassnahmen oder als natürliche Überflutungsräume; besonders gefährdete Gebiete müssen mit Bauverbots- oder Nutzungsbeschränkungen belegt werden.

Als Musterprojekt wurde an der Tagung das Vorhaben der Engelbergeraai im Kanton Nidwalden vorgestellt, die nach dem Grundsatz des differenzierten Hochwasserschutzes saniert werden soll. Geplant sind insbesondere Sanierungen bestehender Dämme, Dammerrhöhungen und Flussprofilkorrekturen in der Breite. Im Spätherbst dieses Jahres soll das Projekt fertiggestellt sein, so dass 1996 mit der ersten Bauetappe begonnen werden kann. Vorgezogen wurde bereits die Sanierung verschiedener Schwachstellen, etwa bei der rechtwinkligen Kurve Ennerberg. Hier wurde die stark belastete Kurvenaussenseite mit 2240 Tonnen Blocksteinen verstärkt. Ein Sekundärgerinne über eine teilweise überflutbare Insel vor der Kurve kann im Hochwasserfall den Abfluss verbessern.

*Th. Glatthard*

## Stärkere Winterregen führen zu bedrohlicherem Hochwasser

Aussagen über die Entwicklung des Klimageschehens sind aufgrund der Unschärfen der Modellrechnungen derzeit nach wie vor mit grossen Unsicherheiten verbunden. Zwar wird die Durchschnittstemperatur durch die Emissionen von Kohlendioxid, Methan, Lachgas sowie weiterer Spurengase ansteigen und es sind Trends über die Auswirkungen dieser Erwärmung auf den Meeresspiegel und die Verschiebung der Klimazonen erkennbar, eine regional bezogene Vorhersage über mögliche hydrologische und wasserwirtschaftliche Veränderungen einzelner Flussgebiete können die vorhandenen Klimamodelle jedoch nicht leisten, da sie u.a. die künftige Entwicklung der regionalen Niederschlagsverhältnisse nicht mit der erforderlichen Genauigkeit vorhersagen können. Allerdings lassen sich anhand von Mess- und Beobachtungsreihen Indizien für Veränderungen im Abflussgeschehen nachweisen, die auch im Zusammenhang mit dem anthropogenen Treibhauseffekt zu beachten sind. So hat Dr. A. Schumann, Institut für Hydro-

logie, Wasserwirtschaft und Umwelttechnik der Ruhr-Universität Bochum am Beispiel des Pegels Köln nachgewiesen, dass die letzten beiden Jahrzehnte nicht nur durch einen höheren Mittelwert der jährlichen Hochwasserscheitel gekennzeichnet sind. Auch ihre Häufigkeit und das saisonale Auftreten unterliegen Veränderungen gegenüber früher. Am Pegel Köln treten seit 1977 deutlich mehr grosse und weniger kleine Hochwasser gegenüber dem Zeitraum seit der Jahrhundertwende bis 1976 auf. Die höchsten Hochwasserereignisse des Rheins sind meist in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar zu beobachten. 60 % der Hochwasser sind seit 1901 in einem dieser drei Monaten aufgetreten. Neu ist jedoch ein deutlich erhöhter Anteil der Dezember-Hochwasser, die seit 1977 mit 21 % an den jährlichen Scheitelwerten beteiligt sind, wogegen sie von 1901 bis 1976 nur einen Anteil von 7,9 % aufwiesen.

Eine Untersuchung von Dr. G. Luft, Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg, über die er auf der Wissenschaftlichen Tagung Hydrologie und Wasserwirtschaft des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) am 22./23. März 1995 in Bochum berichtet hat, stellt an zehn Pegeln im oberen Donaeinzugsgebiet bis Ulm einen deutlichen Anstieg der Hochwasserscheitel ab Anfang der siebziger Jahre fest. Als Ursachen werden signifikant steigende Trends der monatlichen und jährlichen Niederschlagshöhen im gesamten Untersuchungsgebiet im Dezember, Januar und Februar nachgewiesen.

Prof. Dr.-Ing. H.J. Caspary, Fachhochschule für Technik, Stuttgart, hat auf der gleichen Tagung mitgeteilt, dass eine Häufung winterlicher zyklonaler Westwetterlagen in Südwestdeutschland seit Mitte der siebziger Jahre festzustellen ist. Diese Wetterlagen sind durch ergiebige Niederschlagsfelder gekennzeichnet und können in den Monaten Dezember bis Februar zu extremem Hochwasser führen. Lag in den Jahren 1881 bis 1994 die Häufigkeit dieser Grosswetterlagen in den Wintermonaten Dezember bis Februar bei 15,9 % gegenüber dem übrigen Jahreszeitraum, so erreichte sie beispielsweise von Dezember 1993 bis Februar 1994 einen vorher nicht erreichten Höchstwert von 43,3 %.

Im Rahmen eines durch die Europäische Union geförderten Forschungsprogramms wurden von Dr. A. Schumann die Abflussveränderungen an 34 Pegeln Nord- und Mitteleuropas untersucht. Danach ist an einer zunehmenden Zahl von Pegeln ein Anstieg der Abflussmittelwerte von den fünfziger zu den siebziger Jahren hin zu verzeichnen. Die Erhöhung der Abflusswerte betreffen dabei sowohl die Mittelwerte von Winter- und Sommerhalbjahr als auch die Jahresmittel. Eine Zunahme der Mittelwerte seit den sechziger Jahren war an etwa einem Drittel der betrachteten Pegel nachweisbar. Im Durchschnitt aller festgestellten Veränderungen nahmen die Abflusswerte um 19 % für das Winterhalbjahr, um 30 % für das Sommerhalbjahr und um 18 % für das gesamte Abflussjahr zu.

*DVWK*

## Bodenerosion durch Wasser

### Kartieranleitung zur Erfassung aktueller Erosionsformen

Die Forschung zum Problem der Bodenerosion durch Wasser hat sich in den vergangenen Jahren vornehmlich mit der Prognose potentieller Erosion bei bestimmten Standort- und Nutzungsverhältnissen befasst und versucht, zu ihrer Evaluation Modelle zu erarbeiten. Dabei wurde das Erosionsgeschehen vor allem als ein flächenhaftes Phänomen betrachtet, linienhafte Formen konnten damit nicht oder nur schwer erklärt werden.

Gerade aber linienhafte Erosionsformen – wenngleich meist aus flächenhaften entstanden – sind für die Belastung von Oberflächengewässern von ganz erheblicher Bedeutung, da in solchen Formen oft so grosse Mengen an Oberflächenabfluss zusammenkommen können, dass dieser in der Lage ist, auch längere Strecken bis zum nächsten Oberflächengewässer zu überwinden und dort dann auch erhebliche Stofffrachten einzutragen.

Dabei sind bestimmte Geländeformen wie Hangmulden, Tiefenlinien, Talwege, aber auch mit der Landnutzung im Zusammenhang stehende Flurelemente wie Wege, Gräben, Ackervorgewende für Richtung und Intensität des Oberflächenabflusses und für die von ihm entlang seiner Fließstrecke zusätzlich hervorgerufene Erosion von Bedeutung. Zudem entscheiden gerade sie oft darüber, wie weit der Oberflächenabfluss schliesslich reicht, ob er vor Erreichen eines Oberflächengewässers versickert oder beispielsweise bis zu einer Uferlinie durchbricht. Andererseits können vorhandene Puffersysteme, wie bewachsene Böschungen, Gehölzstreifen, hangparallel verlaufende Wege, Gräben mit geringem Sohlgefälle und langgestreckt auslaufende konkave Hangformen auftretenden Oberflächenabfluss und Bodenabtrag so sehr zurückhalten, dass während des aktuellen Ereignisses Oberflächengewässer nicht mehr oder nur noch in Ausnahmefällen oberflächenhaft erreicht werden.

Die für erosionsbedingte Belastungen namentlich von Oberflächengewässern wirksamen Faktoren können jedoch nur dann schlüssig analysiert werden, wenn mit Hilfe eines geeigneten Instrumentariums Herkunft, Verlagerungspfade und Eintrittspunkte räumlich konkretisiert dargestellt werden und nach Möglichkeit auch Mindestmengen verlagerten Bodenmaterials angegeben werden können. Letztlich ist das dann auch die Basis für Schutz- und Sanierungsmassnahmen in der Landschaft.

Der zu betrachtende Erosionsprozess wird üblicherweise in On-site- und Off-site-Erscheinungen und -Wirkungen der Bodenerosion aufgeteilt. Dabei wird in der Regel unter «on-site» das verstanden, was sich zum Beispiel auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche, die gleichzeitig Entstehungsfläche der Erosionserscheinung sein kann, abspielt und zu Substanzverlust und Veränderungen der mechanischen, hydraulischen, biologischen sowie der chemischen Eigenschaften des Bodens, insbesondere unter Berücksichtigung dessen landwirtschaftli-

cher Nutzbarkeit, führt. «Off-site»-Erscheinungen der Bodenerosion werden alle anderen Vorgänge genannt, nämlich diejenigen, die ausserhalb der Entstehungsfläche auf dem Transportweg von Boden und Wasser mit dessen Inhaltsstoffen und bei der Ablagerung oder aber auch beim Eintrag in ein Oberflächengewässer erfolgen.

Mit Hilfe einer Kartierung sollen nach Erosionsereignissen die verschiedenen Erosionsformen in der Landschaft – von ihren Entstehungsarealen bis zu ihrem eventuellen Eintritt in Oberflächengewässer – erfasst, und soweit möglich quantifiziert werden. Die dazu vom Fachausschuss «Bodenerosion» des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) nun vorgelegte Anleitung widmet sich daher – mit dem Blick auf den Schutz der Oberflächengewässer und anderer empfindlicher Teile der Landschaft – auch den sogenannten Off-site-Schäden.

Wichtig ist, dass die Betrachtung von Bodenerosionsprozessen über die eingeschränkte Sicht des Bodenabtrags auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche hinausgeführt wird hin zu den Systemvorstellungen naturbedingter und anthropogen bedingter Prozessstrukturen in der Landschaftsökologie. Die Kartierung erfolgt demnach auch unter einem landschaftsökologischen Ansatz.

Die Kartieranleitung, die eine Anleitung zur Aufnahme stattgefundener Erscheinungen und entstandener Schäden, also kein Instrument zur Erosionsprognose ist, gibt dem Anwender die notwendigen Hinweise für das Erkennen, die Aufnahme und die Darstellung von Erscheinungen im Gelände, die mit dem Prozess der Bodenverlagerungen und des Oberflächenabflusses im Zusammenhang stehen.

Eine solche Kartieranleitung kann nicht alle Detailmerkmale der Bodenerosion mit deren Erscheinungen und Wirkungen enthalten. Um sie praktikabel zu halten und eine Eindeutigkeit von Merkmalen bei der Ansprache zu gewährleisten, wurden nicht alle denkbaren, sondern nur die bedeutenden und für den Kartierer erkennbaren Merkmale und Erscheinungen berücksichtigt. Wichtig war bei ihrer Erarbeitung zudem, durch eine Vereinheitlichung der Geländearbeit die Vergleichbarkeit von Kartiierungsergebnissen zu ermöglichen. Die für die Erstellung von Erosionsschadenskarten gewählten graphischen Elemente und Symbole lassen eine Verarbeitung mit Geographischen Informationssystemen (GIS) zu.

DVWK

## Boden vorsorglich schützen

Die Möglichkeiten, verschmutzte Böden zu sanieren, sind begrenzt. Belastungen müssen deshalb so weit reduziert werden, dass sich der Boden aus eigener Kraft regenerieren kann. In den vergangenen zehn Jahren haben sich Wissenschaft, Bund und Kantone eine Übersicht über das Ausmass der Bodenprobleme in der Schweiz verschafft. Jetzt sind Massnahmen notwendig, um den

Boden als Lebensgrundlage für die Zukunft zu erhalten.

Am 15. März 1995 informierten Fachleute an der ETH in Zürich darüber, wie der Boden in der Praxis geschützt und saniert werden kann. Rund 150 VertreterInnen von Kantons- und Gemeindebehörden sowie von Ingenieurbüros besuchten die Tagung, die von der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL) und von Bioterra, der Schweizerischen Gesellschaft für biologischen Landbau, organisiert wurde.

Hohe Belastungen des Bodens mit Schadstoffen treten grossflächig auf und nicht nur in der Nähe von grossen Emittenten (Industrie, Kehrverbrennungsanlagen). Emissionen aus Gewerbe und Verkehr, aber auch der übermässige Einsatz von Hilfsstoffen in der Landwirtschaft und im Gartenbau sind dafür verantwortlich. Belastete Böden zu sanieren ist jedoch nur beschränkt möglich. Deshalb gilt es vor allem, die Belastungen zu reduzieren oder ganz zu vermeiden. Vorsorgemassnahmen sind nötig in allen Verursacherbereichen. Die Stadt Olten zum Beispiel motiviert ihre EinwohnerInnen mit Informationen, Kursen und einer Bodenanalyseaktion, die Gärten umweltgerecht zu bewirtschaften. Wichtig ist auch der richtige Umgang mit Boden, der schon belastet ist. So hat der Kanton Zürich Richtlinien erarbeitet, wie bei Bauvorhaben verhindert werden kann, dass belasteter auf unversehrten Boden verschleppt wird.

Erosion und Bodenverdichtung in der Landwirtschaft gefährden den Boden auch quantitativ. Zudem werden in der Schweiz jährlich noch immer 2400 Hektaren Land überbaut, also alle zwei Sekunden ein Quadratmeter. Ein versiegelter Boden kann aber seine Aufgaben nicht mehr erfüllen. Der Flächenverbrauch in Siedlungen muss deshalb in den kommenden Jahren durch raumplanerische Massnahmen abgebremst werden.

VGL

Die Referate werden Ende Juni in der Zeitschrift «VGL-Information» 2/95 veröffentlicht. Das Heft kann ab sofort beim VGL-Sekretariat, Schaffhauserstrasse 125, CH-8057 Zürich, Tel. 01 / 362 94 90, bestellt werden (Fr. 12.– plus Porto).

## Energie-Forschung 1994

(pd) Zahlreiche Ergebnisse hat die schweizerische Energieforschung im letzten Jahr erzielt. Sie sind in einer 154seitigen Publikation enthalten, die das Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) veröffentlicht. Sie trägt den Titel «Energie-Forschung 1994 – Überblicksberichte der Programmleiter» und nennt Fortschritte auf 18 Forschungsgebieten. Hier eine kleine Auswahl:

– Erstmals ist es 1994 gelungen, aus Wasser mit Sonnenlicht direkt den Energieträger Wasserstoff herzustellen. Ebenfalls

am Paul Scherrer Institut konnte aus dem Treibhausgas CO<sub>2</sub> mit Wasserdampf unter Sonneneinfluss neu Methan (Erdgas) erzeugt werden. An der Uni Freiburg wurde eine leichte und stabile Metallhydrid-Legierung für die Speicherung des sonst extrem flüchtigen Wasserstoffs gefunden.

- An ausgeführten Pilot-Beispielen konnte gezeigt werden, dass bei Neubauten dreibis viermal tiefere Heiz-Energiekennzahlen möglich sind als der fortschrittliche SIA-Zielwert (310 MJ/m<sup>2</sup>a). Dies ohne Komforteinbussen und mit akzeptablen Mehrkosten. Bedingungen sind die aktive und passive Solarnutzung sowie die konsequente Anwendung von Wärmedämmstoffen und -schutzverglasungen.
- Im Verkehrsbereich erarbeitet die öffentliche Energieforschung schergewichtig Beiträge zur Entwicklung von Leichtmobilen. Eine 1994 abgeschlossene ökologisch-energetische Gesamtbilanz (Produktion bis Entsorgung) von laufenden Modellen und vorhandenen Prototypen zeigt ein insgesamt günstiges Bild für Leichtmobile. Energiemässig schneiden dabei Dieselantriebe am besten ab. Ihr Bruttoenergiebedarf ist 40 % geringer als jener von Elektroantrieben mit Bleibatterien.
- Die Forschung für neuartige, preisgünstige Batteriesysteme mit grosser Energie- und Leistungsdichte wird auch in der Schweiz vorangetrieben. Bei den Zink/Luft-Batterien konnten 450 Zyklen (3000 Betriebsstunden!) mit Energieausbeuten für den Lade-/Entladeprozess von 50 % demonstriert werden. Bei den Nickel-Metallhydrid-Batterien – sie können ohne Schaden zu 100 % entladen werden – sind Prototypen für Elektrofahräder erfolgreich getestet worden.
- Eine Forschungsrichtung auf dem Gebiet der Brennstoffzellen befasst sich mit einem neuartigen System für den stationären Erdgasbetrieb. Das 1 kW-Funktionsmodell hat 1994 die technischen Hauptschwierigkeiten überwunden, sodass zu Modellen höherer Leistung übergegangen werden kann. Die andere Richtung der Brennstoffzellenforschung entwickelt wasserstoffbetriebene Zellen für den Einsatz in Elektromobilen. Ein signifikanter Fortschritt ist hier bei der Herstellung stabiler, preisgünstiger Leitmembranen zu verzeichnen.
- Auch auf dem Gebiet der Nutzung der Solarwärme hat es Neuentwicklungen gegeben: Messungen an Kollektoren mit transparenter Isolation zeigen beachtenswerte Mehrerträge gegenüber herkömmlichen Kollektoren. Bis zu 20 % Mehrertrag können auch von solaren Heizanlagen erwartet werden, wenn «wettervorherbestimmende» Regulationssysteme eingesetzt werden.
- Auf der Verbraucherseite beschäftigt sich die Forschung mit Möglichkeiten zur Stromeinsparung in der Netzbewirtschaftung, aber auch bei elektrischen Geräten in den verschiedensten Anwendungsbe-reichen. So wurde 1994 gezeigt, dass mit selbstlernenden Sparschaltungen der Energieverbrauch von Kaffeeautomaten

halbiert werden kann, oder dass bei Klein-Umwälzpumpen, wie sie in Zentralheizungen üblich sind, eine Verdreifachung des Wirkungsgrades möglich ist.

Koordination, Begleitung, Umsetzung und internationale Einbettung der Forschungsarbeiten gehören zum Aufgabengebiet BEW. Es verfügt über eigene Förderungsmittel, die es subsidiär zu den Anstrengungen der privaten und öffentlichen Forschungsstellen einsetzt. Seitens des BEW wurden 1994 Forschungsaufträge im Umfang von 47 Mio. Fr. erteilt. Darin eingeschlossen sind 15 Mio. Fr. für Pilotanlagen. 55 % der BEW-Gelder sind in die Privatwirtschaft geflossen.

Nach einer Schätzung des BEW stagnierten 1994 die jährlichen Aufwendungen für die Energieforschung der öffentlichen Hand bei 230 Mio. Fr., wovon 35 Mio. Fr. auf Pilot- und Demonstrationsanlagen entfielen. Für die Zukunft sind erhebliche Einbussen zu erwarten, da der Nationale Energieforschungsfonds (NEFF) 1994 die Annahme weiterer Gesuche eingestellt hat. Dadurch entfallen jährlich zwischen 15 Mio und 20 Mio. Fr. Darüber hinaus schlägt die Finanzknappheit bei Bund und Kantonen durch. EU-Forschungsgelder, die in den nächsten Jahren möglicherweise von Brüssel in die Schweiz zurückfliessen, könnten die Einbussen nur zu einem Teil aufwiegen. Die für die Forschung entscheidende Kontinuität ist deshalb für gewisse Gebiete in Frage gestellt. (Bezug: Bundesamt für Energiewirtschaft, CH-3003 Bern.)

## Informatik Informatique

### Überblick über die Scantechnik für Anwendungen in der geographisch-technischen Datenverarbeitung

Tagungsvortrag von Roland Klaus, Bochum, vom November 1994, publiziert in «Der Vermessungsingenieur» 1/95. Der Verfasser gibt auf neun Seiten einen knappen Überblick über Hardware, Software und Datenstrukturen dieser modernen vielschichtigen Technik und beschreibt dann verschiedene Anwendungsformen und deren Einsatzgebiete. Eine Tabelle der Rasterdatenformate belegt die Vielfalt, die Normierungsbestrebungen dringlich machen. Der Bericht kann allen Kollegen, welche sich über die Möglichkeiten und Probleme mit dem Einsatz dieser zukunftssträchtigen Technik informieren wollen, bestens empfohlen werden.

P. Gfeller

## Recht / Droit

### Verfahrensfragen in Prozess von Landwirten gegen Moorschutz

Im Kanton Luzern stellte der Regierungsrat im Jahr 1983 ein Mooregebiet vorsorglich unter Schutz und erliess im Jahre 1989 eine Verordnung samt Schutzzonen zur Erhaltung der Moore. An der landwirtschaftlichen Nutzung des Gebiets als Eigentümer und Pächter Interessierte fochten die Unterschutzstellung mit einer Verwaltungsgerichtsbeschwerde beim Bundesgericht an. Dessen I. Öffentlichrechtliche Abteilung wies die Beschwerde ab, so weit darauf einzutreten war.

#### Der Weg für Kompetenzanfechtungen

Aus der Urteilsbegründung geht u.a. hervor, dass die Beschwerdeführer die Meinung vertraten, es liege nicht in der Zuständigkeit des Regierungsrates, den in Artikel 18a Absatz 2 des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG) den Kantonen auferlegten Schutz und Unterhalt von Biotopen auf dem Verordnungswege zu erfüllen. Sie waren der Ansicht, dafür sei der kantonale Gesetzgeber zuständig. So weit sie der Meinung waren, kantonales Recht stehe der vom Regierungsrat ausgeübten Kompetenz entgegen, handelte es sich um eine Rüge, die normalerweise im Verfahren der staatsrechtlichen Beschwerde geltend zu machen wäre und im vorliegenden Fall nur Kraft des Sachzusammenhangs mit den übrigen (in diesem Bericht weitgehend unerwähnt bleibenden) Vorbringen im Verfahren der Verwaltungsgerichtsbeschwerde abgehandelt wurde. Grundsätzlich prüft das Bundesgericht auf verwaltungsgerichtliche Beschwerde hin zwar die Rechtmässigkeit der angefochtenen Verfügung von Amtes wegen. So weit jedoch die Handhabung kantonalen Rechts gerügt wird, für dessen Auslegung und Anwendung in erster Linie die kantonalen Instanzen zuständig sind, sind die Grundsätze der staatsrechtlichen Beschwerde zu beachten (die der Wahrung von Verfassungsrechten dient).

Gerade das hatten aber hier die Beschwerdeführer nicht getan: Sie hatten es unterlassen, aufzuzeigen, inwiefern verfassungsmässige Rechte bzw. Rechtssätze durch die Handhabung kantonalen Rechts verletzt sein sollten. Insofern war auf die Beschwerde daher nicht einzutreten.

#### Der Stichtag für Beachtlichkeit von Moortrockenlegungen

Aus den übrigen Erwägungen des Bundesgerichtes geht hervor, dass im Falle, da ein Feuchtgebiet durch Anlagen, die nach dem 1. Juni 1983 erstellt worden sind, trocken gelegt wurde, dies keinen Einfluss auf die Beweisfrage hat, ob eine bestimmte Fläche Mooreigenschaften aufweist. Dies geht aus folgendem hervor: Nach der Übergangsbestimmung von Art. 24sexies Abs. 5 der Bun-

desverfassung müssen Anlagen, Bauten und Bodenveränderungen, welche dem Zweck der Schutzgebiete widersprechen und nach dem 1. Juni 1983 erstellt worden sind, beseitigt werden; der ursprüngliche Zustand ist wiederherzustellen. Dasselbe schreiben Art. 5 Abs. 1 Buchstabe d der eidg. Hochmoorverordnung und Art. 5 Abs. 2 Buchstabe f der eidg. Flachmoorverordnung vor.

Da die Beschwerdeführer noch im Juli/August 1983 Drainagearbeiten durchgeführt und noch 1984 Entwässerungsarbeiten beabsichtigt hatten, konnte aus der Sicht des Bundesgerichtes die Annahme des kantonalen Verwaltungsgerichtes, das Land habe vor dem 1. Juni 1983 noch nicht trocken sein können, nicht als offensichtlich falsch bezeichnet werden. Es durfte deshalb auf eine Begutachtung der Trockenlegungsfrage verzichten, ohne das Recht der Beschwerdeführer auf Gehör zu verletzen. (Nicht in der amtlichen Entscheidsammlung veröffentlichtes Urteil vom 29. November 1994.)

R. Bernhard

### Saubere Aushubdeponien nur als Inertstoffdeponien zugelassen

Die I. Öffentlichrechtliche Abteilung des Bundesgerichtes hat entschieden, dass unverschmutzter Aushub, der nicht zur Rekultivierung verwendet wird und nicht zwischengelagert werden kann, seine endgültige Ablagerung nur auf einer Inertstoffdeponie finden kann.

#### Unklarer Ausdruck geklärt

Für unverschmutztes Aushub- und Abraummaterial bestimmt zwar Ziffer 12 Absatz 2 Anhang 1 der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA), dass es auf Inertstoffdeponien abgelagert werden «darf», so weit es nicht für Rekultivierungen verwendet werden kann. Das Bundesgericht räumte ein, dass die Formulierung «darf (...) abgelagert werden» auf den ersten Blick für eine vom basellandschaftlichen Regierungsrat vertretene Rechtsauffassung spricht. Danach müsste unverschmutzter Aushub nicht zwingend auf einer Inertstoffdeponie abgelagert werden. Das Bundesgericht legte aber dann dar, wieso die regierungsrätliche Auffassung nicht zutrifft.

Die TVA kennt eine abschliessende Aufzählung der Deponietypen. Dabei werden an die Inertstoffdeponie als Deponie für Abfälle, die eine hohe chemische und biologische Stabilität und einen geringen Schwermetallgehalt aufweisen, die geringsten Anforderungen gestellt. Einen besonderen Deponietyp für unverschmutztes Aushubmaterial kennt die TVA nicht mehr. Ziffer 12 Abs. 2 von Anhang 1 TVA ist daher nicht als Hinweis auf einen anderen Deponietyp, sondern auf den Vorrang der Verwertung vor der Ablagerung zu verstehen: Unverschmutzter Aushub ist in erster Linie für Rekultivierungen zu verwenden (so ausdrücklich Art. 16 Abs. 3 Buchstabe d TVA). Kann das Material nicht sofort verwertet werden, kommt eine Zwischenla-