

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111 (1993)
Heft: 29

Artikel: Starkniederschläge: Werte aus dem Schweizer Mittelland und Jura
Autor: Gonsowski, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78213>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

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 auszugsweise 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.

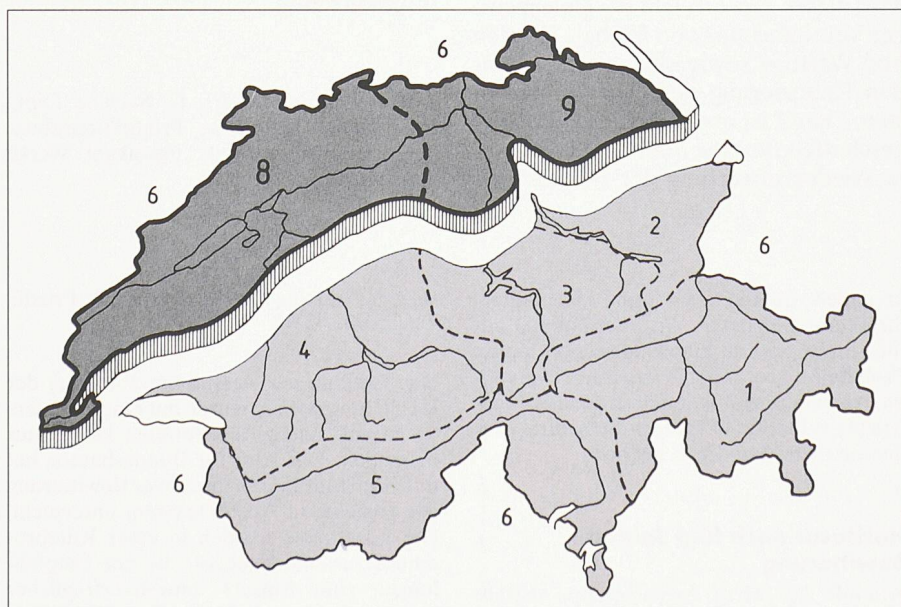
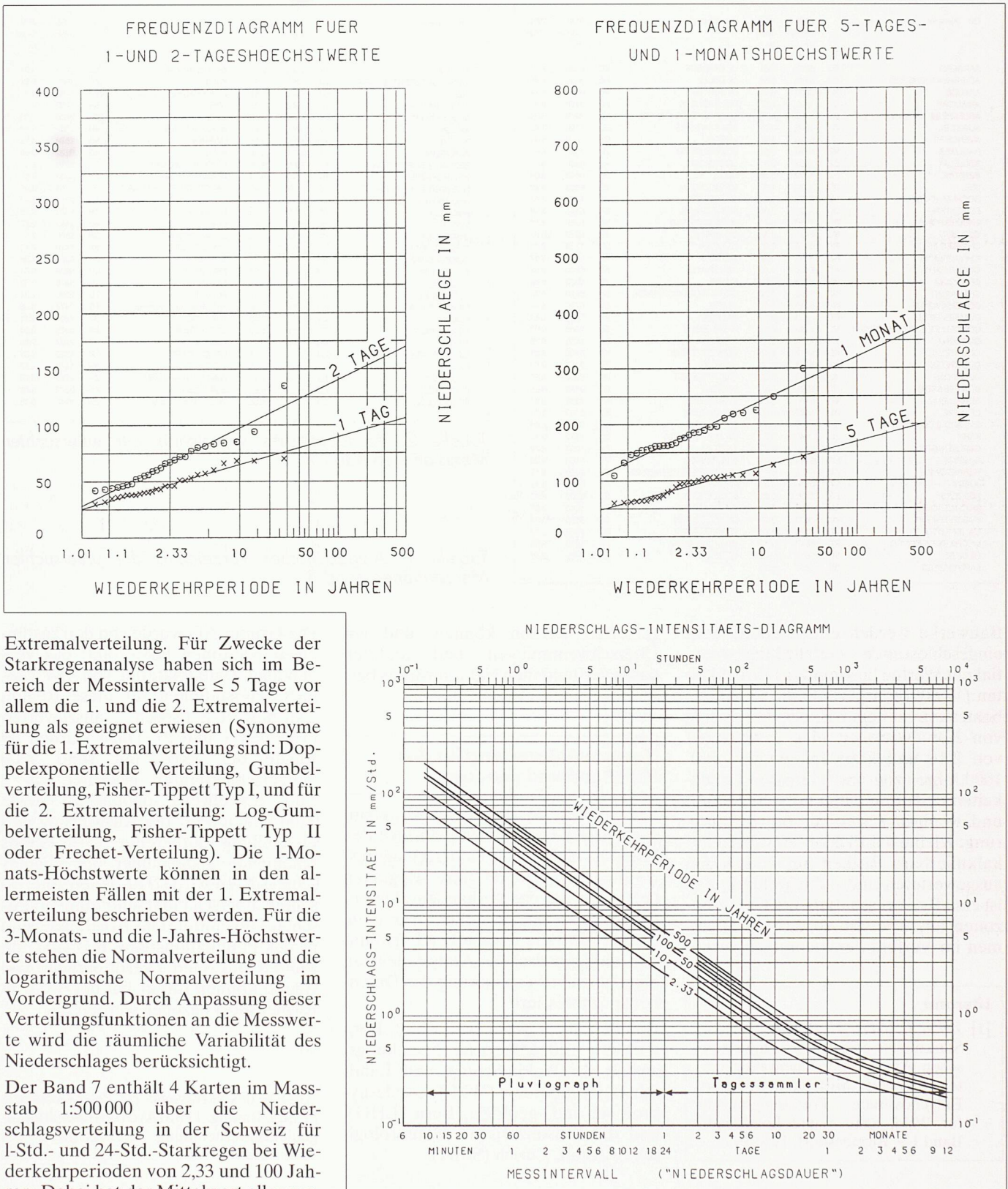


Bild 1. Gebietseinteilung der Bände



Extremalverteilung. Für Zwecke der Starkregenanalyse haben sich im Bereich der Messintervalle ≤ 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. CERGUE | 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 |
| HERBETSWIL | 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 | SEENGEN | 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].

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

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.