

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 78 (1986)
Heft: 5-6

Artikel: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1985
Autor: Zeller, Jürg / Röthlisberger, Gerhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940850>

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: 17.05.2025

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

Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1985

Jürg Zeller und Gerhard Röthlisberger

Zusammenfassung

Das Jahr 1985 war mit wenigen Ausnahmen schadenarm. Es kamen nur einige wenig ausgedehnte schwere Schäden vor. Die Sachschäden belaufen sich auf etwas über 50 Millionen Franken¹, wobei 85% der Schadenssumme auf nur 4 Ereignisse von Anfang Juli entfallen. Die entsprechenden Schadensschwerpunkte befinden sich in den Kantonen Bern (Schwarzenburg), Freiburg, Baselland sowie im unteren St. Galler Rheintal und im Unterwallis (Iséables bzw. Saxon). Die übrige Schweiz – mit Ausnahme einiger Regionen der Westschweiz – blieb weitgehend verschont; so insbesondere der inneralpine Raum, die Südschweiz, Graubünden und die Nordostschweiz. Drei Schweizer Kärtchen geben Ort, Stärke, Ursache und Art der Schäden an. Eine Kurzchronik schliesst den Bericht.

Résumé:

Les dégâts dus au mauvais temps de 1985 en Suisse

Les dégâts causés par les intempéries en 1985 n'ont pas été très graves. Seuls quelques cas plus sérieux, dont l'étendue reste pourtant limitée, y font exception. Les dommages matériels se chiffrent à 50 millions de francs. Il est à noter que 85% de cette somme a été utilisée pour couvrir les frais des seuls 4 sinistres enregistrés depuis le début juillet. Les points les plus gravement touchés se situent dans les cantons de Berne (Schwarzenbourg), Fribourg, Bâle-Campagne ainsi que dans la vallée du Bas-Rhin st-gallois et dans le Bas-Valais (Iséables, resp. Saxon). A l'exception de quelques régions de Suisse romande, le reste de la Suisse a été largement protégé. Ce fut particulièrement le cas dans les Alpes centrales, au sud et au nord-est de la Suisse ainsi que dans les Grisons. Trois cartes nationales ont été établies afin de déterminer l'endroit touché par les dégâts, l'intensité de ces dommages, la cause et la nature du sinistre. Une brève chronique sert de conclusion à ce rapport.

Summary: Weather damage in Switzerland in 1985

With a few exceptions, there was little weather damage in 1985. Severe damage only occurred during a few, localised events. Material damage totalled a little over SFr. 50 million; 85% of this arose during only 4 events in early July. Damage was concentrated in the cantons of Berne (Schwarzenburg), Freiburg, and Basle-Country, and in the lower Rhine Valley in St. Gall and the lower Valais (Iséables and Saxon). Except for some regions in the west, damage was generally low in the rest of the country, particularly in the inner Alps, southern Switzerland, the Grisons, and the north-east. Three maps of Switzerland show the locality, severity, cause, and type of damage. A short chronicle completes the report.

Einleitung

Die Erhebungen basieren auf Zeitungsmeldungen von rund 550 abonnierten Zeitungen der Schweiz. Rund 430 vorselektionierte Schadenmeldungen trafen ein, wurden sortiert, klassiert und kartiert. Entsprechend der Art des Informationsträgers ist das Auswertergebnis unvollständig und wenig genau, reicht jedoch für unsere Bedürfnisse aus. Die Beschreibung befasst sich mit naturgegebenen Schäden. Sie sind die Folge von starken Gewittern, lang andauernden Regen und extremen Schneeschmelzen mit Regen. Nicht

berücksichtigt sind Schäden als Folge von Lawinen, Schneedruck, Fels- und Bergstürzen, Blitzschlägen, Hagel, Sturmwinden u. a. m.¹ Einzelne Ereignisse sind nicht ausschliesslich auf Naturvorgänge zurückzuführen. Zusätzliche Schuld tragen immer wieder menschliche Einwirkungen, wie zu klein bemessene Bachdurchlässe, ungenügendes Schluckvermögen von Abläufen, Bacheindolungen, Bautätigkeiten, Nichtrealisierung von Fluss- und Bachverbauungen usw. Inwieweit das Schadenausmass davon beeinflusst wurde, war allerdings selten klar erkennbar. Nachfolgend werden die Untersuchungsergebnisse, das heisst Standort, Ausmass, Art und Ursache der Schäden, in kleinstmöglichen Schweizer Karten generell dargestellt und eine Kurzchronik über die Ereignisse gegeben.

1. Ort und Ausmass der Unwetterschäden

Im Bild 1 sind die Schadengebiete und die Schadenstärken nach folgenden Kriterien dargestellt:

Leichte Schäden: Es sind dies Schäden kleiner Lokal- und Einzelereignisse, deren Wirkung vorübergehend ist und die unschwer behoben werden können. Die geschätzten Schadenkosten betragen pro Ereignisgebiet weniger als 200 000 Franken.

Mittelschwere Schäden: Es handelt sich um mittlere, eventuell über längere Zeit wirksame Schäden an bewirtschaftetem Land und an Objekten. Sie können unter Umständen eine ganze Region betreffen. Ihre Behebung erfordert erheblichen Aufwand. Die geschätzten Schadenkosten pro Ereignisgebiet überschreiten jedoch nur ausnahmsweise 1 000 000 Franken. Diese Gebiete können neben den mittelschweren Schäden auch noch leichte Schäden enthalten.

Schwere Schäden: Bewirtschaftetes Land und Objekte wurden schwer und zum Teil nachhaltig beschädigt oder gar zerstört. Mit Folgeschäden ist zu rechnen. Die geschätzten Schadenkosten pro Ereignisgebiet überschreiten 1 000 000 Franken erheblich. Die Schadengebiete enthalten neben den schweren auch mittlere und leichte Schäden. Von den total 47 berücksichtigten Unwetterereignissen befanden sich deren 36 innerhalb eines einzelnen Kantons respektive Halbkantons, deren 10 dehnten sich über 2 bis 4 Kantone aus, und eines zog 5 Kantone in Mitleidenschaft. 8 Gebiete wurden zweimal betroffen und eines dreimal. 82% der Schäden waren leicht, 9% mittelschwer und 9% schwer.

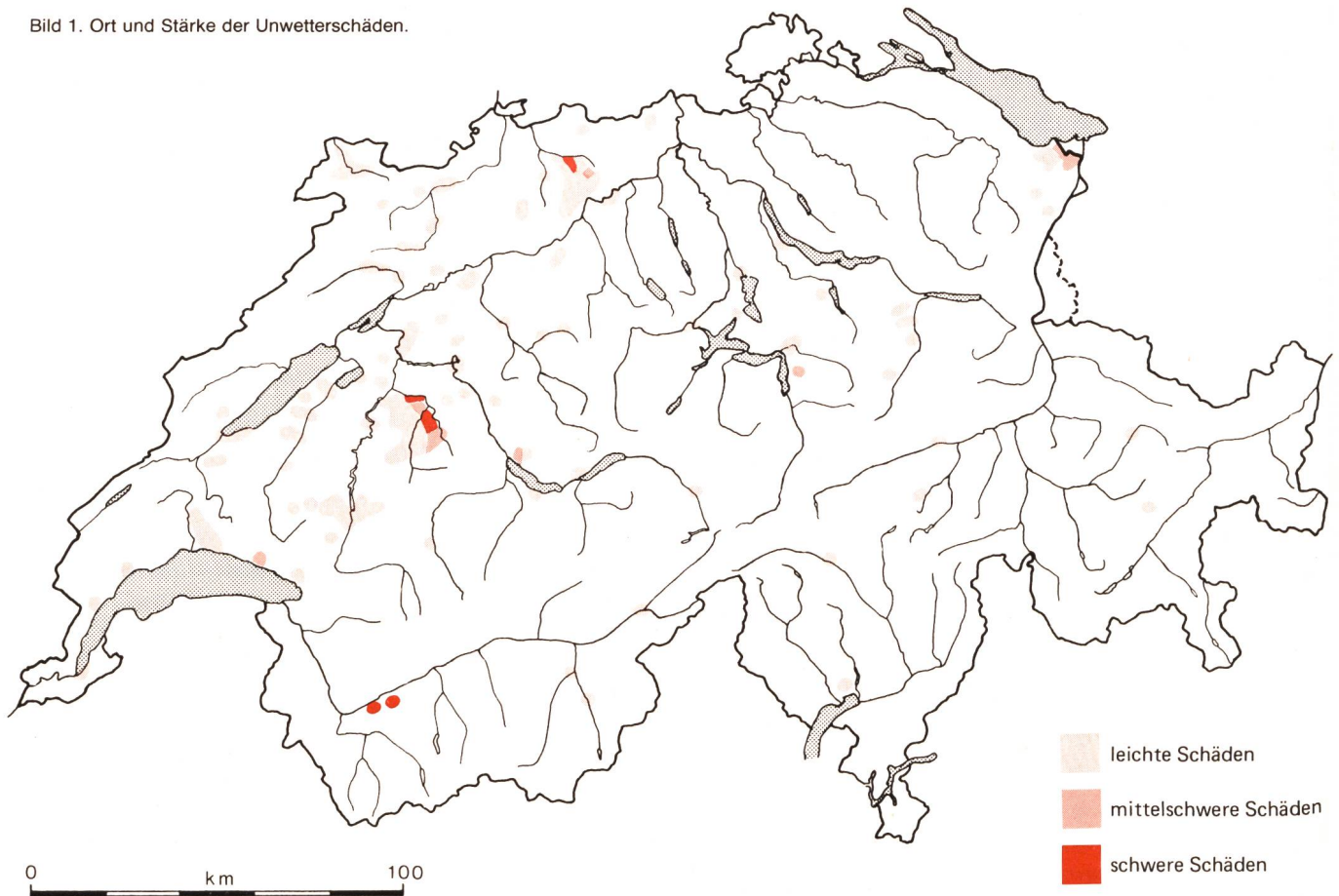
2. Ursachen der Schäden

Die schadenauslösenden Ursachen wurden in Bild 5 und Tabelle 1 in folgenden Gruppen zusammengefasst:

¹ In vorliegender Arbeit wurden, da artfremd, u. a. folgende Schadenmeldungen nicht berücksichtigt:

- Januar: Ab Jahresbeginn bescherte eine über 2 Wochen dauernde «Eiszeit» der Schweiz und weiten Teilen Europas sehr grosse Kälte und viel Schnee. Die Kältewelle hatte in der Schweiz 2 Todesopfer, zahlreiche Feuersbrünste und Wasserschäden (wegen gebrochener Leitungen) von insgesamt 50 Millionen Franken zur Folge.
- 23. Januar: Sprengung der absturzgefährdeten Felspartie bei Gurtneilen/UR, nachdem ein Felssturz ab Ende Dezember 1984 das Bahnhofareal und die Ortsverbindungsstrasse bedrohte.
- 10. bis 24. Februar: Die zweite Kältewelle dieses Winters schuf prekäre Verkehrssituationen. In der Westschweiz fiel am 17. Februar der «Jahrhundertschnee».
- 2. März: Beim schwersten Lawinenunglück in der Schweiz seit 15 Jahren sind zwischen Täsch und Zermatt/VS 11 Menschen ums Leben gekommen.
- 15. Juli: Millionenschäden durch Hagel und Sturmböen in einzelnen Regionen der Kantone Bern und Freiburg sowie in der Innerschweiz.
- 5. bis 7. August: Markanter Wetterumsturz in Mitteleuropa. Hochwasserkatastrophen in Österreich, Südtirol und Teilen Bayerns. Enorme Schadenhöhe und 12 Todesopfer. Aus der Schweiz wurden nur leichte Schäden gemeldet.
- 15. August: Sturmwinde, Blitz- und Hagelschläge verursachten in der Schweiz Schäden in Millionenhöhe; dagegen nur leichtere Überschwemmungsschäden.

Bild 1. Ort und Stärke der Unwetterschäden.



Gewitter und intensive Regen: Mit rund 88% der totalen Schadensumme von 1985 war diese Gruppe stark dominierend. 3 von total 4 schweren Ereignissen waren ihr zuzuschreiben.

Langandauernde, starke Regen: Auch dieses Jahr spielte diese Gruppe eine geringe Rolle. Mit 16 Ereignissen bezüglich Anzahl zwar etwas über dem Durchschnitt liegend, war sie dennoch schadenmässig wenig bedeutend (5 bis 6% der totalen Schadensumme).

Schneeschnmelze und Regen: Kein Ereignis liess sich dieser Gruppe zuordnen. Ursache war anscheinend der «unfreundliche» und kühle Frühling.

Unbekannte Ursachen oder andere Gründe, die im Zusammenhang mit Starkregen Schäden zur Folge hatten: In dieser Rubrik wurden die mangels ausreichender Beschreibung nicht klassierbaren Schäden aufgenommen. Hinzu kommen noch solche, die sich in die vorerwähnten Gruppen nicht einreihen lassen. Von den 11 Ereignissen waren 9 leichte, eines mittelstark und eines schwerer Natur (Berg-rutsch Isérables-Riddes/VS).

In den Bildern 1 bis 3 wurde bei mehrmals heimgesuchten Schadengebieten nur das stärkste Ereignis eingezeichnet. In Bild 2 und 3 wurden ausgedehnte Schadengebiete durch mehrere Zeichen derselben Art markiert, um in der Darstellung eine gewisse Flächenwirkung zu erzielen. Die Zeichen halten den Ort der Schäden und nicht den Ort der Schaden-
verursachung fest. Letzterer kann vom Schadenort weit entfernt sein.

3. Art der Schäden

Wegen der grossen Vielfalt der Schadenarten bereitete es einige Mühe, sie in Schadengruppen einzuteilen. Die Grenzen zwischen den drei gewählten Gruppen sind deshalb fliegend (Bild 3 und Tabelle 2).

Tabelle 1. Schadenursachen der 47 Unwetterereignisse des Jahres 1985.

	total %	leicht %	wovon: mittel- schwer %	schwer %
Gewitter und intensive Regen mit oder ohne Vor- oder Nachregen	43	80	5	15
Langandauernde Regen	34	87	13	—
Schneeschnmelze mit Regen	—	—	—	—
Unbekannte Ursache und andere Gründe	23	82	9	9

Vorwiegend durch «Wasser» verursachte Schäden: Diese Gruppe umfasst Schäden, die im weitesten Sinn durch stehendes oder fliessendes Wasser, mit oder ohne Geschiebe und Geschwemmsel, verursacht wurden. Abgesehen von den Schäden an Gewässern selbst, gehören hierzu auch solche infolge Überflutungen, Übermürungen, Runsen-
ergüsse (Rüfen) usw.

Vorwiegend durch «Lockermaterial» verursachte Schäden: Zu dieser Gruppe gehören sämtliche Arten von Rutschungen und Kriechvorgängen ausserhalb des unmittelbaren Bach- und Flussbereiches.

Tabelle 2. Schadenarten der 47 Unwetterereignisse des Jahres 1985.

	total %	leicht %	wovon: mittel- schwer %	schwer %
Wasserschäden	40	90	—	10
Lockermaterialschäden	49	83	13	4
Wasser- und Lockermaterialschäden	11	60	20	20

MOTOR COLUMBUS

Swiss Dam Engineering Worldwide

El Cajón

HONDURAS

Pueblo Viejo

GUATEMALA

Piedra del Aguila

ARGENTINA

Al Massira

MOROCCO

Ladrat

ALGERIA

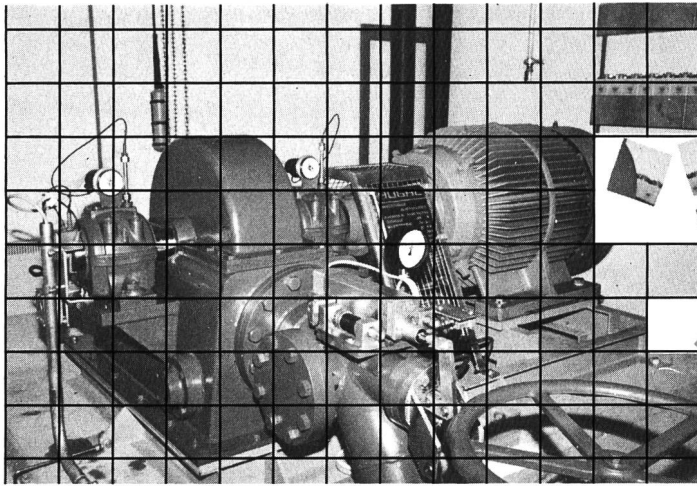
Ciliman

INDONESIA

CH-5401 Baden

Picture: El Cajón (238 m high)

EIN MOSAIK DAS IMMER PASST!



HUGAL

H. Hugentobler
Wasserkraftwerke
Stockenstrasse 27
9294 Algetshausen

Telefon 073/51 66 22
Telex 883156 hug ch

Leistungsbereich: 1-3000 kW

Wenn es um die Sicherheit Ihrer Bauwerke geht, sind wir sicher Ihr richtiger Partner.

Unsere Messinstrumente sind anerkannterweise zuverlässig, langlebig und auch dank modernster Produktionstechnik preisgünstig.

Huggenberger
Messanlagen zur Überwachung von Ingenieurbauwerken wie

- Staumauern
- Kraftwerkanlagen
- Tunnels
- Brücken
- Baugruben mit
- zuverlässigen Sensoren
- neu entwickelten Kabeln
- modernster μ P-Elektronik, für die portable örtliche sowie automatische Messung und Fernübertragung



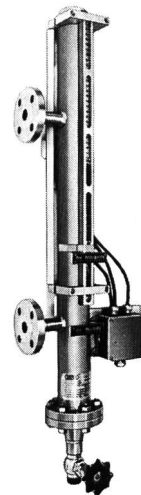
HUGGENBERGER AG

Physikalische Instrumente gegr. 1900

Huggenberger AG, CH-8810 Horgen (Switzerland)
Tödistrasse 68, Tel. 01 / 725 80 55, Telex 56458

Dr. Juchli 556 Be

Schon wieder ein Grund, für Niveausteuerungen bei BESTA anzurufen.



Neu gibt es nämlich bei BESTA zur Niveauüberwachung in Dampfgefässen/-kesseln eine Armaturenserie von WEKA mit SVDB-Zulassung. Damit können je nach Objekt konventionelle Schaugläser und Regler/Begrenzer ersetzt werden.

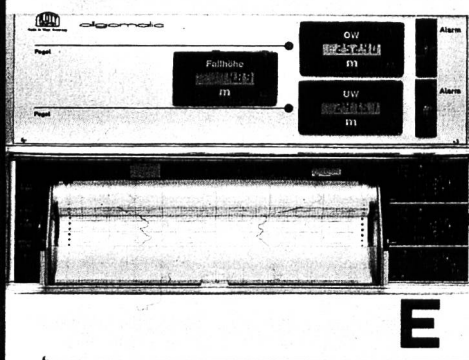


Ihr Niveau-schaltertelefon:
01-944 14 14

BESTA AG

8610 Uster, Ackerstrasse 42
1033 Cheseaux-sur-Lausanne, Grands-Champs 4
Ein Unternehmen der Bachofen-Gruppe

Digitale Übertragung (Tonfrequenz) von max. 16 Gebern pro Sender

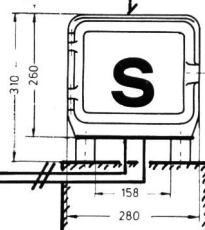


Wasserstand
Niederschlag
Temperatur



DFÜ-L

V 24
(RS 232 C)
0 ... 20 mA
Ein- / Aus



ING. BILAND AG

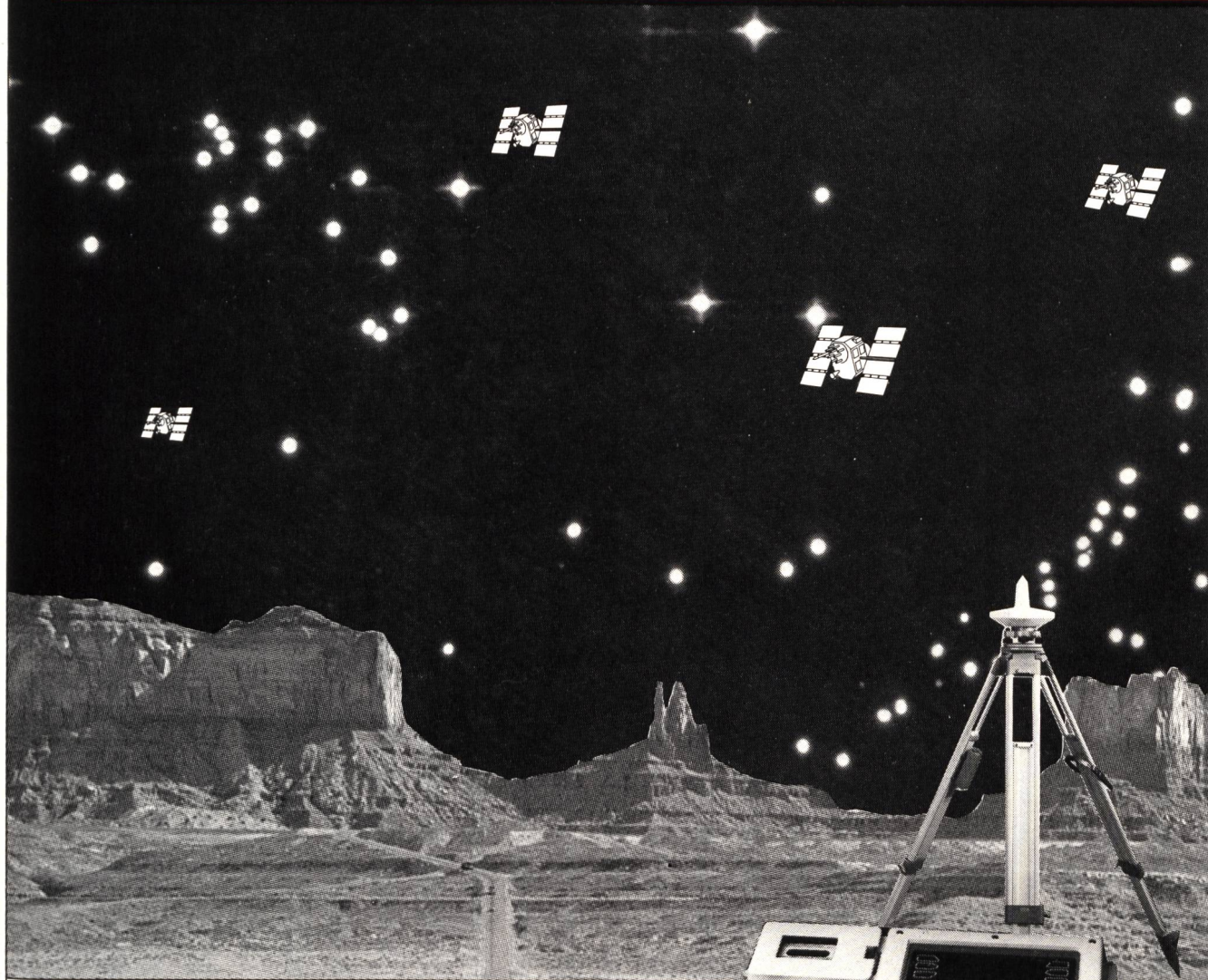
Allg. Masch.-Mess- & Regeltechnik
AUTOMATIONS-SYSTEME
Bühlfeldstrasse 5

CH-8968 MUTSCELLEN
Telefon 057/33 2000 Telex 53914



WM101 HOLT IHNEN JETZT

GENAUESTE INFORMATIONEN VOM HIMMEL

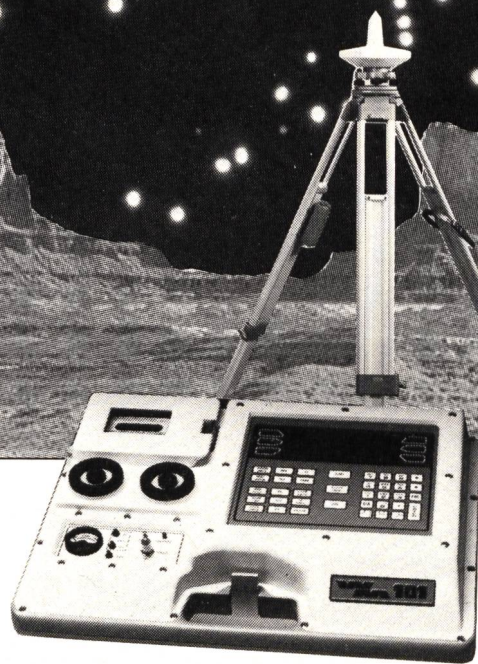


Zur zentimetergenauen Positionsbestimmung.

**Überall auf dem Globus. Bei Tag und Nacht.
Ohne Sichtverbindung zwischen zwei Stationen.
Bei Regen, Nebel, Hitze und Kälte.**

Diese WM101-Ausrüstung gilt als wichtiger Meilenstein des Vermessungswesens. Wie nirgends sonst haben sich hier die Erfahrungen des weltbekannten Instrumentenherstellers Wild Heerbrugg und des Pioniers der Satellitengeodäsie Magnavox vereint. Von bis zu neun NAVSTAR-Satelliten des Globalen Positionierung-Systems (GPS) gleichzeitig kann die handliche

Ausrüstung Signale empfangen und mit ausgereifter PoPS-Software zu exakten Vermessungsdaten verarbeiten. Und das bezogen auf das internationale (WGS) oder jedes nationale oder lokale Referenz-/Projektions-System. Liessen sich damit nicht auch Ihre anspruchsvollen Vermessungs- und Positionierungsaufgaben rationeller lösen?



Wir senden Ihnen gerne unsere WM101-Dokumentation. ■

WM Satellite Survey Company

G 90 86

WILD + LEITZ AG

Forchstrasse 158 · 8032 Zürich · Tel. 01/55 62 62
R. de Lausanne 60 · 1020 Renens · Tél. 021/35 35 53





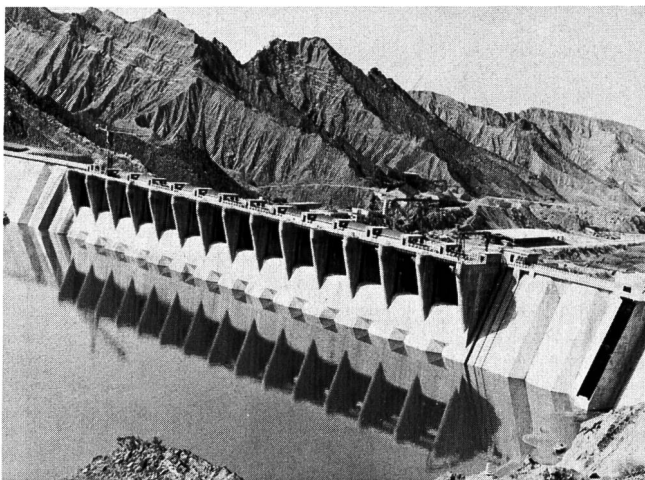
STUCKY
INGENIEURS-CONSEILS S.A.



Barrage de Gigerwald, Suisse

50 barrages en 50 ans

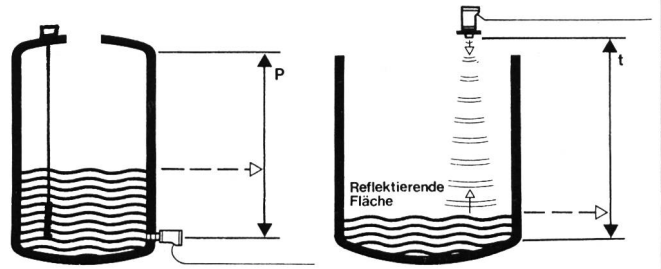
- Barrages réservoirs
- Aménagements hydro-électriques
- Travaux hydrauliques
- Structures en béton armé et précontraint
- Génie civil en général
- Equipements de production d'énergie
- Réseaux électriques de transport et distribution – Lignes et postes
- Télécommande et télésurveillance
- Etudes préliminaires et d'exécution
- Surveillance et contrôle de l'exécution
- Contrôle des barrages en service
- Coordination de projets
- Assistance technique – Expertises



Barrage de Minab, Iran

STUCKY Ingénieurs-Conseils SA
Chemin de Roseneck 6
CH-1006 Lausanne
Téléphone: 021 / 26 40 21, Télex: 26155 sty ch

Niveau-Füllstand



Für jede Anwendung das passende System

- kapazitiv
- hydrostatisch
- elektromechanisch
- Impuls-Echo
- Vibration
- konduktiv
- radioaktiv

VEGA

VEGA Messtechnik AG
CH - 8320 Fehraltorf
Telefon 01/954 24 66

Spitzenprodukte für Ölwehr und Umweltschutz

- **Ölbindemittel.** EKOPERL / TERRAPERL für den Einsatz auf Gewässern und Böden. Ölbindewürfel. Ölabsorbierende Sperren.
- **Ölwehrgeräte.** ECRAN - Schnellsperre für den Einsatz bei Ölnfällen. – STATIC - Langzeitsperre für Baustellen und Strandbäder. – Bachschleusen. Ausstreu- und Absauggeräte. Schwimmsiebrennen. Siebschaufeln. – Q.S. Wasserprobenentnahmegesetz.
- **Kanal-/Rohrreinigungsmaschinen** System ROWO, elektro-mech., für 10 bis 250 mm Rohre.
- **Spray-Entferner / Spray-Schutz.** LORIAUX - Reinigungs- und Imprägnierungsmittel für Gebäude und Denkmäler.
- **Wasseraufbereitungs-Produkte.** CEALIN-Sortiment für Trink-, Schwimmbad- und Gebrauchswasser aller Bereiche.

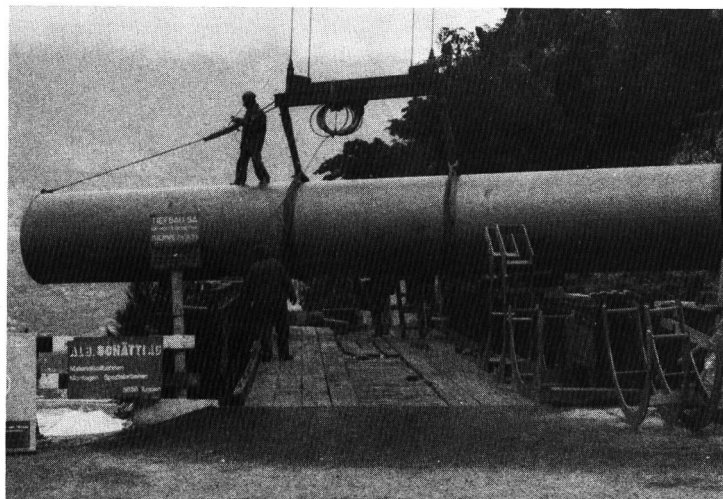
Unterlagen und Beratung durch:

ASEOL

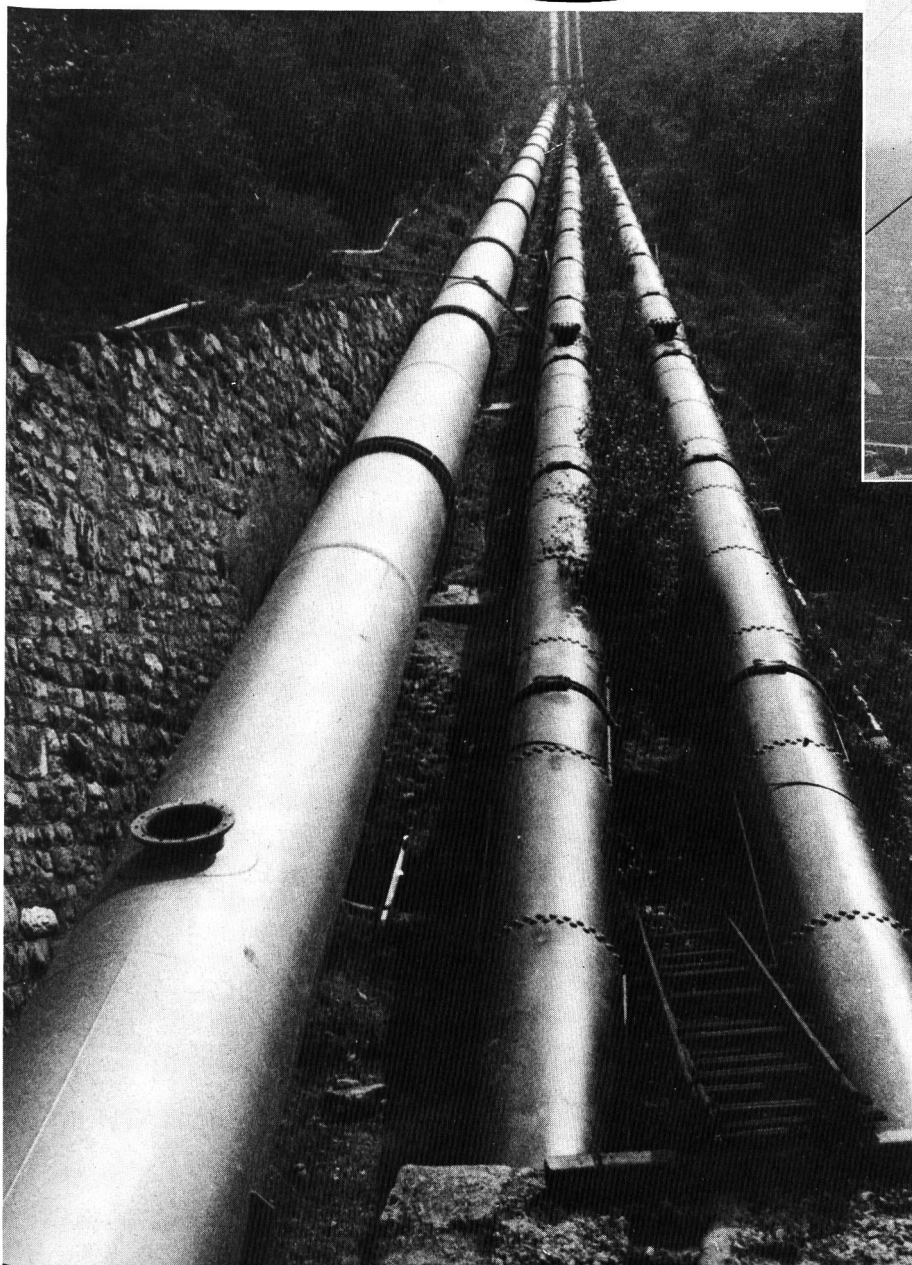
ASEOL AG, Handelsabteilung, 3001 Bern
Telefon 031 25 78 44



La ville de Monthey est recouverte de tuyaux. On reconnaît bien la disposition d'une fabrication en série.



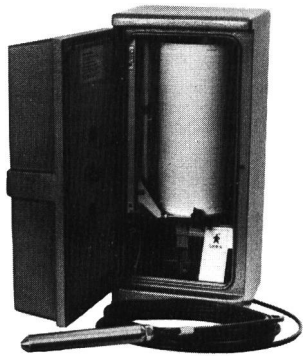
Préparation d'un tuyau sur le pont de déchargement inférieur et transport à son emplacement définitif.



Programme-exécution dans un laps de temps de 8 mois et demi

- préparation technique
- fabrication de la conduite forcée
L = 1106 m, $\varnothing$ = 1670 mm, poids 550 t
- fabrication du répartiteur
L = 75 m, 7 culottes,
poids = 85 t, pression st. = 66,5 bar
- démolition d'environ 1000 tonnes de l'ancienne conduite forcée
- montage de la nouvelle conduite forcée
- montage et essais de pression du répartiteur
- protection antirouille d'environ 13 600 m²

GIOVANOLA FRÈRES SA
Constructions métalliques et
mécaniques, chaudronnerie
Case postale 271, Clos Donroux 1
1870 Monthey — Suisse
téléphone: 025 / 70 81 11
télex: 456 251 GIOV
téléfax: 025 / 71 83 87



Schwimmerloser Vertikal Registrierpegel ALPHA - S

- Mit Drucksonde
- Schwimmerloses elektronisches Messverfahren
- Hohe Genauigkeit
- Aufstellung im Freien
ohne Schutzgehäuse, da wasserdicht
- Batteriebetrieb
- Zusätze: Temperaturregistrierung,
Stromgeber etc. möglich.

POLAR AG

MESS- UND ORTUNGSTECHNIK
6274 ESCHENBACH
Telefon 041 89 22 33



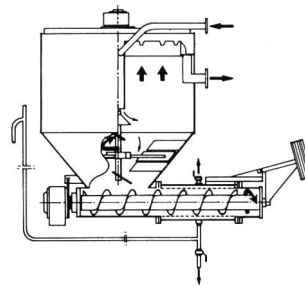
Wenn Ihnen der Schlamm am Hals steht

Bevor Ihnen der Schlamm über den Kopf wächst, denken Sie an das TASSTER-Verfahren.

Einfach - robust - zuverlässig - genügsam

TASSTER

**Neyrtec -
Alsthom Atlantique**
Schweizer Lizenzbau



Solch ein Potential sollten Sie nutzen.

CGE ALSTHOM (SUISSE) SA

Weingartenstrasse 7 · 8803 Rüschlikon
Tel. 01 / 724 00 66 Telex 58 360 cge ch



Wir haben Korrosions im Griff. den schutz

Coupon

- ☐ Ich interessiere mich für Ihre Dokumentation
☐ Beratung erwünscht

Name:

Zuständig:

Strasse:

PLZ/Ort:

Seit über 65 Jahren
Ihr zuverlässiger Partner



G. BLATTI AG

Industriering 36 Postfach 8134 Adliswil
Tel. 01/710 76 76 Telex 56 570 GBAG



SOCIETE GENERALE POUR L'INDUSTRIE

SGI — INGENIEURS-CONSEILS

SGI — CONSULTING ENGINEERS

71, AVENUE LOUIS-CASAI

CH - 1216 GENEVE / SUISSE

TELEPHONE 022 / 98 66 11

GENEVA / SWITZERLAND

TELEX 22044 sgi ch



HYDROLOGIE

GESTION DE RESSOURCES EN EAU

BARRAGES EN BETON ET DIGUES

CENTRALES HYDROELECTRIQUES

TRANSPORT D'ENERGIE

ROUTES, PONTS ET TUNNELS

ALIMENTATION EN EAU, IRRIGATION

HYDROLOGY

WATER RESOURCES MANAGEMENT

EARTH AND CONCRETE DAMS

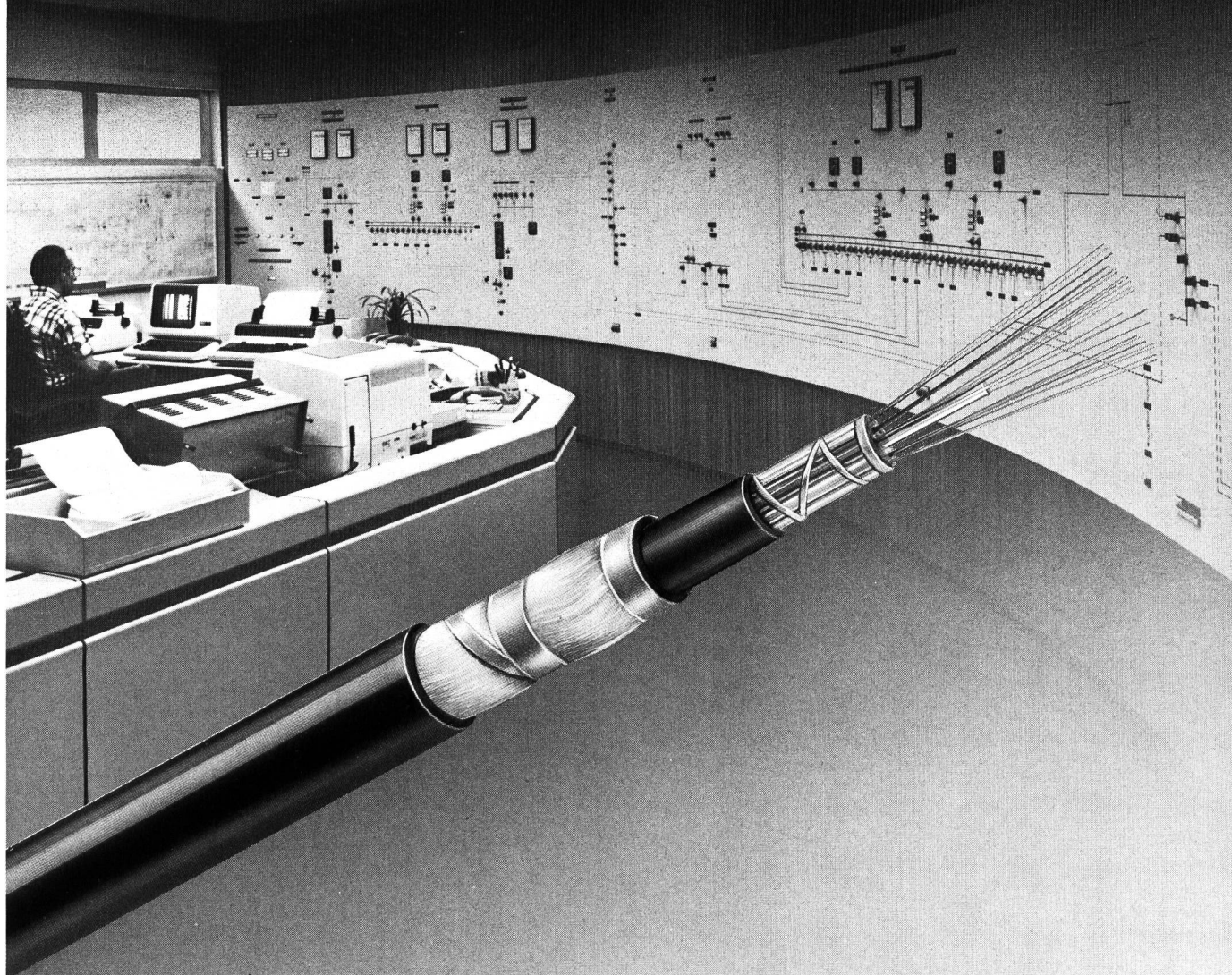
HYDROELECTRIC POWER PLANTS

POWER TRANSMISSION

ROADS, BRIDGES AND TUNNELS

WATER SUPPLY AND IRRIGATION

Câbles Cortailod. Für die Netzführung mit Lichtwellenleitern.



Moderne Telekommunikation: Lichtwellenleiter

Die moderne Führung von Energieverteilnetzen verlangt nach Informations-Zentralisierung und nach Fernwirkungsmöglichkeiten grösster Zuverlässigkeit.

Die vielfältigen Vorteile der Lichtwellenleiter bringen eine neue und rationelle Lösung für Telekommunikationsprobleme in Energieverteilnetzen. Câbles Cortailod hat für diesen Anwendungsbereich spezielle optische Kabel und an Mess- und Steuersysteme angepasste opto-elektronische Interfaces

entwickelt. In enger Zusammenarbeit mit Cabloptic, dem einzigen Schweizer Hersteller von Lichtwellenleitern, ist Câbles Cortailod in der Lage, Projektstudien vorzunehmen und die vollumfängliche Realisierung sicher zu stellen.

Das Know-how von Câbles Cortailod in dieser neuen Technologie ist der Garant für eine sichere und an Ihre Bedürfnisse angepasste Lösung.

CH-2016 CORTAILLOD/SUISSE
TÉLÉPHONE +41 38 44 11 22
TÉLÉFAX +41 38 42 54 43
TÉLEX 952 899 CAB CH



CABLES CORTAILLOD
ÉNERGIE ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Bild 2. Ursache der Unwetterschäden.

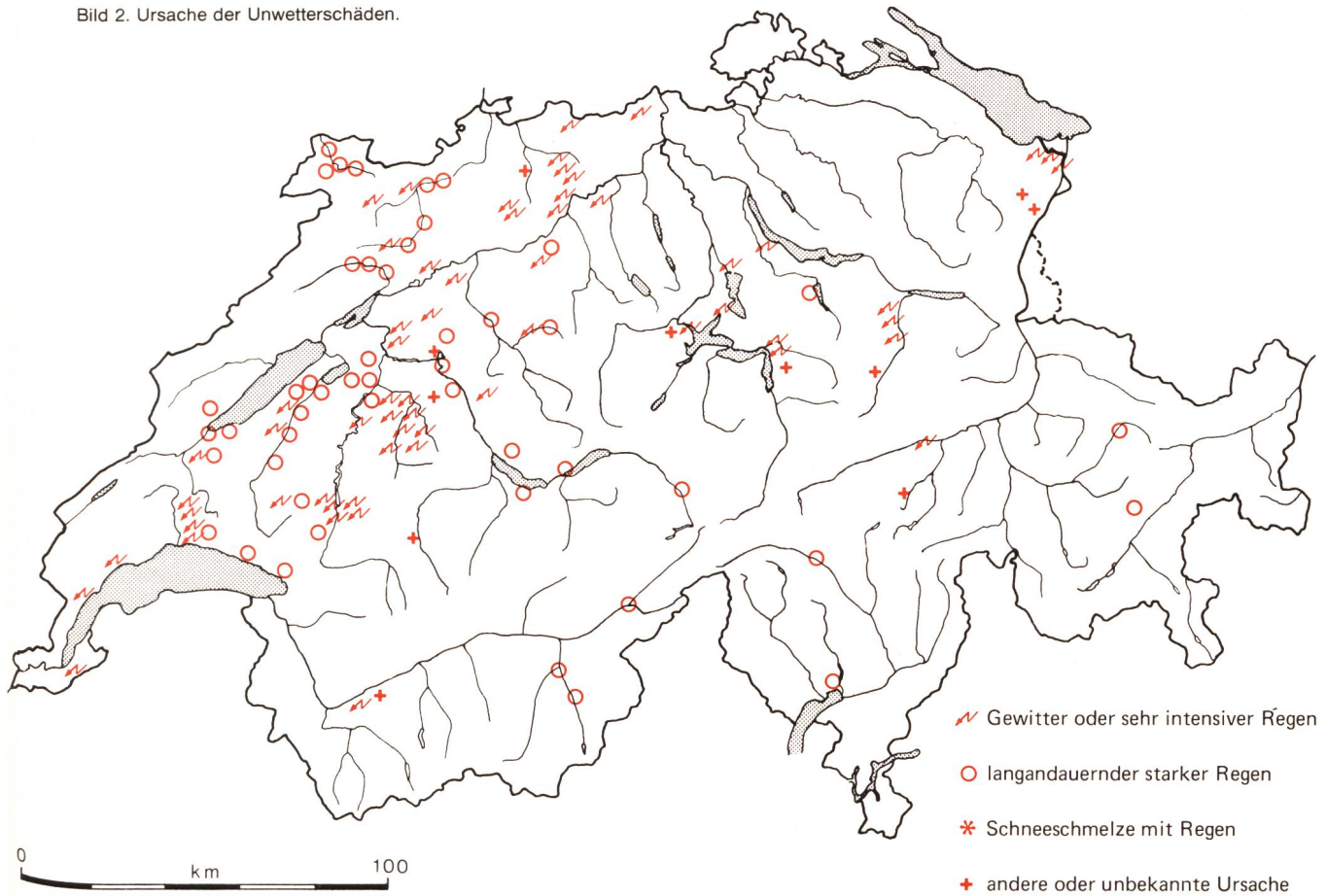


Bild 3. Art der Unwetterschäden.

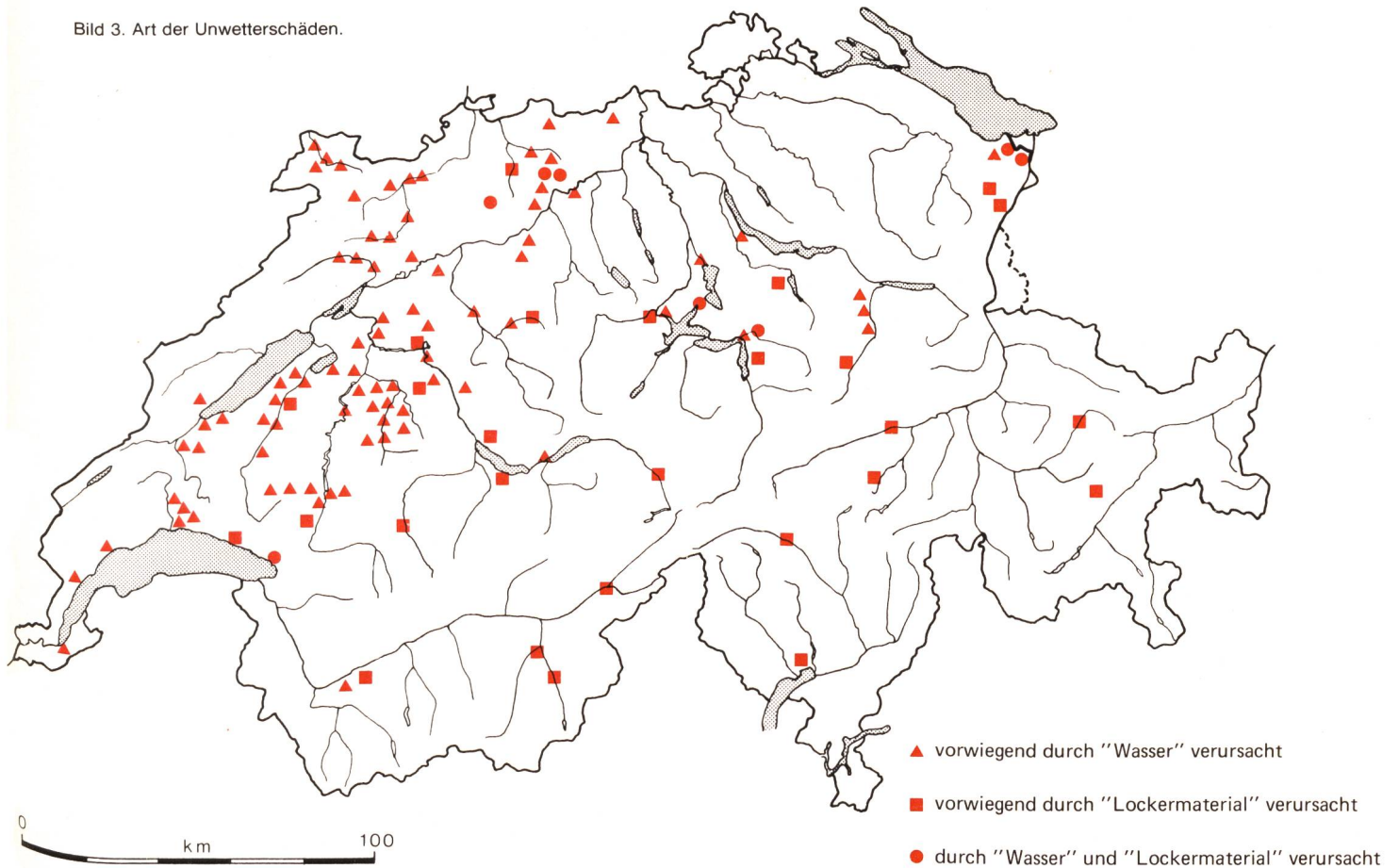


Tabelle 3. Jahreszeitliche Verteilung der 47 Unwetterereignisse des Jahres 1985.

		Monat	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
<i>Schwere der Schäden</i>	leicht		2	2	4	2	10	6	2	8	1	–	1	1	39
	mittelschwer		–	–	–	1	–	1	1	1	–	–	–	–	4
	schwer		–	–	–	–	–	–	3	1	–	–	–	–	4
<i>Ursache der Schäden</i>	Gewitter und intensive Regen		–	–	–	–	5	5	6	3	1	–	–	–	20
	Dauerregen		1	1	–	3	4	2	–	3	–	–	1	1	16
	Schneeschnmelze und Regen		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	unbekannte und andere Ursachen		1	1	4	–	1	–	–	4	–	–	–	–	11
<i>Art der Schäden</i>	Wasser		1	–	–	1	5	5	3	3	–	–	–	1	19
	Lockermaterial		1	2	4	2	4	2	–	6	1	–	1	–	23
	Wasser und Lockermaterial		–	–	–	–	1	–	3	1	–	–	–	–	5
Total der Ereignisse			2	2	4	3	10	7	6	10	1	–	1	1	47

Durch «Wasser und Lockermaterial» verursachte Schäden: In diese Gruppe wurden sämtliche Ereignisse eingereiht, bei denen sowohl «Wasser-» als auch «Lockermaterialschäden» vorkamen.

4. Die jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse

Herausragend waren die Monate Mai bis August mit total 33 Ereignissen. Sämtliche 4 schweren und 3 der 4 mittelschweren Ereignisse fallen in diese Periode. Die restlichen Unwetterschäden verteilen sich vorwiegend auf die Monate Januar bis April, während ab September fast Ruhe herrschte (Tabelle 3).

5. Kurzer chronologischer Rückblick auf die Ereignisse

Januar: extrem kalter Jahresanfang¹. Gemeldet wurde eine lokale Rutschung an der Hauensteinstrasse bei Hölstein/BL und, gegen Ende des Monates, Überschwemmungen in den Kantonen Bern, Freiburg und Waadt, verursacht durch anhaltende Regenfälle auf gefrorenen Boden. Es entstanden Schäden an überfluteten Kellern, Garagen, Strassen und Kulturland, nicht zuletzt wegen vereister Kanalisationsschächte als Spätfolge der extremen Kälteperiode¹.

Februar: ein Monat mit grossen Temperaturschwankungen¹ und nur geringfügigen Rutschungsschäden.

März: sonnenarm, trocken und kühl. Registriert wurden 4 Rutschungen. In Oberbalm/BE wurde eine Scheune verschüttet, in Littau/LU ein Gebäude in Mitleidenschaft gezogen, im Lugnez/GR eine Strasse unterbrochen, und zwischen Zweisimmen und Saanenmöser/BE rutschen einige

Bild 4. Hochwasser vom 4. Juli 1985 in Schwarzenburg.

Ein «lokales», äusserst heftiges Gewitter (siehe Bild 5) liess den Dorfbach in kürzester Zeit über die Ufer treten. Durchlässe und Brücken verstopften, Strassen wurden zu Bächen, Strassenbeläge fortgerissen, Autos weggeschwemmt, bei einzelnen Ladenlokalen Eingänge und Schaufenster eingedrückt. Das nur etwa 2 Stunden dauernde Ereignis verursachte im Schwarzenburgerland Schäden von über 31 Millionen Franken.

(Foto: Peter Zbinden, Fotogeschäft, Schwarzenburg)



100 m³ Geröll auf das Geleise. Ein Triebwagen der MOB entgleiste.

April: wechselhaftes Aprilwetter; gegen Ende viel zu kalt; Rückfall in den Winter mit viel Neuschnee. Regen und Schnee sorgten am Ostermontag in der Westschweiz für leichtere Überschwemmungen. 2 Tage später ereignete sich eine spektakuläre Zugsentgleisung bei Chexbres/VD: Als Folge der Regenfälle der vergangenen Tage stürzte eine Mauer auf die Bahnlinie, welche den Zug zum Entgleisen brachte. Dieser rammte einen Leitungsmast, welcher umstürzte und eine Gasleitung beschädigte. Das ausströmende Gas geriet in Brand. Bedeutende Sachschäden waren die Folge. Am gleichen Tag wurde bei Radelfingen/BE eine Strasse durch eine Rutschung verschüttet.

Mai: nass, sonnenarm und anfangs zu kühl, mit 10 Schadenfällen überdurchschnittlich ereignisreich. Bis Mitte des Monats verursachten andauernde Regenfälle vorwiegend Rutschungsschäden, während in der zweiten Monatshälfte Gewitter Wasserschäden zur Folge hatten.

Rutschungen in alten, bekannten Rutschgebieten des St. Galler Rheintales richteten leichte Schäden an. – Kaltes, unfreundliches Wetter mit 40stündigem Dauerregen sorgte am 8. bis 9. Mai für Überschwemmungen und Rutschungen in den Kantonen Bern (Regionen La Birse, La Suze, Berner Oberland und Emmental), Jura (Region Ajoie) und Waadt. – Mitte des Monates wurden an mehreren Orten im Wallis Strassen durch Rutschungen verschüttet und Ortschaften von der Umwelt abgeschnitten (Zermatt, Saas-Fee). Kleinere Rutschungen ereigneten sich in Einsiedeln/SZ und Arbogues-Cousset/FR. Die ersten Gewitter, z. T. mit Hagel, führten zu Überschwemmungen im Bernbiet (u. a. am Südwesthang des Frienisberges) und im freiburgischen Sense-Oberland. – Gegen Ende des Monates wurde die Region des Frienisberges erneut getroffen. Ein lokaler Wolkenbruch in Zuzgen/AG verursachte Bachausbrüche mit Wasserschäden.

Juni: lange Schlechtwetterperiode und zu kühl. Am Anfang des Monates entstanden als Folge von Gewittern verschiedene Überschwemmungen. Nördlich von Lausanne/VD wurde die Autobahn N1 überschwemmt und musste vorübergehend gesperrt werden. Westlich von Delémont/JU wurden leichte Wasserschäden gemeldet. Wiederum getroffen wurde Zuzgen/AG. – Durch eine Rutschung am Thunersee zwischen Faulensee und Leissigen/BE wurde die Bahnstrecke unterbrochen. – Gegen Mitte des Monates kam es in Sumiswald/BE zu Ausbrüchen kleiner Bäche, vorwiegend wegen verstopfter Durchflussrohre (schlechter Unterhalt, Unrat und Geschwemmung im Bachbett). Probleme mit Bacheindolungen zeigte ein Gewitter in Küssnacht/SZ (zu klein dimensionierter Rohrleitungsdurchmesser). – Erneut wurde eine Rutschung im Hügelsgebiet östlich von Thun/BE notiert (zerstörte Kanalisationen und ein 4 Monate langer Unterbruch der Schwendistrasse). Die

NIEDERSCHLAGS-INTENSITÄTS-DIAGRAMM

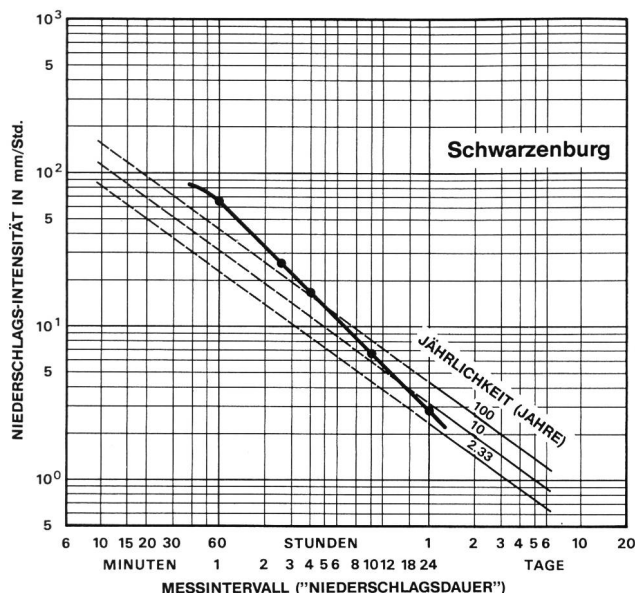


Bild 5. Niederschlags-Intensitäts-Diagramm der Messstation Schwarzenburg [1] mit eingetragenen Regendaten des Unwetters vom 4. Juli 1985. Laut Beobachter fielen innert einer Stunde 64 mm Niederschlag (64 l/m^2) bei starkem Wind und Hagel [2]. Das Diagramm zeigt ein weit über 100-jährliches Niederschlagsereignis.

Sanierungsarbeiten werden etwa 1,35 Millionen Franken kosten.

Juli: sonnig, trocken und warm. Allein die 4 Ereignisse vom 1. bis 6. Juli, alle verursacht durch Gewitter mit sintflutartigen Regenfällen, machten 85% (!) der totalen Schadenssumme von 1985 aus.

– Am 1. Juli überschwemmte der «torrent du Vellaz» in 2 Wellen die unteren Quartiere und die Kantonsstrasse in Saxon/VS. Wegen Geschwemmssels (wahrscheinlich Lawenholz des vergangenen Februars) wurde der Engpass unter der SBB- und Strassenbrücke blockiert. Der Bach brach mit viel Geschiebe aus und richtete Schäden von etwa 2 Millionen Franken an.

– Eine von Westen über die Schweiz ziehende Gewitterfront hat am 4. Juli zuerst in den Regionen Genf und Lausanne/VD zu leichten, später in den Kantonen Bern und Freiburg zu schwersten Überschwemmungen und vereinzelt Rutschungen geführt. Schwerpunkte waren die Regionen Schwarzenburg/BE und Flamatt/FR. Das in einer Senke gelegene Schwarzenburg wurde durch Ausbrüche des Dorfbaches verheerend verwüstet: über 50 Liegenschaften und Geschäfte wurden betroffen; Brücken, Strassen, Bachverbauungen, Kanalisierungen, der Bahndamm und die Wasserversorgung wurden beschädigt (Bilder 4 und 5). In Flamatt überschwemmte der Tifersbach den südwestlichen Teil des Dorfes. Im Schwarzenburgerland betrug die Schadenbilanz 31,2 Millionen Franken, im freiburgischen Sensebezirk gegen 5 Millionen Franken.

– Nur einen Tag später kam es zu weiteren schweren Überschwemmungen und Rutschungen. Diesmal traf es das untere St. Galler Rheintal (St. Margrethen, Rheineck, Berneck) und das Appenzeller Vorderland (Walzenhausen u. a.). Unterbrochene Verkehrswege, überflutetes Kulturland, überschwemmte Keller, verstopfte Bachdurchlässe und Abflussschächte waren die Folge.

– Am 6. Juli richtete das vierte schwere Unwetter seit Beginn des Monats im oberen Baselbiet (und abgeschwächt in den Kantonen Solothurn und Aargau) erneut Millionen-schäden an. Schwerpunkte waren das Homburger- und Ei-

tal. Zahlreiche Strassen wurden verschüttet, die Dörfer Thürnen, Rümlingen, Diepfingen und Zeglingen nachhaltig getroffen.

Am 15. Juli verursachten Unwetter schwere Hagel- und Sturmschäden¹, jedoch nur leichte Überschwemmungen. Einen Tag später kam es in Küssnacht am Rigi/SZ nach einem lokalen Gewitter erneut zu Bachausbrüchen und Rutschungen.

August: erneut sonnig, warm und trocken. Der markante Wetterumsturz vom 5. bis 7. August¹ brachte vorübergehend eine massive Abkühlung (Temperatursturz bis zu 17 Grad) und Schnee in den Alpen. Aus den Kantonen Graubünden und St. Gallen wurden nur leichte Rutschungs- und Überschwemmungsschäden gemeldet. Am 12. August kam es in den Regionen Schwyz-Oberiberg/SZ und Näfels/GL zu Gewittern z. T. mit Hagel. Die Schäden blieben jedoch im Rahmen. Nach einer Bruthitze verursachten Unwetter am 15. August erneut schwere «artfremde» Schäden¹, jedoch nur leichte Überschwemmungsschäden. Eine Rutschung in Braunwald/GL verwüstete Land und Wald und gefährdete die Bahnlinie. Überraschendstes Thema des Monats war der spektakuläre Bergrutsch bei Isérables-Riddes/VS im Gebiet Fey-Les Condémines (gegen 120 [!] Zeitungsmeldungen eingegangen). Schon ab Mitte Februar hatte man dort Rutschungsbewegungen und unterbrochene Strassen konstatiert. Nach Mitte August beschleunigten sich die Bewegungen stark und erreichten den Höhepunkt Ende August/Anfang September (5,5 m in 36 Stunden resp. 14 m in 12 Tagen). Erst nach Mitte Oktober entschärfte sich die Situation. Die in Bewegung geratene Materialmenge wurde auf über eine Million m^3 geschätzt, gegen 200 000 m^3 Geröll sind schliesslich in verschiedenen Schüben zu Tale «gedonnet». Als Ursache wird ein natürliches Absacken des Geländes auf brüchigen Schieferschichten vermutet, begünstigt durch die starken Regenfälle des vergangenen Frühling. Das ganze Gefahrengelände wurde während der kritischen Zeit rigoros gesperrt. Es gab Schäden an Wald, Wein- und Obstkulturen. Eine grössere Katastrophe ist jedoch glücklicherweise nicht eingetreten. – Am 25. August zog eine Kaltfront von Westen her auf und brachte Niederschläge und heftige Sturmwinde. Ausser 2 kleinen Rutschungen im Tessin blieben nennenswerte Schäden aus. Gegen Ende des Monats wurde das Dorf Riemenstalden/SZ wieder einmal von der Umwelt abgeschnitten (das dritte Mal seit 1977). Einige 1000 m^3 Schutt und Geröll verschütteten die Zufahrtsstrasse und rissen sie in die Tiefe. Die Räumungsarbeiten gestalteten sich äusserst schwierig (einsetzende Niederschläge hatten weitere Rutschungen zur Folge). Die Ursache dieser Rutschungen ist primär in der Geologie zu suchen (steile Felsneigung, stark geschichtet und brüchig, mit überhängenden Partien). Zusätzlich hatte der Föhnsturm vom November 1982 grosse Teile des oberliegenden Schutzwaldes zerstört, was zu veränderten Bodenwasserverhältnissen führte.

September: ein fast sommerlicher Monat: schön, warm und ausserordentlich trocken. Nur gerade ein Schadenfall zu Beginn des Monats wurde gemeldet (Rutschung zwischen Ilanz und Rueun/GR mit kurzfristigem Zugunterbruch).

Oktober: bereits der vierte sonnige, warme und extrem zu trockene Monat. Seit Juli herrschte ein Sonnenschein- und Temperaturüberschuss von 20 bis 40 Prozent, dagegen ein Niederschlagsdefizit von 35 bis 55 Prozent. Schadenmeldungen sind keine eingegangen.

November: kalt, sonnenarm und nass. Es herrschte eine 17 Tage dauernde Kälteperiode mit 12 «Eistagen» in Serie (Temperatur während des ganzen Tages unter Null). Regi-

striert wurde nur gerade ein leichter Rutschungsschaden aus Neirivue/FR.

Dezember: sonnig und mild, ausserdem schneearm. Leichte Überschwemmungen gegen Ende des Jahres verzeichnete einzig der Kanton Freiburg.

Zusammenfassend war das Jahr 1985 gesamtschweizerisch beurteilt eher schadenarm, obwohl es eines der extremsten Wetterjahre dieses Jahrhunderts war: Nach der extremen Kälte im Januar folgten ein kühler und nasser Frühling, eine noch selten dagewesene Trockenheit im Sommer und Herbst und schliesslich ein zu kalter und schneereicher November und ein zu warmer Dezember.

Literaturverzeichnis:

[1] J. Zeller, H. Geiger und G. Röthlisberger (1979): «Starkniederschläge des schweizerischen Alpen- und Alpenrandgebietes». EAFV, Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, Band 4.

[2] SMA, Schweizerische Meteorologische Anstalt, Zürich. Schriftliche Mitteilung des Beobachters in Schwarzenburg.

Adresse der Verfasser: Jürg Zeller und Gerhard Röthlisberger, Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, CH-8903 Birmensdorf.

Erfahrungen mit einer Anlage zur Datenerfassung und -übertragung in einem hydrologischen Forschungsgebiet

Franz Koch, Herbert Lang und Ulrich Moser

Zusammenfassung

Im Forschungsgebiet Rietholzbach (Kanton St. Gallen) ist seit 10 Jahren eine automatische Datenerfassungsanlage in Betrieb. Sie steuert die laufende Messung von hydrologischen und klimatologischen Grössen und überträgt die Daten via Telefonnetz zur Zentralstation in Zürich. Im Jahre 1982 wurde die Anlage fast vollständig erneuert. Aufbau, Funktionsweise und die Möglichkeiten der Datenabfrage werden beschrieben. Fragen der Überwachung, der Betriebssicherheit und die Probleme des Blitzschutzes werden diskutiert. Angegeben wird auch der personelle und finanzielle Betriebsaufwand. Die Anlage hat sich im mehrjährigen Betrieb bewährt und soll weiter ausgebaut werden.

Résumé: Expériences avec un système de collection et transmission de données faites dans un bassin de recherches hydrologiques

Dans le bassin de recherches du Rietholzbach (Canton de St-Gall), un système automatique de collection de données hydrologiques est en service depuis une dizaine d'années. Il contrôle le mesurage continu des variables hydrologiques et climatiques et transmet les données à la station centrale à Zurich par ligne téléphonique. Au cours des années, le système a été modernisé presque complètement. La disposition et la fonctionnement des composants sont expliquées, ainsi que les possibilités d'appeler les données. Des questions de surveillance, de sécurité d'exploitation, ainsi que les mesures de parafoudre sont discutées. Les expériences gagnées durant ces années d'opération sont favorables.

Summary: Experience gained from an automatic data collection and transmission system in a hydrological research basin

An automatic data collection system has been in operation in the Rietholzbach research basin for about ten years. It controls the continuous measurements of hydrologic and climatic variables and transmits the data via public telephone line to the central station in Zurich. Most of its components have been modernized in the course of time. Layout, operation and data interrogation modes are described; control and reliability of operation and the protection against damage caused by lightning are discussed. The system has proved reliable during all these years it has been in operation.

Einleitung

Am Geographischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH), Abteilung Hydrologie, ist seit etwa 10 Jahren eine automatische Datenerfassungs- und Datenübertragungsanlage in Betrieb. Es handelt sich um die Anlage im Einzugsgebiet des Rietholzbaches, der mit dem Gonzenbach vereinigt im unteren Toggenburg (Kanton St. Gallen) der Thur zufliesst (Bild 1). Dieses hydrologische Forschungsgebiet dient als Feldlabor wissenschaftlichen Untersuchungen und der Ausbildung. Hier werden der natürliche Wasserhaushalt und die Abflussprozesse laufend erfasst. Schwerpunkte des Forschungsprogrammes sind die Bestimmung der Komponenten des Wasserhaushaltes im Kurzzeit- und Langzeitbereich, insbesondere der Verdunstung nach mehreren Methoden, die Analyse der Abflussbildung bei Regen und Schneeschmelze sowie Studien der Verwendbarkeit eines kleinen Gebietes als Index für die übergeordneten Flussgebiete. Die Datenerfassung als technisches Hilfsmittel spielt in diesen Untersuchungen eine wichtige Rolle. Seit 1978 sind mehr als 20 Publikationen über die Arbeiten im Rietholzbachgebiet erschienen. Eine Auswahl davon ist am Schluss angeführt.

Das Forschungsgebiet Rietholzbach besitzt voralpinen Charakter, liegt im Höhenbereich von 680 bis 950 m ü.M. und hat eine Fläche von 3,18 km². Davon sind rund 21% bewaldet. Es ist in den Jahren 1975 und 1976 als Testgebiet eingerichtet worden und soll über einen längeren Zeitraum betrieben werden. Zurzeit ist es wie folgt instrumentiert:

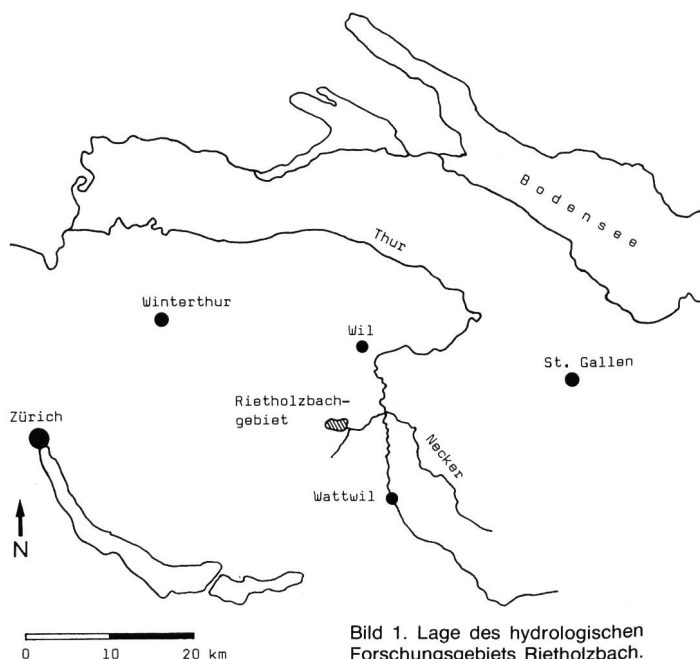


Bild 1. Lage des hydrologischen Forschungsgebiets Rietholzbach.