



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz

Fachbericht MeteoSchweiz Nr. 252

Bedürfnis-Abklärung für eine Internet-Plattform von Niederschlags-Extremwert-Statistiken

Alain Messerli (Happy Thinking People)



ISSN: 2296-0058

Fachbericht MeteoSchweiz Nr. 252

Bedürfnis-Abklärung für eine Internet-Plattform für Niederschlags-Extremwert-Statistiken

Alain Messerli (Happy Thinking People)

Eine Arbeit der Firma Happy Thinking People im Auftrag der MeteoSchweiz

Empfohlene Zitierung:

Messerli, A: 2014, Bedürfnis-Abklärung für eine Internet-Plattform für Niederschlags-Extremwert-Statistiken, *Fachbericht MeteoSchweiz*, **252**, 32 pp.

Herausgeber:

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, MeteoSchweiz, © 2014

MeteoSchweiz

Operation Center 1
CH-8058 Zürich-Flughafen
T +41 58 460 91 11
www.meteoschweiz.ch

Zusammenfassung

MeteoSchweiz entwickelt im Rahmen eines Projekts mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) eine Online-Plattform für extreme Niederschlagsereignisse. Innerhalb dieses Projekts wurde eine Bedürfnisanalyse mit Anwendern von Niederschlags-Extremwertstatistiken durchgeführt. Dabei konnten zwei Anwendergruppen mit deutlich divergierenden Ansprüchen an eine solche Plattform identifiziert werden. Um den Bedürfnissen beider Anwendergruppen gerecht zu werden, empfiehlt es sich, zwei getrennte Lösungen zu entwickeln: Einerseits eine Online-Plattform für Fachkräfte und andererseits eine unabhängige Toolbox für Spezialisten.

Abstract

MeteoSwiss is presently in the process of developing an Online Platform for extreme precipitation events within the framework of a joint project with the Federal Office for the Environment (FOEN). In the course of this project, a market analysis was carried out with users of extreme value analyses of precipitation. Two user groups were identified with widely diverging requirements. The study indicates that satisfying the needs of both groups would require the creation of two separate solutions: an online platform for the experts, and an independent toolbox for the specialists.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	V
Abstract	VI
1 Informationen zur Studie	9
1.1 Hintergrund	9
1.2 Methodisches Vorgehen	10
2 Anwendungsbereiche von Niederschlags-Extremwert-Statistiken	11
2.1 Fachpersonen	12
2.1.1 Zuordnung von Ereignissen zu Wiederkehrperioden	12
2.1.1.a) Festlegung von Richtgrössen für Dachabfluss-Systeme	12
2.1.1.b) Jährliche Berichterstellung der Niederschlags-Ereignisse bei Wasserkraftwerken	13
2.1.1.c) Schadenfallbeurteilung Gebäudeversicherung	13
2.1.2 Standardisierte Kalkulationen / Modellierungen mit Niederschlags-Extremwerten als Inputgrösse	14
2.1.2.a) Dimensionierung von Versickerungs-Anlagen im Bereich der Siedlungs-Entwässerung	14
2.1.2.b) Niederschlags-Abfluss-Modelle	14
2.2 Spezialisten	16
2.2.1 Hochwasser-Studien als Grundlage für Bauwerke und Sicherheits-Massnahmen	16
2.2.2 Abflussmodelle auf Basis von Gebietsniederschlägen	18
2.3 Fazit Status Quo : Relevanz der aktuellen Datensammlungen Blaue Bände und HADES	18
2.3.1 Blaue Bände (Röthlisberger Ordner)	18
2.3.2 Hydrologischer Atlas der Schweiz (HADES)	19
2.3.2.a) Fehlende Aktualität der Daten	19
2.3.2.b) Interpolations-Schwächen	19
2.3.2.c) Geringe räumliche Auflösung	20
3 Qualitative Evaluation : Relevanz und Ausgestaltung einer Weblösung für Niederschlags-Extremwertstatistiken	21
3.1 Spontane Reaktionen auf eine mögliche Weblösung	21
3.2 Evaluation der Ausgestaltungs-Erwartungen: Basis-Funktionen	22
3.2.1 Auf spontaner Ebene resultierende Erwartungen	22
3.2.1.a) Einfaches Handling	22
3.2.1.b) Einfache geographische Zuordnung	23

3.2.2	Gestützte Evaluation angedachter Funktionen	23
3.2.2.a)	Vorschlag der meteorologisch nächsten Station	23
3.2.2.b)	Stationsbezogene Ereignislisten von Jahresmaxima	24
3.2.2.c)	Stationsgeschichte	24
3.2.2.d)	Konfidenzintervalle	25
3.2.2.e)	Mobile Geräte	26
3.3	Evaluation der Ausgestaltungs-Erwartungen: Toolbox	26
3.3.1	Gestützte Beurteilung Toolbox	26
3.3.2	Spontan genannte Bedürfnisse in Bezug auf die Ausgestaltung einer Toolbox	27
3.3.2.a)	Klimawandel-Szenarien	27
3.3.2.b)	Räumliche Extremwert-Statistiken	28
3.3.2.c)	Kombination mit Radardaten	28
4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	29
4.1	Modul 1: Fachpersonen	29
4.2	Modul 2: Spezialisten	30

1 Informationen zur Studie

1.1 Hintergrund

Extreme Niederschläge haben in den vergangenen Jahren in der Schweiz aussergewöhnliche Hochwasserereignisse verursacht. Entsprechend war das Ausmass der Schäden hoch. Da sich solche meteorologischen Ereignisse nicht vermeiden lassen, ist eine angemessene Vorsorge sehr wichtig. Dabei helfen Statistiken von extremen Niederschlagsereignissen.

Das gegenwärtig in der Hydrologie, der Gefahrenprävention und im Ingenieurwesen verwendete Nachschlagewerk für Wiederkehrwerte von seltenen Ereignissen, die „Blauen Bänder“ bzw. „Röthlisberger-Ordner“, verwendet nicht mehr aktuelle Daten. Zudem entsprechen die statistischen Methoden nicht dem heutigen Wissensstand und den zeitgemässen technischen Möglichkeiten.

Das Ziel des Extremniederschläge-Projekts – einem Partner-Projekt der MeteoSchweiz und dem BAFU – ist es, Statistiken von extremen Niederschlagsereignissen der Öffentlichkeit auf einer Online Plattform zur Verfügung zu stellen. Das Projekt dauert von 2013 bis 2015. Es werden die klimatologischen Datengrundlagen aufgearbeitet und die statistischen Methoden implementiert und weiterentwickelt.

Das geplante Webportal soll eine nationale Lösung zur Bereitstellung von Extremwertstatistiken sein und auf den Bedürfnissen von Anwendern aufbauen. Das Portal erlaubt ein einfaches Aktualisieren und soll zu einem späteren Zeitpunkt ausbaufähig sein.

Als Datengrundlage stehen Niederschlagsdaten in verschiedenen Beobachtungsabständen (10 Minuten, 1 Stunde, 1 Tag sowie Mehrfache davon) zur Verfügung. Während des Projektes wird abgeschätzt, welche zeitlichen Auflösungen über welche Zeitfenster (1864 bis heute, 1901 bis heute, 1961 bis heute) wie verwendet werden können.

Das Projekt soll – von einfachen Wiederkehrwert-Diagrammen bis zu Niederschlag-Intensitäts-Kurven – verschiedene Extremwertanalysen an Stationen zur Verfügung stellen. Dazu werden die neuesten statistischen Methoden implementiert und weiterentwickelt. Dies erlaubt die Schätzung der Vertrauensintervalle, die in den „Blauen Bändern“ nicht angegeben werden. Dies ist deshalb wichtig, weil in der Extremwertstatistik die Vertrauensintervalle – besonders bei hohen Wiederkehrperioden – meistens sehr gross sind.

1.2 Methodisches Vorgehen

Anhand einer Anwenderbefragung sollten nun die Bedürfnisse an eine solche Plattform evaluiert werden. Ziel war es, in intensivem Austausch mit den Anwendern, ein ausbaufähiges Webportal zu gestalten. Dieses Webportal soll die „Blauen Bände“ ersetzen und problemlos regelmässig aktualisiert werden können.

Nachdem die elementaren Bedürfnisse der Anwender abgedeckt sind, soll längerfristig auch ein Konzept für die nachhaltige Weiterführung und Erweiterung des Webportals erarbeitet werden. Neben Kundenbetreuung und Unterhalt werden neue Formen der Extremwertanalysen angedacht. Von besonderem Interesse ist die Regionalisierung der Resultate für beliebige Punkte in der Schweiz und die Entwicklung von Extremwertstatistiken für Flächenmittel.

Das Markt- und Kommunikationsforschungs-Institut Happy Thinking People wurde beauftragt, die Anwenderstudie durchzuführen. Als Durchführungsmethode wurden Tiefenexplorationen mit Anwendern von Niederschlags-Extremwert-Statistiken ausgewählt. Die befragte Zielgruppe strukturierte sich wie folgt:

12 Tiefen-Explorationen à je 1 Stunde Dauer in der Deutschschweiz, Romandie und dem Tessin sind durchgeführt worden.			
1 Interview mit einem Versicherungs-Vertreter	1 Interview mit einem wissenschaftlichen Hydrologen	1 Interview mit einem Büro für Wasserwirtschaft und Flussbau	1 Interview mit einem hydrologischen Büro
3 Interview mit geowissenschaftlichen Büros	2 Interviews mit Mitarbeitern zweier Energiekonzerne	1 Interview mit einem Vertreter des Gebäudetechnik-Verbands	2 Interviews mit Ingenieur-Büros

Abbildung 1: Übersicht über den Zielgruppen-Split

2 Anwendungsbereiche von Niederschlags-Extremwert-Statistiken

Aus den 12 durchgeführten Tiefeninterviews resultierte ein sehr heterogenes Anwendungsverhalten von Niederschlags-Extremwert-Statistiken mit deutlich divergierenden Anwendungstiefen und methodischen Ansprüchen.

Trotzdem lassen sich zwei Anwendergruppen definieren, auf die in Folge vertieft eingegangen werden soll: Fachpersonen vs. Spezialisten. Fachpersonen definieren sich dadurch, dass Sie Niederschlags-Extremwert-Statistiken primär anwenden und sich durch eine geringe bis mässige Anspruchshaltung im Hinblick auf die methodischen Hintergründe charakterisieren. Unter Spezialisten verstehen wir wissenschaftliche Anwender oder solche, die sich an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis befinden. Diese Anwender zeichnen sich durch eine hohe methodische Anspruchshaltung in Bezug auf Extremwertstatistiken aus.

Anhand einer Beschreibung von aktuellen Anwendungsbeispielen sollen in diesem Kapitel die divergierenden Anspruchshaltungen an ein potentielles Webportal aufgezeigt werden.

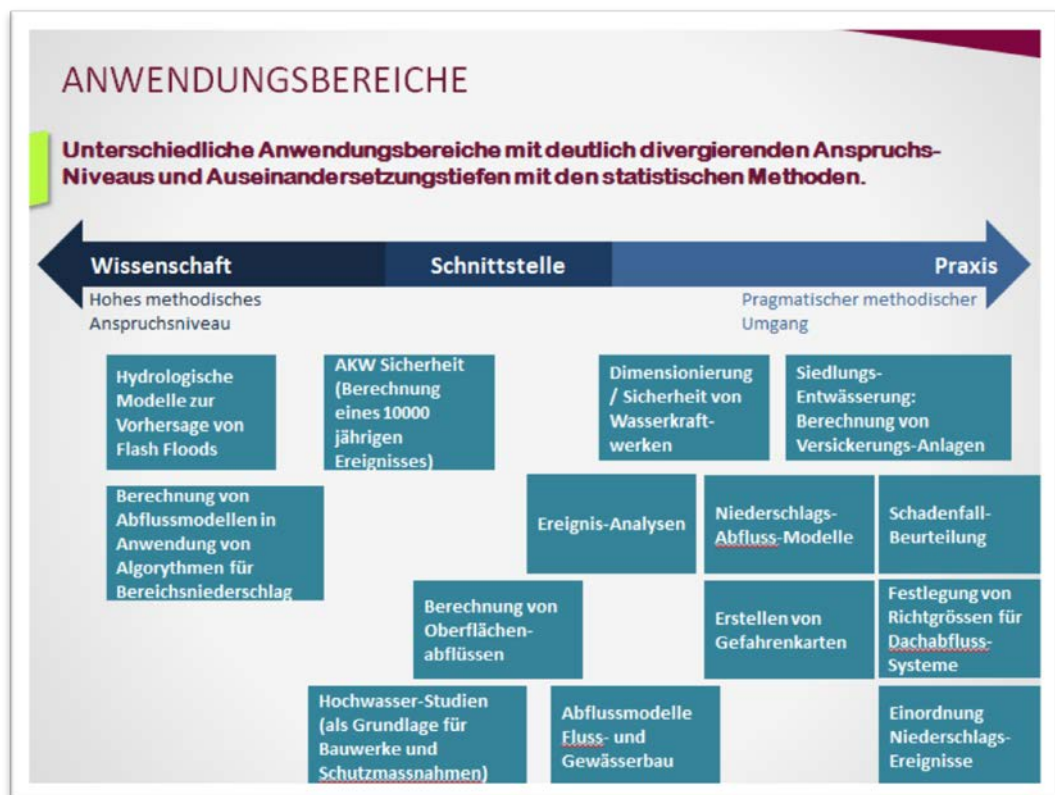


Abbildung 2: Anwendungsbereiche von Niederschlags-Extremwertstatistiken

2.1 Fachpersonen

Diese Anwendergruppe definiert sich darüber, dass sie primär aus Anwendern von Extremwert-Statistiken besteht, die häufig einen pragmatischen, praxisorientierten Zugang zur Thematik haben. Das heisst, dass die Werte vor allem genutzt werden, um Niederschlagsereignisse einzuordnen oder als Variable in ein Modell einzugeben, um beispielsweise Abflusswerte oder Retentionsvolumen über standardisierte Verfahren zu berechnen. Das methodische Anspruchsniveau, das an die Niederschlags-Extremwert-Statistiken gestellt wird, ist gering bis mittelhoch. Diese Anwendergruppe setzt sich wenig mit dem statistisch-methodischen Hintergrund der Extremwert-Statistiken auseinander und hat primär ein Bedürfnis auf schnelle Art und Weise zu zuverlässigen Daten zu gelangen.

2.1.1 Zuordnung von Ereignissen zu Wiederkehrperioden

Anwendungsbereiche, bei denen Niederschlagsereignisse den jeweiligen Wiederkehrperioden zugeordnet werden müssen, sind durch ein niedriges methodisches Anspruchsniveau an Extremwert-Statistiken gekennzeichnet. Die Anwender haben oft keine vertieften Kenntnisse der zugrundeliegenden statistischen Materie. Konkret wurden folgende Anwendungsbereiche genannt, bei denen Niederschlagsereignisse eingeordnet werden müssen.

2.1.1.a) Festlegung von Richtgrössen für Dachabfluss-Systeme

In einem Intervall von mehreren Jahren wird für die Verbandsmitglieder des Gebäudetechnikverbands eine Wegleitung erstellt. Darin enthalten ist eine schweizweit gültige Richtgrösse für die Dimensionierung von Abläufen, Notüberläufen und Türschwellenhöhen. Um diese Richtgrösse für die aktuelle Wegleitung zu berechnen, wurde als Grundlage der historisch höchste Niederschlagswert der letzten hundert Jahre recherchiert. Dies geschah über eine Google Recherche. Dem Teilnehmer waren die gängigen Nachschlage-Referenzen "Röthlisberger Ordner" oder "Hydrologischer Atlas der Schweiz" nicht bekannt. Auch eine Awareness für Extremwertniederschlags-Statistiken und damit verbundene Konzepte wie z.B. Wiederkehrperioden fehlte gänzlich. Im Verband gibt es allerdings schon länger das Bestreben, von einer nationalen auf eine regionale Richtgrössen-Bestimmung zu wechseln. Dies ist aufgrund einer fehlenden Awareness des vorhandenen Datenmaterials bisher aber noch nicht umgesetzt worden.

„Ich habe einmal im Internet eine Fünf-Minuten Tabelle gefunden. Aus dem Tessin und Westen der Schweiz. Ich habe nicht gefunden woher die sind. Es sind einfach Tabellen die ich einmal ausgedruckt habe. Weil ich nichts Neues habe, habe ich einfach die bestehenden Werte übernommen. Wir nehmen einfach den extremsten gemessene Wert in hundert Jahren. Das ist einfach der Wert den wir angenommen haben.“

2.1.1.b) Jährliche Berichterstellung der Niederschlags-Ereignisse bei Wasserkraftwerken

Für die jährliche Berichterstellung werden die gemessenen Maximalwerte des Jahres über die Niederschlags-Intensitäts-Diagramme der blauen Bände (Röthlisberger) einem Wiederkehrwert zugeordnet und als x-Jahre Ereignis ausgewiesen.

2.1.1.c) Schadenfallbeurteilung Gebäudeversicherung

Ein weiteres Anwendungsbeispiel, bei dem Niederschlags-Ereignisse zu Wiederkehrperioden zugeordnet werden findet sich im Bereich der Schadenfallbeurteilung von Gebäudeversicherungen. Wird ein Schadenfall gemeldet, beurteilt der zuständige Schadensinspektor der Versicherung, ob dem Schaden ein aussergewöhnliches Niederschlags-Ereignis zugrunde liegt oder nicht.

Um die Ereignisse einer Jährlichkeit zuzuordnen, hat die Versicherung eine Referenzwert-Tabelle für den internen Gebrauch erstellt. Dabei werden jeweils die Stunden- und Tagesniederschläge zugeordnet. Für den Stundenniederschlag wurde die VSS Norm (VSS: Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute) als Referenzwert gesetzt, dies eingeteilt in die Regionen Jura, Alpen, Wallis, Mittelland, Voralpen und Tessin. Für die Tageswerte dient HADES (Hydrologischer Atlas der Schweiz) als Referenzwert. Die Tabelle weist dabei Referenzwerte für eine 2-jährige Wiederkehrperiode und für ein 10-jähriges Ereignis aus.

Jährlichkeiten von 15 bis 20 Jahren werden als höhere Gewalt und daher als Schadensfall eingestuft. Sind sowohl der Stunden- als auch der Tagesniederschlag unter einer Jährlichkeit von 2 Jahren wird nicht auf den Fall eingegangen. Wird mindestens einem Niederschlagswert der beiden Niederschlagsdauerstufen eine Übertrittswahrscheinlichkeit von 2 bis 10 Jahren zugeordnet, so wird der Fall vom Schadensinspektor vertieft analysiert. Für den Schadensort wird bei MeteoSchweiz eine Extremwertanalyse bestellt und auf Basis derer die finale Beurteilung getätigt. Dies vor dem Hintergrund, dass dadurch eine exaktere (sprich: lokalere) Beurteilung möglich ist und die Analyse von MeteoSchweiz der Beurteilung des Inspektors die notwendige Officialität verleiht.

2.1.2 Standardisierte Kalkulationen / Modellierungen mit Niederschlags-Extremwerten als Inputgrösse

Anwendungsbereiche, bei denen Extremwert-Statistiken als Inputgrössen für standardisierte Kalkulationen oder Modellierungen verwendet werden erweisen sich als weit verbreitet. Das methodische Anspruchsniveau ist dabei oft höher als bei Anwendungen, bei denen nur Ereignisse zugeordnet werden: So dienen hier beispielsweise, die den aus dem HADES oder den blauen Bänden gewonnene Werte, als Basis für weiterführende Kalkulationen, um für das jeweils zu erstellende Modell spezifischere Inputgrössen zu ermitteln. Teilweise wird in diesen Bereichen auch die Güte der Datenbasis thematisiert.

Folgende Anwendungsbereiche konnten in der Studie identifiziert werden:

2.1.2.a) Dimensionierung von Versickerungs-Anlagen im Bereich der Siedlungs-Entwässerung

Im Bereich Siedlungsentswässerung kommen Niederschlags-Extremwert-Statistiken für die Berechnung des Retentionsvolumens von Versickerungs-Anlagen zum Einsatz. Dabei zeigen sich unterschiedliche Vorgehensweisen sowohl in Bezug auf die genutzten Datenquellen, als auch auf die Art und Weise der Berechnung.

Während ein Teilnehmer aus Effizienzgründen (da er eine standortbezogene Berechnung als zu teuer erachtet) mit den grossregionalen Werten der VSA Norm (VSA: Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute) arbeitet, nimmt ein anderer die lokalen Werte der blauen Bände als Inputgrösse. Dabei hat aber der Nutzer der Röthlisberger Bände keine Awareness von dieser Datensammlung und bezieht sie fallbezogen von einem Kollegen.

„Ich weiss auch nicht woher er die hat. Aber das scheint schon ein offizielles Dokument zu sein.“

Auch in Bezug auf die Berechnungsweise sind unterschiedliche Vorgehensweisen zu beobachten. Ein Teilnehmer berechnet den Zufluss auf Basis eines 100-jährigen Ereignisses mit mehreren Regendauern. Der Teilnehmer der die VSA Norm anwendet, berechnet den Zufluss auf Basis eines 10-jährigen Ereignisses bei 15 minütiger Regendauer: Sprich: er nutzt eigentlich immer den gleichen standardisierten Abflusswert, der einmalig für die Region berechnet worden ist.

Beide Teilnehmer multiplizieren ihre Ergebnisse noch mit einem eigens definierten Unsicherheitsfaktor von 1,3 – 1,5, respektive 2.

2.1.2.b) Niederschlags-Abfluss-Modelle

Ein weitverbreitetes Anwendungsgebiet von Niederschlags-Extremwert-Statistiken findet sich in der Anwendung von Niederschlags-Abfluss-Modellen, wie sie zum Beispiel beim Erstellen von kommunalen Gefahrenkarten oft genutzt werden. Die Kantone sind gesetzlich dazu verpflichtet,

Abstract

Gefahrenkarten für besiedelte Gebiete für Lawinen-, Sturz-, Rutsch- und Wassergefahren, sowie Absenkung und Einsturz zu erstellen. Niederschlags-Extremwert-Statistiken fliessen hier in die Berechnung der Abflussvolumen von Gewässern ein, die über Niederschlags-Abflussmodelle errechnet werden. Die Modellierung erfolgt softwarebasiert. Je nach Grösse des Einzugsgebiets wird entweder HQx meso (grössere Einzugsgebiete) oder HAKESCH (kleinere Einzugsgebiete) genutzt. Dabei werden als nationaler Standard die Abfluss-Wiederkehrwerte HQ30, HQ100 und HQ300 berechnet¹. Auch im Energiesektor werden HQ Werte für unterschiedliche Anwendungsbereiche über HQx meso oft berechnet.

Als Niederschlags-Inputwerte fliessen dabei jeweils ein 2,3 jähriges und ein 100 jähriges Niederschlagsereignis von 1 Stunde und von 24 Stunden in das Modell ein. Als Datenbasis für diese Modellierungen wird oft HADES genutzt. Dies wird einerseits damit begründet, dass HQx meso an HADES angebunden ist, aber auch weil Niederschlags-Extremwerte für Einzugsgebiete bestimmt werden müssen und so die Kartenfunktion von HADES von Vorteil ist. Die Ermittlung der Input-Werte erfolgt teilweise automatisiert über eine WebGIS-Anwendung, bei der die Koordinaten des zu berechnenden Einzugsgebiets eingegeben werden können und die Inputwerte für das hydrologische Modell in einem Excel Sheet automatisch generiert werden.

Teilweise werden die Niederschlagswerte aber auch händisch aus den blauen Bänden oder HADES abgelesen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn sich mehrere Wetterstationen im Einzugsgebiet befinden oder die Fläche in unterschiedliche Teilbereiche unterteilt werden muss. Die Inputwerte werden in diesen Fällen durch Mittelung errechnet.

Auch in den hier beschriebenen Bereichen ist die methodische und inhaltliche (z.B. Datengüte) Auseinandersetzung mit den Niederschlagsdaten nur mässig ausgeprägt. Es wird weitgehend ein pragmatischer Umgang mit dem Datenmaterial gelebt. Zwar wird teilweise moniert, dass das Arbeiten mit Punktdaten für das Berechnen von Abflussmodellen für Einzugsgebiete nicht ideal ist. Da der Niederschlag nur einer von vielen Einflussfaktoren ist, wird diesem Umstand in der Praxis allerdings wenig Wert beigelegt.

„Bei den hydrologischen Modellen rechnet man mit Punktniederschlägen. Das Programm sagt, dass wir das brauchen. Also sieht man aufgrund des eigenen Standorts nach wie die Daten aussehen. Es ist halt so, dass Extremwert-Statistiken oder Punktniederschläge nur einen Teil ausmachen. Das ist keine exakte Wissenschaft mehr. Das hat auch viel mit Erfahrung zu tun und mit dem Beurteilen von ganz anderen Faktoren. Das ist das Problem von diesen Daten, dass das Messnetz eigentlich nicht genug dicht ist. Was ich damit sagen will, ist dass der Niederschlag zwar sicher eine wesentliche Rolle spielt, aber auch andere Einflussfaktoren mitspielen. Dann relativiert sich das wieder.“

Auch im Bereich des Gewässerbaus spielen Niederschlags-Abfluss-Modelle eine zentrale Rolle. Das Vorgehen ist dort aber deutlich weniger standardisiert, als bei der Erstellung von Gefahrenkarten. Der methodische Auseinandersetzungsgrad mit Niederschlags-Extremwertstatistik nimmt entsprechend zu. So wird zwar mit den gleichen Modellen gearbeitet und auch gilt HADES als Standardbasis für die Bestimmung der Inputwerte. Das Vorgehen in Bezug auf die zu ermittelnden

¹ HQ = Wiederkehrwerte für Hochwasser (z.B. HQ100 = 100jähriges Hochwasser-Ereignis)

Niederschlags-Inputgrössen ist aber deutlich vorsichtiger. So zeigt ein Studienteilnehmer, der im Gewässerbau tätig ist, eine kritische Haltung gegenüber der Daten-Güte der Niederschlagsdaten aus dem HADES: Die Messreihen werden als zu wenig aktuell wahrgenommen. Dies führt dazu, dass die Niederschlags-Extremwerte durch Hinzunahme von aktuellen Messreihen und Datenreihen von privaten Messstationen teilweise selber berechnet werden. Zur Eichung des Modells wird parallel mit Radardaten gerechnet, welche durch Messstationen am Boden gestützt werden.

„Wir schauen immer, dass wir die Radardaten justieren können anhand von Niederschlagsmessstationen am Boden. Dann haben wir zuverlässigere flächendeckende Radardaten. Diese speisen wir in unser Niederschlags-Abfluss-Modell ein und so können wir das Modell eichen.“

2.2 Spezialisten

Das methodische Anspruchsniveau dieser Anwendergruppe ist sehr hoch: sowohl in Bezug auf die Qualität der Rohdaten als auch auf die angewandten statistischen Methoden im Bereich Extremwert-Statistik. Dies führt oft dazu, dass sich diese Anwender nicht auf die Daten des HADES oder der blauen Bände verlassen, sondern eigene Extremwert-Statistiken auf Basis von Rohdaten von MeteoSchweiz und privaten Anbietern rechnen.

Anhand zweier Fall-Beispiele soll in der Folge aufgezeigt werden, aus welchen Gründen die vorhandenen Daten-Sammlungen kaum genutzt werden.

2.2.1 Hochwasser-Studien als Grundlage für Bauwerke und Sicherheits-Massnahmen

Ein Beispiel eines Einsatzgebietes von Niederschlags-Extremwert-Statistiken mit hohem methodischen Komplexitätsgrad sind Hochwasser-Studien die als Grundlage für die Bauwerk-Dimensionierung, für Sicherheits-Massnahmen von Bauwerken oder auch allgemein für Hochwasserschutz-Massnahmen dienen. Dabei werden vor allem Hochwasser-Ereignisse modelliert, die eine Jährlichkeit von 300 oder mehr Jahren besitzen.

Um die Jährlichkeiten zu berechnen, werden Datenreihen von Tagesniederschlägen bestellt und die Extremwertanalysen durchgeführt. Schon auf Basis dieser aktuellen Messreihen wird das Berechnen von höheren Jährlichkeiten (300, 1000 Jahre) von den statistischen Grundlagen her gesehen, als kritisch beurteilt. Der Verzicht auf das Arbeiten mit den blauen Bänden wird denn auch über die geringe Länge der zugrundeliegenden Messreihen begründet. Die Messreihen der blauen Bände beziehen nur die Jahre 1901 – 1970, resp. 1978 bei gewissen Stationen mit ein. Dies wird allgemein als zu kurze Zeitdauer kritisiert, um höhere Jährlichkeiten zu extrapolieren, was sich auch noch verstärkt durch die Tatsache, dass diese Zeitspanne auch als Disaster Gap gilt.

„Es fehlen sowohl ältere Messreihen, als auch die der letzten vierzig Jahre. Und dann ist das auch noch genau dieser Disaster Gap zwischen 1900 und 1970, wo relativ wenig Grossereignisse waren, so dass die Werte aus der Statistik dann zu niedrig sind. Nicht immer, aber oft.“

Abstract

Um dem Problem der geringen Datenlänge zu begegnen, wird das von MeteoSchweiz erhaltene Rohdaten-Material auch noch zusätzlich mit historischen Wetterdaten bereichert. Ein Studien-Teilnehmer berichtete, dass für ihre Grundlagenstudien Oktavblätter aus dem 19. Jahrhundert (1881-1900) ausgewertet und die erfassten Tagesniederschläge in die Rohdaten eingearbeitet wurden. Historische Ereignisse sind auch in Bezug auf qualitative Ereignisanalysen von hoher Relevanz. Dabei werden historische Niederschlags-Ereignisse auf ihre Auswirkungen hin untersucht. Diesbezüglich werden Zeitungen nach Schadensberichten durchsucht und Niederschlagsverläufe auf Streifen analysiert. Nicht selten interessieren diesbezüglich auch Ereignisse, die noch länger zurückliegen. Die Recherche nach solchen Daten wird als sehr zeitaufwändig beschrieben, da ein Verzeichnis von Originalquellen aktuell nicht existiert.

Nebst der Kritik an der Datenlänge, stellt auch die geringe zeitliche Auflösung der Messreihen bei gewissen Anwendungs-Bereichen ein Problem dar. Einige Niederschlags-Abflussmodelle haben eine Auflösung von 10 Minuten. Diese werden aktuell oft extrapoliert. Dabei wird das Ergebnis getestet, indem unterschiedliche Extrapolationsmethoden angewandt werden und miteinander verglichen werden.

Dies führt dazu, dass teilweise zeitlich hochaufgelöste Messstationen (15 Minuten) zusammen mit weniger hoch aufgelösten Stationen in eine Berechnung einfließen, was aber als nicht ideal bezeichnet wird.

„Manchmal hat man das Problem, dass man ein kleines Einzugsgebiet untersuchen muss. Dort gibt es dann Messstationen mit Eintagesniederschlägen, die schon seit 100 Jahren messen, die aber weiter weg sind. Und ganz in der Nähe hat man eine hochaufgelöste Station, die misst aber erst seit 10 oder 20 Jahren. So haben wir uns auch schon beholfen und einen Mix aus zwei Statistiken gemacht, was natürlich nicht optimal ist.“

Auch werden fallbezogen teilweise Streifen von älteren Ereignissen ausgewertet, um auf mehr hochaufgelöste Daten zu kommen. Eine vollständige Digitalisierung alter Streifen entspräche einem grossen Bedürfnis dieser Anwendergruppe.

„Es gibt verschiedene Stationen, wo die Streifen über 100 Jahre zurück existieren. Sie sind nur nirgends digital aufbereitet worden. Für ältere Ereignisse versuchen wir solche Daten aufzutreiben. Also 1953 oder 1968, so im Grossraum Zürich. Die Daten brauchen wir, die wollen wir anschauen. Auch wenn sie momentan nicht digital vorhanden sind.“

2.2.2 Abflussmodelle auf Basis von Gebietsniederschlägen

In der Hydrologie wird Extremwertstatistik indirekt zum prognostizieren von Flash Floods verwendet. Einerseits wurden aufgrund von Niederschlagsintensitätskurven an Stationen in verschiedenen Einzugsgebieten Schwellenwerte für den stündlichen Niederschlag bestimmt. Andererseits stehen bei MeteoSwiss stündlich Niederschlagskarten zur Verfügung, die den stündlichen Niederschlag an Stationen mit Radardaten kombiniert und auf einem Gitter interpoliert. Die Werte an den Gitterpunkten auf der Karte werden mit den Schwellenwerten verglichen, um Flash Floods zu prognostizieren.

2.3 Fazit Status Quo : Relevanz der aktuellen Datensammlungen Blaue Bänder und HADES

Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem jeweiligen methodischen Anspruchsniveau der Anwender und der Relevanz von HADES und den Blauen Bändern:



Abbildung 3: Unterschiedliche Relevanz der aktuell erhältlichen Datenquellen abhängig vom methodischen Anspruchsniveau der Anwender.

2.3.1 Blaue Bänder (Röthlisberger Ordner)

Bei der Analyse des aktuellen Anwendungs-Verhaltens von Niederschlags-Extremwertstatistiken resultieren in Bezug auf die Blauen Bänder drei zentrale Kritikfelder:

Abstract

- **Fehlende Awareness:** Mehrere Teilnehmer, die Extremwertstatistiken primär im Sinne der Einordnung eines Niederschlagswerts oder teilweise auch als Inputgrösse für eine standardisierte Berechnung nutzen, kennen die Blauen Bände gar nicht oder nutzen sie (durch Kollegen) ohne sich dessen bewusst zu sein.
- **Ungenügende Aktualität:** Weitverbreitete Kritik einer fehlenden Aktualität der zugrundeliegenden Messreihen. Dies wird noch verstärkt durch die Tatsache, dass die Jahre 1901 – 1970 als Disaster Gap gelten. Gerade für die Extrapolation von Jährlichkeiten von 300 oder mehr Jahren wird die Datenlage der Blauen Bände als ungenügend kritisiert.
- **Kompliziertes Handling:** Auch in Bezug auf das Handling werden die Röthlisberger Ordner häufig kritisiert. Um einen Wert abzulesen, ist ein händisches Vorgehen mit der Hilfe eines Lineals notwendig.

2.3.2 Hydrologischer Atlas der Schweiz (HADES)

Die Datennutzung über den hydrologischen Atlas der Schweiz ist primär über die Kartenfunktion oder die Einbindung dieses Datenwerks in gängige Softwares (HQx meso) motiviert. Auch hier stellt sich die fehlende Aktualität der zugrundeliegenden Daten als zentraler Kritikpunkt heraus. Allerdings wird auch häufig auf die Interpolations-Schwächen und die geringe räumliche Auflösung der Datengrundlage hingewiesen.

2.3.2.a) Fehlende Aktualität der Daten

Auch bei HADES stellt die fehlende Aktualität der Daten eine zentrale Barriere zur häufigeren Datennutzung dar. Anwender mit höheren methodischen Ansprüchen taxieren diese als ungenügend und berechnen ihre eigenen Extremwertstatistiken. Dass die fehlende Aktualität der Daten auch negative Einflüsse auf die hydrologischen Modellierungen hat, konnte nachgewiesen werden. Dies führte dazu, dass Energiekonzerne die Werte, aufgrund der politischen Brisanz des Themas, privat durch Ingenieurbüros haben aktualisieren lassen.

„Wir haben im Graubünden die HADES Daten von einem Ingenieurbüro auf den Stand von 2014 aktualisieren lassen. Im Misox war das entscheidend. Da haben sich die Jährlichkeiten verändert. Wegen diesen veralteten Daten kommen wir auch immer wieder in Konflikt mit dem Bundesamt für Energie.“

2.3.2.b) Interpolations-Schwächen

Die räumliche Verteilung der Isolinien wird häufig als nicht nachvollziehbar kritisiert. Dies hat sich zwar mit der neuen Version verbessert, bleibt aber auch weiterhin nicht überzeugend. Desweiteren wird auch häufig moniert, dass die einzelnen Stationen zu stark gewichtet sind, resp. die Peaks um die Stationen herum nicht nachvollziehbar sind.

„Die Peaks um die Stationen herum sind nicht nachvollziehbar. Das ist ein methodischer Effekt und keine Realität. Wenn wir dir Möglichkeit haben, in der Nähe einer Station zu arbeiten, dann nehmen wir lieber die Stationswerte.“

2.3.2.c) Geringe räumliche Auflösung

Hinzu kommt oft auch die Kritik einer zu wenig hohen räumlichen Auflösung der Daten.

„Das ist halt einfach eigentlich alles so lokal. In einem Dorf füllt es die Keller und im anderen ist es trocken. Da denke ich, liegt auch das Problem solcher Daten. Sie sind eigentlich viel zu wenig aufgelöst.“

3 Qualitative Evaluation : Relevanz und Ausgestaltung einer Weblösung für Niederschlags-Extremwertstatistiken

3.1 Spontane Reaktionen auf eine mögliche Weblösung

Die spontanen Reaktionen auf die Vorstellung der Idee, ein Webportal für Niederschlags-Extremwert-Statistiken zu erstellen, fallen sehr positiv aus. Alle Studien-Teilnehmer begegnen der Idee mit einer sehr hohen Akzeptanz. Dabei zeigt vor allem die Mehrheit der Anwendergruppe „Pragmatische Praktiker“ eine hohe Nutzungsbereitschaft.

Allerdings wird dieses anfängliche Interesse teilweise auch relativiert, da die Nutzung schlussendlich auch von internen Prozessen abhängt

„Solange unsere Software mit HADES arbeitet, werden wir da wohl kaum drauf zugreifen.“

„Die Frage ist dann einfach, ob diese Werte dann auch als Norm akzeptiert werden.“

Schon auf spontaner Ebene resultiert aus Sicht der Anwender eine Vielzahl von Benefits gegenüber der heutigen Vorgehensweisen, namentlich:

- **Aktualisierte Daten:** Die Möglichkeit auf Extremwert-Statistiken zugreifen zu können, die auf aktualisierten Rohdaten beruhen, wird als zentraler Benefit eines Webportals wahrgenommen. Die Überzeugung, dass Extremwert-Statistiken, die die letzten zwei bis drei Jahrzehnte nicht miteinbeziehen, nur noch eine limitierte Aussagekraft besitzen, ist weit verbreitet.
- **Zugriff auf lokalere Daten:** Aktuell wird oft mit grossregionalen Daten gearbeitet. Speziell Anwender, die sich auf die Richtlinien von VSA (Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute) und VSS (Schweizerisches Verband der Strassen und Verkehrsfachleute) beziehen. Ein einfacher Zugriff auf lokale Daten wird von vielen Anwendern als sehr nutzenstiftend bezeichnet.
- **Zeitgewinn:** Allgemein wird das Suchen nach Daten in verschiedenen Quellen als mühsam und sehr zeitaufwändig beschrieben. Auch im Vergleich zum händischen „Herauslesen-Müssen“ von Werten über die Intensitäts-Diagramme der Blauen Bände wird eine Online Lösung als deutlich effizienter charakterisiert. Auch Teilnehmer, die aktualisierte Analysen durch die Bestellung von Extremwert-Analysen für spezifische Wetterstationen bei MeteoSchweiz beziehen, erwarten gegenüber der jetzigen Lösung einen enormen Zeitgewinn.
- **Potentiell kostengünstiger:** Gerade vor dem Hintergrund, dass eine Weblösung als Alternative für das Bestellen einer Extremwertanalyse von MeteoSchweiz gesehen wird, erhoffen sich viele Teilnehmer auch eine Kosteneinsparung.

„Wenn ich da natürlich gratis einen Output erhalte, der mit den Analysen, die ich bei MeteoSchweiz bestelle, vergleichbar wäre... Ja, dann wäre das natürlich genial.“

- **Hochaufgelöste Daten:** Die Verfügbarkeit von hoch aufgelösten Messdaten (1h, 15 min) wird von fortgeschrittenen Anwendern als ein bedeutender Benefit gesehen. Die Studien-Teilnehmer rechnen teilweise selber auf Basis von Daten-Abonnements, die nur Tageswerte beinhalten.
- **Konfidenzintervalle:** Auch der Zugang zu Intensitäts-Diagrammen mit Konfidenzintervallen wird (im Vergleich zu den blauen Bänden) als entscheidender Benefit einer Weblösung wahrgenommen.

3.2 Evaluation der Ausgestaltungs-Erwartungen: Basis-Funktionen

Die Teilnehmer wurden zuerst auf spontaner Ebene gefragt, welche Erwartungen sie an die Ausgestaltung eines solchen Tools hätten. Im Anschluss an die spontanen Erwartungen, wurden einige mögliche Funktionen noch gestützt evaluiert. In diesem Kapitel werden die Erwartungen an die Basis-Funktionen von Extremwertstatistiken eruiert.

3.2.1 Auf spontaner Ebene resultierende Erwartungen

3.2.1.a) Einfaches Handling

Als primäre Erwartung die sich über alle Zielgruppen hinweg bestätigt, resultiert ein einfaches Handling. Die Studienteilnehmer erwarten, dass sie über wenige Klicks zu den gesuchten Werten gelangen. Vor allem Teilnehmer, die primär Niederschlagswerte zu Wiederkehrperioden zuordnen müssen oder auch Extremwerte als Inputgrösse in standardisierte Kalkulationen und Modelle eingeben müssen, erhoffen sich von einer Weblösung, dass diese Tasks einfach zu finden und ohne Ablenkung durch komplexe Zusatzfunktionen (die der einfache Anwender eventuell nicht versteht) ausführbar sind.

Idealerweise geschieht dies aus Teilnehmersicht über eine Suchmaske bei der nach einem bestimmten Wert für eine definierbare Wetterstation gesucht werden kann. Die Funktionen sollten rein referenzieller Natur sein:

- Eingabe eines gemessenen Niederschlagswerts, Ausgabe der dazugehörigen Wiederkehrperiode.
- Eingabe einer Wiederkehrperiode und Niederschlagsdauer, Ausgabe des dazugehörigen Niederschlagswerts.

Dabei wünschen sich die Teilnehmer mehrere Output-Formate:

- Einfache Darstellung eines Werts.
- Tabellen (xls, csv): Um einen direkten Export in die eigenen Modelle zu ermöglichen.

Teilweise wird auch ein Output analog zu der Extremwertanalyse von MeteoSchweiz gewünscht.

3.2.1.b) Einfache geographische Zuordnung

Auch schon auf spontaner Ebene wird oft der Wunsch geäußert, dass Koordinaten eingegeben werden können, um so direkt zu den relevanten Daten für den gesuchten Ort zu gelangen. Dabei beziehen sich die Teilnehmer sowohl auf Punkte als auch auf Flächen. Bei Punkt-Daten wird von den Teilnehmern als Mindestoption erwartet, dass die Koordinaten manuell eingegeben werden können. Wünschenswert wäre für viele Teilnehmer allerdings die Möglichkeit, einen Punkt auf einer Karte anklicken zu können und dann die jeweils relevanten Werte der nächsten Wetterstation zu erhalten. Diese einfache geographische Zuordnung ist aktuell für viele User ein Hauptgrund für die Verwendung des HADES.

Teilweise wird auch das Bedürfnis geäußert, direkt mit GIS auf Niederschlagsdaten zugreifen zu können. Dabei spielen auch Berechnungen für Flächen eine Rolle. So könnte man aus Anwendersicht idealerweise mit GIS ein Einzugsgebiet definieren und für dieses Gebiet die Extremwertstatistiken erhalten.

„Einen GIS Datensatz, den ich vom Kanton Solothurn habe, kann ich anklicken und dann geht ein Fenster auf, das mir die Informationen gibt über Einwohnerzahl, Landwirtschaftsfläche etc. Wenn man da auch Niederschlagsdaten zu Verfügung stellen könnte und ich vielleicht noch auf einer Landkarte ein Polygon digitalisieren könnte, dann wäre das natürlich genial.“

3.2.2 Gestützte Evaluation angedachter Funktionen

3.2.2.a) Vorschlag der meteorologisch nächsten Station

Im Kontext der geographischen Zuordnung der Extremwertstatistiken, wurde den Teilnehmern eine Funktion vorgestellt, die es ermöglichen würde, dass man die Koordinaten eines Ortes eingeben kann und dann von MeteoSchweiz einen Vorschlag für die nach meteorologischen (und nicht zwingend geographischen) Kriterien nächste Station erhalten würde. Diese Funktion wurde von einer grossen Mehrheit der Teilnehmer sehr gut akzeptiert. Allerdings würde dabei erwartet werden, dass dieser Vorschlag begründet werden würde. Einem Vorschlag ohne Begründung unreflektiert zu folgen, wird von der Mehrheit der Teilnehmer kritisch betrachtet. So wird denn auch oft das Bedürfnis laut, dass mehrere Stationen mit Begründung vorgeschlagen werden und dem Anwender offen steht, für sich selbst eine qualifizierte Entscheidung treffen zu können.

„Vielleicht macht man es besser so, dass man sagt: Die nächsten drei Stationen sehen so und so aus. Mit einem kurzen Beschrieb, was für einen meteorologischen Charakter das dort hat und einer Empfehlung von Meteo Schweiz, welche Station am geeignetsten ist. Aber so, dass man eben noch selber entscheiden kann.“

3.2.2.b) Stationsbezogene Ereignislisten von Jahresmaxima

Die Notwendigkeit von Ereignislisten wird zwischen den unterschiedlichen Zielgruppen ambivalent beurteilt. Fachpersonen, die Extremwertstatistiken vor allem im Sinne eines Nachschlagens von Werten oder einer standardisierten Berechnung in Modellen nutzen, zeigen wenig bis gar kein Interesse an Ereignislisten, da keine praktische Nutzungsrelevanz vorhanden ist.

Fortgeschrittene Anwender von Extremwertstatistiken bezeichnen Ereignislisten hingegen mehrheitlich als unentbehrlich und wünschen sich diesbezüglich weiter vertiefende Informationen, als die schlichte Auflistung der Niederschlags-Ereignisse mit Datum und dazugehörigem Niederschlagswert. Folgende vertiefende Informationen werden auf spontaner Ebene als wünschenswert genannt:

- Darstellungen von Ganglinien (v.a. im Bereich Gewässerbau und Kanalisationsbau mit einem entscheidenden Einfluss auf die Niederschlags-Abfluss-Modellierung)
- Links zu Fachberichten und Analysen von MeteoSchweiz zu den jeweiligen Ereignissen.
- Erstellen von Typologisierungen der Niederschlagsereignisse durch MeteoSchweiz am jeweiligen Standort.

„Für mich wäre es interessanter zu erfahren wie der Verlauf der 10 grössten Ereignisse war. Der Verlauf kann entscheidend sein. Wenn wir 250 mm gleichmässig über 24 Stunden verteilen, ist das etwas ganz anderes als wenn wir in 50% der Zeit 80% dieser Niederschläge verteilen. Das ist entscheidend für die Niederschlags-Abfluss-Modelle.“

3.2.2.c) Stationsgeschichte

Die Möglichkeit, Einsicht in die Stationsgeschichte zu erhalten, wird Zielgruppen übergreifend als relevanter Mehrwert betrachtet. Allerdings gibt es diesbezüglich unterschiedlich stark ausgeprägte Erwartungen in Bezug auf die dort einsehbare Informationstiefe zwischen den Anwendergruppen.

Beide Anwendergruppen sind der Meinung, dass das Verständnis der Station eine solide Gütebeurteilung der Daten ermöglicht und es wird auch erwartet, dass die Einschätzung der Güte durch MeteoSchweiz erfolgt.

Für Fachpersonen ist dies schon genug. Eine kurze Begründung dieser Beurteilung würde dieser Gruppe reichen. Vertiefende Zusatzinformationen werden eher als von privatem Interesse gekennzeichnet wahrgenommen oder im Kontext einer „kosmetischen“ Aufbesserung von Berichten als alltagsrelevant bezeichnet.

„Ich finde diese wichtig, ist aber nicht absolut zentral. Als Bearbeiter muss ich aber wissen, ob ich hier schlechte Daten weiterverarbeite, oder sehr gute. Vor allem die Güte, die Datenqualität ist für mich wichtig und die hängt natürlich mit der Stationsgeschichte zusammen.“

Abstract

„Man kann schreiben, in welchem Zeitrahmen die Qualität aus welchem Grund gut war. Oder nicht gut. Z.B. „bis 1930 Totalisator mit diversen Messausfällen“ und „ab 1930 dieses und jenes System, Datenqualität mässig bis gut und seit 1990 eine automatische Station mit hervorragender Datenqualität“. So erhalte ich ein Gefühl für die Station. Ob die einigermaßen gut ist. Dann kann ich einschätzen, ob ich sie verwenden will für meine Analysen, oder ob die Messungen auf wackligen Beinen steht.“

„Wenn du jetzt bei einer Messstation diese Daten hast, ist das eine Zusatzinformation, die sicher nice to have aber schon auch Werbung für deine Firma, wenn du deine Berichte mit solchen Informationen aufpeppen kannst.“

Spezialisten erwarten aber Zusatzinformationen über die Gütebeurteilung hinaus und zwar in einem möglichst hohen Detaillierungsgrad. Insbesondere in Bezug auf verwendete Messinstrumente und geographische Lokalisierung der Messstation, resp. Veränderung ebendieser. Ein detaillierter Zugang auf solche Informationen gibt fortgeschrittenen Anwendern die Möglichkeit zu entscheiden, welche Rolle die jeweilige Station in ihrer Analyse spielen soll, und ob evtl. auch noch Daten von anderen Messstationen hinzugenommen werden sollten.

„Sagen wir, wenn wir später dann eventuell Niederschlagsverteilungen darstellen für eine Gemeinde... Sagen wir mal sie haben die Station von Liebefeld nach Zollikofen verschoben. Das heisst aber immer noch Bern. Und wenn wir für eine Niederschlagsverteilung dann 10km nebendran eine räumliche Verteilung machen, dann haben wir ein Problem... Deshalb braucht es die Informationen: wo stand eine Station in welchem Zeitrahmen. Dass man diese Informationen in der Statistik als Beiblatt hätte.“

„Oft sind die Datenreihen nämlich vollständig, aber sie sind nur von Nachbarstationen ersetzt. Wenn man nur die Datenreihe bekommt, weiss man das gar nicht. Das ist natürlich auch in Ordnung, aber man muss es halt wissen. Weil manchmal ist dann eben genau in diesem Loch ein grosses Ereignis gewesen und man hat dann gar keinen Niederschlag, aber man weiss, es gab ein Hochwasser... Wenn man nun weiss, das sind die Daten der Nachbarstation, dann kann man das einordnen.“

3.2.2.d) Konfidenzintervalle

Auch in Bezug auf Konfidenzintervalle zeigt sich eine deutliche Polarisierung in Bezug auf die jeweilige Praxisrelevanz zwischen den zwei unterschiedlichen Anwendergruppen. Fachpersonen nutzen Konfidenzintervalle in ihren Anwendungsbereichen kaum oder nur zum Zwecke der Selbsteinschätzung der Zuverlässigkeit der Werte. Da diese Anwendergruppe oft einfach einzelne Zahlenwerte in ihre Modelle oder Berechnungen eingeben müssen, ist ein Konfidenzintervall nicht von praktischem Belang. Oft werden auch eigens definierte Unsicherheitsfaktoren standardisiert multipliziert, so dass die Konfidenzintervalle der Niederschlags-Inputwerte keinen Einfluss auf die jeweiligen Berechnungen haben.

Für Anwender mit einem höheren methodischen Anforderungs-Niveau sind Konfidenzintervalle allerdings von zentraler Bedeutung und werden schon auf spontaner Ebene als ein entscheidender Benefit für die Nutzung eines Webportals (gegenüber den gängigen Datenquellen Blaue Bänder und HADES) bezeichnet.

3.2.2.e) Mobile Geräte

Die Möglichkeit auch auf mobilen Geräten auf die potentielle Weblösung von MeteoSchweiz zugreifen zu können, wird von der Mehrheit der Teilnehmer als „nice-to-have“ aber nicht als zwingende Anforderung wahrgenommen. Die Beschäftigung mit Extremwertstatistiken geschieht in den meisten Fällen am Arbeitsplatz und nur sehr selten im Feld.

3.3 Evaluation der Ausgestaltungs-Erwartungen: Toolbox

Spezialisten und Fachpersonen, die in Anwendungsbereichen mit höheren methodischen Ansprüchen in Bezug auf die Extremwertstatistiken arbeiten, thematisieren schon auf spontaner Ebene deutlich anspruchsvollere Erwartungen an ein Webportal für Extremwertstatistiken, die weit über die gerade skizzierten Basis-Bedürfnisse hinaus reichen.

Der gestützt evaluierte Vorschlag einer Toolbox erfreut sich bei dieser Zielgruppe einer guten Akzeptanz. Eine solche Toolbox würde diesen fortgeschrittenen Anwendern die Möglichkeit geben nach unterschiedlichen Methoden Extremwertstatistiken zu rechnen und auch eigene Datensätze zu importieren.

Es wird auch darauf hingewiesen, dass eine solche Toolbox zwingend zusammen mit Schulungen angeboten werden sollten, um zu vermeiden, dass Anwender mit ungenügendem theoretischem Wissen falsche Schlüsse aus dem Datenmaterial ziehen. Dabei sollte aus Sicht der Teilnehmer die Nutzungsberechtigung einer Toolbox vom Abschluss einer solchen Schulung abhängig gemacht werden.

„Es gibt nicht so viele Firmen die das theoretische Wissen haben, um mit diesen Daten wirklich umgehen zu können. Bei den BAFU Sachen haben wir empfohlen eine Schulung gemacht zu haben, damit man auf die Tools zugreifen kann. Der Kunde weiss das nämlich nicht. Wenn zum Beispiel ein Bauingenieur kommt und versucht damit Geld zu verdienen, ist dies bei fehlendem entsprechenden theoretischen Hintergrund problematisch.“

3.3.1 Gestützte Beurteilung Toolbox

Fortgeschrittene User begegnen der Idee einer Toolbox sehr positiv. Dabei resultiert bei dieser Anwendergruppe ein ausgeprägtes Bedürfnis, die Rohdaten so flexibel wie möglich bearbeiten zu können. Dies sowohl in Bezug auf das Rechnen an sich, als auch hinsichtlich einer Überprüfung der Güte der Daten.

In Bezug auf das Rechnen der Daten resultiert ein Bedürfnis nach höchstmöglichen Freiheitsgraden bei der Manipulation der Rohdaten. Dabei wird die Möglichkeit eigene Datensätze importieren zu können als zentraler Benefit einer Toolbox wahrgenommen. Auch wird erwartet, dass die Daten selber geteilt werden können (Sommer- und Winter-Statistik).

Auch eine Import-Möglichkeit von Flächendaten resultiert als Bedürfnis bei dieser Zielgruppe: Dabei stellt man sich vor, Flächenniederschlagsdaten einspeisen zu können und diese mit denselben Methoden, die für die Punktdaten verwendet werden, berechnen zu können.

Auch hinsichtlich einer Überprüfung der Güte der Rohdaten resultiert ein Bedürfnis nach möglichst hoher Flexibilität. Einerseits wird oft das Bedürfnis laut, nach verschiedenen statistischen Methoden rechnen zu können, um so die eigenen Modelle testen zu können.

Ein weiteres Bedürfnis bei der Güte-Überprüfung liegt in der Analyse der Stabilität der Datenreihen. Dabei stellt sich vor allem die Frage nach Trends und Zyklen, die in den Reihen vorhanden sein könnten. Diesbezüglich wird aber oft die Erwartung geäußert, dass die Datensätze von MeteoSchweiz analysiert werden sollten und Hinweise auf mögliche Trends oder Zyklen gegeben werden.

„Gibt es Instabilitäten in diesen Reihen. Dass man sieht was ist Trend und was ist ein Anstieg. Bei den Niederschlägen hat man sogar die Vierzigjahres-Zyklen. Das ist ein Problem wenn man nachher die Messungen nur von einer gewissen Zeit an anschaut. Dass man das als Trend interpretiert, dabei ist es ein Zyklus.“

„Das müsste schon jemand von MeteoSchweiz sein. Hab ich jetzt einen Datensatz mit einem Trend drin? Ist es sinnvoll ein Mittel zu machen über die ganze Zeit oder mache ich ein gleitendes Mittel über die 30 Jahre vom Anfang der Messzeit bis heute?“

3.3.2 Spontan genannte Bedürfnisse in Bezug auf die Ausgestaltung einer Toolbox

Neben dem allgemeinen Bedürfnis nach höchstmöglicher Flexibilität im Umgang mit Rohdaten werden auf spontaner Ebene drei weitere Bedürfnis-Felder an eine Toolbox geäußert, die an dieser Stelle noch erläutert werden.

3.3.2.a) Klimawandel-Szenarien

Mehrere Teilnehmer thematisieren den Klimawandel oft schon auf spontaner Ebene und äussern dabei gewisse Unsicherheiten in Bezug auf die Aussagekraft von Niederschlags-Extremwertstatistiken allgemein. Daraus ergibt sich ein Bedürfnis, dass MeteoSchweiz auch unterschiedliche Klimawandel-Szenarien zur Verfügung stellt und die Extremwert-Statistiken unter solchen Szenarien erstellt. Im Kontext einer Toolbox wird dabei auch der Wunsch laut, Änderungen der Extremwert-Statistiken unter eigenen Szenarien rechnen zu können: So wird beispielsweise gewünscht, dass die Anwender in der Toolbox eingeben können, dass sich ein 100-jähriges Ereignis von Tagesniederschlag um x% verändert und die sich daraus ergebenden Werte in das eigene Niederschlags-Abfluss-Modell eingespeist werden können.

„Was für uns interessant wäre, wäre die Möglichkeit anzunehmen, dass beispielsweise die Niederschläge um 10% zunehmen und die Spitzenniederschläge zum Beispiel bei einem 100-jährlichen Ereignis, um 30% bei den Ein-Stundenwerten. Dann kann ich zu spielen beginnen und schauen, was die Klimaerwärmung effektiv für einen Einfluss hat, wenn ich die Input-Werte erhalte und die wieder für meine hydrologischen Modelle übernehme.“

3.3.2.b) Räumliche Extremwert-Statistiken

Mehrere fortgeschrittene Anwender aus der Wissenschaft und der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis äussern ein grundsätzliches Interesse an Extremwert-Statistiken für Gebietsniederschläge. Dabei wird aber darauf hingewiesen, dass die Genauigkeit solcher Berechnungen und in der Konsequenz deren Nutzungsrelevanz sehr von den topographischen Verhältnissen des jeweiligen Einzugsgebiets abhängen.

„...haben wir hier einen Hügelszug dazwischen und da muss ich sagen: Nein, der hat sicher ein anderes Gewicht als dieses Dreieck hier. Einfach aus unserem Betrachtungspunkt heraus. Dann schaue ich das lieber nicht an und nehme den Punktniederschlag. Es ist halt sehr situationsbezogen, an einem Ort kann man die Gebiets-Statistiken verwenden am anderen dann wiederum eher nicht.“

Sollte eine solche Strategie in Zukunft verfolgt werden, so wird empfohlen, die vom BAFU definierten meteorologischen Einzugsgebiete als Grundlage zu nutzen und für die einzelnen Gebiete jeweils die räumlichen Extremwert-Statistiken bereit zu stellen.

3.3.2.c) Kombination mit Radardaten

Mehrere Teilnehmer arbeiten heute schon kombiniert mit Extremwert-Statistiken und Radardaten. Eine Integration von Radardaten in eine Toolbox wird von diesen Nutzern als ein potenziell hoher Mehrwert wahrgenommen. Dabei wird aber auch klar gemacht, dass dies auf dem heutigen methodischen Stand noch nicht sehr realistisch ist und eher einem Zukunfts-Szenario gleichkommt.

„Was sehr interessant wäre: Wir arbeiten in letzter Zeit oft mit Radardaten. Wir sehen, dass es Muster gibt in den Radardaten, zum Beispiel von Gewitterniederschlägen. Sie verlaufen von SW nach NO. Es wäre interessant solche Auswertungen zu machen. Alle Radardaten der letzten 20 Jahre analysiert und ein Gewitter hat normalerweise diesen Verlauf und diese Flächen sind mit 30% Wahrscheinlichkeit betroffen. Daneben dagegen sind es nur 10%.“

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Das aktuelle Nutzungsverhalten von Niederschlags-Extremwert-Statistiken ist ausgesprochen heterogen. Die Anwendungsbereiche variieren von einem einfachen Zuordnen eines Niederschlagswerts zu einer Wiederkehrperiode bis hin zur Modellierung von Abflüssen auf Basis von Gebietsniederschlägen.

Es können dabei zwei Anwendergruppen identifiziert werden: Fachpersonen und Spezialisten. Die zwei Anwendertypen differenzieren sich primär über den Grad der methodischen Auseinandersetzung mit Extremwert-Statistiken: Fachpersonen wenden diese an, indem sie Werte zuordnen oder als Inputgrössen in standardisierte Berechnungen und Modelle eingeben. Spezialisten definieren sich durch einen deutlich höheren Auseinandersetzungsgang mit dem Thema Extremwert-Statistiken.

Die zwei Anwendergruppen unterscheiden sich denn auch deutlich durch ihre Nutzungsmuster in Bezug auf die aktuell vorhandenen Datensammlungen von Extremwert-Statistiken. Während die Fachpersonen mehrheitlich mit den Blauen Ordnern oder HADES arbeiten, rechnen die Spezialisten ihre Extremwert-Statistiken mehrheitlich selbst. Dies wird primär dadurch begründet, dass beide Datensammlungen auf zu kurzen und zu wenig aktuellen Datenreihen basieren. Dies wird noch zusätzlich verstärkt durch die Tatsache, dass die Periode, die durch die zwei Werke abgedeckt wird (1901-1978) als Desaster Gap bezeichnet wird. Diese Problematik ist auch den praktischen Anwendern oft bewusst, die beiden Datenwerke werden von dieser Gruppe aber aus pragmatischen Gründen trotzdem genutzt.

Das Bedürfnis nach einem Webportal mit Extremwert-Statistiken basierend auf aktuellen Daten ist entsprechend sehr hoch. Aufgrund der allerdings sehr stark divergierenden Bedürfnisse hinsichtlich der Anwendung der Daten empfiehlt es sich, zwei unterschiedliche Module bereitzustellen:

4.1 Modul 1: Fachpersonen

Dieses Modul wäre auf die Bedürfnisse der Fachpersonen ausgerichtet. Es sollte an erster Stelle ein einfaches und schnelles Ermitteln und Einordnen von einzelnen Extremwert-Statistik-Werten ermöglichen. Idealerweise können diese über eine einfach verständliche Suchmaske gefunden werden. Dabei resultiert aber auch das Bedürfnis nach einer einfachen geographischen Zuordnung der Daten als zentral. Als Minimal-Anforderung wird diesbezüglich erwartet, dass man Koordinaten eingeben kann und dann eine Empfehlung für die zu nutzende Station erhält (meteorologisch und/oder geographisch). Eine Kartenfunktion oder gar eine Einbindung in GIS würde für viele der heutigen Anwender als entscheidender Mehrwert wahrgenommen. So ist heute die Nutzung von HADES (trotz bekannter Schwächen) primär durch die Kartenfunktion motiviert.

Gewünschte Outputs reichen von einem einfachen Ausweisen der Werte (als Zahl) über Intensitätsdiagramme bis hin zu einem PDF-File analog zu der von MeteoSchweiz erstellten Extremwertanalysen.

4.2 Modul 2: Spezialisten

Im Sinne der angedachten Toolbox ermöglicht ein Pro-Modul das Arbeiten mit Rohdaten und lässt Extremwertstatistiken nach unterschiedlichen statistischen Methoden berechnen. Dabei besteht sowohl ein Bedürfnis eigene Daten zu importieren, Zeitreihen zu analysieren als auch räumliche Extremwert-Statistiken zu berechnen. Ein solches Modul sollte einen möglichst hohen Grad an Flexibilität und Individualität in der Anwendung ermöglichen und beispielsweise auch unterschiedliche Testtools bereitstellen. Dabei besteht aber auch ein Bedürfnis nach von MeteoSchweiz erzeugten Zusatz-Analysen wie zum Beispiel Hinweise auf mögliche Trends und Zyklen in den Datenreihen.

Im Sinne einer bestmöglichen Beurteilung der Datengüte durch die Anwender, sollte auch eine grösstmögliche Transparenz in Bezug auf die Rohdaten bestehen, zum Beispiel durch Bereitstellung einer detaillierten Stationsgeschichte. Beurteilungen und Analysen von MeteoSchweiz zur Datengüte werden dabei aber auch erwartet.

Auch Ereignislisten werden im Kontext eines Pro-Moduls als wichtiger Output-Bestandteil wahrgenommen. Diesbezüglich resultiert ein ausgeprägtes Bedürfnis nach vertiefteren Informationen zu den Ereignissen als nur einer Auflistung der Rekordwerte. So würden Ganglinien und Analysen von typischen Niederschlagsmustern als relevante Bereicherung wahrgenommen werden.

Auch weiterführende Module wie zum Beispiel Klimawandel-Szenarien, Kombination mit Radardaten oder die Bereitstellung von räumlichen Extremwert-Statistiken würden einen grossen Mehrwert bringen. Dabei ist den Teilnehmern allerdings bewusst, dass dies teilweise noch in die Zukunft gerichtete, aktuell noch nicht Umsetzungsreife-besitzende Vorhaben sind.

MeteoSchweiz
Operation Center 1
CH-8044 Zürich-Flughafen

T +41 58 460 91 11
www.meteoschweiz.ch

MeteoSvizzera
Via ai Monti 146
CH-6605 Locarno Monti

T +41 91 756 23 11
www.meteosvizzera.ch

MétéoSuisse
7bis, av. de la Paix
CH-1211 Genève 2

T +41 22 716 28 28
www.meteosuisse.ch

MétéoSuisse
Chemin de l'Aérodologie
CH-1530 Payerne

T +41 26 662 62 11
www.meteosuisse.ch