

# Starkniederschläge: Werte aus dem Schweizer Mittelland und Jura

Autor(en): **Gonsowski, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **111 (1993)**

Heft 29

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78213>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

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



# Starkniederschläge

Werte aus dem Schweizer Mittelland und Jura

**Mit der Extremwert-statistischen Analyse der langjährigen Starkniederschlagsreihen des Mittellandes und Juras ist die Schweiz flächendeckend ausgewertet. Im Dezember 1992 erschien mit dem Band 9 das letzte Werk einer Serie von regional aufgearbeiteten Niederschlagsereignissen und vervollständigt damit ein von der WSL entwickeltes Informationssystem, das in Form von Karten über die Niederschlagsverteilung auch im hydrologischen Atlas der Schweiz auszusweise eingearbeitet ist.**

## Was sind Starkniederschläge?

Gewöhnlich bezeichnet man intensive Niederschläge im allgemeinen Sprachgebrauch mit Platzregen, Wolkenbruch,

VON PETER GONSOWSKI, BASEL

Sturzregen, Regenschauer oder Starkregen. Die hydrologische Fachliteratur gibt weitere Ausdrücke wie Schlagregen, Flutregen, dichte Regen oder schadenbringende Starkregen an. Schon genauer definiert sind beispielsweise Platzregen als kurz andauernde intensive Regen auf engstem Raum mit grossen Wassertropfen. Im Gegensatz dazu sind lang andauernde Landregen auf ein grossräumliches Gebiet mit geringer Intensität definiert. Der Wolkenbruch wird als stärkster Regen bezeichnet.

Weht bei einem Starkregen noch ein kräftiger Wind, so dass die Tropfen schräg niederfallen, ist die Rede von einem Schlagregen, der vor allem den oberirdischen Bauwerken zusetzt. Eine

einheitlich klare Definition von Starkregen gibt es nicht und ist auch nicht erforderlich. Lediglich sollte man wissen, dass Niederschlag als Regen, Schnee und Hagel fallen kann, während Regen derjenige Niederschlag ist, der zum Abfluss kommt.

## Vom Starkniederschlag zum Hochwasserschutz

Hochwasser und was dann? Eine Frage, die heute sehr häufig mit Katastrophe beantwortet wird. Das sind unvorhersehbare Naturereignisse, die zu Überschwemmungen, Erosionen, Rutschungen, Einstürzen usw. führen. Diese haben heute schon ein Ausmass mit kaum vorstellbaren Dimensionen erreicht, die inzwischen nicht nur Naturwissenschaftler und Ingenieure, sondern auch Versicherungskaufleute und Juristen beschäftigen.

Daher drängen sich folgende Fragen auf:

- Wie können hochwassergefährdete Gebiete definiert und als Zonen mit besonderem Gefahrenpotential ausgewiesen werden?
- Welche Massnahmen müssen im Vorfeld der Planung zum Schutz von Siedlungs- und Wirtschaftsgebieten ergriffen werden?

Eine wesentliche Grundlage bei der Lösung solcher Probleme ist die Kenntnis der regionalen Starkniederschläge. Bei gezielter Anwendung dieser Kenntnisse kann der Weg von der Ursache zur Wirkung besser kontrolliert werden. Von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), vormals Eidgenössische Anstalt für das forstl. Versuchswesen (EAFV), wurden diesbezüglich intensive Untersuchungen vorangetrieben. Unter dem Titel «Starkniederschläge des schweizerischen Alpen- und Alpenrandgebietes» hat die Forschungsanstalt zwischen 1976 und 1983 sechs Bände veröffentlicht, die die extremwert-statistische Auswertung ausgewählter Niederschlagsmessstationen südöstlich der Linie Lausanne-Romanshorn beinhaltet (Bild 1).

## Statistische Extremwertanalysen

Niederschlagsmengen werden standardmässig manuell mit Pluviometern (Tagessammlern) und im automatischen Netzverbund mit kontinuierlich aufzeichnenden Pluviographen (Schreibern) gemessen. Stationen mit genügend langen Messreihen sind in den Publikationen mit jeweils einer Frequenzanalyse der 1-, 2-, 5-Tages- und 1-Monats-Höchstwerte sowie einem Niederschlags-Intensitäts-Diagramm aufgeführt (Bild 2). Bei Stationen mit kontinuierlicher Aufzeichnung sind die Frequenzdiagramme mit der Auswertung der 10- bzw. 20-Minuten- und den 4-Stunden-Höchstwerten ergänzt. Es werden also einerseits die Zusammenhänge zwischen *Niederschlagsmenge* und *Wiederkehrperioden* der entsprechenden *Messintervalle* resp. *Niederschlagsdauer* in Frequenzdiagrammen dargestellt und andererseits in den Niederschlags-Intensitätsdiagrammen die Zusammenhänge zwischen *Intensität* und *Messintervall* resp. *Niederschlagsdauer* für die entsprechenden *Wiederkehrperioden* aufgezeigt.

Die statistische Häufigkeitsverteilung der jährlichen Höchstwerte fällt regional unterschiedlich aus und folgt entsprechend dem Messintervall der Normal-, der 1. Extremal- oder der 2.

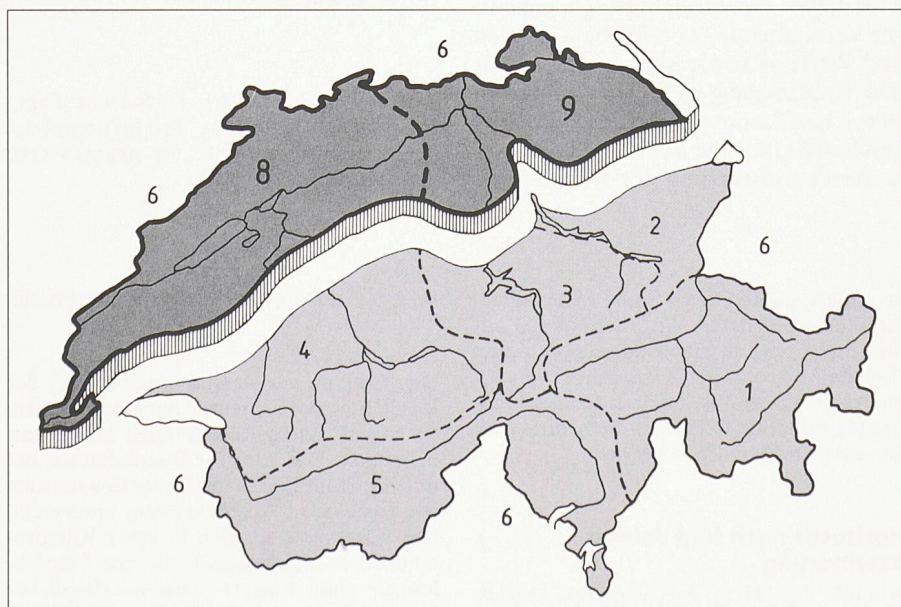
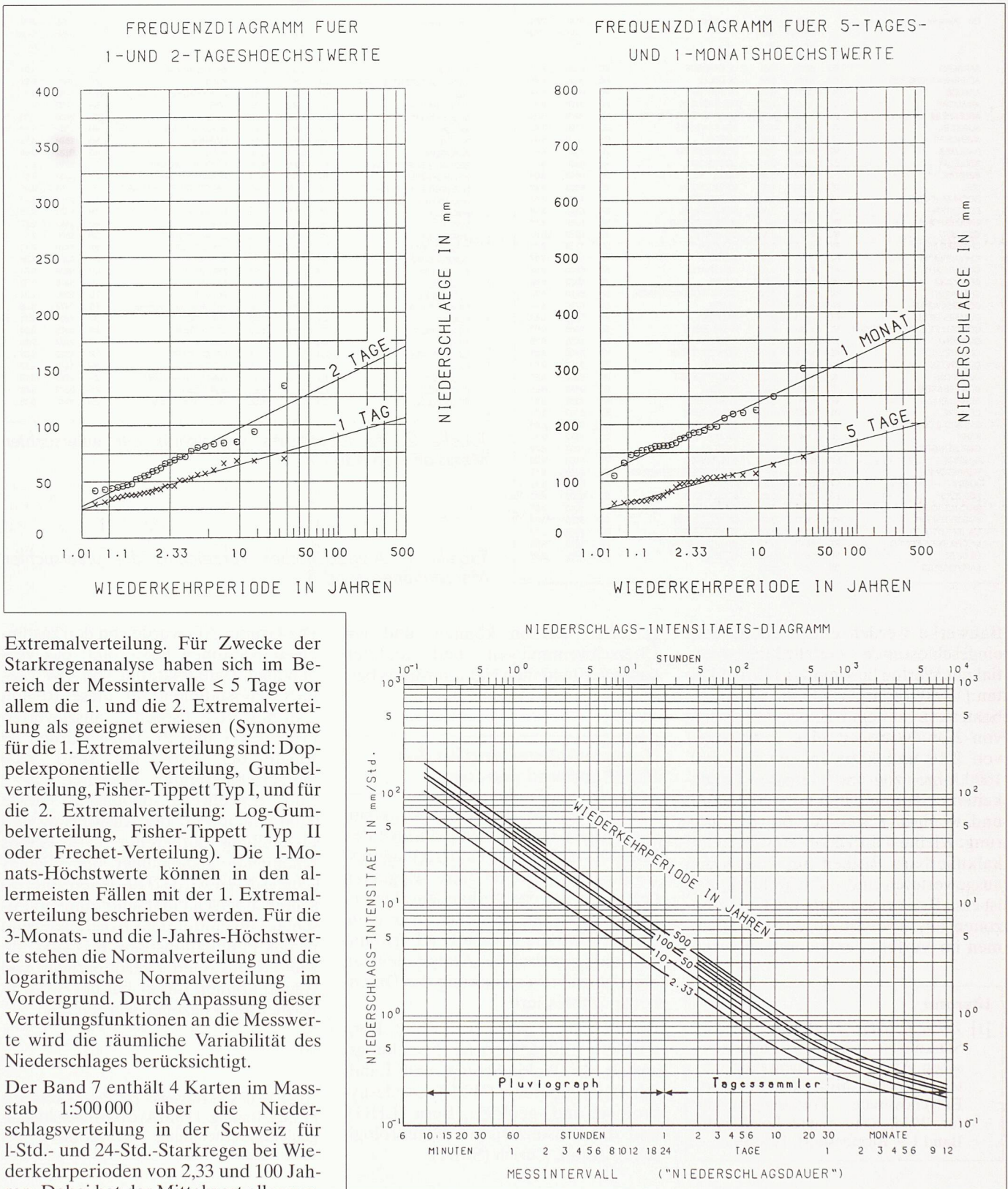


Bild 1. Gebietseinteilung der Bände





Extremalverteilung. Für Zwecke der Starkregenanalyse haben sich im Bereich der Messintervalle  $\leq 5$  Tage vor allem die 1. und die 2. Extremalverteilung als geeignet erwiesen (Synonyme für die 1. Extremalverteilung sind: Doppelpotentielle Verteilung, Gumbelverteilung, Fisher-Tippett Typ I, und für die 2. Extremalverteilung: Log-Gumbelverteilung, Fisher-Tippett Typ II oder Frechet-Verteilung). Die 1-Monats-Höchstwerte können in den allermeisten Fällen mit der 1. Extremalverteilung beschrieben werden. Für die 3-Monats- und die 1-Jahres-Höchstwerte stehen die Normalverteilung und die logarithmische Normalverteilung im Vordergrund. Durch Anpassung dieser Verteilungsfunktionen an die Messwerte wird die räumliche Variabilität des Niederschlages berücksichtigt.

Der Band 7 enthält 4 Karten im Massstab 1:500 000 über die Niederschlagsverteilung in der Schweiz für 1-Std.- und 24-Std.-Starkregen bei Wiederkehrperioden von 2,33 und 100 Jahren. Dabei hat der Mittelwert aller vorkommenden Werte in der 1. Extremalverteilung rein rechnerisch eine Jährlichkeit von 2,33 und die am häufigsten beobachteten Werte von 1,58 Jahren, also Werte, die alle 2 bis 3 Jahre erreicht oder unterschritten werden.

**Praktische Anwendung der Ergebnisse**

Während Frequenzdiagramme u.a. auch von Versicherungsgesellschaften

Bild 2. Diagramme der Extremwert-statistischen Analyse, Oeschberg-Koppigen, 1961-1987

zur Feststellung der Jährlichkeiten von schadenbringenden Starkregenereignissen verwendet werden, dienen die für die Baupraxis entwickelten Niederschlags-Intensitäts-Diagramme zur Abschätzung von Hochwasserspitzen und -volumen in Kleinzugsgebieten ohne direkte Abflussmessung, Wildbachverbau, Wasserbau, Siedlungswasserbau

und Kulturtechnik sind ständig mit dieser Aufgabe konfrontiert. Ebenso dürften Bereiche wie Meteorologie, Geographie, Raumplanung sowie ökologisch orientierte Wissensbereiche nützliche Informationen erhalten. Weitere nützliche Informationen enthalten die Bemerkungen zur Stationsgeschichte und Analyse.



Ort (Kanton)	SMA Indika- tiv	WSL Ordin- Nr.	Ort (Kanton)	SMA Indika- tiv	WSL Ordin- Nr.
AARBERG	BE 5810	8.61	LE BRASSUS	VD 6020	8.13
ALLERHEILIGENBERG	SO 6713	8.97	LE LOCLE	NE 8539	8.48
AREUSE	NE 6250	8.33	LE SENTIER	VD 6030	8.14
ARISDORF	BL 1680	8.92	LES BRENETS	NE 8520	8.47
ARLESHEIM	BL 1900	8.70	LES PONTS-DE-MARTEL	NE 6320	8.34
AUGST BL	BL 1700	8.93	LES RANGIERS	JU 1780	8.65
AVENCHES	VD 5920	8.55	LIESTAL	BL 1670	8.91
BAULMES	VD 6180	8.27	LOEWENBURG	JU 1820	8.67
BELLELAY	BE 1760	8.64	LONGIROD	VD 8260	8.10
BENNWIL	BL 1620	8.86	LULLY	GE 8445	8.04
BIEL	BE 6370	8.43	MAGGLINGEN	BE 6380	8.42
BOCHUZ (ORBE)	VD 6090	8.19	MERVELIER	JU 1740	8.63
BOECKTEN	BL 1590	8.95	MONT-SOLEIL	BE 6390	8.44
BRUDERHOLZ	BL 1930	8.73	MONTCHERAND	VD 6085	8.18
CERNIER	NE 6327	8.36	MORMONT	JU 8670	8.52
CHABLES FR	FR 6170	8.26	MOUTIER	BE 1720	8.62
CHAMBRELIEN	NE 6245	8.32	MURTEN	FR 5940	8.57
CHAMP-FAHY	BE 6359	8.40	NEUCHÂTEL	NE 6340	8.38
CHANGINS	VD 8290	8.08	NYON	VD 8320	8.09
CHAUMONT	NE 6350	8.39	OESCHBERG-KOPPIGEN	BE 6580	8.78
COMBE-GAROT	NE 6240	8.31	OLTEN	SO 6750	8.98
COMPESIERES	GE 8380	8.03	PAYERNE	VD 5890	8.54
CORCELLES SUR CHAVORNAY	VD 6120	8.23	PFEFFINGEN	BL 1860	8.69
COSSONAY	VD 8178	8.11	RIEHEIN	BS 1955	8.76
COURTELARY	BE 6400	8.45	ROMAINMOTIER	VD 6109	8.21
COURTEPIN	FR 5763	8.56	ROMONT	FR 5720	8.53
DELEMONT	JU 1800	8.66	SAIGNELEGIER	JU 8600	8.50
DOMBRESSON	NE 6325	8.35	SATIGNY	GE 8449	8.05
ECHALLENS	VD 6100	8.22	SERRIERES	NE 6333	8.37
EPTINGEN	BL 1600	8.85	SOLOTHURN	SO 6430	8.81
EVILARD (LEUBRINGEN)	BE 6401	8.41	ST. CEREGUE	VD 8275	8.06
FAHY	JU 8640	8.51	ST. CHRISCHONA	BL 1950	8.75
GERLAFINGEN	SO 6550	8.79	THERWIL	BL 1920	8.72
GINGINS	VD 8287	8.07	THIERRENS	VD 6150	8.25
HERBETSCHWIL	SO 6690	8.83	VALLEYS SOUS RANCES	VD 6080	8.17
JUSSY	GE 8350	8.01	VALLORBE	VD 6052	8.15
KERZERS	FR 5960	8.58	WAHLENDORF	BE 5900	8.60
KILCHBERG BL	BL 1580	8.94	WALDENBURG	BL 1640	8.87
L'ABERGEMENT	VD 6070	8.16	WEISSENSTEIN	SO 6420	8.82
L'AUBERSON	VD 6190	8.28	WENKENHOF	BS 1960	8.77
LA CHAUX DE FONDS	NE 8545	8.49	WINTERSINGEN	BL 1550	8.96
LA CURE	VD 6010	8.12	WITZWIL	BE 5980	8.59
LAMPENBERG	BL 1650	8.88			

Ort (Kanton)	SMA Indika- tiv	WSL Ordin- Nr.	Ort (Kanton)	SMA Indika- tiv	WSL Ordin- Nr.
AADORF	TG 2540	9.28	KREUZLINGEN	TG 1110	9.04
AARAU-UNTERENTFELDEN	AG 6780	9.65	KUESNACHT	ZH 3620	9.52
AESCH	LU 6880	9.57	LAUFENBURG	AG 1460	9.70
AFFELTRANGEN	TG 2560	9.23	LOHN SH	SH 1260	9.12
ANDELFINGEN	ZH 2680	9.32	MAENNENDORF	ZH 3520	9.50
ARBON	TG 1050	9.01	MERISHAUSEN	SH 1280	9.14
BADEN	AG 3960	9.55	MOEHLIN	AG 1520	9.72
BARMELWEID	AG 6770	9.66	MURI	AG 6920	9.56
BENZNAU / BOETTSTEIN	AG 6970	9.69	NIEDERNEUNFORN	TG 2650	9.31
BISCHOFZELL	TG 2360	9.19	PFANNENSTIEL	ZH 3590	9.51
BOEZBERG / UNTERBOEZB.	AG 6940	9.67	RAPERSWILEN / ILLHART	TG 2418	9.05
BRUGG-WILDEGG	AG 6955	9.68	RECKENHOLZ	ZH 2930	9.46
BUCH SH	TG 1220	9.09	RHEINAU	ZH 1320	9.18
BUELACH	ZH 2980	9.47	RHEINFELDEN	AG 1560	9.73
DIESSDORF	ZH 2960	9.53	SCHAFFHAUSEN	SH 1300	9.15
DIESENHOFEN	TG 1240	9.10	SCHLEITHEIM	SH 1410	9.13
DUEBENDORF	ZH 2917	9.43	SENGEN	AG 6900	9.58
EFFRETIKON	ZH 2770	9.44	SEMPACH	LU 6800	9.61
ESCHENZ	TG 1180	9.08	ST. URBAN	LU 6610	9.63
ESCHLIKON	TG 2500	9.27	SULGEN	TG 2380	9.21
FEHRALTDORF	ZH 2765	9.39	TANNEGG-DUSSNANG	TG 2470	9.26
FLAACH	ZH 1340	9.33	THAYNGEN	SH 1200	9.11
FRAUENFELD	TG 2500	9.30	UNTERKULM	AG 6860	9.60
FRICK	AG 1500	9.71	WAENGI TG	TG 2507	9.29
GRUENINGEN	ZH 2830	9.41	WL BEI RAFZ	ZH 1360	9.37
HALLAU	SH 1430	9.16	WILCHINGEN	SH 1440	9.17
KALCHRAIN	TG 2620	9.25	WINTERTHUR-SEEN	ZH 2790	9.36
KOELLIKEN	AG 6820	9.64	ZOFINGEN	AG 6670	9.62
KOLLBRUNN	ZH 2750	9.35	ZUERICH KLOTEN	ZH 2940	9.45

Tabelle 2. Alphabetisches Verzeichnis der untersuchten Messstationen Band 9

Tabelle 1. Alphabetisches Verzeichnis der untersuchten Messstationen Band 8

Bauwerke werden entsprechend dem eingeschlossenen Gefährdungspotential mit Werten bestimmter Jährlichkeiten (Wiederkehrperiode dieser Werte) bemessen. So liegt z.B. der Bemessung von Kanalisationen eine Jährlichkeit von 2-10 und Staudämmen von 500-1000 Jahren zugrunde. Grosse Jährlichkeiten bedeuten dabei hohe Sicherheit und weniger Risiko für die Bevölkerung. Kleine Jährlichkeiten weisen auf kalkulierbare Risiken hin. Mit diesen ausgewerteten und publizierten Daten ist eine Basis geschaffen, um Gefahrenzonen auszuweisen, so dass Massnahmen im Vorfeld der Planungen gezielt

getroffen werden können, und um Überschwemmungen und anderen damit verbundenen Naturgewalten besser begegnen zu können.

### Neueste Auswertung für das Mittelland und den Jura

Verschiedene Instanzen des Mittellandes und des Juras haben mehrfach den Wunsch nach Starkniederschlagsauswertungen auch für ihre Regionen geäussert, um das vorhandene Datennetz engmaschiger gestalten zu können. Ebenso sind die nachstehend erwähnten eidgenössischen Amtsstellen an einer solchen Verfeinerung des Datennetzes interessiert:

Bundesamt für Wasserwirtschaft, Bern (BWW), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf (WSL), Landeshydrologie und -geologie, Bern (LHG), und die Schweizerische Meteorologische Anstalt, Zürich (SMA).

Die Gruner AG wurde von den zuständigen Kantonen beauftragt, das vorhandene Datenmaterial von 144 Niederschlagsstationen für diese Region Extremwert-statistisch auszuwerten (Tabellen 1 und 2). Dazu wurden 69 Bände der SMA mit rund 5000 Niederschlagsjahren gesichtet, ca. 2 Mio. Einzelwerte digitalisiert sowie 2160 Dateien für die Auswertung und Darstellung aufbereitet. Das endlos scheinende Zahlenmeer der Niederschlagsdaten wird so für jeden Interessenten überschaubar und zum praktischen Hilfsmittel. Die Ergebnisse sind in der Publikationsreihe der WSL im Band 8 und Band 9 veröffentlicht. Die Bände können direkt bei der WSL in Birmensdorf bezogen werden [1].

### Literatur

- [1] Zeller, J., Geiger, H., Röthlisberger, G.: Starkniederschläge des Schweizerischen Alpen- und Alpenrandgebietes, Schweizer Mittelland und Jura, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Band 1-9, Birmensdorf, 1976-1992.

Adresse des Verfassers: Dr. Peter Gonsowski, dipl. Bauing. TH/SIA, c/o Gruner AG, Ingenieurunternehmung, Gellertstrasse 55, 4020 Basel.