

Hydrologische Grundlagen für den Hürnbach in Dagmersellen unter Berücksichtigung des Hochwasserrückhalts im Einzugsgebiet



Bild: Blick von Ost nach West auf das Hürnbach - Einzugsgebiet (NAVO, 2013)

Auftraggeber:
Kanton Luzern
Dienststelle für Verkehr und Infrastruktur (vif)
Abteilung Naturgefahren

Bericht: 13/176

Reinach, Januar 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
1.1	Problemstellung.....	2
1.2	Vorgehen.....	4
1.3	Gebietskennwerte.....	4
2	Verwendete Daten und Unterlagen.....	5
3	Historische Hochwasser.....	7
3.1	Einleitung.....	7
3.2	Die historischen Hochwasser am Hürnbach.....	7
3.3	Schlussfolgerungen.....	10
4	Beurteilung der Abflussreaktion des Gebiets.....	11
4.1	Einleitung.....	11
4.2	Geologie und Hydrogeologie.....	11
4.3	Böden.....	11
4.4	Abflussprozesse und Abflusstypen	12
4.5	Abflussreaktion der Siedlungsgebiete.....	16
4.6	Abflussreaktionskurven.....	16
5	Abflussberechnungen.....	18
5.1	Einleitung.....	18
5.2	Grundlagen und Aufbau des Modells QArea.....	18
5.3	Natürliche Retention des Hürnbachs.....	18
5.4	Eichung des Modells.....	19
5.5	Niederschlag-Szenarien.....	25
5.6	Abflussberechnungen.....	27
5.7	Retention im Uffiker Moos und im Ober Moos.....	28
6	Hochwasserabflüsse definierter Jährlichkeit.....	29
6.1	Einleitung.....	29
6.2	Hochwasserabflüsse in Dagmersellen.....	29
	Anhang.....	32

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

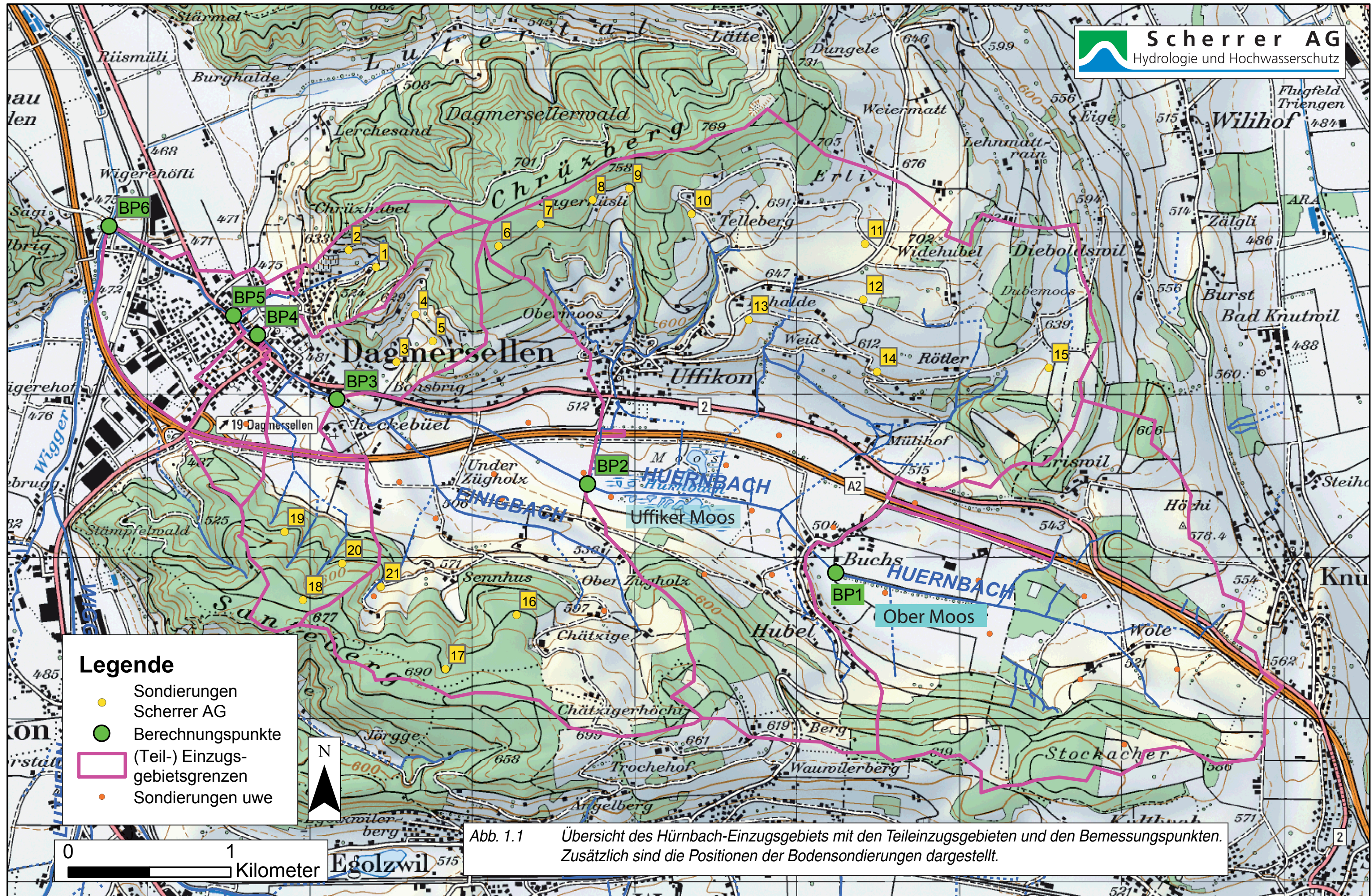
Der Hürnbach entwässert das Tal zwischen den Hügeln Santeberg und Chrüzberg bzw. zwischen Knutwil und Dagmersellen (Abb.1.1). Das Einzugsgebiet (EZG) weist vielfältige, glazial überformte Geländeformen auf: Hochflächen, steilere und flachere Hänge sowie Talböden mit Senken. Der Hürnbach entwässert bis zur Mündung in die Wigger in Dagmersellen ein 19.4 km² grosses EZG. In der zweiten Hälfte der 1970er-Jahre wurde die Autobahn N2 erstellt. In der Folge sind die Gemeinden gewachsen und die Siedlungsflächen haben zugenommen.

Aus dem Jahr 1991 liegt eine Überprüfung der Hochwassermenge am Hürnbach vor (Holinger 1991), welche sich auf Holinger (1971) bezieht. Damals wurden verschiedene Laufzeitverfahren angewendet. Das HQ₁₀₀ wurde in Holinger (1991) beim BP 3 (Abb.1.1) auf 16 m³/s festgelegt. Die Frage stellt sich, ob diese hydrologischen Grundlagen aus Holinger (1991) für heutige Hochwasserschutzprojekte noch verwendet werden können.

Holinger (1991) hat sich mit der Ausbau- und Hochwassergeschichte des Hürnbachs befasst. Schon damals war vorgesehen, die Senken der vorhandenen „Moose“ als Retentionraum zu nutzen, um die Hochwasserspitzen weiter unten im EZG zu dämpfen.

Das EZG mit den Hochflächen, steilen Hängen, Geländemulden, unterschiedlich stark bebauten Siedlungsflächen machen sowohl die Abflussbildung als auch den hydraulischen Abflussvorgang im Gebiet komplex. Im Zusammenhang mit der Festlegung der Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit (HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀) stellen sich verschiedene Fragen:

- Wie reagieren die unterschiedlich aufgebauten Einzugsgebietsflächen (natürliche Flächen, Siedlungsflächen, Autobahn) auf Starkniederschläge?
- Welche Niederschläge (Gewitter, Dauerregen) sind in Dagmersellen und an weiteren Bemessungspunkten (BP) im EZG massgebend?
- Wie gross ist das Retentionsvolumen der natürlich vorhandenen Geländemulden und wie wirken sich diese Retentionsräume auf die Hochwasserentstehung und Grösse der Abflüsse heute aus?
- Welche Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit sind aufgrund der Abflussbildung und Retention an verschiedenen BP zu erwarten?
- Lässt sich die Wirkung der Retention optimieren?



Legende

- Sondierungen Scherrer AG
- Berechnungspunkte
- (Teil-) Einzugsgebietsgrenzen
- Sondierungen uwe



Abb. 1.1 Übersicht des Hürnbach-Einzugsgebiets mit den Teileinzugsgebieten und den Bemessungspunkten. Zusätzlich sind die Positionen der Bodensondierungen dargestellt.

1.2 Vorgehen

Der vorliegende Bericht stellt die Resultate der durchgeführten Untersuchungen dar. Im Kapitel 2 sind die verwendeten Daten und Unterlagen zusammengestellt. Kapitel 3 zeigt die aus den Erkundungen der historischen Hochwasser gewonnenen Erkenntnisse. In Kapitel 4 wird das EZG nach seiner Abflussbereitschaft beurteilt. Darauf aufbauend erfolgen die Berechnungen mit einem Niederschlag-Abfluss-Modell (Kap. 5). Im Kapitel 6 werden die Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit hergeleitet, indem sämtliche Resultate in einem Frequenzdiagramm zusammengefügt werden.

1.3 Gebietskennwerte

Diese Kennwerte beziehen sich auf die in Abbildung 1.1 aufgeführten Teileinzugsgebiete.

Tab. 1.1: Gebietskennwerte des Hürnbach - Einzugsgebiet

Höchster Punkt im Einzugsgebiet (EZG) (Chrüzberg)	769 m ü. M.
Tiefster Punkt im EZG (Mündung Wigger)	470 m ü. M.
EZG oberhalb BP 1: Hürnbach nach Ober Moos (Durchlass vor Buchs)	4.4 km ²
EZG oberhalb BP 2: Hürnbach nach Uffiker Moos (Brücke Obere Zügholzstrasse)	12.3 km ²
EZG oberhalb BP 3: Hürnbach bis ehemalige Mühle Dagmersellen	16.2 km ²
EZG oberhalb BP 4: Hürnbach bis Hotel Löwen in Dagmersellen	17.8 km ²
EZG oberhalb BP 5: Hürnbach bis Kanzleiweg in Dagmersellen	18.6 km ²
EZG oberhalb BP 6: Hürnbach bis Mündung Wigger	19.4 km ²

2 Verwendete Daten und Unterlagen

- Felber, A. (1976): 900 Jahre Dagmersellen.
- Frey, R. (1955): Die Meliorationen im Kanton Luzern, Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie, 53(1955), Heft 4
- Gassmann, E.(2010): Revitalisierungsprojekt Hürnbach aus gewässerbaulicher Sicht. Natur und Umwelt
- Geiger H., Zeller J., Röthlisberger G. (1991): Starkniederschläge des schweizerischen Alpen- und Alpenrandgebietes, Band 7 Grundlagen: Einführung, Methoden, Spezialstudien; Hrsg. EafV.
- Gerber M.E. (1994): Geologischer Atlas der Schweiz, Atlasblatt 84 Sursee im Massstab 1 : 25'000 mit Erläuterungen. Hrsg. Schweiz. Geologische Kommission.
- Hegner (1852): Die Wassernoth in der Schweiz.
- Holinger (1971): Generelle Studie für Wassermengenberechnung des Hürnbachs. Technischer Bericht und hydraulische Berechnung.
- Holinger (1991): Hürnbach - Überprüfung der Hochwassermenge. Bericht.
- http://de.wikipedia.org/wiki/Buchs_LU
- <http://www.fw-huertal.ch/>
- IHW-ETH Zürich, Scherrer AG (2002): Der Einfluss der Siedlungsentwicklung auf die extremen Hochwasser der Glatt (ZH), Bericht 01/24, Dez. 2002. Auftraggeber AWEL Kt. ZH.
- Jäckli H., Kempf Th. (1972): Hydrogeologische Karte der Schweiz 1 : 100'000. Blatt Bözberg - Beromünster. Hrsg. Schweiz. Geotechnische Kommission.
- Kienzler P. & Naef F. (2008): Subsurface storm flow formation at different hillslopes and implications for the 'old water paradox'. Hydrol. Processes 22, 104–116 (2008). http://www.scherrer-hydrol.ch/publikationen/publikationen_kienzler.htm
- Lanz-Stauffer H., Rommel C. (1936): Elementarschäden und Versicherung. Studie des Rückversicherungsverbandes kantonalschweizerischer Feuervericherungsanstalten zur Förderung der Elementarschädenversicherung. Bern, Selbstverlag Rückversicherungsverband.
- Luzerner Landbote, diverse Ausgaben
- Luzerner Tagblatt, diverse Ausgaben.
- Meyer, G. (1996): Buchs – eine Gemeinde im luzernischen Hürntal.
- Naef F., Scherrer S., und Frauchiger R. (2004): Wie beeinflusst die Siedlungsentwicklung von Zürich-Nord die Hochwasser der Glatt? Wasser Energie Luft, 96, 11/12, 331-338.
- Naef F., Scherrer S.; Zurbrügg C. (1999): Grosse Hochwasser – unterschiedliche Reaktion von Einzugsgebieten auf Starkregen. Hydrologischer Atlas der Schweiz, Blatt 5.7.
- Neue Luzerner Zeitung, diverse Ausgaben
- OLG Rymenzburg (2008): Orientierungslaufkarte Santenberg, 1:10'000, Aufnahme H.Klauser, I. Schillinger
- Photogrammetrie(1955): 53, Heft 4
- Reiss R.-D., Thomas M. (2007): Statistical analysis of Extreme Values with Applications to Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields. Third Edition, Birkhäuser, Basel, 511 S.
- Röthlisberger, G., Geiger H., Zeller J. (1991): Starkniederschläge im Schweizerischen Mittelland und Jura, Bd. 8. Hrsg. von der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL.
- Scherrer AG (2004): Bestimmungsschlüssel zur Identifikation von hochwasserrelevanten Flächen. Im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz.
- Scherrer S. (1997): Abflussbildung bei Starkniederschlägen – Identifikation von Abflussprozessen mittels künstlicher Niederschläge. In: Mitteilung der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Nr. 147.
- Schweizerische Wasserwirtschaft (1910): Jahrbuch 1910
- StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern

- Tagmar + partner (2010a): Technischer Bericht Ausbau Hürnbach, Abschnitt Kanzleiweg bis Schmittengasse
- Tagmar + partner (2010b): Technischer Bericht Ausbau Hürnbach, Abschnitt Zügholzstr.
- Troxler, B. (1993): 1100 Jahre Uffinchova, Uffikon.
- uwe (2013): Bodenkarte und Bodenprofile im Hürnbach-Tal.
- Wanner-Fellmann (2013): Gletscher im Hürntal. NAVO-Kalender 2013. Hrsg. NAVO Dagmersellen, Verein für Natur- und Vogelschutz.
- Willisauer Bote, diverse Ausgaben
- WSL – Schadendatenbank
- WSL, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (2013): Ereignisdokumentation der Hochwasserschäden in den Gemeinden im Einzugsgebiet des Hürnbachs (1972-2012).
- Zemp, (1991): Hürnbach - Überprüfung der Hochwassermenge. Bericht.

3 Historische Hochwasser

3.1 Einleitung

Der Abfluss des Hürnbachs wird nicht gemessen. Durch die Untersuchung historischer Hochwasser lassen sich Hinweise über die Häufigkeit, Grösse und den Verlauf von Hochwasserereignissen zusammentragen. Mit Informationen aus Zeitungen, Archiven und Fotos und vor allem durch gezielte Befragungen der Anwohner konnte ein Beobachtungszeitraum von 120 Jahren erschlossen werden. Für die letzten 85 Jahre liegen detailliertere Informationen vor, für die letzten 40 Jahre liegen sehr detaillierte Informationen, auch über kleinere Ereignisse vor.

3.2 Die historischen Hochwasser am Hürnbach

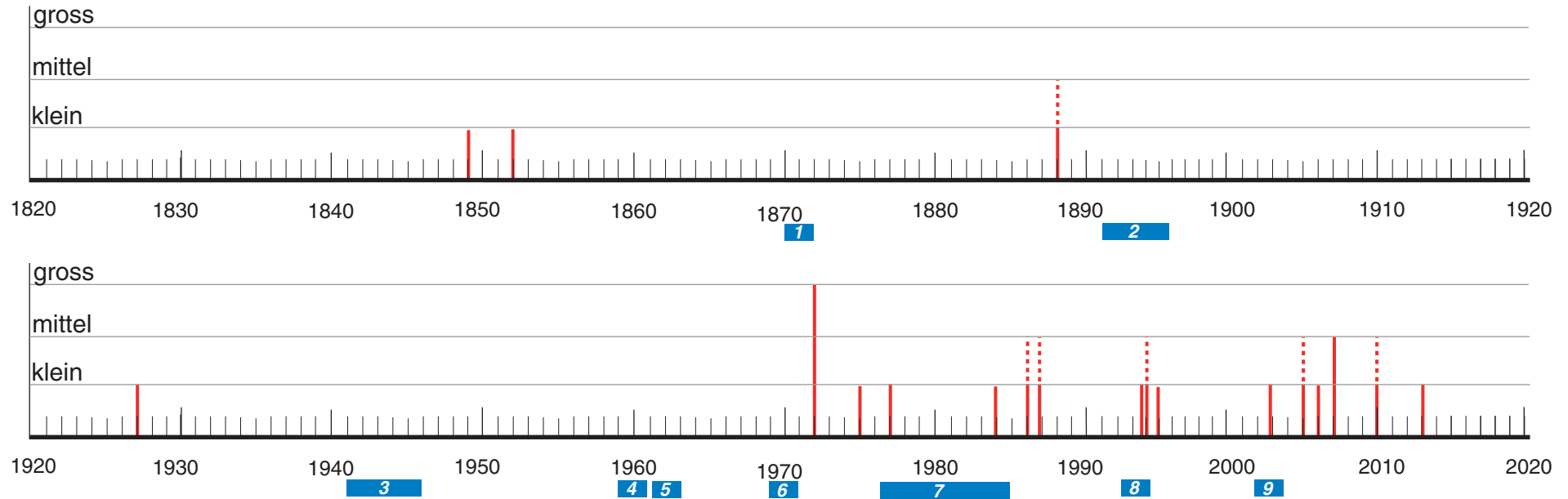
Im Anhang 1 sind sämtliche Informationen über historische Hochwasser detailliert zusammengestellt. Abbildung 3.1 zeigt einen Überblick über das Hochwassergeschehen und die wasserbaulichen Massnahmen am Hürnbach seit 1820. Die Grösse der einzelnen Hochwasser wurde gemäss den Kriterien in der Tabelle 3.1 charakterisiert. Neben den Abflussschätzungen einzelner Hochwasser aufgrund detaillierter Angaben wurden sämtliche zusammengetragenen Informationen (Anhang 1) zu den Hochwassern im EZG betrachtet und unter Berücksichtigung der im Laufe der Zeit veränderten Abflussverhältnisse (z.B. durch wasserbauliche Massnahmen) gewertet.

Tab. 3.1 Einordnungskriterien zur Wertung historischer Hochwasser am Hürnbach.

	Hürnbach in Dagmersellen (BP5)	Beschreibung der Überschwemmungen in Dagmersellen	Uffiker Moos
klein	< 5 m ³ /s	Erhöhte Wasserstände, Erwähnung von Hochwasser in Uffikon oder Buchs	nicht oder wenig überschwemmt
mittel	5 – 7 m ³ /s	Lokale Ausuferungen, Zuschlagen vereinzelter Durchlässe	deutlich überschwemmt
gross	7 – 9 m ³ /s	Überschwemmungen, kleine Schäden	deutlich überschwemmt
sehr gross	> 9 m ³ /s	Grössere Überschwemmungen, grosse Schäden	deutlich überschwemmt, Retentionsvolumen überschritten

Zusätzliche Informationen ergab die Analyse grosser Niederschlagsereignisse. Es existieren verschiedene Niederschlag-Tagessammler in der Region seit 1880. Sie erlauben einen Vergleich der lang andauernden Starkregenereignisse, die Intensität und räumliche Verteilung von Gewittern erfassen sie hingegen nicht. In den Anhängen 2 und 3 sind die Tagesniederschläge grosser Hochwasserereignisse bzw. grosser Niederschlagsereignisse seit 1880 aufgeführt. Sie bilden ein weiteres, allerdings untergeordnetes Kriterium für die Einordnung von Hochwassern. Zudem ergeben sich aus der Grösse der Niederschläge und den Angaben über historische Hochwasser wesentliche Informationen, wie das Gebiet auf Starkregen reagiert (Kap. 4).

Historische Hochwasser am Hürnbach



- Korrektionsbauten:
- 1** Korrektur des Hürnbachs zwischen Wolerwald und Buchs.
 - 2** Korrektur des Hürnbachs zwischen Buchs und Dagmersellen.
 - 3** Intensivste Zeit des Torfabbaus im Uffiker-Buchser Moos, Entstehung der Torfweiher.
 - 4** Ausbau Hürnbach Bahnhofstrasse in Dagmersellen.
 - 5** Hürnkorrektur in Buchs: Sohlenabsenkung und Durchlass durch Buchs.
 - 6** Ausbau Hürnbach Kantonsstrasse bis Mündung in Wigger.
 - 7** Erstellung vieler neuer Durchlässe beim Nationalstrassenbau.
 - 8** Ausbau Hürnbach in Dagmersellen im Bereich Gerbihubelstrasse und unterhalb Kanzleiweg.
 - 9** Ausbau Hürnbach in Dagmersellen im Bereich Zügholzstrasse/Mühle.

Abb. 3.1: Historische Hochwasser und wasserbauliche Massnahmen am Hürnbach.

Aus den Informationen über historische Hochwasser geht hervor, dass in den vergangenen 120 Jahren nie ein sehr grosses Hochwasser des Hürnbachs bzw. grosse Schäden durch Hochwasser in Dagmersellen auftraten. Dies stimmt mit den detaillierten Dorfchroniken der drei Teilgemeinden Buchs, Uffikon und Dagmersellen überein (Felber, 1976; Troxler, 1993; Meyer, 1996), in denen keine Hochwasserereignisse erwähnt werden.

Das grösste, detailliert dokumentierte Hochwasser des Hürnbachs ereignete sich am **22.11.1972**. Dauerregen mit einer Gebiets-Niederschlagssumme von 130 mm in fünf Tagen führte zu Überschwemmungen bei der „Werkstrasse und hinter dem Hotel Löwen“ (siehe Abb. 1, zwischen den Berechnungspunkten BP 4 und BP 5) und leichten Hochwasserschäden. Aus Angaben über Wasserstände (siehe Anhang 1) konnte ein Abfluss von ca. 7 – 9 m³/s zwischen Kirchstrasse und Kreuzbergstrasse (zwischen den Berechnungspunkten BP 4 und BP 5) abgeschätzt werden. Nach übereinstimmenden Angaben war das Hochwasser vom November 1972 das bisher grösste Hochwasser des Hürnbachs in den letzten 85 Jahren. Aus den Aussagen der Anwohner und den weiteren Quellen kann darauf geschlossen werden, dass dieses Hochwasser wahrscheinlich auch das Grösste der letzten 120 Jahre war.

Das zweitgrösste dokumentierte Hochwasser ereignete sich am **8.8.2007** aufgrund intensiven Dauerregens mit einer Gebiets-Niederschlagssumme von 111 mm in 3 Tagen. Es traten lokale Ausuferungen des Hürnbachs auf und vereinzelt Durchlässe schlugen zu. Aufgrund von Fotos und Angaben über Wasserstände konnte der Abfluss zwischen Schmittengasse und Kanzleiweg an mehreren Stellen abgeschätzt werden. Am Durchlass Kanzleiweg (BP 5) wurde eine Abflussspitze von 5.5 - 6.5 m³/s abgeschätzt. Im Uffiker Moos wurde ein Stauvolumen von 70'000 – 90'000 m³ erreicht. Nach übereinstimmenden Angaben war das Hochwasser vom August 2007 das zweitgrösste Hochwasser des Hürnbachs in den letzten 40 Jahren. Aus den Aussagen der Anwohner und den weiteren Quellen kann darauf geschlossen werden, dass dieses Hochwasser wahrscheinlich auch das Zweitgrösste der letzten 85 Jahre war.



Abb. 3.2: Hochwasser des Hürnbachs am 8.8.2007. Links: Durchlass Kanzleiweg, rechts: Uffiker Moos.

Für die letzten 40 Jahre liegen sehr detaillierte Informationen, auch über kleinere Hochwasserereignisse vor. Solche Hochwasserereignisse mit einer Abflussspitze von 3.5 – 5 m³/s in Dagmersellen ereigneten sich am **20.6.1986**, **16.2.1987**, **25.7.1994**, **22.8.2005** und am **29.7.2010**. Bei diesen Ereignissen gab es erhöhte Wasserstände und teilweise lokale Ausuferungen, die aber teilweise auf verminderte Abflusskapazitäten des Hürnbachs infolge von Baumassnahmen zurückzuführen sind. Die Hochwasser vom **22.8.2005** und vom **29.7.2010** seien hier noch besonders erwähnt, da sie sich zur Verifikation des Niederschlagabflussmodells (NAM) eignen (Kapitel 5, Anhänge 2 und 3). Aufgrund von

Fotos und Augenzeugenberichten konnte bei diesen Ereignissen die Abflussspitze des Hürnbachs an verschiedenen Stellen in Dagmersellen (zwischen BP 4 und BP 5) sowie das maximal erreichte Stauvolumen im Uffiker Moos abgeschätzt werden.



Abb. 3.3: Hochwasser des Hürnbachs am 29.7.2010. Links: zwischen BP4 und BP5, rechts: Uffiker Moos.

3.3 Schlussfolgerungen

- Durch die Recherchen über historische Hochwasser eröffnet sich ein Beobachtungszeitraum von ca. 120 Jahren. Für die letzten 85 Jahre liegen detailliertere Informationen vor, für die letzten 40 Jahre liegen sehr detaillierte Informationen, auch über kleinere Ereignisse vor.
- Im überblickbaren Zeitraum ereignete sich nie ein sehr grosses Hochwasser, es sind keine grossen Schäden durch Hochwasser des Hürnbachs in Dagmersellen bekannt.
- Das Hochwasser vom 22.11.1972 ist das grösste dokumentierte Hochwasser. In Dagmersellen (zwischen BP 4 und BP 5) wurde eine Abflussspitze von 7 - 9 m³/s abgeschätzt. Das Hochwasser vom 22.11.1972 ist das grösste Hochwasser des Hürnbachs der letzten 85 Jahre, wahrscheinlich der letzten 120 Jahre.
- Das Hochwasser vom 8.8.2007 ist das zweitgrösste dokumentierte Hochwasser. In Dagmersellen (BP 5) wurde eine Abflussspitze von 5.5 - 6.5 m³/s abgeschätzt. Das Hochwasser vom 8.8.2007 ist das zweitgrösste Hochwasser des Hürnbachs der letzten 40 Jahre, wahrscheinlich der letzten 85 Jahre.
- Grosse und mittlere Hochwasser des Hürnbachs wurden in der Vergangenheit durch Dauerregen verursacht. Gewitter lösen lediglich kleine Hochwasser aus.

4 Beurteilung der Abflussreaktion des Gebiets

4.1 Einleitung

Wie viel Wasser bei Starkregen in den Boden eindringt und vorübergehend zurückgehalten wird und wie viel Wasser sofort abfließt, hängt von der Gebietsausstattung ab (Geomorphologie, Geologie, Böden, Vegetation, Landnutzung). Welche Abflussprozesse bei Starkregen ablaufen, wurde detailliert mittels Berechnungsversuchen untersucht (Scherrer, 1997; Naef et al., 1999, Kienzler & Naef, 2008). Letztere Untersuchung wurde im Lutertal nordöstlich von Dagmersellen und in Reiden durchgeführt. Auf Scherrer (1997) aufbauend wurde ein Bestimmungsschlüssel entwickelt, der die Identifikation hochwasserrelevanter Flächen erlaubt (Scherrer AG, 2004). Die Beurteilung des EZG des Hürnbaches nach der Abflussbereitschaft lehnt sich eng an diesen Bestimmungsschlüssel und an die Untersuchungen von Kienzler & Naef (2008) an.

4.2 Geologie und Hydrogeologie

Die geologischen Grundlagen stammen aus Gerber (1994), Wanner-Fellmann (2013) und die hydrogeologischen Angaben aus Jäckli und Kempf (1972).

Der Rissgletscher bedeckte vor fast 200'000 Jahren das Hürntal samt Santenberg im Süden und Rötler/Chrüzberg im Norden und reichte weiter bis ins Aaretal (Wanner-Fellmann, 2013). Während der Würmeiszeit wurde die heutige Landschaft des Hürntals massgeblich geformt, indem der Aare-Reuss-Gletscher von Luzern über das Sempacherseegebiet ins Surental und ins Wauwilermoos vorstieß. Ein Eislappen kroch dabei über die Knutwilerhöhe ins Hürntal und reichte bis zur Endmoräne beim Underen Zügholz vor Dagmersellen. Lediglich Santenberg und Chrüzberg blieben oben eisfrei.

Der tiefere Untergrund des EZG wird im wesentlichen von der Oberen Meeresmolasse gebildet (Gerber (1994)). Mehrheitlich besteht sie aus gelbbraunen Sandsteinen, untergeordnet auch aus Nagelfluhbänken oder einzelnen Mergellagen. Die Molasse ist heute mehrheitlich von Moräne bedeckt, wobei in den steilen höher gelegenen Hängen von Santenberg und Chrüzberg die Moränendecke geringer ausfällt als in den flacheren, tiefer gelegenen Gebieten. Der flache Talboden wird aus Alluvionen verschiedenster Zusammensetzung gebildet, worin auch ein kleiner lokaler Grundwasserkörper liegt. Nach Rückzug des Eises bildeten sich hinter den Moränenwällen kleine Seen, welche allmählich verlandeten oder Mooren Platz machten. Diese wurden im letzten Jahrhundert vielerorts entwässert. Auch auf höher liegenden Terrassen im NE-Teil des EZG befinden sich heute noch trockengelegte Moore. Hydrogeologisch wird den weit verbreiteten Sandsteinen eine mittelgrosse Durchlässigkeit zugeordnet. Die entlang der beiden Talflanken bestehenden (gefassten und ungefassten) Quellen weisen auf die Speicherfähigkeit der Sandsteine hin.

4.3 Böden

Im Untersuchungsgebiet ist eine Bodenkarte in Vorbereitung (uwe, 2013). Zu diesem Zweck wurden südlich der Kantonsstrasse Knutwil – Dagmersellen und dem Santenberg in der Landwirtschaftszone 2012/2103 eine Vielzahl von Bodenprofilen ausgehoben und beschrieben. Diese Profile standen für die vorliegende Untersuchung zur Verfügung. Zudem wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung an den Hängen ausserhalb dieses Gebiets

und vor allem auch im Wald 21 weitere Sondierungen mit der Schlagsonde nach Pürckhauer (Kerndurchmesser 2 cm) ausgeführt. Die Lage der Sondierungen ist in Abbildung 1.1 und die Profile im Anhang 4a dargestellt und im Anhang 4b kurz beschrieben. Diese Profile wurden nach Infiltration, Speichervermögen und zu erwartendem Abflussprozess beurteilt und bilden die Grundlage für die Kartierung des Gebiets nach der Abflussbereitschaft.

Aufgrund der bodenkundlichen Karte und Profile (uwe, 2013), der geologischen Karte, der Orientierungslaufkarte Santenberg (OLG Rymenzburg, 2008) und der Sondierungen ergab sich ein umfassendes Bild der räumlichen Verteilung und Eigenschaften der Böden im EZG. Selbst in steilen Hängen (Hü1, 2, 8, 19, 20) sind die Böden mittelgründig und gehen fliessend in das verwitterten Gestein (Sandstein, Nagelfluh) über. Eigentliche Nassböden (Braunerde-Gleye) oder Stau- oder Hangwasser beeinflusste Böden (Pseudogleye) wurden nur in Muldenlagen oder im Talboden angetroffen (Hü11 und Hü21). Die Körnung der Böden ist durchwegs tonarm (siltig-sandig, siltig-lehmig, sandig-lehmig). Dies bedeutet, dass die Böden im EZG des Hürnbachs abgesehen vom Talboden und von Muldenlagen durchlässig sind, gut drainieren und damit ein günstiges Infiltrations- und Speichervermögen haben.

4.4 Abflussprozesse und Abflusstypen

Die Beurteilung der natürlichen Flächen nach der Abflussbereitschaft stützt sich im Wesentlichen auf die geologischen und hydrogeologischen Karte, der OL-Karte und die Bodensondierungen. Zudem haben Kienzler & Naef (2008) in nächster Nähe zum EZG des Hürnbachs (Sertel bei Reiden, Lutertal bei Dagmersellen) Beregnungsversuche auf Hanglagen durchgeführt, um die Abflussprozesse im Boden (Subsurface Flow, SSF) und Oberflächenabfluss (Overland Flow, OF) bei unterschiedlichen Niederschlagsintensitäten zu untersuchen. In Abbildung 4.1 ist die Abflussreaktion dieser beiden Standorte jeweils bei niedrigen Intensitäten von ca. 8 mm/h (entspricht einem Dauerregen) dargestellt.

Am Standort Sertel (Reiden), einem tiefgründigen Boden über verwittertem Sandsteinfels, entstand sehr verzögerter SSF, wobei von den 160 mm Niederschlag weniger als 10% als SSF abfloss. Der Rest wurde im Boden gespeichert oder infiltrierte in den verwitterten Sandsteinfels. Bei höheren Intensitäten von ca. 50 mm/h (entspricht einem seltenen Gewitterregen) floss etwas mehr ab (28%), der Grossteil des Niederschlags infiltrierte ebenfalls in Boden und Sandstein und wurde gespeichert. Bei diesen Niederschlagsintensitäten entstand vor allem OF und weniger SSF.

Bei der Versuchsfläche im Lutertal war der Boden flachgründig (ca. 40 cm) und der Fels (mergeliger Sandstein) war kompakter. Bei niedrigen Intensitäten (11 mm/h) floss ca. 30% ab (Abb. 4.1), der Grossteil als SSF, der Rest wurde in Boden und Sandstein gespeichert. Bei höheren Intensitäten (50 mm/h) floss etwas mehr ab (37%), der Grossteil hingegen als OF. Diese Versuche lieferten spezifische Hinweise auf die Abflussbereitschaft.

Gemäss den in Tabelle 4.1 aufgeführten Kriterien wurden Prozesse, welche einen ähnlich starken Beitrag zur Entstehung von Hochwasser leisten, kartiert und zu sog. Abflusstypen zusammengefasst (Abb. 4.2). Diese dienen als Grundlage für die Abflussberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell QArea.

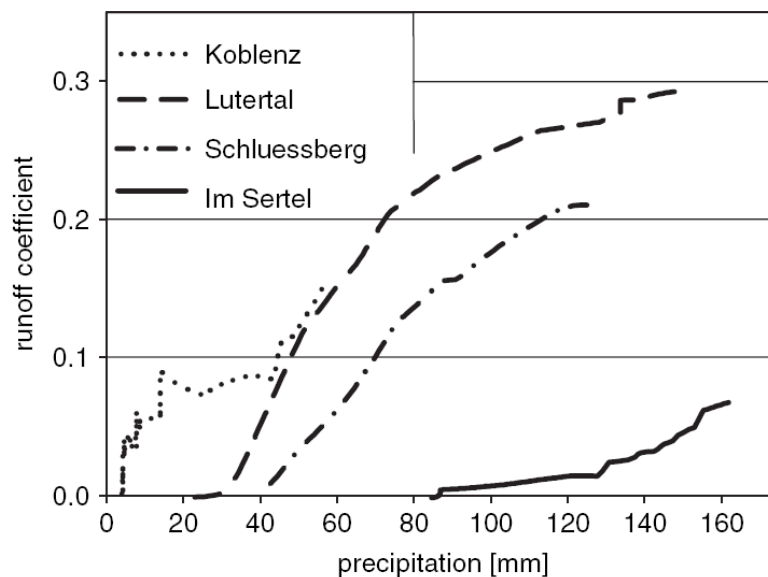


Abb. 4.1: Das Abflusserhalten von mehreren Standorten auf künstliche Beregnung von 8 – 11 mm/h (entspricht einem Dauerregen). Die Standorte Lutertal (Dagmersellen) und Sertel (Reiden) liegen in der Nähe des Hürnbach-EZG. Diese Standorte zeigten eine verzögerte und moderate Abflussreaktion, im Fall von Sertel ist die Reaktion sogar sehr schwach (Kienzler & Naef, 2008).

Nassflächen werden rasch gesättigt (Prozess: Oberflächenabfluss aufgrund rasch sich sättigender Flächen, SOF1) und tragen wie undurchlässige Flächen (Oberflächenabfluss aufgrund Infiltrationshemmnissen, HOF1, 2) rasch zum Abfluss bei. Ihre Flächenausdehnung ist allerdings im Gebiet sehr gering (Abflusstyp 1: 0.5 % Flächenanteil).

Feuchte Mulden und die Flächen in Bachnähe weisen ein geringes Feuchtedefizit auf und sättigen sich bei Starkregen (verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund der Sättigung: SOF2). Bewaldete Steilhänge ermöglichen raschen Abfluss im Boden (SSF1). Diese Flächen tragen leicht verzögert zur Entstehung von Hochwasser bei (Abflusstyp 2, 4.1 %).

Mässig tiefgründige Böden mit mässiger bis guter Durchlässigkeit werden gesättigt und es bildet sich verzögerter Oberflächenabfluss (SOF2 - 3). Auf flachgründigen Böden an bewaldeten Hängen, in stau- oder hangwasserbeeinflussten Böden entsteht verzögerter Abfluss im Boden (SSF2). Gesättigte oder nahezu gesättigte Böden in flacher Lage reagieren mangels Geländeneigung nur langsam. Sie alle gehören dem Abflusstyp 3 an (15.9 %).

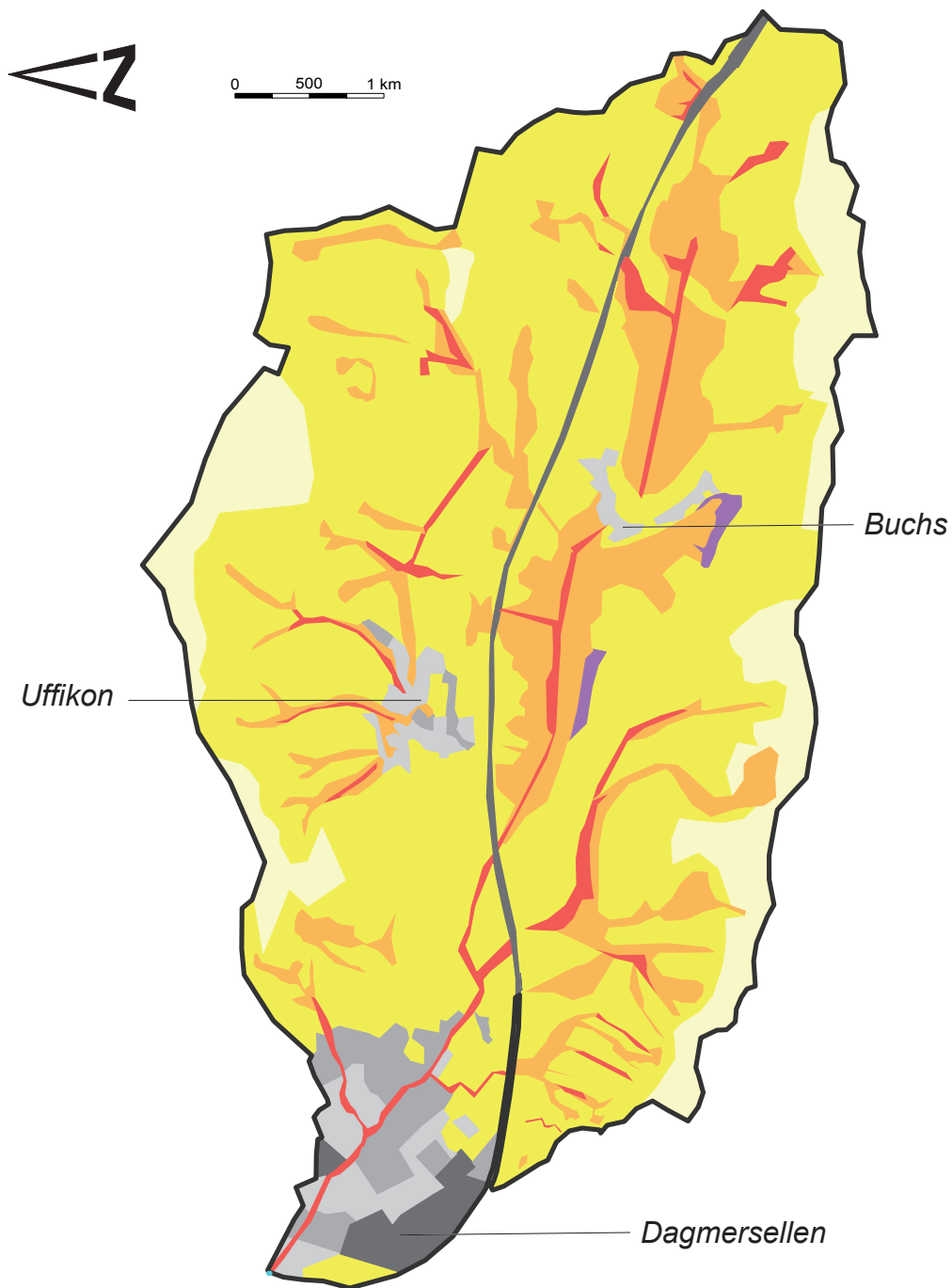
Die Hänge des Hürnbach-EZG liegen in ihrer Abflussreaktion zwischen dem „Serteltyp“ (sehr verzögerte Reaktion: Abflusstyp 4) und dem „Lutertaltyp“ (verzögerte Reaktion, Abflusstyp 3). Ein Grossteil der Böden im EZG des Hürnbachs sind gut durchlässig und dadurch auch speicherfähig. Bei Starkregen werden sie erst nach sehr ergiebigen Niederschlägen gesättigt (Oberflächenabfluss aufgrund sich langsam sättigender Flächen, SOF3; stark verzögerter Abfluss im Boden, SSF3). Solche Flächen sind sehr verbreitet und tragen stark verzögert und nur mässig zum Hochwasser bei (Abflusstyp 4, 60.3 %).






Im günstigen Fall sickert das Niederschlagswasser in den durchlässigen Untergrund wie z.B. auf den Hochflächen Santenberg und Chrüzberg (Tiefensickerung, DP, Abflusstyp 5, 10.9 %).

Die Abflussreaktion der natürlichen Flächen des Hürnbach-EZG wird aufgrund der kartierten Abflusstypen als schwach beurteilt. Ein wesentlicher Grund dafür sind die speicherfähigen und gut durchlässigen Böden im EZG.

Tab. 4.1: Dominante Abflussprozesse, Gebietseigenschaften und Abflusstypen im EZG des Hürnbachs.

Abflusstyp	Abflussreaktion	Dominante Abflussprozesse	Massgebende Gebietseigenschaften	Flächenanteil am EZG	
				(km ²)	(%)
1	Rasch und stark beitragende Flächen	Oberflächenabfluss aufgrund von Infiltrationshemmnissen (HOF1)	Schwach durchlässige Böden mit Gefälle, verrutschte Gerinneflanken.	0.1	0.5
		Sofortiger gesättigter Oberflächenabfluss (SOF1)	Feuchtfelder		
2	Leicht verzögert beitragende Flächen	Leicht verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund von Infiltrationshemmnissen (HOF2)	Schwach durchlässige Böden mit geringem Gefälle.	0.8	4.1
		Leicht verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund sich langsam sättigender Flächen (SOF2)	Vernässte Böden im Bereich von Quellmulden, Moore an geneigter Lage.		
		Rascher Abfluss im Boden (SSF1)	Flachgründige, gut durchlässige Böden mit lateralen Fließwegen über schwach durchlässigem Fels mit grossem Gefälle, drainierte Flächen in Hanglage.		
3	Verzögert beitragende Flächen	Verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund sehr langsam sich sättigender Böden (SOF2 - SOF3)	Mässig tiefgründige Böden mit mässiger bis guter Durchlässigkeit, locker bebauete Siedlungsflächen. Nasse Flächen in ebener Lage.	3.1	15.9
		Verzögerter Abfluss im Boden (SSF2)	Mässig tiefgründige, gut durchlässige Böden mit lateralen Fließwegen über Fels oder Moräne, Flächen in Gerinnenähe, drainierte Böden in flacher Lage.		
4	Stark verzögert beitragende Flächen	Sehr stark verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund sehr langsam sich sättigender Böden (SOF3)	Tiefgründige Böden mit guter Durchlässigkeit.	11.7	60.3
		Stark verzögerter Abfluss im Boden (SSF3)	Tiefgründige, gut durchlässige Böden mit lateralen Fließwegen.		
5	Sehr stark verzögert beitragende Flächen	Tiefensickerung (DP)	Tiefgründige gut durchlässige Böden oder flachgründige, gut durchlässige Böden auf durchlässiger Geologie (Moräne, Schotter).	2.1	10.9
		Sehr stark verzögerter Abfluss im Boden (SSF3)	Tiefgründige, gut durchlässige Böden mit lateralen Fließwegen, gerinnefern.		
Total				17.8	91.7



Abflusstypen natürliche Flächen	
	Abflusstyp 1: rasch und stark beitragend (0.5 %)
	Abflusstyp 2: leicht verzögert beitragend (4.1 %)
	Abflusstyp 3: verzögert beitragend (15.9 %)
	Abflusstyp 4: stark verzögert beitragend (60.3 %)
	Abflusstyp 5: sehr stark verzögert beitragend (19.9 %)




Abflusstypen Siedlungsflächen	
	Abflusstyp S1: rasch und stark beitragend (2.7 %)
	Abflusstyp S2: leicht verzögert beitragend (2.6 %)
	Abflusstyp S3: verzögert beitragend (3.0 %)

Abb. 4.2: Flächen ähnlicher Abflussbereitschaft (Abflusstypen) im Einzugsgebiet des Hürnbachs.

4.5 Abflussreaktion der Siedlungsgebiete

Die überbauten Flächen im EZG machen 8.3% der Gesamtfläche im EZG des Hürnbachs aus. Die Beurteilung basiert auf den Erfahrungen der Glattstudie (IHW / Scherrer AG, 2002; Naef et al., 2004). Wichtige Kriterien waren dabei die Bebauungsdichte und die Geländeneigung. Die Siedlungsflächen wurden in drei verschiedene Abflusstypen mit unterschiedlicher Abflussreaktion unterteilt (Tab. 4.2), welche ebenfalls als Grundlage für die Abflussberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell Q_{AREA} dienen. Die Anteile der 2 Siedlungstypen sind ähnlich. Siedlungstyp 1 macht 2.7 % aus, Siedlungstyp 2 2.6 % und Siedlungstyp 3 3 %.

Tab. 4.2: Klassierung der Siedlungsflächen nach Abflusstypen

Abflusstyp	Abflussreaktion	Massgebende Gebietseigenschaften	Flächenanteil	
			(km ²)	(%)
S1	rasch und stark beitragend	sehr dicht bebaute Flächen leicht geneigte, dicht bebaute Flächen stark geneigte, mässig dicht bebaute Flächen	0.52	2.7
S2	leicht verzögert beitragend	ebene, dicht bebaute Flächen leicht geneigte, mässig dicht bebaute Flächen geneigte, locker bebaute Flächen	0.50	2.6
S3	verzögert beitragend	geneigte, locker bebaute Flächen leicht geneigte, mässig dicht bebaute Flächen	0.58	3.0
Total			1.6	8.3

4.6 Abflussreaktionskurven

Abbildungen 4.3 und 4.4 zeigen die Abflussreaktionskurven für natürliche Flächen und Siedlungsgebiete. Auf der Grundlage von Beregnungsversuchen (Scherrer, 1997) wurden den fünf Abflusstypen der natürlichen Flächen je eine Abflussreaktionskurve zugeordnet. Die Kurven beschreiben den Anteil des abfliessenden Niederschlags in Abhängigkeit der Niederschlagsmenge. Eingetragen sind die Spitzen- und die Volumenabflusskoeffizienten. Letztere zeigen, dass von den flächenmässig dominierenden Abflusstypen 3 und 4 der natürlichen Flächen (15.9 % resp. 60.4 % des EZG) bei einem Niederschlag von 100 mm rund 30 % resp. 10 % abfliesst.

Für die Herleitung von Abflussreaktionskurven für natürliche Flächen besteht eine grosse Erfahrung aus zahlreichen Studien. Vergleichbare Erfahrungen für besiedelte Flächen existieren hingegen weniger. Die Abflussreaktionskurven der Siedlungsgebiete beruhen im Wesentlichen auf Erkenntnissen, die im Rahmen der Glattstudie gewonnen wurden (IHW / Scherrer AG, 2002). Demnach fliessen vom Siedlungs-Abflusstyp S1 (2.7 % des EZG) bei einem Niederschlag von 100 mm rund 85 % ab, bei S2 (2.6 % des EZG) 42 % und S3 (3 % des EZG) 20 %.

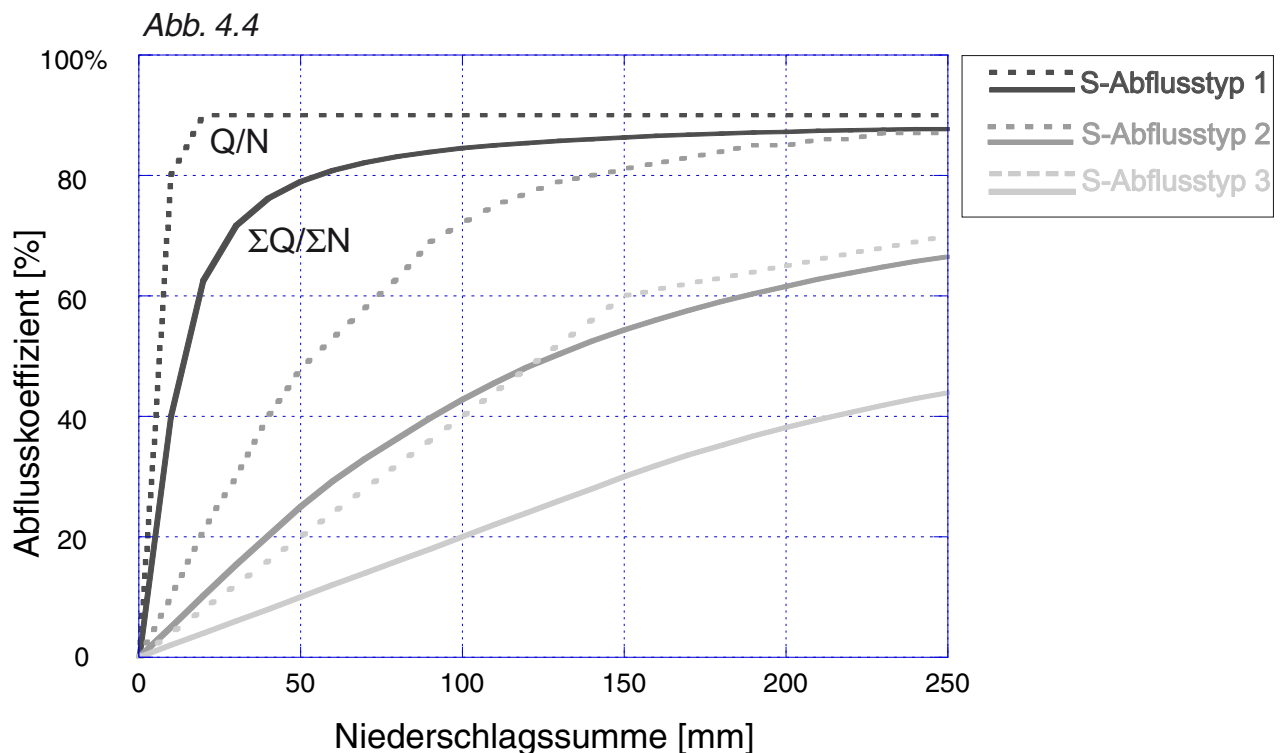
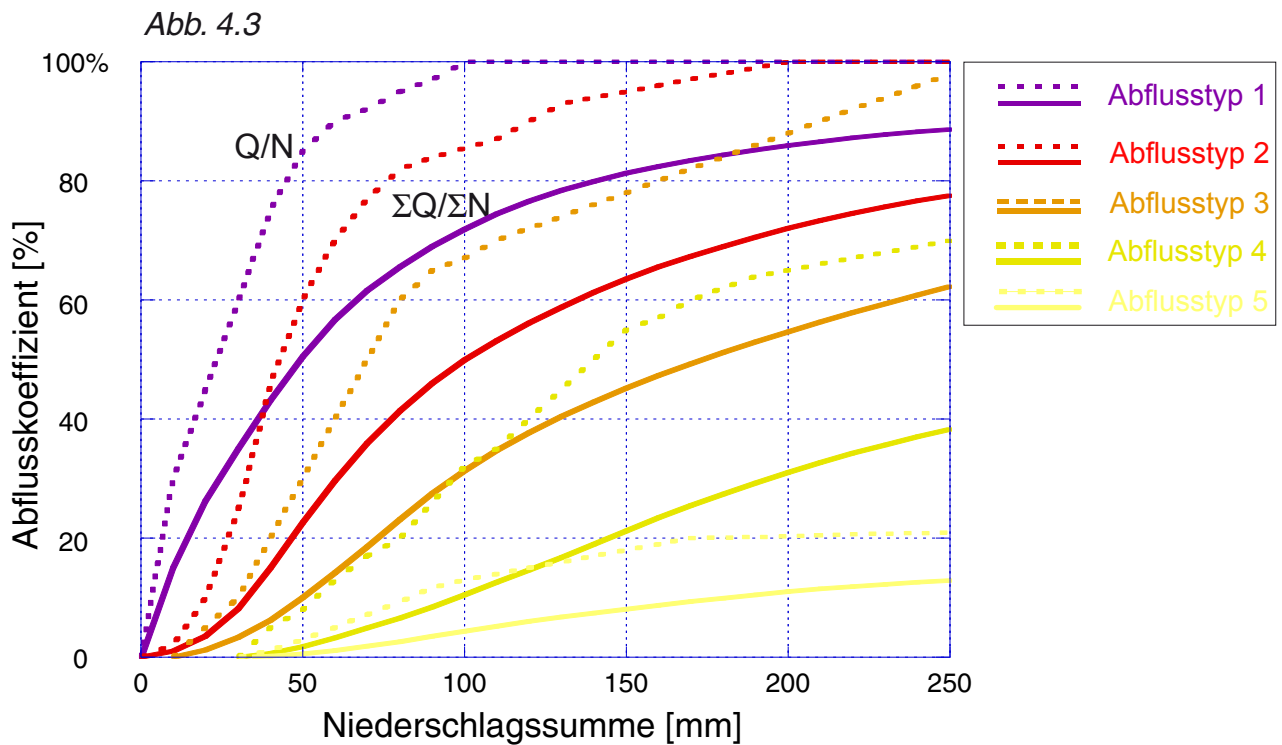


Abb. 4.3, 4.4:

Die Abflussreaktionskurven für natürliche Flächen (Abb. 4.3) und für Siedlungsflächen (Abb. 4.4). Sie definieren den Anteil des abfließenden Niederschlags in Abhängigkeit der Niederschlagssumme. Eingezeichnet ist der Spitzenabflusskoeffizient (Q/N , strichliert) und der Volumenabflusskoeffizient ($\Sigma Q/\Sigma N$, ausgezogene Linie).

5 Abflussberechnungen

5.1 Einleitung

Das hier eingesetzte Niederschlag-Abfluss-Modell (NAM) QAREA wurde am Institut für Hydromechanik und Wasserwirtschaft der ETH Zürich entwickelt und erfasst die bei der Hochwasserentstehung beteiligten Abflussprozesse. Dieses Modell ist ein Hilfsmittel, das erlaubt, das Abflussverhalten des EZG auf verschiedene Starkniederschläge rechnerisch zu simulieren und die Reaktion auf seltene meteorologische Bedingungen (Niederschlags-Szenarien) abzuschätzen.

5.2 Grundlagen und Aufbau des Modells QAREA

Die Abbildung 5.1 zeigt die Grundlagen des NAM QAREA. Das Modell wurde den Verhältnissen entsprechend für den Hürnbach erstellt.

Zusammenfassend die wichtigsten Grundlagen und Eigenschaften des Modells QAREA:

- Das NAM berechnet Abflüsse aus verschiedenen Teileinzugsgebieten bzw. für verschiedene Bemessungspunkte (Abb. 5.1a).
- Das NAM basiert auf der Klassifizierung der Abflussbereitschaft der Teileinzugsgebietsflächen (Abflusstypen, Abb. 5.1b) und den dazugehörigen Abflussreaktionen (Abflussreaktionskurven, Abb. 5.1c, Kap. 4.6).
- Die Fliesszeiten bis zum Teileinzugsgebietsausgang (Isochronen) und die Fliesszeiten in den Gerinnen wurden berücksichtigt (Abb. 5.1d).
- Niederschläge: Zur Simulation von Landregen aber auch kurzen Gewitterniederschlägen kann das Gebiet gleichmässig überregnet werden oder auch nur Teile davon (Abb. 5.1e).

Ein Schema des eingesetzten Modells ist im Anhang 5 zu finden. Der gefallene Niederschlag wird aufgeteilt in Direktabfluss und in den Boden infiltrierendes Wasser. Das infiltrierte Wasser wird im Boden gespeichert und verzögert wieder abgegeben. Die Reaktion dieser Bodenspeicher wird mit linearen Speichern modelliert. Für jeden Abflusstypen wird eine eigene Speichercharakteristik angenommen. Der Direktabfluss erfährt auf dem Weg ins Gerinne eine Verzögerung durch Retention (Oberflächenspeicher), welche ebenfalls mit einem linearen Speicher simuliert wird.

5.3 Natürliche Retention des Hürnbachs

Der renaturierte Bereich des Uffiker Mooses (Abb. 5.2, auch „Uffiker-Buchser Moos“ genannt) bildet einen natürlichen Retentionsraum mit einem Retentionsvolumen von ca. 138'000 m³, wodurch Hochwasserspitzen wirksam gedämpft werden. Der Abfluss aus dem Uffiker Moos ist an der Brücke Obere Zügholzstrasse (BP 2, Abb. 5.2) auf ca. 4 m³/s beschränkt. Bei einem Aufstauniveau von 497.20 m ü M wird die Obere Zügholzstrasse neben der Brücke überströmt. Bereits bei einem Abfluss von ca. 2.5 m³/s beginnt der Hürnbach im Bereich des Uffiker Mooses auszufernen. Diese Drosselcharakteristik wurde im NAM berücksichtigt.

Das Ober Moos östlich von Buchs (auch „Buchser Moos“ genannt) 1962 durch eine Sohlenabsenkung und systematische Drainage landwirtschaftlich nutzbar gemacht. In Buchs

fließt der Hürnbach seither in einem Durchlass mit einer maximalen Kapazität von ca. $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Bei einem Überschreiten dieser „Drosselwassermenge“ treten bis zu einem Aufstauniveau von 501.85 m ü M (Retentionsvolumen von ca. $83'000 \text{ m}^3$) nur sehr kleinräumige Überschwemmungen und geringe Schäden auf. Bei einem Aufstauniveau über 504 m ü M (Retentionsvolumen von ca. $920'000 \text{ m}^3$) überströmt der Hürnbach die Dorfstrasse in Buchs (siehe Abb. 5.2).

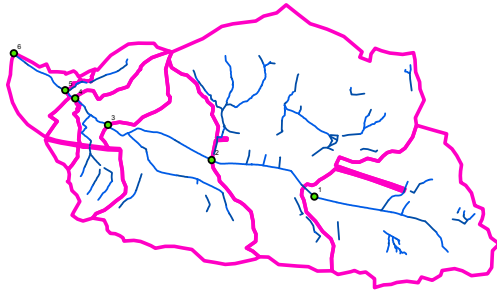
5.4 Eichung des Modells

Für die Modelleichung wurden die abgeschätzten Hochwasser vom 21./22. August 2005 (Abb. 5.3), vom 8. August 2007 (Abb. 5.4) und vom 29. Juli 2010 (Abb. 5.5) nachgerechnet. Bei diesen Hochwasserereignissen waren folgende Voraussetzungen für eine Modelleichung gegeben:

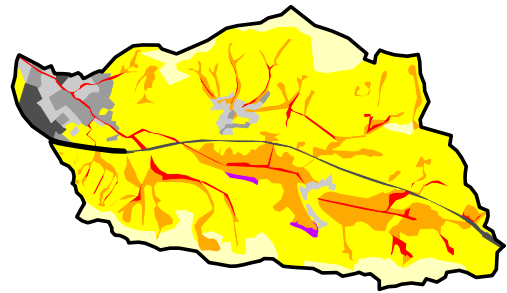
- Es waren Niederschlagsereignisse, welche die ganze Region betrafen. Aufgrund der vorliegenden Daten der umliegenden Tagessammler konnte die räumliche Niederschlagsverteilung mittels Interpolation abgeschätzt und für den Niederschlagsinput verwendet werden (Anhang 3).
- Es konnten die zeitlich hoch aufgelösten Niederschlagsverläufe der im 10-Minuten-Takt messenden kantonalen Stationen Langnau und Sursee für den Niederschlagsinput verwendet werden.
- Es waren detaillierte Informationen über Wasserstände vorhanden, so dass die Abflussspitzen in Dagmersellen, sowie die Ausdehnung der Überschwemmungen und damit das maximale Stauvolumen im Uffiker Moos abgeschätzt werden konnten.

Die Abflussspitzen und Stauvolumen der Hochwasser 2005, 2007 und 2010 konnten befriedigend nachgerechnet werden. Über den Verlauf der Hochwasser und die Abflussvolumina konnten allerdings keine detaillierten Beobachtungen in Erfahrung gebracht werden. Insgesamt ergibt das Modell plausible Ergebnisse und kann für die Abflussberechnungen (Kap. 5.5) eingesetzt werden.

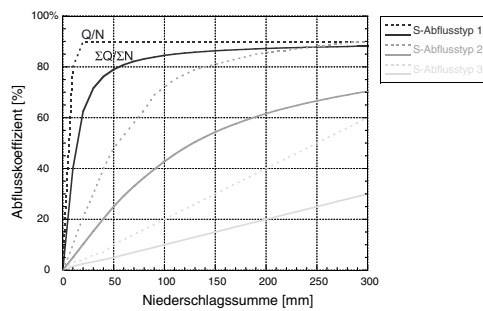
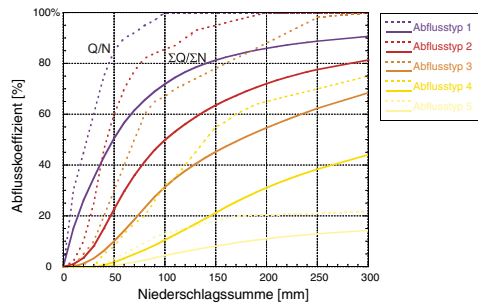
a) Teileinzugsgebiete



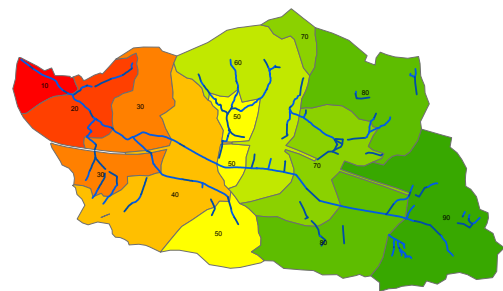
b) Abflusstypen



c) Abflussreaktionskurven



d) Fließzeiten (Isochronen)



e) Niederschlagszonen

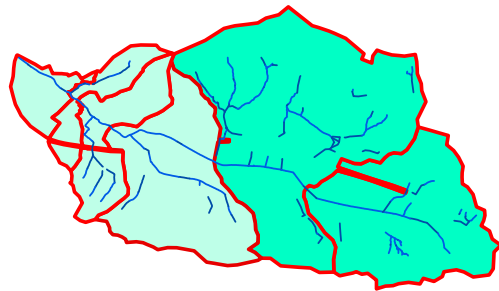
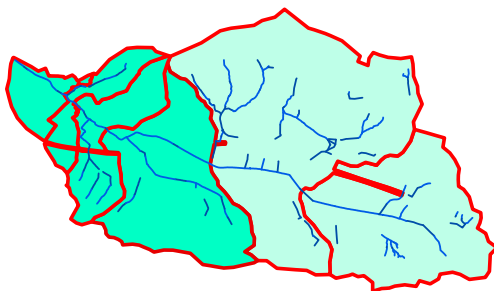


Abb. 5.1: Die Grundlagen des Niederschlag-Abfluss-Modells QAREA:
a) Die Teileinzugsgebiete mit den Berechnungspunkten, b) die Abflusstypen,
c) die Abflussreaktionskurven, d) die Fließzeiten in Minuten (Isochronen),
e) die Niederschlagszonen.

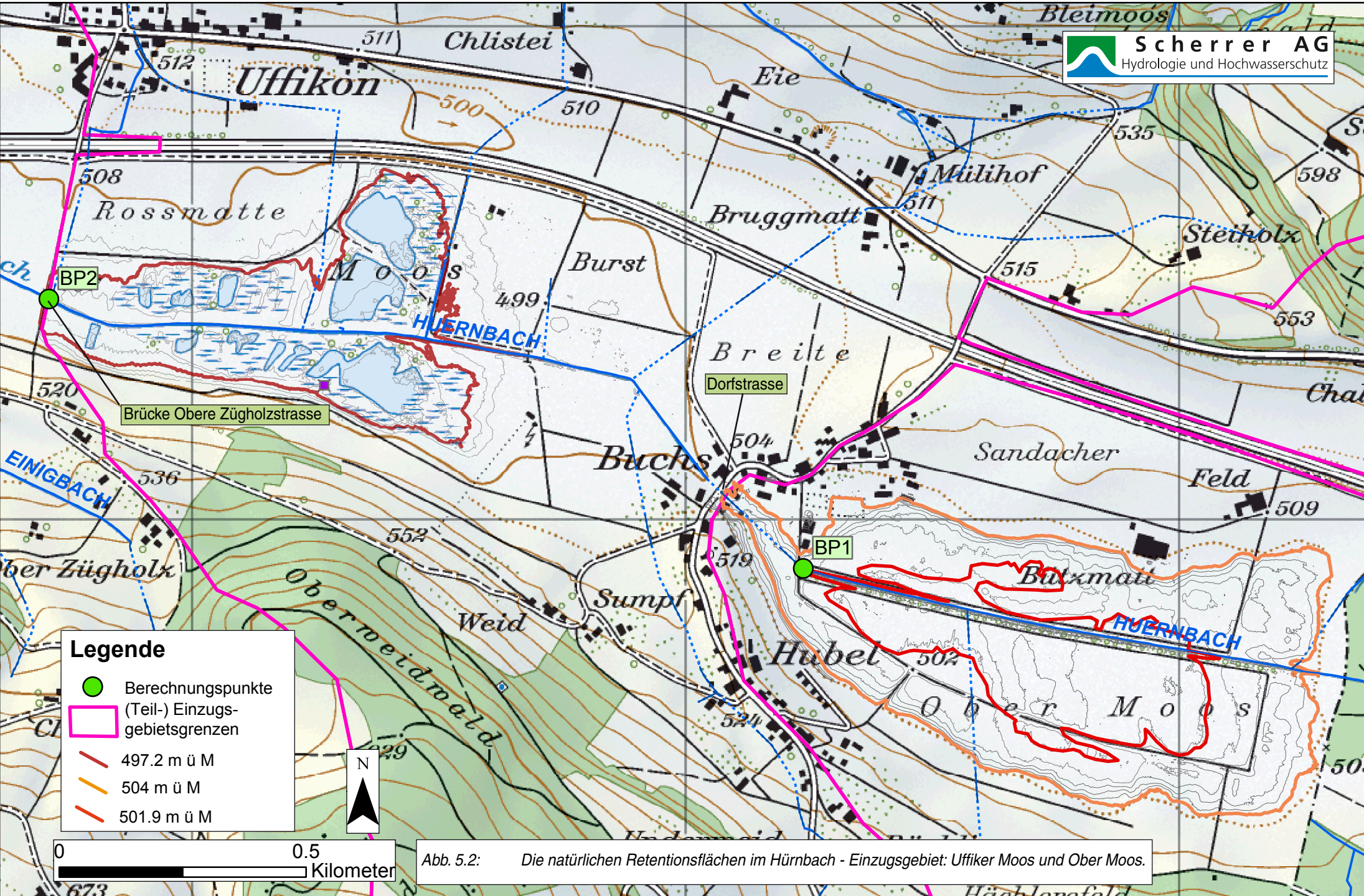
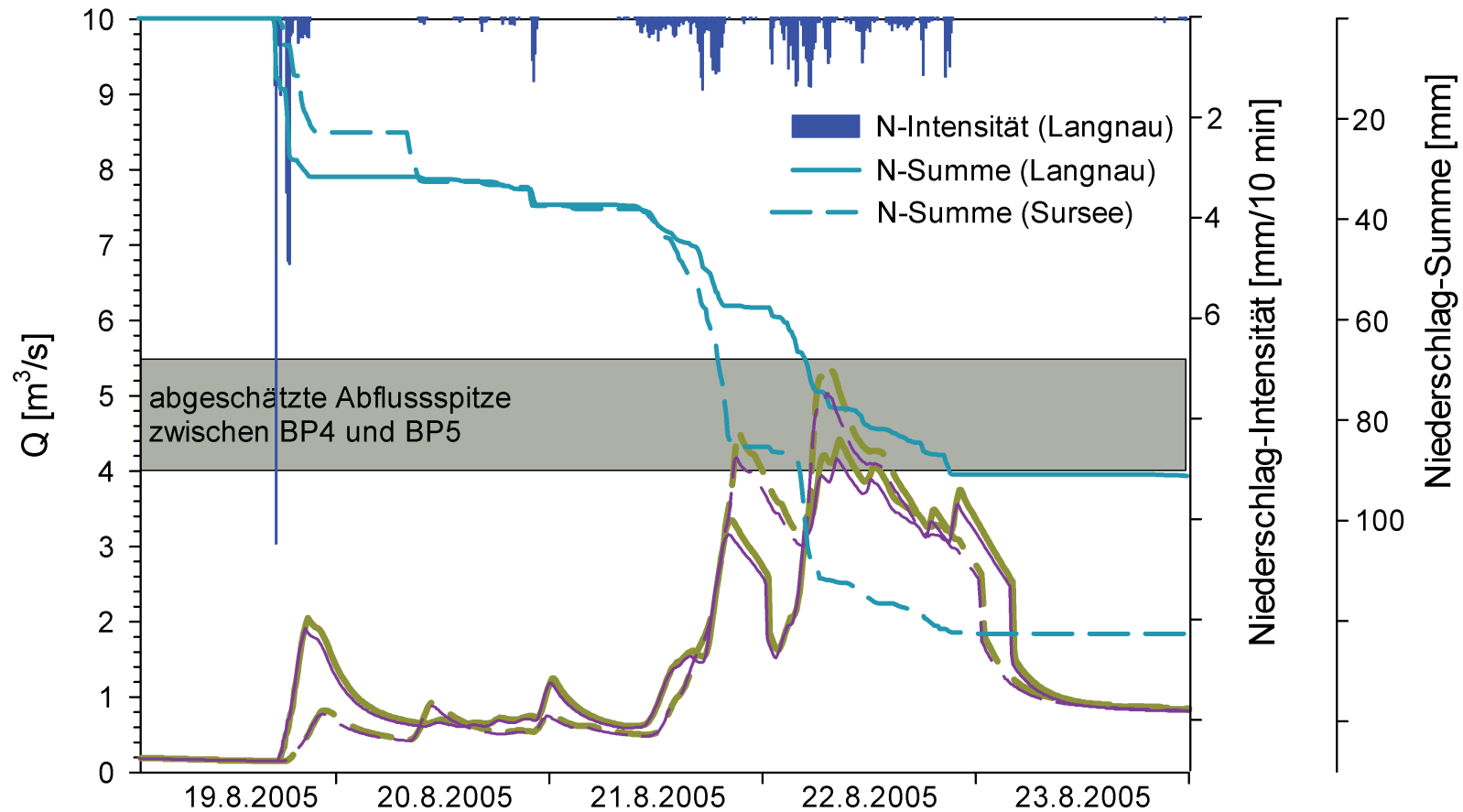


Abb. 5.2: Die natürlichen Retentionsflächen im Hürnbach - Einzugsgebiet: Uffiker Moos und Ober Moos.



<p>Berechneter Abfluss am BP 5 mit verschiedenen Niederschlagsverläufen</p> <ul style="list-style-type: none"> — N-Verlauf Langnau - - - N-Verlauf Sursee 	<p>Berechneter Abfluss am BP 4 mit verschiedenen Niederschlagsverläufen</p> <ul style="list-style-type: none"> — N-Verlauf Langnau - - - N-Verlauf Sursee
<p>maximales Stauvolumen im Uffiker Moos berechnet: 22'000 - 40'000 m^3 abgeschätzt: 30'000 - 40'000 m^3</p>	

Abb. 5.3:

Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Hürnbachs am 19.-23.8.2005 im Vergleich mit den Abschätzungen. Zusätzlich sind die berechneten und abgeschätzten maximalen Stauvolumen im Uffiker Moos dargestellt.

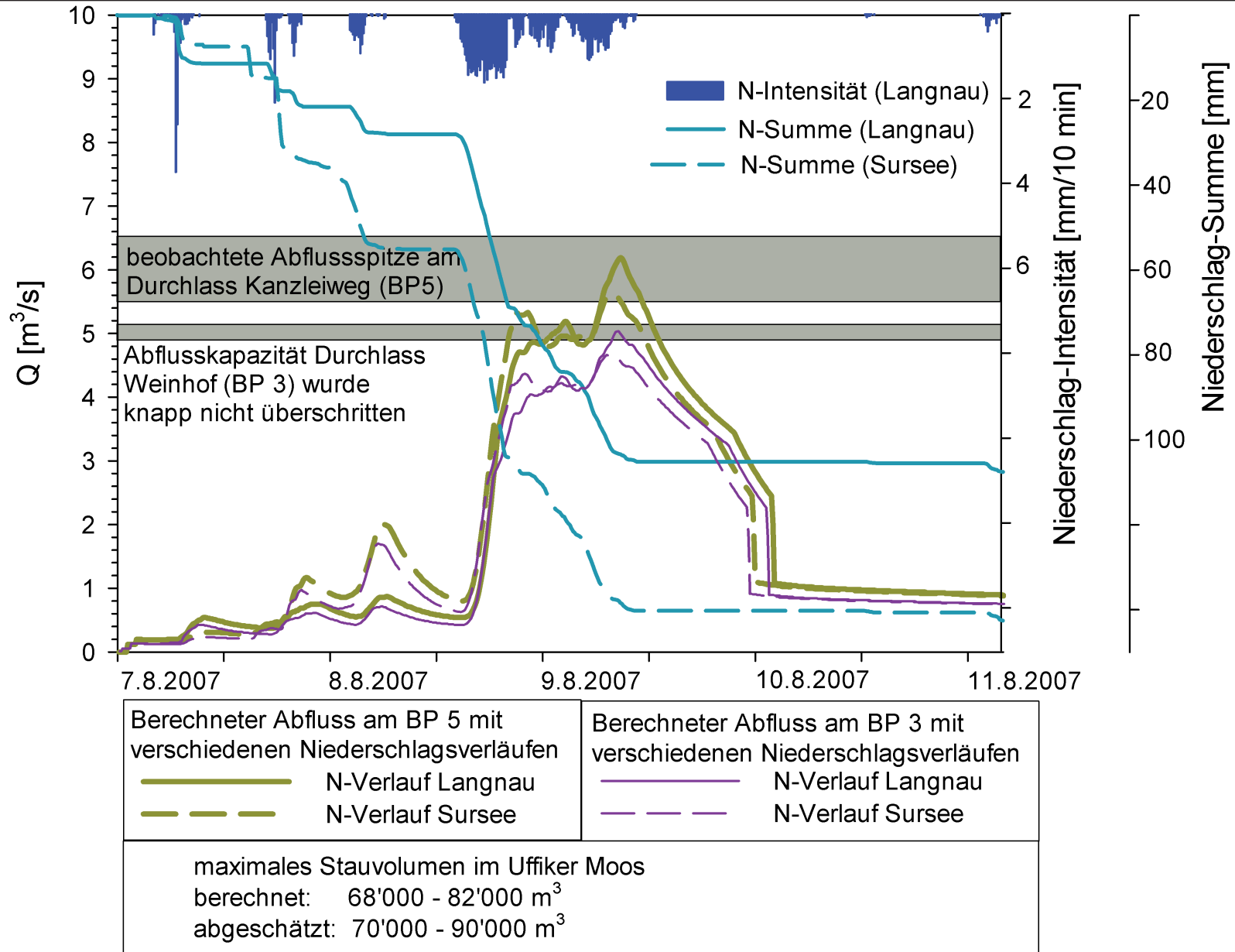
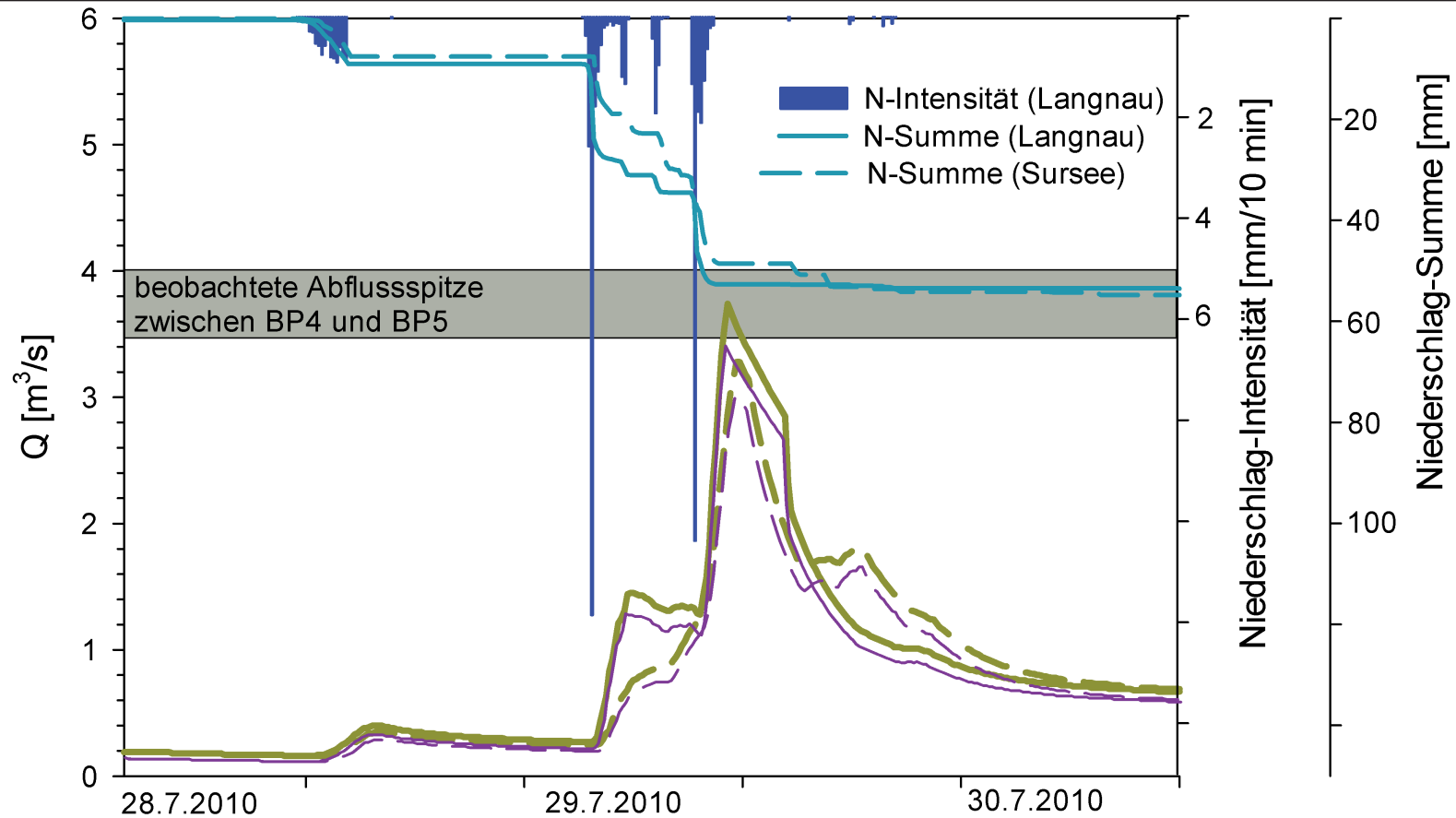


Abb. 5.4

Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Hürnbachs am 7.-11.8.2007 im Vergleich mit den Abschätzungen. Zusätzlich sind die berechneten und abgeschätzten maximalen Stauvolumen im Uffiker Moos dargestellt.



<p>Berechneter Abfluss am BP 5 mit verschiedenen Niederschlagsverläufen</p> <ul style="list-style-type: none"> — N-Verlauf Langnau - - - N-Verlauf Sursee 	<p>Berechneter Abfluss am BP 4 mit verschiedenen Niederschlagsverläufen</p> <ul style="list-style-type: none"> — N-Verlauf Langnau - - - N-Verlauf Sursee
<p>maximales Stauvolumen im Uffiker Moos berechnet: 500 - 2'000 m^3 abgeschätzt: 2'000 - 5'000 m^3</p>	

Abb. 5.5

Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Hürnbachs am 28.-30.7.2010 im Vergleich mit den Abschätzungen. Zusätzlich sind die berechneten und abgeschätzten maximalen Stauvolumen im Uffiker Moos dargestellt.

5.5 Niederschlag-Szenarien

5.5.1 Räumliche Niederschlagsverteilungen

Niederschläge haben eine zeitliche (Dauer und Intensität des Niederschlags) und eine räumliche Verteilung (Überregnung des Gebiets). Bei langandauernden Niederschlagsereignissen (> 8 h Dauer) wurde für die Herleitung der Szenarien angenommen, dass das ganze 19.4 km² grosse EZG gleichmässig überregnet wird.

Die Zentren von Konvektionszellen, in denen die Niederschlagsmaxima von kurzen Starkniederschlägen (≤ 8 h Dauer) fallen, sind auf wenige km² begrenzt. Daher wurden zwei massgebende Gewitterszenarien für die Niederschläge mit einer Dauer von acht Stunden oder weniger festgelegt (Abb. 5.1e):

- Gewitterszenario Ost: Die Teileinzugsgebiete oberhalb (östlich) des Uffiker Moores (BP 2) werden voll, die übrigen Teileinzugsgebiete mit halbierten Niederschlagsintensitäten überregnet.
- Gewitterszenario West: Die Teileinzugsgebiete unterhalb (westlich) des Uffiker Moores (BP 2) werden voll, die übrigen Teileinzugsgebiete mit 71% der Niederschlagsintensitäten überregnet¹.

5.5.2 Niederschlagstatistik Zofingen

Ca. 9 km nördlich des EZG des Hürnbachs liegt die Regenmessstation Zofingen der MeteoSchweiz, von der eine langjährige Datenreihe vorliegt. In der Niederschlagstatistik von Röthlisberger et al. (1991) wurden für die Station Zofingen die Jahre 1901 – 1981 ausgewertet. Allerdings gab es Ende des 19. Jh. sowie seit den 1990er-Jahren eine Häufung von extremen Starkregen, welche in dieser Statistik nicht berücksichtigt sind. Daher wurde die vollständig verfügbare Datenreihe von 1883 bis 2012 der Station Zofingen aus Jahrbüchern und digitalen Daten der MeteoSchweiz zusammengetragen und statistisch analog zu Röthlisberger et al. (1991) ausgewertet (Anhang 6).

Die Daten wurden mit Methoden der Extremwertstatistik ausgewertet. Im Einzelnen wurde dabei nach Geiger et al. (1991) bzw. nach Reiss und Thomas (2007) vorgegangen. Grundsätzlich geht die Extremwerttheorie dabei von der Annahme aus, dass die Extremwerte einer Datenreihe mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeitsverteilung beschrieben werden können und mit Hilfe dieser Verteilung extrapoliert werden können.² Dabei können verschiedene Ansätze gewählt werden, um die Extremwerte zu identifizieren. Für diese Studie wurde der am häufigsten verwendete „Block-Maximum“-Ansatz angewendet. Dabei wird der höchste Wert innerhalb eines Zeitintervalls (=Block) als Extremwert definiert. Üblicherweise wird dabei eine Blockgrösse von einem Jahr gewählt, d.h. es werden Jahresmaxima ausgewertet. Die Extremwerttheorie besagt, dass die Block-Maxima-Extremwerte der „Allgemeinen Extremwertverteilung“ folgen (meist als „Generalized Extreme Value Distribution, GEV“ bezeichnet). Der Block-Maximum - Ansatz wurde auch von Geiger et al. (1991) für das Standardwerk „Starkniederschläge des Schweizerischen Alpen- und Alpenrandgebietes“ verwendet. In einem ersten Schritt wurden die 1 d – Niederschläge zu Werten verschiedener Dauer (1 d, 2 d, 3 d, 5 d, 30 d, 90 d) aufsummiert. In einem zweiten Schritt wurden die Jahresmaxima bestimmt, dann die Wiederkehrperioden (Jährlichkeiten) nach Weibull berechnet und jeweils an eine GEV mit

1 Beim Gewitterszenario Ost werden die nicht voll berechneten Teileinzugsgebiete zu 50% beregnet, beim Gewitterszenario West zu 71%. So ist gewährleistet, dass trotz unterschiedlicher Grösse des überregneten Haupt-Niederschlagsgebiets bei beiden Szenarien gleich viel Niederschlag auf das gesamte EZG fällt.

2 Dabei sollte die Extrapolation nicht mehr als das Zwei- bis Dreifache der Messreihenlänge betragen.

Hilfe der Maximum-Likelihood-Methode angepasst.

Die berechneten „kalendarischen“ Werte wurden entsprechend Geiger et al. (1991) korrigiert. Diese Korrektur ist nötig, da die Messintervalle nicht zeitlich beliebig beginnen. So werden die Daten von Tagessammlern im Allgemeinen zum fixen Termin von 7:00 Uhr erhoben und dem Vortag zugeschrieben. Man bezeichnet diese Daten deshalb als „kalendarisch“. Eine „nicht-kalendarische“ Datenerhebung ist hingegen mit einem Regenschreiber bzw. Pluviograph möglich: Die Daten werden kontinuierlich erfasst und sind weder an Beobachtungstermine noch an die Kalendereinteilung gebunden. Die kalendarischen Werte werden mit einem Korrekturfaktor k multipliziert, der nach Weiss (1964) mit $k = i/(i - 0.125)$ berechnet wird. Mit i wird dabei die Anzahl der Grundmessintervalle zur Ermittlung der kalendarischen Werte bezeichnet, d.h. für die Korrektur von 1-Tages-Werten aus Tageswerten ist $i = 1$ und $k = 1.14$, für die Korrektur von 2-Tages-Werten ist $i = 2$ ($k = 1.067$), usw.. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung sind in Anhang 6 dargestellt.

5.5.3 Zeitliche Niederschlagsverteilung und Niederschlagsintensitäten

Bei kurzen Niederschlägen bis 8 h Dauer wurde eine zeitliche Dreiecksverteilung angenommen mit der Niederschlagsspitze nach einem Drittel der Niederschlagsdauer. Für die 12 h-, 24 h-, 48 h-, 72 h- und 120 h-Niederschläge wurde eine gleichmässige zeitliche Verteilung (Blockregen) verwendet. Tabelle 5.1 zeigt die für die Modellrechnungen verwendeten Werte:

Tab. 5.1: Die für die Modellrechnungen verwendeten Niederschlagswerte (Zofingen 1883 - 2012).

Bezeichnung des Niederschlags	Niederschlags-dauer [h]	Wiederkehrperiode [Jahre]	Zeitliche Verteilung des Niederschlags	Niederschlagsmenge [mm]	Max. Niederschlags-Intensität [mm/10 min]
0.5h30j_dreieck	0.5	30	Dreieck	25.3	12.7
1h30j_dreieck	1	30	Dreieck	31.7	9.3
2h30j_dreieck	2	30	Dreieck	39.8	6.2
4h30j_dreieck	4	30	Dreieck	49.9	4.0
8h30j_dreieck	8	30	Dreieck	62.6	2.6
12h30j_block	12	30	Blockregen	71.5	1.0
24h30j_block	24	30	Blockregen	89.6	0.62
48h30j_block	48	30	Blockregen	118.4	0.41
72h30j_block	72	30	Blockregen	129.5	0.30
120h30j_block	120	30	Blockregen	151.6	0.21
0.5h100j_dreieck	0.5	100	Dreieck	33.8	16.9
1h100j_dreieck	1	100	Dreieck	42.1	12.3
2h100j_dreieck	2	100	Dreieck	52.4	8.2
4h100j_dreieck	4	100	Dreieck	65.3	5.3
8h100j_dreieck	8	100	Dreieck	81.4	3.3
12h100j_block	12	100	Blockregen	92.6	1.3
24h100j_block	24	100	Blockregen	115.3	0.8
48h100j_block	48	100	Blockregen	153.4	0.53
72h100j_block	72	100	Blockregen	165.1	0.38
120h100j_block	120	100	Blockregen	192.2	0.27
0.5h300j_dreieck	0.5	300	Dreieck	43.9	21.9
1h300j_dreieck	1	300	Dreieck	54.3	15.9
2h300j_dreieck	2	300	Dreieck	67.3	10.5
4h300j_dreieck	4	300	Dreieck	83.4	6.7
8h300j_dreieck	8	300	Dreieck	103.3	4.2
12h300j_block	12	300	Blockregen	117.0	1.6
24h300j_block	24	300	Blockregen	145.0	1.0
48h300j_block	48	300	Blockregen	194.0	0.67
72h300j_block	72	300	Blockregen	205.8	0.48
120h300j_block	120	300	Blockregen	238.3	0.33

5.6 Abflussberechnungen

Tabelle 5.2 zeigt die Resultate der Modellrechnungen. Die Drosselung des Abflusses sowie die natürliche Retention im Uffiker Moos und im Ober Moos wurden berücksichtigt (vgl. Kap. 5.3). Die Berechnungen zeigen, dass beim BP 1 die Szenarien mit 12 h bis 48 h Dauer die grössten Abflüsse erzeugen (bzw. 4 h bis 24 h bei einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren). Unterhalb davon verursachen Dauerregen von 48 h Dauer die grössten Abflussspitzen am Hürnbach (24 h bei einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren).

Tab. 5.2: Die Resultate der Berechnungen mit dem NAM QA_{AREA} (Ist-Zustand)

Wiederkehrperiode [Jahre]	Bezeichnung des Niederschlags	Niederschlag-szenario	Abflussspitzen [m ³ /s] bei den Berechnungspunkten					
			BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
30	0.5h30j dreieck	Gewitter West	0.3	0.6	0.9	1.0	1.2	1.6
	1h30j dreieck	Gewitter West	0.3	0.8	1.1	1.3	1.5	2.1
	2h30j dreieck	Gewitter West	0.4	1.0	1.5	1.8	2.0	2.7
	4h30j dreieck	Gewitter West	0.5	1.2	2.1	2.5	2.8	3.6
	8h30j dreieck	Gewitter West	0.6	1.6	2.7	3.2	3.6	4.4
	0.5h30j dreieck	Gewitter Ost	0.4	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5
	1h30j dreieck	Gewitter Ost	0.5	1.3	1.5	1.5	1.6	1.9
	2h30j dreieck	Gewitter Ost	0.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.6
	4h30j dreieck	Gewitter Ost	1.1	2.1	2.3	2.4	2.5	2.9
	8h30j dreieck	Gewitter Ost	1.3	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1
	12h30j block	gleichmässig	1.6	2.7	3.7	4.3	4.7	5.4
	24h30j block	gleichmässig	1.6	3.1	4.3	4.9	5.3	5.9
	48h30j block	gleichmässig	1.6	3.3	4.6	5.2	5.5	6.0
	72h30j block	gleichmässig	1.3	3.1	4.2	4.7	5.0	5.4
120h30j block	gleichmässig	1.1	2.9	3.9	4.3	4.5	4.8	
100	0.5h100j dreieck	Gewitter West	0.4	0.9	1.4	1.6	1.8	2.5
	1h100j dreieck	Gewitter West	0.5	1.2	1.9	2.2	2.5	3.3
	2h100j dreieck	Gewitter West	0.6	1.6	2.6	3.1	3.5	4.5
	4h100j dreieck	Gewitter West	0.9	2.0	3.6	4.4	4.9	6.0
	8h100j dreieck	Gewitter West	1.1	2.2	4.0	4.9	5.5	6.7
	0.5h100j dreieck	Gewitter Ost	0.7	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3
	1h100j dreieck	Gewitter Ost	1.0	2.1	2.2	2.3	2.5	2.8
	2h100j dreieck	Gewitter Ost	1.4	2.3	2.5	2.6	2.7	3.1
	4h100j dreieck	Gewitter Ost	2.0	2.8	3.0	3.2	3.3	3.6
	8h100j dreieck	Gewitter Ost	2.4	3.2	3.5	3.7	3.8	4.2
	12h100j block	gleichmässig	2.8	3.5	5.4	6.5	7.1	8.1
	24h100j block	gleichmässig	2.6	3.8	5.8	6.8	7.4	8.2
	48h100j block	gleichmässig	2.4	6.8	8.8	9.7	10.2	10.8
	72h100j block	gleichmässig	1.9	4.0	5.6	6.3	6.7	7.2
120h100j block	gleichmässig	1.6	3.8	5.1	5.7	6.1	6.4	
300	0.5h300j dreieck	Gewitter West	0.6	1.4	2.3	2.8	3.1	4.0
	1h300j dreieck	Gewitter West	0.8	2.0	3.3	3.9	4.3	5.4
	2h300j dreieck	Gewitter West	1.2	2.1	4.1	5.1	5.8	7.2
	4h300j dreieck	Gewitter West	1.6	2.5	4.9	6.2	7.0	8.7
	8h300j dreieck	Gewitter West	1.9	3.0	5.8	7.2	8.2	9.7
	0.5h300j dreieck	Gewitter Ost	1.4	2.2	2.4	2.5	2.6	3.0
	1h300j dreieck	Gewitter Ost	1.9	2.5	2.7	2.8	2.9	3.2
	2h300j dreieck	Gewitter Ost	2.6	3.0	3.3	3.4	3.6	3.9
	4h300j dreieck	Gewitter Ost	3.5	3.4	3.7	3.9	4.0	4.5
	8h300j dreieck	Gewitter Ost	3.5	3.9	4.3	4.6	4.8	5.3
	12h300j block	gleichmässig	3.5	8.4	10.4	11.3	11.9	12.6
	24h300j block	gleichmässig	3.5	10.5	13.8	15.3	16.1	17.1
	48h300j block	gleichmässig	3.4	9.6	12.5	13.8	14.5	15.3
	72h300j block	gleichmässig	2.6	7.4	9.6	10.6	11.2	11.8
120h300j block	gleichmässig	2.0	5.5	7.2	7.9	8.4	8.8	

5.7 Retention im Uffiker Moos und im Ober Moos

Tabelle 5.3 zeigt die Resultate der Modellrechnungen im Hinblick auf die Retention im Uffiker Moos (maximaler Inhalt 137'700 m³) und im Ober Moos (maximaler Inhalt 919'000 m³). Aufgeführt sind die maximalen Retentionsvolumen, die in den natürlichen Retentionsräumen zurückgehalten wurden.

Tab. 5.3: Retention im Hürnbach – Einzugsgebiet.

Wiederkehrperiode [Jahre]	Bezeichnung des Niederschlags	Niederschlag- szenario	Maximales Retentionsvolumen [m ³]	
			Ober Moos (BP 1)	Uffiker Moos (BP 2)
30	4h30j dreieck	Gewitter Ost		3'600
	8h30j dreieck	Gewitter Ost		13'900
	12h30j block	gleichmässig		20'400
	24h30j block	gleichmässig		34'700
	48h30j block	gleichmässig		55'400
	72h30j block	gleichmässig		39'900
	120h30j block	gleichmässig		26'800
100	4h100j dreieck	Gewitter West		1'000
	8h100j dreieck	Gewitter West		7'100
	1h100j dreieck	Gewitter Ost		1'600
	2h100j dreieck	Gewitter Ost		8'600
	4h100j dreieck	Gewitter Ost		23'600
	8h100j dreieck	Gewitter Ost		50'000
	12h100j block	gleichmässig		69'700
	24h100j block	gleichmässig		107'800
	48h100j block	gleichmässig		137'700
	72h100j block	gleichmässig		133'700
	120h100j block	gleichmässig		104'800
300	2h300j dreieck	Gewitter West		3'900
	4h300j dreieck	Gewitter West		14'200
	8h300j dreieck	Gewitter West		31'900
	0.5h300j dreieck	Gewitter Ost		6'000
	1h300j dreieck	Gewitter Ost		14'800
	2h300j dreieck	Gewitter Ost		32'200
	4h300j dreieck	Gewitter Ost		66'500
	8h300j dreieck	Gewitter Ost		123'300
	12h300j block	gleichmässig	5'100	137'700
	24h300j block	gleichmässig	3'100	137'700
	48h300j block	gleichmässig		137'700
	72h300j block	Gleich mässig		137'700
	120h300j block	gleichmässig		137'700

Im Uffiker Mooses werden teilweise grosse Retentionsvolumen zurückgehalten, bei einigen Szenarien wird das maximale Retentionsvolumen gar überschritten. Im Ober Moos wird dagegen auch bei Szenarien mit hohen Wiederkehrperioden kaum Wasser zurückgehalten. Durch die natürliche Retention werden die Hochwasserspitzen des Hürnbachs wirksam gedämpft. Hypothetische Berechnungen ohne Berücksichtigung der Retention zeigen um bis zu 17% erhöhte Abflussspitzen in Dagmersellen. Anhang 7 zeigt die Resultate dieser hypothetischen Berechnungen.

6 Hochwasserabflüsse definierter Jährlichkeit

6.1 Einleitung

Um die massgebenden Hochwassermengen festzulegen, wurden im Sinne einer Synthese die Erkenntnisse aus den historischen Hochwassern und die Resultate der Modellrechnungen in einem Frequenzdiagramm zueinander in Beziehung gesetzt. Dies liefert ein Gesamtbild und zeigt den Unsicherheitsbereich der Hochwasserabschätzung auf. Bei der Festlegung der massgebenden Abflüsse verspricht dieses Vorgehen eine grössere Verlässlichkeit.

6.2 Hochwasserabflüsse in Dagmersellen

Die Erkundung der historischen Hochwasser in Dagmersellen öffnet einen Beobachtungszeitraum von ca. 120 Jahren (orange Rechtecke in Abb. 6.1):

- Das Hochwasser vom **22.11.1972** mit einer Abflussspitze von 7 - 9 m³/s in Dagmersellen (zwischen BP 4 und BP 5) ist das grösste der vergangenen 85, wahrscheinlich der vergangenen 120 Jahre.
- Das Hochwasser vom **8.8.2007** ist das zweitgrösste Ereignis seit dem Hochwasser vom 22.11.1972 und wahrscheinlich das zweitgrösste der vergangenen 85 Jahre (20- bis 43-jährliches Hochwasser). In Dagmersellen (am BP 5) wurde eine Abflussspitze von 5.5 - 6.5 m³/s abgeschätzt.
- Die Hochwasserereignisse vom **29.7.2010**, **22.8.2005**, **16.2.1987**, **25.7.1994** und vom **20.6.1986** mit einer Abflussspitze von 3.5 – 5 m³/s in Dagmersellen sind über die vergangenen 40 Jahre betrachtet auf den Rängen 3 bis 7 (6- bis 13-jährliches Hochwasser) eingeordnet. Kleinräumige Ausuferungen des Hürnbachs mit 2.5 – 3.5 m³/s treten alle 1 – 2 Jahre auf (hellgrünes Rechteck).

Die Berechnungen mit dem Niederschlag–Abfluss-Modell erweitern die Erkenntnisse aus den historischen Hochwassern und sind in Abb. 6.1 als gelbe Rechtecke dargestellt. Sie ermöglichen die Abschätzung seltener Hochwasser.

Die roten Linien markieren den Unsicherheitsbereich für die vorgeschlagenen Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit. Ein HQ₁₀₀ liegt in Dagmersellen beim BP 5 demnach im Bereich von 8 - 10 m³/s. Bedingt durch die besonderen Gegebenheiten des Hürnbach – Einzugsgebiets (EZG) sind die Hochwasserabflüsse vergleichsweise gering. Ein wesentlicher Grund dafür sind die speicherfähigen und gut durchlässigen Böden, die eine schwache Abflussreaktion der natürlichen Flächen des Hürnbach – EZG bedingen. Zudem stellt der renaturierte Bereich des Uffiker Mooses einen natürlichen Retentionsraum mit einem Retentionsvolumen von ca. 138`000 m³ dar, wodurch Hochwasserspitzen wirksam gedämpft werden.

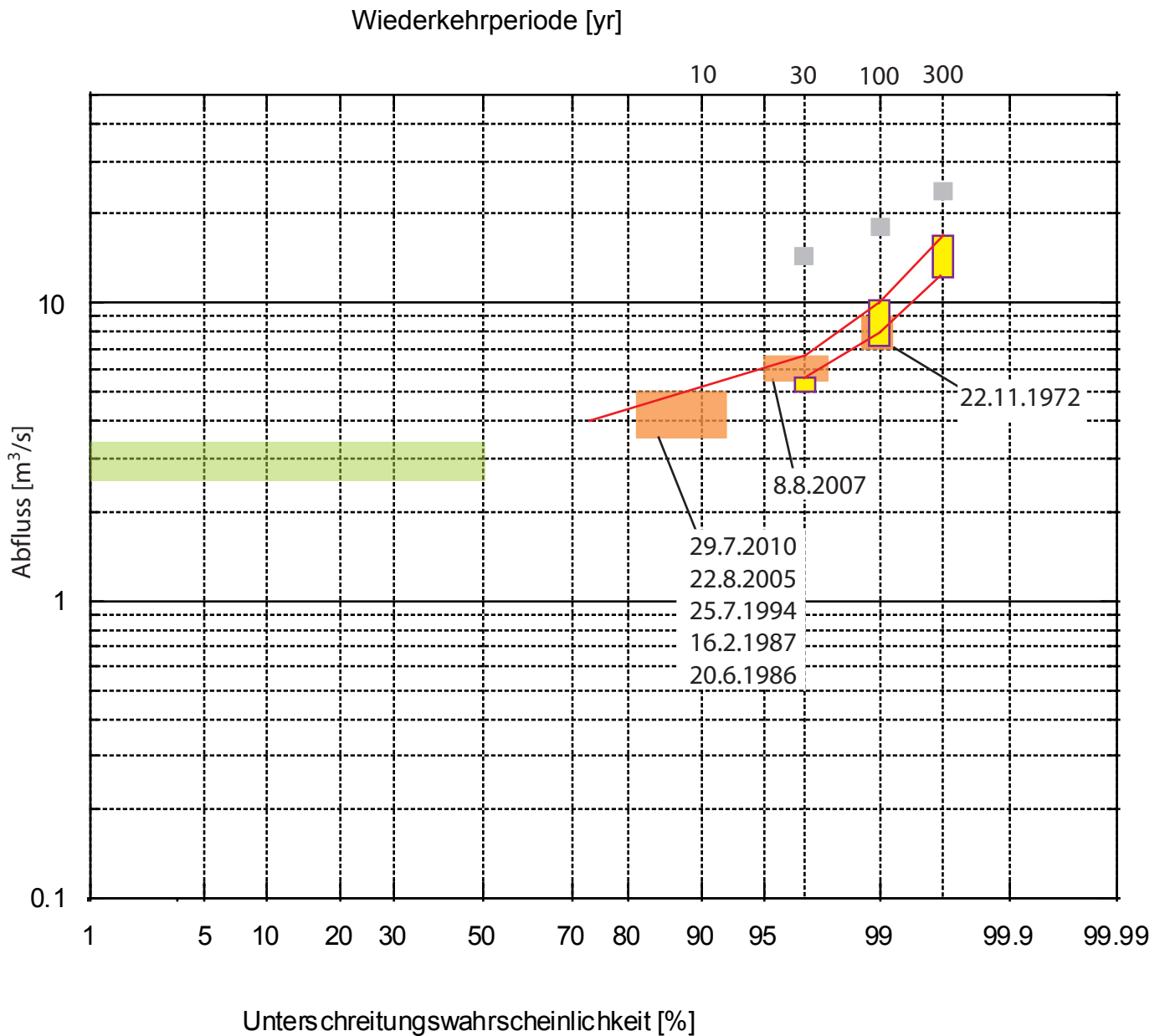


Abb. 6.1: Frequenzdiagramm des Hürnbachs in Dagmersellen (Berechnungspunkt BP5). Eingetragen sind die Ergebnisse der Modellrechnungen (gelbe Rechtecke) sowie die Resultate der historischen Betrachtung (orange). Die rote Linie markiert die vorgeschlagenen Werte der Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit. Die Werte der Gefahrenkarte sind zum Vergleich grau dargestellt.

6.3 Hochwasserabflüsse am Hürnbach

Unter Berücksichtigung der Modellrechnungen und der historischen Betrachtungen konnten die Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit ausgehend vom BP 5 für alle Berechnungspunkte festgelegt werden (Tabelle 6.1).

Während die 30- und 100-jährlichen Hochwasserabflüsse innerhalb des überblickbaren Zeitfensters von 120 Jahren liegen, ist die Festlegung der 300-jährlichen Hochwasserabflüsse eine unsichere Extrapolation.

Tab. 6.1: Die am Hürnbach ermittelten Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit

BP	zugeordneter Gerinneabschnitt	HQ ₃₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ ₃₀₀ [m ³ /s]
1	Hürnbach bis Durchlass vor Buchs (4.4 km ²)	1.7 – 1.9	2.6 – 2.8	4 – 4.5
2	Hürnbach bis Zügholzbrücke (Uffiker Moos) (12.3 km ²)	3.4 – 3.9	4.3 – 6.7	8.5 – 11
3	Hürnbach bis ehemalige Mühle Dagmersellen (16.2 km ²)	4.6 – 5.4	6.3 – 8.6	10.5 – 14
4	Hürnbach bis Hotel Löwen in Dagmersellen (17.8 km ²)	5.2 – 6.1	7.3 – 9.5	11.5 – 15
5	Hürnbach bis Kanzleiweg in Dagmersellen (18.6 km²)	5.5 – 6.5	8.0 – 10	12 - 16
6	Hürnbach bis Mündung Wigger (19.4 km ²)	5.9 – 7.1	9.1 – 10.6	13 – 17

Scherrer AG

Hydrologie und Hochwasserschutz

S. Scherrer

P. Kienzler

Reinach, November 2013

Sachbearbeiter:

Dr. Peter Kienzler, Dipl. Hydrologe, Uni Freiburg

Dr. Simon Scherrer, Dipl. Geograph Uni Basel

Anhang

- Anhang 1: Historische Hochwasser
- Anhang 2: Tagesniederschläge
- Anhang 3: Räumliche Niederschlagsverteilungen
- Anhang 4: Bodenprofile
- Anhang 5: Modellaufbau
- Anhang 6: Niederschlagstatistik Zofingen (1883-2012)
- Anhang 7: Berechnungen ohne Retention


Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
1820		Am 13. Brachmonat 1820 verlangte das Waisenamt Uffikon in einem Schreiben an den Finanzrat der Stadt und Republik Luzern, dass der Hürnbach Buchs-Uffikon- Dagmersellen geöffnet werden müsse. Bei der kleinsten Anschwellung würden über 60 Hektaren schönes Wies- und Moosland überschwemmt.	Meyer (1996)
1822		Seit der Hürnbach -Korrektion im Jahr 1822 (wahrscheinlich 1872?) gab es keine Überschwemmungen mehr (in Buchs). Grössere Katastrophen gab es bloss in den Jahren 1819 bei einem Grossbrand und im Jahr 1942 durch ein grosses Unwetter.	Wikipedia (2013)
19. Jhdt.	wasserbauliche Massnahme	Ansätze für intensivere Nutzung solcher Gebiete finden wir schon im letzten Jahrhundert. Damals sind in unseren Moränentälern vielerorts Gewässerkorrekturen mit Endmoränendurchstichen vorgenommen worden. So ist die Sure 1806 1814 tiefergelegt und korrigiert, 1847-1850 der Wauwilensee abgegraben, der Kommelenmoos- und Hürnbach und andere Gewässer reguliert worden. Krisenzeiten in der Landwirtschaft, mangelnder Unterhalt ließen vielerorts die gutgemeinten Werke wieder verkommen.	Frey (1955)
1849, 25.6.	Gewitter	Gewittersturm mit Hagelschlag in zahlreichen Gemeinden des nördlichen Kantonsteiles. Er nahm seinen Ausgang von Uffikon und Buchs , zog sich dann in östliche Richtung über das Suhrental gegen Gunzwil, bog sodann nach Süden gegen Römerswil und Hochdorf ab und pflanzte sich weiter in östlicher Richtung über Hohenrain nach dem Kanton Aargau fort. Im ganzen wurden, einschliesslich kleinerer Nebenschäden im Süden des Kantons, 26 Gemeinden betroffen. Schaden litten hauptsächlich Kulturen, aber auch Gebäude.	Lanz-Stauer und Rommel (1936)
1852	Dauerregen	[...] waren in einzelnen Theilen des Kantons Luzern die durch die kleineren Flüsse verursachten Verheerungen entsetzlich. Durch das ganze Wiggerthal war das Wasser ausgetreten und das ganze Dorf Nebikon und theilweise Schötz standen unter Wasser. In der Gemeinde Buchs riss sich ein Erdschlipf los und sperrte die Strasse. [...]	Hegner (1852)
1852, 18.9.	Dauerregen	Die Wigger begann ihr Zerstörungswerk schon im Kanton Luzern und setzte es fort bis zur Aare. Ebenso verhielt sich Pfafferen und die Roth bei St. Urban. Die Langeten floss durch die Strassen von Langenthal. Die Emme führte kein aussergewöhnliches Hochwasser.	Schweizerische Wasserwirtschaft Jahrbuch (1910)
1870 - 1872	wasserbauliche Massnahme	Hürnkorrektur vom Wolerwald bis Buchs	Meyer (1996)
1888, 26.5.		Wasserschaden in Dagmersellen an Boden und Kulturen Fr. 800 (1 Betroffener).	Lanz-Stauer und Rommel (1936)
1891	wasserbauliche Massnahme	Im Jahre 1891 wurde der Hürnbach im Bereich des Uffiker Moooses verbaut und erhielt die heutige Linienführung.	Gassmann (2010)
1892	wasserbauliche Massnahme	Nach langen Jahren des Hin und Her, mit meist nur notdürftigem Unterhalte, wurde 1892 eine grosszügige, gutgeplante Hürnkorrektur (zwischen Buchs und Dagmersellen) vorgenommen.	Meyer (1996)
1893 - 1896	wasserbauliche Massnahme	Über den Hürnbach sind Angaben bekannt bis ins 19. Jahrhundert. Eine Hürnbachkorrektur in den Jahren 1893 – 1896 von der Einmündung des Buchser Mühlebachs bis zum Mühlewehr ob Dagmersellen hatte zum Ziel mittels Gefällsausgleich und Querschnittserweiterung den Grundwasserspiegel abzusenken und die offenene Entwässerungsgräben zu verbessern. Weiter sollte durch Kiessammler beim Dorfbach Uffikon, beim Stinligraben und beim Mühlekanal Buchs das Geschiebe vor dem sehr flachen Hürnbach (0.1%) abgelagert werden.	Zemp, 1991

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
1927, 9.5.	Gewitter	Gewitter mit Überschwemmungen und Überführungen in den Ämtern Sursee und Willisau. 27 Betroffene mit total Fr. 20,111 Schaden an Boden, Kulturen, Wuhungen und Gebäuden. Buchs : Übersarungen, Anzahl der Geschädigten: 13, geschätzter Schaden: 12442 Sfr	Lanz-Stauer und Rommel (1936)
1941 - 1946	Wasserbauliche Massnahmen	Mit dem zweiten Weltkrieg stieg die Nachfrage nach diesem Ersatzbrennstoff, da die Versorgung mit Kohlen aus dem Ruhrgebiet immer spärlicher wurde. Das Brenn- und Heizmaterial verknappte sich. Eine intensive Ausbeutung auf der ganzen Linie setzte ein. Haben 1940 noch einige eingefleischte Handtorfstecher auf ihrem eigenen Land die gewohnte Arbeit wieder aufgenommen, fand nebenan eine eigentliche Industrialisierung statt. Das Zeitalter des Maschinentorfes ist angebrochen. [...] Die totale Ausbeute in den Jahren 1941-46 betrug ca. 35 000 Tonnen Trockentorf. [...] Durch den intensiven Abbau des Torfes während der Kriegsjahre bis 1946 konnte allmählich eine wunderschöne Weiherlandschaft entstehen. Die tiefen Wunden in dieser Mooslandschaft, zum Teil bis 6 m tief, füllten sich relativ schnell mit Wasser. Durch das Auszugsgrabensystem ist das Niveau der Torfweiher unmittelbar vom Wasserniveau des Hürnbaches abhängig. Bei Hochwasser strömt über die Verbindungsgräben Wasser zu, welches nachher wieder langsam abfließt.	Troxler (1993)
1955	wasserbauliche Massnahmen	Mit der Melioration von Knutwil um 1955 wurde der Hürnbach auf dem Gemeindegebiet Knutwil zum grössten Teil eingedeckt.	Tagmar + partner (2010b)
1960	wasserbauliche Massnahme	Mit dem Bau der Bahnhofstrasse in Dagmersellen um 1960 wurde gleichzeitig der Hürnbach in diesem Abschnitt ausgebaut.	Tagmar + partner (2010b)
1962 – 1985	wasserbauliche Massnahmen	Von Bedeutung sind auch die in den Kriegsjahren entstandenen Uffikoner Weiher infolge Torfausbeutung. Mit der Melioration von Knutwil nach dem Krieg wurde der Hürnbach und dessen Seitenarme im Meliorationsgebiet grösstenteils in Leitungen verlegt. 1962 wurde die Hürnkorrektur in Buchs ausgeführt. Mit einer Sohlenabsenkung und in einem systematischen Drainagenetz wurde das Moos nutzbarer gemacht. Im Dorf Buchs fliesst der Hürnbach seither in einem Durchlass mit einem Durchmesser von 150 cm. Im Zusammenhang mit dem Nationalstrassenbau und den Meliorationen Buchs, Uffikon und Dagmersellen wurden 1976 – 1985 neue Leitungen und Durchlässe am Hürnbach und an Seitenbächen erstellt.	Zemp (1991)
1970	wasserbauliche Massnahme	Im Zusammenhang mit der Wiggerkorrektur und dem Nationalstrassenbau wurden die Abschnitte von der Kantonsstrasse bis zur SBB – Bahnlinie und von da bis zur Wigger um 1970 ausgebaut.	Zemp (1991)
1972, 22.11.	Dauerregen	Überschwemmungen in weiten Teilen des Luzernbietes. Die seit Dienstag nachmittag andauernden Regenfälle haben im Verlauf des Mittwochs und Donnerstags zu zahlreichen Überschwemmungen und Schadenfällen geführt. Am späten Mittwochnachmittag musste die Kantonspolizei mehrere Strassenabschnitte sperren, weil sie von Wassermassen überflutet wurden. Dies betraf v.a. Abschnitte in den Regionen von Dagmersellen , Nebikon, Buchrain-Inwil, Willisau, Ettiswil und Buttisholz. Die Kleine Emme und die Reuss führen Hochwasser und gefährden v.a. ältere Brücken. [...] Die Luthern scholl im Napfgebiet derart an, dass sie weite Teile der Uferbefestigungen wegriss. [...] Hochwasser im Wiggertal: Am Ufer der Wigger im luzernisch/aargauischen Grenzgebiet standen am Donnerstag zahlreiche Ufernahe Quartiere und Bauernhäuser unter Wasser. Gärten und Felder, aber auch Villenviertel und Einfamilienhäuser wurden v.a. im aargauischen teil überflutet und überall musste die Feuerwehr aufgeboden werden. Hohe Wellen bewegte sich die Wigger in rasendem Tempo talwärts, Baumstämme und anderes Material, oft grosse Wurzelstöcke, mitführend. Von Nebikon bis Oftringen bot sich überall ein Bild von grossflächigen Überschwemmungen, von unter Wasser stehenden Scheunen und Menschen, die sich verzweifelt bemühen, den reissenden Fluten Schranken zu setzen. In Altishofen haben die Wassermassen einen Steg weggetragen, eine Steinbrücke war zur frühen Abendstunde ernstlich bedroht und der Übergang deshalb gesperrt. Die Wigger trat auch zwischen	Luzerner Landbote, 24.11.1972

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Reiden und Langnau über die Ufer und überschwemmte Wiesland und Äcker. [...] Es handelt sich um das schwerste und grösste Hochwasser im Wiggertal seit Menschengedenken.	
1972, 22.11.	Dauerregen	Die ununterbrochenen Regengüsse der vergangenen Tage haben in grossen Teilen des Luzernbiets Schäden verursacht.	Luzerner Landbote, 24.11.1972
1972, 22./23.11	Dauerregen	Wigger und Luthern traten über die Ufer. Betroffen waren u.a. die Gemeinden Willisau, Gettnau, Alberswil und Schötz. Bei der Wydenmühle an der Ettiswilerstrasse rissen die Wogen die starke Brücke von den Pfeilern. Das Ettiswilerfeld wurde überschwemmt und der Verkehr über die Kreuzung Burgrain musste eingestellt werden.	Willisauer Bote, 24.11.1972
1972, 22.11.	Dauerregen	Im Wiggergebiet (4000 m ³ Geröll im Mündungsgebiet; Wiggersanierung), Luthergebiet, Rotbachgebiet und im Gebiet der Kleinen Emme Bachausbrüche, Überschwemmung von Gebäuden, Strassen und Wiesen, verheerende Schäden an Kulturland, Strassen und Brücken; Erdschlipfe (wo?). Wird als grösste Flut seit 100 Jahren bezeichnet. Betroffene Orte: a) im Wiggergebiet: Menzberg, Hergiswil, Willisau, Daiwil, Tröllental, Alberswil, Schötz, Egolzwil, Nebikon, Altishofen, Dagmersellen , Reiden, Mehlsecken; b) im Luthergebiet: Luthern, Zell, Gettnau; c) im Rotbachgebiet: Grosswangen, Ettwiswil; d) im Gebiet der Kleinen Emme: Gemeinde Malters u.a. (hier arge Uferschäden). Im Nachtrag aufgeführte Orte: Romoos, Werthenstein und Wolhusen (Schäden an Güterstrassen und Hangrutschungen u.a.).	WSL – Schadendatenbank
1972, November	Dauerregen	Vom November 1972 ist ein Hochwasser bekannt. Aus Beobachtungen und aus Fotos ist erkennbar, wie der Hürnbach örtlich überlaufen war. Und zwar im Unterdorf bei der Werkstrasse und bei der Wiese hinter dem Hotel Löwen. Nach Berechnungen war die Spitzenabflussmenge damals ca. 6 m ³ /s.	Zemp (1991)
1972, 22.11.	Dauerregen	Beim Hochwasser 1972 floss das Wasser knapp um unseren Garten herum und am Haus vorbei, ein wenig ins Haus hinein.	Wilhelm Kessi, Kreuzbergstrasse 4, 6252 Dagmersellen
1972, 22.11.	Dauerregen	Auch beim Hochwasser 1972 war kein Wasser in unserem Garten und unser Haus war auch nicht davon betroffen, es war kein Wasser auf der Hauptstrasse.	Eugen Frey, Alterszentrum Eiche, 6252 Dagmersellen, verstorben am 9.8.2013
1972, 22.11.	Dauerregen	Dagmersellen : Im Wiggergebiet (4000 m ³ Geröll im Mündungsgebiet, [...] Bachausbrüche, Überschwemmung von Gebäuden, Strassen und Wiesen, verheerende Schäden an Kulturland, Strassen und Brücken; Erdschlipfe (genauer Ort unklar). Wird als grösste Flut seit 100 Jahren bezeichnet. Betroffene Orte: a) im Wiggergebiet: Menzberg, Hergiswil, Willisau, Daiwil, Tröllental, Alberswil, Schötz, Egolzwil, Nebikon, Altishofen, Dagmersellen , Reiden, Mehlsecken; [...] Meteo: innerhalb von 10 Tagen d.h. vom 11.-20.11.1972 190 mm Regen (genauer Ort unklar).	WSL – Schadendatenbank
1972, 22.11.	Dauerregen	Beim ersten bekannten Hochwasser 1972 trat der Hürnbach hinter dem Löwen über die Wiese und der Durchlass an der Werkstrasse vermochte die Wassermengen nicht aufzunehmen.	Tagmar + partner (2010)
1972, 22.11.	Dauerregen	Im Wiggergebiet, Luthergebiet, Rotbauggebiet und im Gebiet der kleinen Emme Überschwemmung von Gebäuden, Strassen, Wiesen. Verheerende Schäden an Kulturland, Strasse und Brücken. Grösste Flut seit 100 Jahren. Daraufhin wurde Wigger verbaut (Korrektionsarbeiten in der Höhe von 50 Mio. Fr.)	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern


Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
1972, 22.11.	Dauerregen	<p>Grunddaten--- Einzelereignis: Schadenszentrum: Gemeindegebiet Gewässer: Wigger, Wigger,(507.015, 507.013,) Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 72.23 Bemerkungen: Dagmersellen: im Wiggergebiet (4000 m3 Geröll im Mündungsgebiet, Korrektionsarbeiten mit Kosten in der Höhe von 50 Mio Fr. Wiggersanierung), Luthergebiet, Rotbachgebiet und im Gebiet der Kleinen Emme Bachausbrüche, Überschwemmung von Gebäuden, Strassen und Wiesen, verheerende Schäden an Kulturland, Strassen und Brücken Erdschlipfe (wo?). Wird als grösste Flut seit 100 Jahren bezeichnet. Betroffene Orte: im Wiggergebiet: Menzberg, Hergiswil, Willisau, Daiwil, Tröllental, Alberswil, Schötz, Egolzwil, Nebikon, Altishofen, Dagmersellen, Reiden, Mehlsecken (genannte Orte separat aufgenommen)im Lutherngebiet: Luthern, Zell, Gettnau (genannte Orte separat aufgenommen)im Rotbachgebiet: Grosswangen, Ettwiswil (geannte Orte separat aufgenommen)im Gebiet der Kleinen Emme: Gemeinde Malters u. a. (hier arge Uferschäden)im Nachtrag aufgeführte Orte: Romoos, Werthenstein und Wolhusen (Schäden an Güterstrassen und Hangrutschungen u. a.)Ergänzende Meteo: innerhalb von 10 Tagen d. h. vom 11.11.1972 bis zum 20.11.1972 190 mm Regen (wo genau?).Schäden---Sachwerte: Nichtzuordenbar: 0.07 Mio Fr. (A), Total: 0.07 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur: Nicht zuordenbar: 0.02 Mio Fr. (A), Total: 0.02 Mio Fr. (A), Wald/Landwirtschaft: Landwirtschaftsfläche: ha betroffen (O), 0.03 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 72.23 für Kanton LU: ca. 3.0 bis 4.2 Mio Fr. Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung: Dauerregen: Blatt Rutschung---Auslösung: Natuerlich, Blatt Wasser/Murgang--- Memo Wasser/Murgang: Vorgeschichte: Ergänzende Meteo: innerhalb von 10 Tagen d. h. vom 11.11.1972 bis zum 20.11.1972 190 mm Regen (wo genau?). Erfassungsdatum: 03.09.99 Letzte Änderung: 28.09.99</p>	<p>StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern</p>
1972, 22.11.	Dauerregen	<p>Langanhaltende, reichliche Niederschläge verursachten Überschwemmungen in 5 Kantonen. Nachhaltig getroffen wurde erneut das Luzerner Hinterland (Wigger- und Luthergebiet) sowie das aargauische Wiggertal. Dieses Unwetter löste die Wiggersanierung im Betrag von 50 Millionen Franken aus.</p>	<p>Röthlisberger (1991)</p>
1975, 30.8.	Gewitter	<p>Dagmersellen: im Gebiet Ausbrüche der Wigger, [...] Ursache (Meteo) Gewitter im Quellgebiet des Napfes sowie sintflutartige Regenfälle in der Nacht.</p>	<p>WSL – Schadendatenbank</p>
1975, 30.8.	Gewitter	<p>Grunddaten--- Einzelereignis: Schadenszentrum: Gemeindegebiet Gewässer: , Wigger, Wigger,(507.015, 507.013,) Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 75.73 Bemerkungen: Dagmersellen: im Gebiet Ausbrüche der Wigger, der Rot des Rothbaches und zahlreicher Nebenbäche (nicht aber der Luthern) auch zahlreiche Erdschlipfe (speziell in der Region Zell (hier Schadenkosten weit über 1 Mio Fr.), Hüswil und Gettnau). Ganze Quartiere überschwemmt schwere Schäden an Häusern, Mobiliar, Strassen und Kulturland (sowie an Tieren). Anmerkung: Region Luthern und Hergiswil weitgehend verschont geblieben (dank Verbauungen). Ursache (Meteo) Gewitter im Quellgebiet des Napfes sowie sintflutartige Regenfälle in der Nacht. Schäden---Sachwerte: Nichtzuordenbar: 0.05 Mio Fr. (A), Total: 0.05 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur: Nicht zuordenbar: 0.01 Mio Fr. (A), Total: 0.01 Mio Fr. (A), Wald/Landwirtschaft: Landwirtschaftsfläche: ha betroffen (O), 0.02 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 75.73 für Kanton LU: ca. 5.0 bis 8.0 Mio Fr. Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung: Gewitter: Blatt Rutschung---Blatt Wasser/Murgang--- Erfassungsdatum: 29.06.99 Letzte Änderung: 11.08.99</p>	<p>StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern</p>
1975, 30.8.	Gewitter	<p>im Gebiet Ausbrüche der Wigger, der Rot, des Rothbaches und Zahlreicher Nebenbäche. Ganze Quartiere überschwemmt, schwere Schäden an Häusern, Mobiliar, Strassen und Kulturland (sowie an Tieren). Region Luthern und Hergiswil weitgehend verschont geblieben (dank Verbauung)</p>	<p>StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern</p>

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
1976	Wasserbauliche Massnahmen	Im Zusammenhang mit dem Bau der Nationalstrasse wurden folgende Abschnitte des Hürnbachs neu gebaut: Im Gebiet Sagen, von der Einmündung in die Wigger bis und mit zur Unterführung des SBB-Trasse um 1976.	Tagmar + partner (2010b)
1977, 9.8.	Gewitter	Uffikon - Dorfbach: in Uffikon und Reiden Ausbrüche der Dorfbäche (beide Orte separat aufgenommen); Strassen, Keller und Felder überschwemmt.	WSL – Schadendatenbank
1977, 9.8.	Gewitter	Uffikon : Strassen, Felder und Keller überschwemmt.	WSL – Schadendatenbank
1977, 9.8.	Gewitter	Grunddaten--- Einzelereignis: Schadenszentrum: bekannt Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 77.79 Bemerkungen: Uffikon - Dorfbach: in Uffikon und Reiden Ausbrüche der Dorfbäche (beide Orte separat aufgenommen) Strassen, Keller und Felder überschwemmt. Schäden---Sachwerte: Nichtzuordnenbar: 0.02 Mio Fr. (A), Total: 0.02 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur: Übrige Strassen: unterbrochen (O), Nicht zuordnenbar: 0.01 Mio Fr. (A), Total: 0.01 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 77.79 für Kanton LU: ca. 0.20 bis 0.25 Mio Fr. Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung: Gewitter: Blatt Rutschung---Blatt Wasser/Murgang--- Erfassungsdatum: 03.05.99 Letzte Änderung: 08.06.99	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern
1977, 9.8.		Grunddaten--- Einzelereignis: Schadenszentrum: Gemeindegebiet Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 77.79 Bemerkungen: Uffikon : Strassen, Felder und Keller überschwemmt. Schäden---Sachwerte: Nichtzuordnenbar: 0.01 Mio Fr. (A), Total: 0.01 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur: Übrige Strassen: unterbrochen (O), Nicht zuordnenbar: 0.01 Mio Fr. (A), Total: 0.01 Mio Fr. (A), Wald/Landwirtschaft: Landwirtschaftsfläche: ha betroffen (O), 0.01 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 77.79 für Kanton LU: ca. 0.20 bis 0.25 Mio Fr. Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung: Gewitter: Blatt Rutschung---Blatt Wasser/Murgang--- Erfassungsdatum: 03.05.99 Letzte Änderung: 10.06.99	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern
1984 - 1985	Wasserbauliche Massnahmen	1984/85 wurde ein erster Abschnitt(des Hürnbachs)vom Mühlekanal oberhalb Dagmersellen bis zur Nationalstrasse ausgebaut.	Zemp (1991)
1985	Wasserbauliche Massnahmen	Im Zusammenhang mit dem Bau der Nationalstrasse wurden folgende Abschnitte neu gebaut: Im Gebiet Zügholz-Bonsprig erfolgte 1985 der Abschnitt Querung Autobahn bis oberhalb der Mühle in Dagmersellen.	Tagmar + partner (2010b)
1984, 31.7.	Gewitter	Dagmersellen : Wasserschäden im Gebiet (überschwemmte Keller). Anmerkung: im Bereich Pfaffnau-Dagmersellen (Schwerpunkt Pfaffnau) 60 Schadenmeldungen (im Gebiet auch Hagelschäden).	WSL – Schadendatenbank
1984, 31.7.	Gewitter	Überschwemmte Keller. Im Bereich Pfaffnau-Dagmersellen (Schwerpunkt Pfaffnau) 60 Schadenmeldungen. Div. Hagelschäden.	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern
1984, 31.7.	Gewitter	Grunddaten--- Einzelereignis: Schadenszentrum: Gemeindegebiet Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 84.10 Bemerkungen: Dagmersellen : Wasserschäden im Gebiet (überschwemmte Keller). Anmerkung: im Bereich Pfaffnau-Dagmersellen (Schwerpunkt Pfaffnau) 60 Schadenmeldungen (im Gebiet auch Hagelschäden). Schäden---Sachwerte: Nichtzuordnenbar: 0.03 Mio Fr. (A), Total: 0.03 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur:Wald/Landwirtschaft: Landwirtschaftsfläche: ha betroffen (O), 0.01 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern


Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		84.10 für Kanton LU: ca. 0.70 bis 0.80 Mio Fr. Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung: Gewitter: Blatt Rutschung---Blatt Wasser/Murgang--- Erfassungsdatum: 27.05.98 Letzte Änderung: 16.07.98	
1986, 20.6.	Gewitter	Grosswangen: Überschwemmungsschäden. Anmerkung: Im Kanton Luzern insgesamt 112 Notrufe (v.a. im Luzerner Hinterland und im Wiggertal). 45-min-Gewitterregen. Jeder Graben wurde zu einem Bach, Kanalisationen und Abläufe mit Geschiebe verstopft, Keller etc. überschwemmt. Generelle Wetterlage: "Auf die Häufung von schweren lokalen Unwettern angesprochen, sagte ein Sprecher der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt in Zürich, dass die Schäden deshalb so gross seien, weil es während der Gewitter der letzten Tage und Wochen relativ windstill gewesen sei. Die Gewitterfront sei dadurch nicht wie üblich weitergezogen, sondern habe sich jeweils über einzelnen Regionen während längerer Zeit entladen. Zudem hätten eher östliche Winde geherrscht, was angesichts der Ausrichtung der Vegetation und baulicher Infrastruktur erfahrungsgemäss zu grösseren Schäden führe als die häufigeren Westwindgewitter."	WSL – Schadendatenbank
Juni 1986		Gemäss Fotos war auch im Juni 1986 ein höherer Wasserspiegel zu verzeichnen mit einer Abflussmenge von ca. 4 m3/s.	Zemp (1991)
1987, 16.2.		 <p>Bildunterschrift: Hochwasser Höhe Weinhof (Aufnahme vom 16.2.1987)</p>	Tagmar + partner (2010b)
1992 - 1994	Wasserbauliche Massnahmen	Im Rahmen des Kantonsstrassenbaus in den Jahren 1992 bis 1994 wurden folgende Abschnitte neu gebaut: Abschnitt Oberdorf von der Querung Luzernerstrasse (Einmündung Zügholzstrasse-Bäckerei Häfliger). Die Brücke Gerbihubelstrasse wurde vorgängig mit dem Bau der Gerbihubelstrasse realisiert. Abschnitt Unterdorf, ab Kanzleiweg (Alter Coop) bis zur alten Post.	Tagmar + partner (2010b)
1994, 25.7.	Gewitter	Dagmersellen : Ausbruch Hürnbach und Überschwemmung.	WSL – Schadendatenbank
1994, 25.7.	Gewitter	Grunddaten--- Einzelereignis: Frequenz: wöchentlich Schadenszentrum: Gemeindegebiet Gewässer: Huernbach,(1196.001,) Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 94.34 Bemerkungen: Dagmersellen : Ausbruch Hürnbach und Überschwemmung. Schäden---Sachwerte: Wohnhäuser: 0 zerstört (M), beschädigt (O), Nichtzuordnenbar: 0.05 Mio Fr. (A), Total: 0.05 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur:Wald/Landwirtschaft: Landwirtschaftsfläche: ha betroffen (O), 0.01 Mio Fr. (A), Total: 0.01 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 94.34 für Kanton LU: ca.0.05 bis 0.10 Mio Fr. Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung:	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern


Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Gewitter/Dauerregen (M) Gewitter (M): Blatt Rutschung---Auslösung: Natuerlich, Blatt Wasser/Murgang--- Erfassungsdatum: 03.03.97 Letzte Änderung: 02.07.98	
1994, 25.7.	Gewitter	Ausbruch Hürnbach und Überschwemmung. Daraufhin wurde zwei Engstellen saniert.	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern
1994, 6.8.	Gewitter	Dagmersellen: 25 Schadenmeldungen; massive Überschwemmungen bei Häusern mit Schäden. Grund: Ausbruch des Hürnbaches. Wegen Sanierungsarbeiten, einer zu tief gesetzten provisorischen Brücke und einem offensichtlich zu klein dimensionierten Durchlass staute sich das Wasser, so dass es zu diesen Überflutungen kam. Weil zudem der trockene Boden das Wasser nicht zu schlucken vermochte, bildete sich im Wies- und Ackerland ein grosser See, der sich gegen die Wohnbauten ausdehnte. Anmerkung: im Kanton LU mehr als 100 Schadenmeldungen, vorwiegend im Wiggertal. Artikel In der Luzerner Zeitung vom 08.08.1994: Zum zweiten Mal innert kurzer Zeit ist beim Unwetter vom Samstag der Hürnbach in Dagmersellen über die Ufer getreten und hat massive Schäden verursacht. Mehrere Keller wurden überflutet. Schuld an den Überschwemmungen waren offensichtlich Sanierungsarbeiten am Dorfbach, die derzeit ausgeführt werden. Sintflutartige Regenfälle liessen den Hürnbach am Samstagabend innert kurzer Zeit stark ansteigen. Ein offensichtlich zu klein dimensionierter Durchlass und eine zu tief gesetzte provisorische Brücke stauten das Wasser und liessen es über die Ufer treten. Weil der trockene Boden das Wasser nicht mehr zu schlucken vermochte, bildete sich im Wies- und Ackerland ein grosser See, der sich gegen die Wohnbauten ausdehnte.	WSL – Schadendatenbank
1994, 6.8.	Gewitter	Uffikon : Überschwemmungen. Anmerkung: Im Kanton LU mehr als 100 Schadenmeldungen, vorwiegend im Wiggertal.	WSL – Schadendatenbank
1994, 6.8.	Gewitter	Grunddaten--- Einzelereignis: Frequenz: woeentlich Schadenszentrum: bekannt Gewässer: Huernbach ,(1196.001,) Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 94.37 Bemerkungen: Dagmersellen: 25 Schadenmeldungen massive Überschwemmungen bei Häusern mit Schäden von weit über 100'000 Fr. Grund: Ausbruch des Hürnbaches. Wegen Sanierungsarbeiten, einer zu tief gesetzten provisorischen Brücke und einem offensichtlich zu klein dimensionierten Durchlass staute sich das Wasser, so dass es zu diesen Überflutungen kam. Weil zudem der trockene Boden das Wasser nicht zu schlucken vermochte, bildete sich im Wies- und Ackerland ein grosser See, der sich gegen die Wohnbauten ausdehnte. Anmerkung: im Kanton LU mehr als 100 Schadenmeldungen, vorwiegend im Wiggertal. Artikel In der Luzerner Zeitung vom 08.08.1994: Zum zweiten Mal innert kurzer Zeit ist beim Unwetter vom Samstag der Hürnbach in Dagmersellen über die Ufer getreten und hat massive Schäden verursacht. Mehrere Keller wurden überflutet. Schuld an den Überschwemmungen waren offensichtlich Sanierungsarbeiten am Dorfbach, die derzeit ausgeführt werden. Sintflutartige Regenfälle liessen den Hürnbach am Samstag abend innert kurzer Zeit stark ansteigen. Ein offensichtlich zu klein dimensionierter Durchlass und eine zu tief gesetzte provisorische Brücke stauten das Wasser und liessen es über die Ufer treten. Weil der trockene Boden das Wasser nicht mehr zu schlucken vermochte, bildete sich im Wies- und Ackerland ein grosser See, der sich gegen die Wohnbauten ausdehnte. Schäden---Sachwerte: Wohnhäuser: 0 zerstört (M), beschädigt (O), 0.14 Mio Fr. (A), Nichtzuordnenbar: 0.10 Mio Fr. (A), Total: 0.24 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur:Wald/Landwirtschaft: Landwirtschaftsfläche: ha betroffen (O), 0.03 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 94.37 für Kanton LU: ca. 1.2 bis 1.4 Mio Fr. Dokumentation: Zeitungen, Literatur, historische Quellen: Luzerner Zeitung, Luzern den 08.08.1994.Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung (M): Gewitter/Dauerregen (M)	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Gewitter (M): Blatt Rutschung---Auslösung: Natuerlich, Blatt Wasser/Murgang---Auslösung:Verklausion bei Brücke/Durchlass, Ausuferung/Ausbruch wegen zu kleiner Gerinnegeometrie, Memo Wasser/Murgang: Auslösung: Ein offensichtlich zu klein dimensionierter Durchlass und eine zu tief gesetzte provisorische Brücke stauten das Wasser und liessen es über die Ufer treten Vorgeschichte: Ergänzende Meteo: In der Nacht vom 5. auf den 6. August 1994 wurde mit 21 ° C die wärmste Augustnacht dieses Jahrhunderts gemessen (wo ?). Erfassungsdatum: 04.03.97 Letzte Änderung: 02.07.98	
1994, 6.8.	Gewitter	Massive Überschwemmungen bei Häusern, (weit über 100'000.- Schaden) überflutete Keller, Wiesen und Acherland. 25 Schadensmeldungen. Im Kanton Lu mehr als 100 Schadenmeldungen, vorwiegend im Wiggertal. Daraufhin wurde Hürnbach an zwei Engstellen saniert.	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern
1994, 6.8.	Gewitter	Grunddaten--- Einzelereignis: Frequenz: woeentlich Schadenszentrum: Gemeindegebiet Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 94.37 Bemerkungen: Uffikon : Überschwemmungen. Anmerkung: Im Kanton LU mehr als 100 Schadenmeldungen, vorwiegend im Wiggertal. Schäden---Sachwerte: Wohnhäuser: 0 zerstört (M), beschädigt (O), Nichtzuordnenbar: 0.04 Mio Fr. (A), Total: 0.04 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur:Wald/Landwirtschaft: Landwirtschaftsfläche: ha betroffen (O), 0.01 Mio Fr. (A), Total: 0.01 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 94.37 für Kanton LU: ca. 1.2 bis 1.4 Mio Fr. Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Rutschung, Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung: Gewitter/Dauerregen (M) Gewitter (M): Blatt Rutschung---Auslösung: Natuerlich, Blatt Wasser/Murgang---Memo Wasser/Murgang: Vorgeschichte: Ergänzende Meteo: In der Nacht vom 5. auf den 6. August 1994 wurde mit 21 ° C die wärmste Augustnacht dieses Jahrhunderts gemessen (wo ?). Erfassungsdatum: 05.03.97 Letzte Änderung: 02.07.98	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern
1995 (1994?)		Im Jahr 1995 wurde das Gebiet Lindenzelmatte überflutet. Bei den Ausbauarbeiten Abschnitt Unterdorf hatte Schalungsmaterial den Durchlass verschlossen und die Wassermassen traten über die Ufer und flossen in westliche Richtung ins Gebiet Hubermatte.	Tagmar + partner (2010b)
1995, 25.12.		Uffikon : Überschwemmungen.	WSL – Schadendatenbank
1995, 25.12.		Grunddaten--- Einzelereignis: Schadenszentrum: Gemeindegebiet Bilanzgebiet: 20710 WSL-Grossereignisnr: 95.58 Bemerkungen: Uffikon : Überschwemmungen.Schäden---Sachwerte: Wohnhäuser: 0 zerstört (M), 6 beschädigt (A), 0.04 Mio Fr. (A), Total: 0.04 Mio Fr. (A), Verbindung/Infrastruktur: Übrige Strassen: unterbrochen (O), verschüttet (O), 0.01 Mio Fr. (A), Total: 0.01 Mio Fr. (A), Schadenssumme Kanton: Geschätzte Schadenssumme von Ereignis 95.58 für Kanton LU: ca. 0.5 Mio Fr.Prozesse--- Prozesstyp: Wasser/Murgang Hauptprozess: Ueberschwemmung/Hochwasser, Auslösung: Dauerregen (M): Dauer: 72 h (A), Blatt Wasser/Murgang---Memo Wasser/Murgang: Vergleich zu früheren Ereignissen: Höchstes Weihnachtshochwasser in den Kantonen BE und AG seit dem Jahr 1918. Vorgeschichte: Vorgeschichte: Dauerregen ... seit Freitag, 22.12.1995 anhaltende Regenfälle ... tagelange Niederschläge (gilt allgemein für die durch Schaden betroffenen Gebiete). Dank der markanten Abkühlung ging der Regen in der Nacht auf den Stephanstag in Schnee über, so dass sich die Hochwassersituation rasch entspannte. Erfassungsdatum: 07.01.97 Letzte Änderung: 01.07.98	StorMe – Ereignis-Datenbank Kt. Luzern
2003	Wasserbauliche Massnahme	Im Gebiet Zügholzstrasse-Mühle wurde im Jahre 2003 die Brücke und der Durchlass Mühle erneuert. Dieser Ausbau war infolge des Einsturzes des Durchlasses bei der Mühle nötig.	Tagmar + partner (2010b)

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
2003, 7.6.	Gewitter	Am Abend gingen innert 3 h über 150 Schadensmeldungen bei der Kantonspolizei Luzern ein. Die Schäden betrafen v.a. die Gemeinden Menznau, Buttisholz, Nottwil und Inwil, doch auch Wolhusen, Willisau, Grosswangen, Eschenbach, Ballwil und Perlen waren vom Gewitter stark betroffen.	WSL – Schadendatenbank
2003		Im Jahr 2003 trat der Hürnbach bei einem Niederschlagsereignis aufgrund der Bauarbeiten im Gebiet Mühle über die Ufer. Beim Erstellen des Mühlkanals wurde der Wasserhaltung bei Hochwassersituationen zu wenig Achtung geschenkt.	Tagmar + partner (2010b)
2005, 22.8.	Dauerregen	2 Wasserdurchlässe bei der Kantonsstrasse in Buchs und Uffikon mussten gereinigt werden.	WSL – Schadendatenbank
2005, 22.8.	Dauerregen	"1 Rutschung/Hangmure: - Schmutz auf der Hauptstrasse und 1.5 a Wald betroffen. 75 m2 Anrissfläche 2 Wasserdurchlässe bei der Kantonsstrasse in Buchs und Uffikon mussten gereinigt werden. "	WSL – Schadendatenbank
2005, 22.8.	Dauerregen	 <p>Uffiker Moos</p> <p>NAVO – Beobachtungsturm im Uffiker Moos</p>	Tagmar & Partner
2006, 10.4.		In der Gemeinde Dagmersellen gab es einen Hangrutsch - allerdings ohne Schäden, da dieser oberhalb eines Wohnhauses zum Stillstand kam. Im ganzen Kanton standen die Feuerwehren im Einsatz - so auch in Dagmersellen. Im Gebiet Reckenbühl (Nähe Hürnbach) musste am Morgen der Keller eines Einfamilienhauses ausgepumpt werden.	WSL – Schadendatenbank
2007, 8.8.	Dauerregen	Anhaltender Regen hat in der Schweiz Flüsse über die Ufer treten lassen, Keller geflutet und Strassen überschwemmt. Der Kanton Luzern rief am Abend des 8.8.07 den Kantonalen Krisenstab zusammen. Mehr als 1500 Feuerwehrleute standen in der Nacht im ganzen Kanton im Einsatz. Am Mittag des 9.8.07 konnte der Krisenstab wieder Entwarnung geben. Die Gebäudeversicherung rechnete kurz nach dem Ereignis mit 600 - 800 Schadenfällen und einer Schadensumme von 6 - 8 Mio.	WSL – Schadendatenbank

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Fr. Am stärksten betroffen waren die Gemeinde Littau und das Seetal. In den Gebieten Reismühle (Dagmersellen) und Sagiacher entlang der Wigger deponierten Feuerwehrleute präventiv Sandsäcke. Einige kleinere Unterführungen und Baugruben mussten ausgepumpt werden. Ausserdem mussten von der Feuerwehr Hürntal diverse Keller ausgepumpt werden (Gemeinde unklar).	
2007, 8.8.	Dauerregen	 <p>Hürnbach unterhalb Kirchstrasse</p> <p>Hürnbach beim Durchlass Kanzleiweg</p>	Tagmar + partner (2010b)

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
2007, 8.8.	Dauerregen	 <p>Uffiker Moos</p> <p>NAVO – Beobachtungsturm im Uffiker Moos</p>	Tagmar & Partner
2009	Wasserbauliche Massnahme	Revitalisierung Hürnbach im Bereich Uffiker Moos: Die Planaufgabe für das Projekt erfolgte im Jahre 2002. Die Bewilligung des Regierungsrats erfolgte am 28. August 2007, der Baustart war am 21. April 2009. [...] Bereits ein Jahr nach der Pflanzaktion kann beobachtet werden, dass die Sträucher und Bäume sehr gut gediehen sind. [...] Die zahlreichen Lenkbuhnen und die unterschiedlichen Sohlenbreiten funktionieren sehr gut. Vertiefungen, Auflandungen und Kolke entstehen wie vorgesehen spontan und verändern sich stetig.	Gassmann (2010)
2010	Wasserbauliche Massnahme	Der Ausbau des Hürnbaches von Buchs bis Unterzühholz (Autobahnunterführung) konnte im Jahr 2010 realisiert werden.	Tagmar + partner (2010b)
2010, 16.7.	Gewitter	Nach einem sehr starken Gewitter wurde die Feuerwehr nach Uffikon an die Obermoosstrasse aufgeboden. Bei dem Objekt handelte es sich um einen Neu-/Erweiterungsbau. Das Wasser konnte über ungenügend abgedichtete Bauöffnungen eindringen und überschwemmte mehr oder weniger heikle Bereiche des Hauses.	WSL – Schadendatenbank
2010, 29.7.	Dauerregen	Starke, andauernde Regenfälle führten im Kt. Luzern zu überschwemmten Strassen und Feldern. Rund 20 Feuerwehren standen im Einsatz. Bis am Abend des 29.7.2010 gingen bei der Gebäudeversicherung rund 50 Schadensmeldungen ein. Die Polizei verzeichnete etwa 200 Anrufe. Besonders betroffen war das Luzerner Hinterland, das Rottal, das Wiggertal und das Seetal. Teilweise wurden auch Verkehrswege unterbrochen - so auch die Strasse zwischen Grosswangen und Kottwil sowie zwischen Grosswangen und Oberkirch.	WSL – Schadendatenbank
2010, 29.7.	Dauerregen	Starke, andauernde Regenfälle führten im Kt. Luzern zu überschwemmten Strassen und Feldern. Rund 20 Feuerwehren	WSL –

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		standen im Einsatz. Bis am Abend des 29.7.2010 gingen bei der Gebäudeversicherung rund 50 Schadensmeldungen ein. Die Polizei verzeichnete etwa 200 Anrufe. Besonders betroffen war das Luzerner Hinterland, das Rottal, das Wiggertal und das Seetal. In Dagmersellen / Uffikon mussten mehrere Keller ausgepumpt und die Strasse von Geröll gereinigt werden. Die Feuerwehr hatte in Dagmersellen folgende Einsätze: Burgfeld (Keller eines Einfamilienhauses gefährdet, da Entleerungspumpe eines Retentionsbeckens mit Schlamm verstopft), Reismühle (Wigger überwachen, Überflutungsgefahr), Hürn (Hürn überwachen, Uferwege sperren, Überflutungsgefahr), Lutertal (grosse Mengen Wasser auf und über Strasse, absperren), Lindenzelmatte (Heizungsraum in Wohnblock überflutet).	Schadendatenbank
2010, 29.7.	Dauerregen	 <p style="text-align: center;">Uffiker Moos</p>	Gassmann (2010)
2010, 29.7.	Daueregen	Nach den kräftigen Regenfällen vom Vormittag hat sich die Situation im Kanton Luzern entspannt. Strassen waren unterbrochen, Keller und Garagen überflutet. Die meisten der über 650 Feuerwehrleute, die im Einsatz standen, konnten ihre Arbeit beenden, meldet das Regionaljournal Zentralschweiz. Rund 20 Feuerwehren standen am Donnerstagvormittag im Einsatz, weil Bäche über die Ufer getreten und Schächte die Wassermassen nicht mehr aufnehmen konnten. Laut Luzerner Polizei waren einige Verkehrswege teilweise unterbrochen. Bei der Einsatzleitzentrale gingen rund 70 Meldungen ein. Die starken Regenfälle vom Donnerstagvormittag konzentrierten sich aufgrund der Alarmeingänge grossmehrheitlich auf das Luzerner Hinterland, das Rottal, das Wiggertal und das Seetal. Folgende Feuerwehren sind im Einsatz: Altishofen-Nebikon, Buttisholz, Ebersecken, Ettiswil-Alberswil, Gettnau, Grosswangen, Hochdorf, Hürntal , Luzern, Michelsamt, Nottwil, Oberseetal, Region Sursee, Ruswil, Schötz, Wiggertal, Wikon, Triengen, Willisau, Grossdietwil-Albüron, Luthern und Zell. Die Strassen Grosswangen-Kottwil, Grosswangen-Oberkirch, Willisau-Alberswil und das Dorfzentrum von Buttisholz waren schwierig zu befahren oder teilweise gesperrt.	Neue Luzerner Zeitung, 29. Juli 2010
2010, 29.7.	Dauerregen	Starke, andauernde Regenfälle führten im Kt. Luzern zu überschwemmten Strassen und Feldern. Rund 20 Feuerwehren standen im Einsatz. Bis am Abend des 29.7.2010 gingen bei der Gebäudeversicherung rund 50 Schadensmeldungen ein. Die Polizei verzeichnete etwa 200 Anrufe. Besonders betroffen war das Luzerner Hinterland, das Rottal, das Wiggertal und das	WSL – Schadendatenbank

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Seetal. In Dagmersellen / Uffikon mussten mehrere Keller ausgepumpt und die Strasse von Geröll gereinigt werden. Die Feuerwehr hatte in Uffikon folgende Einsätze: Weid (Keller auspumpen), Hauptstrasse (grosse Mengen Wasser vom Stigengraben, Strasse überschwemmt, signalisieren)	
2010, 29.7.	Dauerregen	 <p>Hürnbach zwischen Kreuzbergstrasse und Kanzleiweg Hürnbach beim Durchlass Kanzleiweg</p>	Tagmar & Partner
2013, 1.6.	Dauerregen	Nach heftigen und langen Regenfällen wurde gemäss Konzept "Notfallplanung Naturgefahren" die Phase gelb ausgerufen. Der Wasserstand von Hürn und Wigger war hoch. Daher hat der Kommandant die Alarmstufe 13 (Minigruppe) aufgegeben. In sechs Zweierteams wurden die vorgesehenen Beobachtungsrouten abgefahren und die neuralgischen Stellen kontrolliert. An einer Stelle musste ein Einlauf in eine Röhre freigeschaufelt werden. Ansonsten konnten keine kritischen Situationen beobachtet und festgestellt werden.	http://www.fw-huerntal.ch/
		Aus früherer Zeit kennt man keine besonderen Ereignisse. Befragt man alte Leute nach Hochwasser im Dorf von früher, so sind keine solchen Daten bekannt.	Zemp (1991)
		Berechnet man aus den Massangaben für lichte Breite und lichte Höhe bei einer früher erteilten Bacheindeckung im Oberdorf die Abflusskapazität so ergibt sich eine mögliche Durchflussmenge von 8 m ³ /s. An dieser Stelle sei nie eine Überschwemmung aufgetreten.	Zemp (1991)
		W. Kessi ist Jahrgang 1964 und wuchs in der Kreuzbergstr. 4 auf, seit 1986 ist er in der Feuerwehr, war Vize-Kommandant	Wilhelm Kessi,

Datum	Niederschlag / Massnahme	Angaben zum Ereignis	Quelle
		und heute Offizier. „Der Weg oberhalb der Brücke zwischen dem Parkplatz des Hotel Löwen und meinem Haus ist regelmässig überschwemmt, etwa jedes Jahr einmal bzw. alle zwei Jahre einmal. Ein grosses Hochwasser ereignete sich nur einmal und zwar 1972. Das Wasser floss knapp um unseren Garten herum und am Haus vorbei, ein wenig ins Haus hinein. Nach 1972 wurde der Bach weiter unten im Dorf teilweise ausgebaut, 1990 umfangreicher Ausbau beim Denner. Seither hat der Bach mehr Zug. Sohle ist heute etwas tiefer als früher: Ein in der Bachsohle eingebautes Rohr, das früher kaum zu sehen war ist heute gut sichtbar (also ca. 10 cm Sohlenabsenkung). Ausser 1972 gab es nie Hochwasserschäden, während des Ausbaus 1990 gab es jedoch zweimal leichte Überschwemmungen, weil der Bach durch die Arbeiten blockiert war. In Uffikon gibt es manchmal Probleme mit Hochwasser durch den Dorfbach.“	Kreuzbergstrasse 4, 6252 Dagmersellen
		Frau Kessi wohnt seit 1954 in der Kreuzbergstrasse 4: „Habe nie Hochwasser erlebt, ausser 1972.“	Frau Kessi, Kreuzbergstrasse 4, 6252 Dagmersellen
		Herr Röthlin-Kumschick ist seit 50 Jahren an der Schmittengasse ansässig. „Ein grösseres Hochwasser gab es nur einmal vor etwa 40 Jahren (vermutlich 1972). 2002 wurde der Bach vor meinem Haus stark ausgebaut. Seither gab es einmal einen höheren Wasserstand bis ca. hier. Das war vor 5 Jahren (vermutlich 2007)“ (Wasserstand eingemessen durch Scherrer AG)	Werner Röthlin-Kumschick, Schmittengasse 2, 6252 Dagmersellen
		Herr Schmocker hat bei tagmar + partner den GEP für Dagmersellen erstellt, die Firma gibt es seit 1979: „Mir sind keine Hochwasser ausser dem von 1972 bekannt. Es gab 2003 am Mülikanal während dem Bachausbau eine leichte Überschwemmung, weil sich eine Schalttafel löste und den Durchfluss behinderte. Das Gleiche passierte 1995 in der Lindenzelgstrasse (Nähe Bahnhof).	Patrick Schmocker, tagmar + Partner
		Bei starken Niederschlägen schwillt der Hürnbach an und überflutet jeweils den angrenzenden Fussweg und unüberbaute Grundstücke zwischen der Kirch- und Kreuzbergstrasse. Ebenfalls kritisch sind die bestehenden Brückendurchlässe. Die Abflussverhältnisse bei den Durchlässen lassen keine zusätzlichen Abflussreserven zu	Tagmar + partner (2010a)
		Ich bin 1919 geboren und in Dagmersellen aufgewachsen. Später war ich auch bei der Feuerwehr. Unser Haus stand an der Hauptstrasse (Baselstrasse 22, Papeterie Frey) und wir hatten einen Garten direkt am Bach (unterhalb Kreuzbergstr.4, Kessi). Wir hatten nie Hochwasserschäden. Auch beim Hochwasser 1972 war kein Wasser in unserem Garten und unser Haus war auch nicht davon betroffen, es war kein Wasser auf der Hauptstrasse. Manchmal war der Wasserstand im Bach hoch, v.a. bei Gewittern. Mein Vater kam 1895 nach Dagmersellen, auch er hat nie von einem Hochwasser berichtet.	Eugen Frey, Alterszentrum Eiche, 6252 Dagmersellen, verstorben am 9.8.2013
		Herr Kaufmann ist stellvertretender Kommandant der Feuerwehr Hürntal: „Mir persönlich sind keine Vorkommnisse dieser Art (Hochwasser, Überschwemmungen am Hürnbach) bekannt.“	Gregor Kaufmann, Rossmatte 1, 6253 Uffikon

Nr.	6604	6610	6648	6650	6670	6675	6800	6816	6840	6842	6880	LU05	LU07
Station	STAMPFI	ST.URBAN	WAUWIL	WAUWILERMOOS	ZOFINGEN	OFTRINGEN	SEMPACH	TRIENGEN	BEROMUENSTER	BURG	AESCH LU	Sursee	Langnau
x	633880	630400	644250	642890	637280	638550	657010	648300	657080	656500	659915	649930	640360
Y	222350	231080	226050	224930	238320	239370	220940	231770	228700	231700	234450	225040	231200
Höhe	705	491	506	504	425	414	515	520	640	569	450	510	470
Zeitintervall	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40 – 6:40	6:40 – 6:40
29.09.1888					42				30				
30.09.1888					23				27				
01.10.1888					3				5				
02.10.1888					75				21				
03.10.1888					39				28				
04.10.1888					0				0				
2.10.-3.10. (2d)					114				49				
29.9.-3.10. (5d)					182				111				
04.03.1896					16								
05.03.1896					7								
06.03.1896					6								
07.03.1896					30								
08.03.1896					56								
09.03.1896					33								
8.3.-9.3. (2d)					89								
5.3.-9.3. (5d)					132								
15.01.1910		5			5.6			5.2	8.1				
16.01.1910		0.2			0			0	0				
17.01.1910		8.2			7.5			7.7	7.6				
18.01.1910		43.1			41.3			24.7	20				
19.01.1910		49.2			49.2			72.1	67.2				
20.01.1910		45.2			42.7			49.6	38				
21.01.1910		1.4			1.3			2.2	2.6				
22.01.1910		0.7			1.2			3	2.8				
19.1.-20.1. (2d)		94			92			122	105				
17.1.-21.1. (5d)		147			142			156	135				
05.11.1944					0				0				
06.11.1944					1.8				0				
07.11.1944					75.5				32.2				
08.11.1944					37.2				35.2				
09.11.1944					7.7				7.3				
10.11.1944					4				14.9				
11.11.1944					4.1				6.7				
12.11.1944					0				0.9				
7.11.-8.11. (2d)					113				67				
7.11.-11.11. (5d)					129				96				
19.09.1968					1.1				0				
20.09.1968					4.7				6.6				
21.09.1968					86.1				51				
22.09.1968					0				0				
23.09.1968					8.9				12.9				
24.09.1968					13.1				14.3				
25.09.1968					0				0				
20.9.-21.9. (2d)					91				58				
20.9.-24.9. (5d)					113				85				

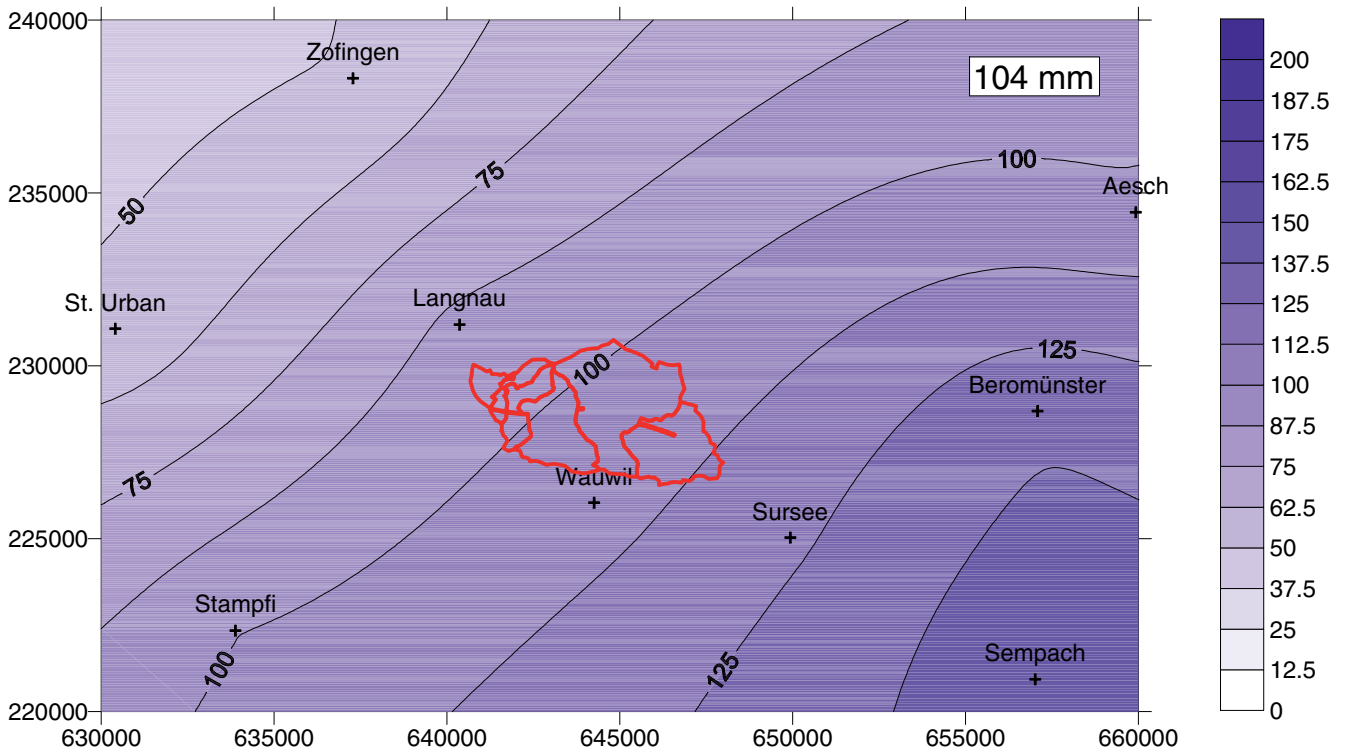
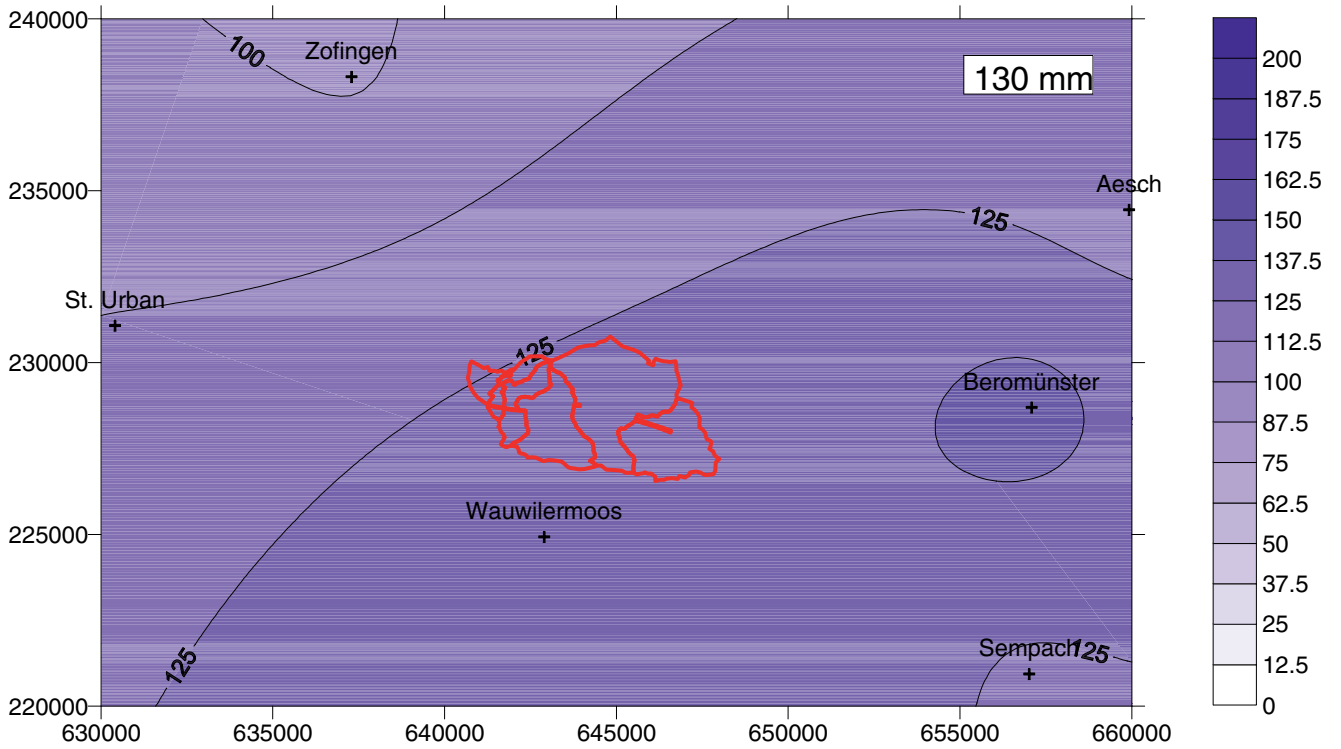
Legende

Statistik	Zofingen	
5-jährlich		
10-jährlich		
20-jährlich		
50-jährlich		
100-jährlich		
1d	2d	5d
61	79	105
71	93	122
82	108	140
100	132	168
115	153	192

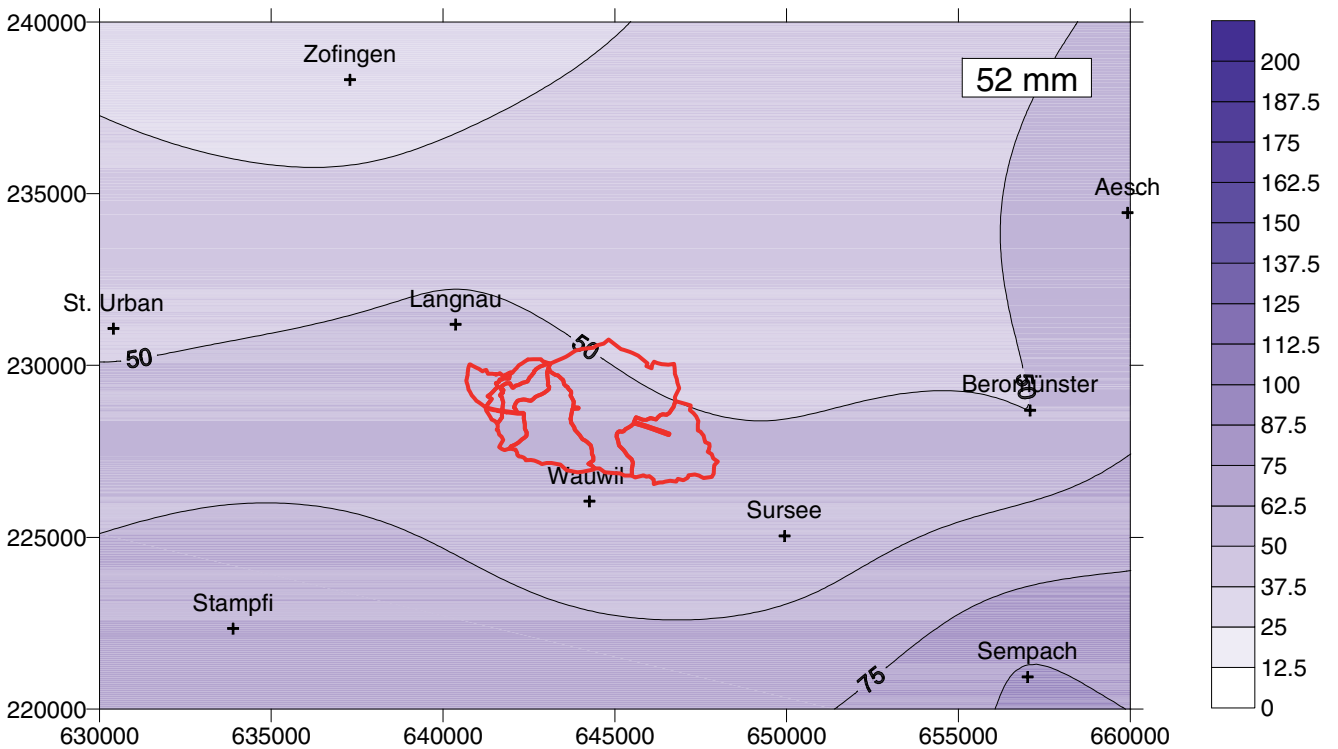
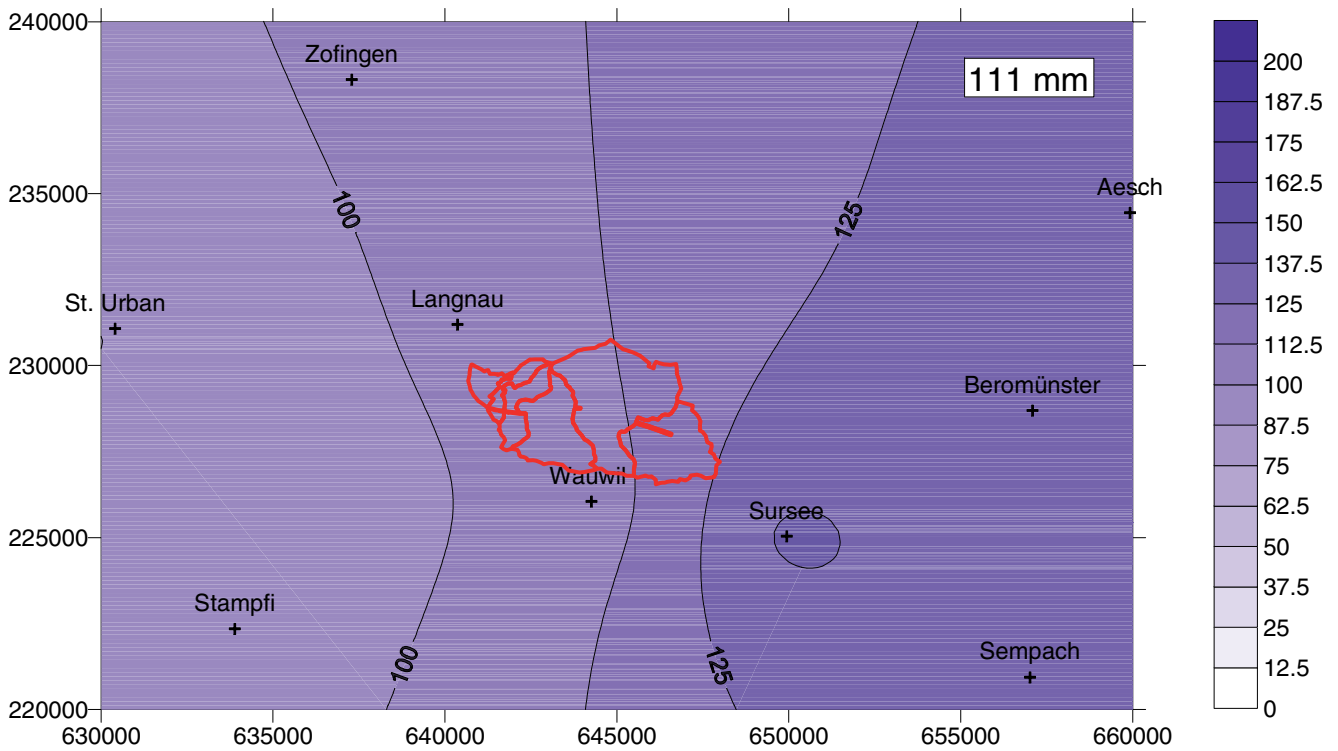
Anhang 2a: In der Umgebung von Dagmersellen gemessene Niederschläge während Hochwasserereignissen. 5-jährliche und seltenere Werte sind speziell markiert.

Nr.	6604	6610	6648	6650	6670	6675	6800	6816	6840	6842	6880	LU05	LU07
Station	STAMPMI	ST.URBAN	WAUWIL	WAUWILERMOOS	ZOFINGEN	OFTRINGEN	SEMPACH	TRIENGEN	BEROMUENSTER	BURG	AESCH LU	Sursee	Langnau
x	633880	630400	644250	642890	637280	638550	657010	648300	657080	656500	659915	649930	640360
Y	222350	231080	226050	224930	238320	239370	220940	231770	228700	231700	234450	225040	231200
Höhe	705	491	506	504	425	414	515	520	640	569	450	510	470
Zeitintervall	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40-6:40 Uhr	6:40 – 6:40	6:40 – 6:40
18.11.1972		0		0	0		3.1		21.7		0		
19.11.1972		6.2		7	5		1.6		8.6		2.3		
20.11.1972		11.8		2	13		6.4		8.4		8.5		
21.11.1972		22.7		42	22.1		33.6		35.5		35.5		
22.11.1972		72.4		86	58.4		77.9		68.5		71.9		
23.11.1972		0.5		0	0		4.5		5.1		1.7		
24.11.1972		1.9		0	2.6		6.3		7		3.2		
25.11.1972		0.1		0	0		0		0		0		
21.11.-22.11. (2d)		95		128	81		112		104		107		
19.11.-23.11. (5d)		114		137	99		124		126		120		
22.09.1987						0			0.5				
23.09.1987						16.4			7.9				
24.09.1987						0.4			0				
25.09.1987						65.3			51.5				
26.09.1987						78.5			57.5				
27.09.1987						0.1			0				
25.-26.9. (2d)						144			109				
23.9.-27.9. (5d)						161			117				
17.08.2005	0	0	0		18		0		0		0	0	0
18.08.2005	11.5	19.8	37.3		6.7		14.2		1.2		0.3	8.14	44.84
19.08.2005	30	3.2	36.1		8.6		35.5		27		16.3	22.76	31.52
20.08.2005	12.2	5.4	10.1		2.4		24.4		18.1		15.1	15.23	5.64
21.08.2005	36.6	31.3	45.7		26.2		70.2		80.6		63	72.32	37.14
22.08.2005	20.8	13	15.5		14.3		15.3		10		7.9	12.27	16.53
23.08.2005	0.2	0	0.5		0		0		0		0.3	0	0.35
21.8.-22.8. (2d)	57	44	61		41		86		91		71	85	54
18.8.-22.8. (5d)	111	73	145		58		160		137		103	131	136
05.08.2007	0	0	0		0		0		0		0	0	0.03
06.08.2007	3.7	5	3.9		1.7		0		0		0	0.9	1.55
07.08.2007	24.2	20.8	21.6		16.5		48.3		40.9		37.8	54.35	26.48
08.08.2007	62.8	54.5	76		79.4		76		78		90.5	78.77	68.62
09.08.2007	4.9	12.3	7.3		6.8		6.7		8.1		5.3	6.64	8.55
10.08.2007	1.8	2.1	3.3		4.5		2		2.5		2.6	2.54	2.63
11.08.2007	0.7	0	0		0		0.5		0.5		0.3	0.06	0.09
7.8.-8.8. (2d)	87	75	98		96		124		119		128	133	95
6.8.-10.8. (5d)	97	95	112		109		133		130		136	143	108
25.07.2010	0	0	0		0		0		0		0	0	0
26.07.2010	4	4.3	4.9		8.2		3		11.5		9.3	2.5	0
27.07.2010	0	0	0		0		0		0		0	0	5.5
28.07.2010	35.1	33.8	20.3		21.8		35		22.2		32.4	7.5	0.35
29.07.2010	32.7	11.4	34.6		7.2		54.5		26.4		23.7	46.6	8.74
30.07.2010	4.7	2.2	0		1.2		0		1.3		1.2	0.6	44.4
31.07.2010	0	0	0		0		0		0		0	0	0.19
28.7-29.7. (2d)	68	45	55		29		90		49		56	54	9
26.7.-30.7. (5d)	77	52	60		38		93		61		67	57	59

Anhang 2b: In der Umgebung von Dagmersellen gemessene Niederschläge während Hochwasserereignissen. 5-jährliche und seltener Werte sind speziell markiert (Legende Anhang 2a).



Anhang 3a: Räumliche Niederschlagsverteilungen während grosser Ereignisse in der Umgebung des Hürnbach-Einzugsgebiets. Oben: 18.-22.11.1972 (Gebietsniederschlagssumme: 130 mm), Unten: 19.-22.8.2005 (Gebietsniederschlagssumme: 104 mm).




Anhang 3b: Räumliche Niederschlagsverteilungen während grosser Ereignisse in der Umbegung des Hürnbach-Einzugsgebiets. Oben: 7.-9.8.2007 (Gebietsniederschlagssumme: 111 mm), Unten: 28.-30.7.2010 (Gebietsniederschlagssumme: 52 mm).

Bodentypen

O	Regosol
F	Fluvisol
R	Rendzina
Rk	Ranker
K	Kalkbraunerde
B	Braunerde
T	Parabraunerde
Y	Braunerde-Pseudogley
I	Pseudogley
V	Braunerde-Gley
W	Buntgley
G	Fahlgley
A	Aueboden
N	Halbmoor
M	Moor

Körnung

· · ·	Sand (S), sandig (s)
— —	Silt (U), siltig (u)
= =	Ton (T), tonig (t)
= _ ·	Lehm (L), lehmig (l)
= ·	Ls
· · ·	stark sandiger L (Ls4)
	Wasserspiegel

Haupthorizonte

O	org. Auflagehorizont
T	Torf/hydromorpher org. Horizont
A	organo-mineralischer Oberbodenhorizont
E	Eluvialhorizont
I	Illuvialhorizont
B	Mittelbodenhorizont
C	Untergrund (Ausgangsmaterial)
R	Felsunterlage

Unterteilung Haupthorizonte

Zustand org. Substanz	
l	Streuzone
f	Fermentationszone
h	Humusstoffzone
a	Anmoor
org	organisches Material im Unterboden

Verwitterungszustand

ch	chem. vollständig verwittert
w	Verwitterungshorizont
z	Zersatz Muttergestein

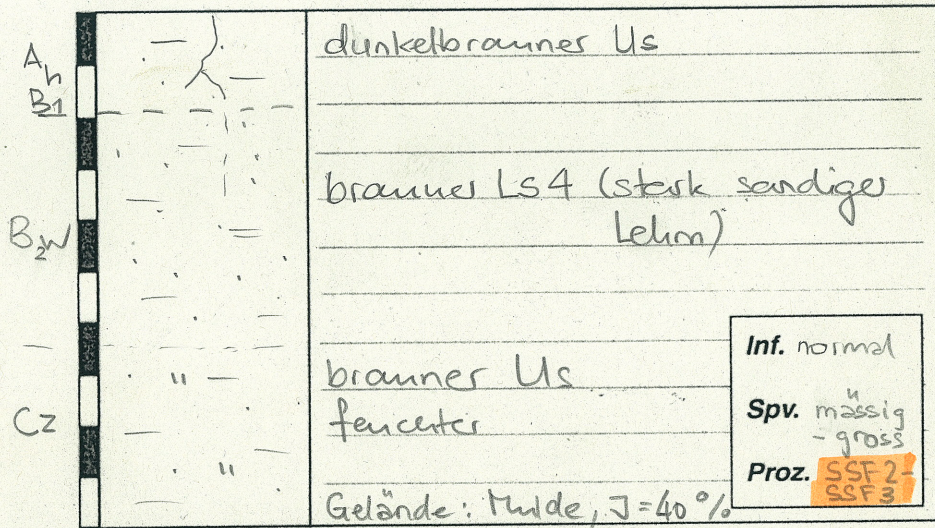
Merkmale des Sauerstoffmangels

m	Marmorierungen
cn	punktförmige, schwarze Knöllchen
(g)	schwache Rostfleckung
g	mässige Rostfleckung
gg	Horizont mit starker Rostfleckung infolge periodischer Vernässung
r	dauernd, vernässter, stark reduzierter Horizont

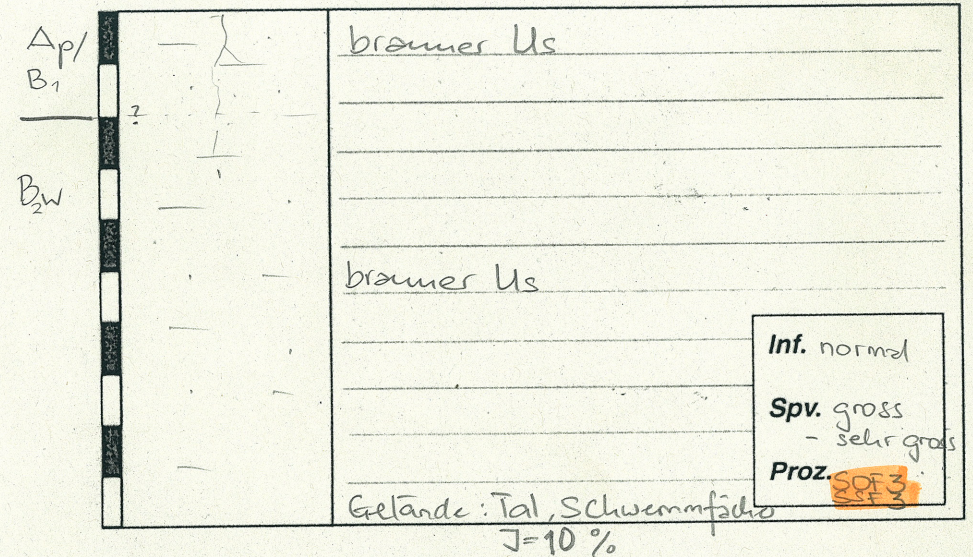
Dominante Abflussprozesse

SSF (Subsurface Flow = Abfluss im Boden),
SOF (Saturated Overland Flow = gesättigter Oberflächenabfluss),
DP (Deep Percolation = Tiefensickerung),
SOF1: rasch,
SOF2: leicht verzögert,
SOF3 stark bis sehr stark verzögert abfliessend).

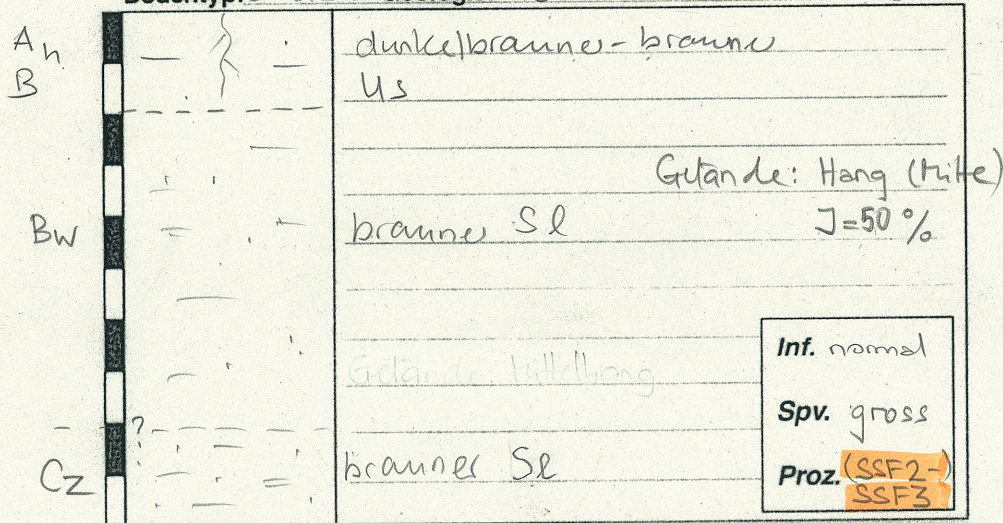
Profil Nr. Hü1 Ort/Flurname: Leutschental
 Bodentyp: Braunerde Geologie: OMM LN: Mähwiese



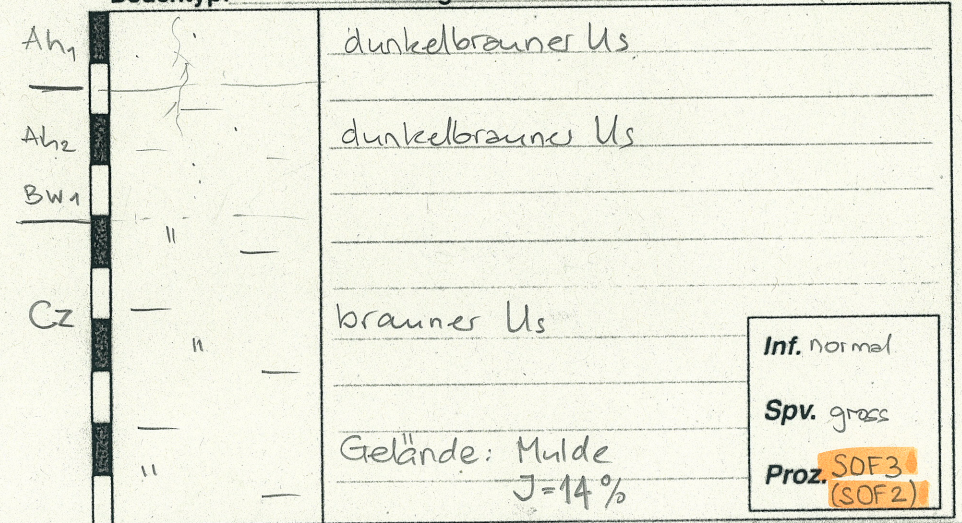
Profil Nr. Hü3 Ort/Flurname: Griffental
 Bodentyp: Braunerde Geologie: Schwemmfächer LN: Mähwiese



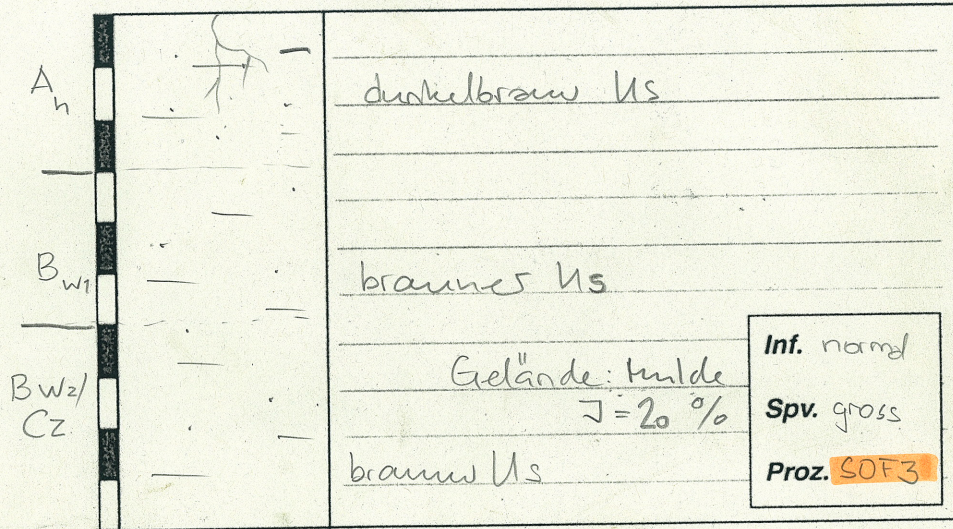
Profil Nr. Hü2 Ort/Flurname: Leutschental
 Bodentyp: Braunerde Geologie: OMM LN: Mähwiese



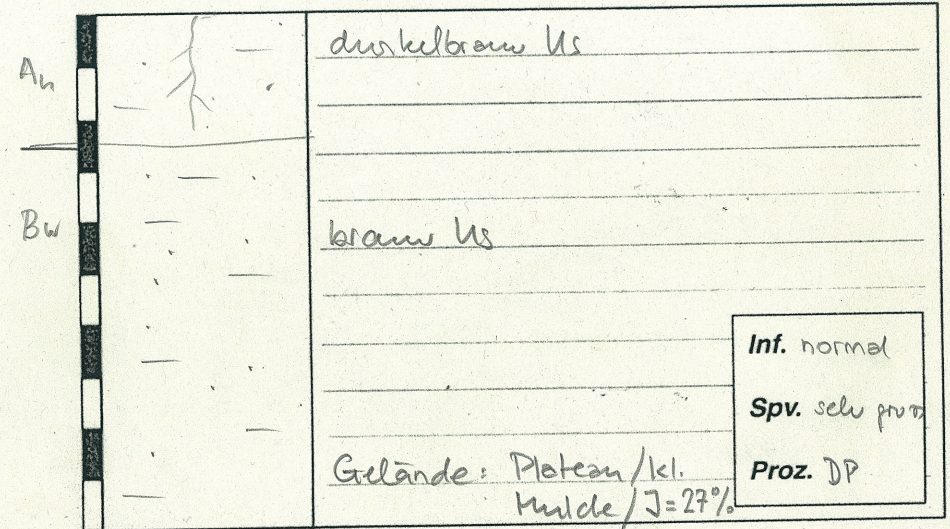
Profil Nr. Hü4 Ort/Flurname: Griffental
 Bodentyp: Braunerde Geologie: Alluvione LN: Weide



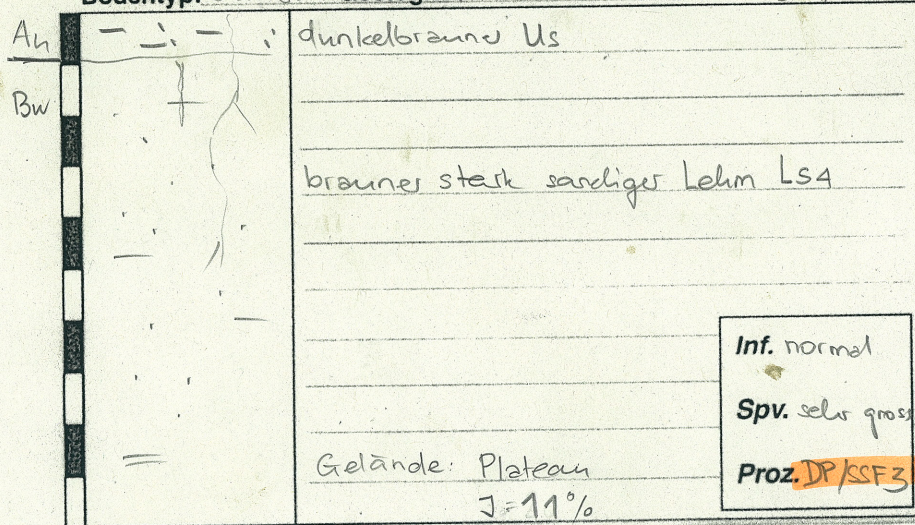
Profil Nr. Hü5 Ort/Flurname: Griffental
 Bodentyp: Braunerde Geologie: Alluvione LN: Weide/Mähwiese



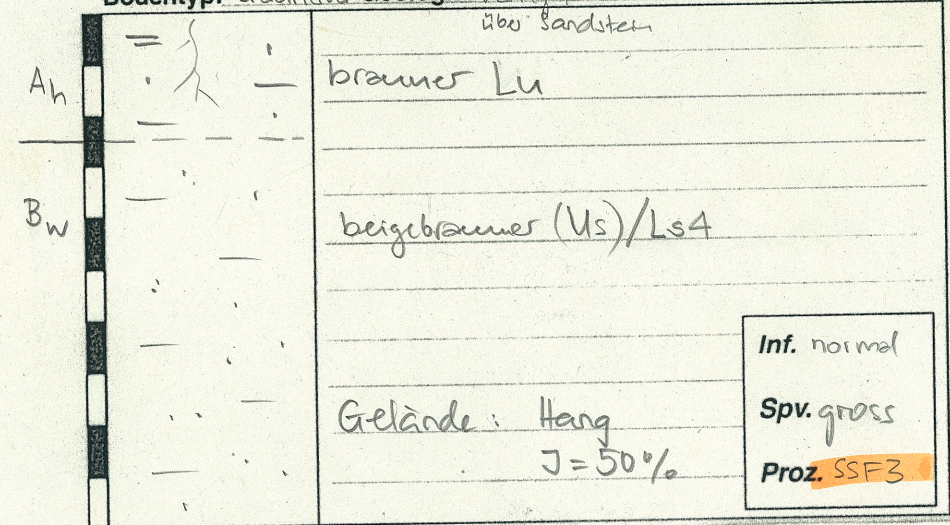
Profil Nr. Hü7 Ort/Flurname: Chrüzberg
 Bodentyp: Braunerde Geologie: Rissmoräne? LN: Mischwald



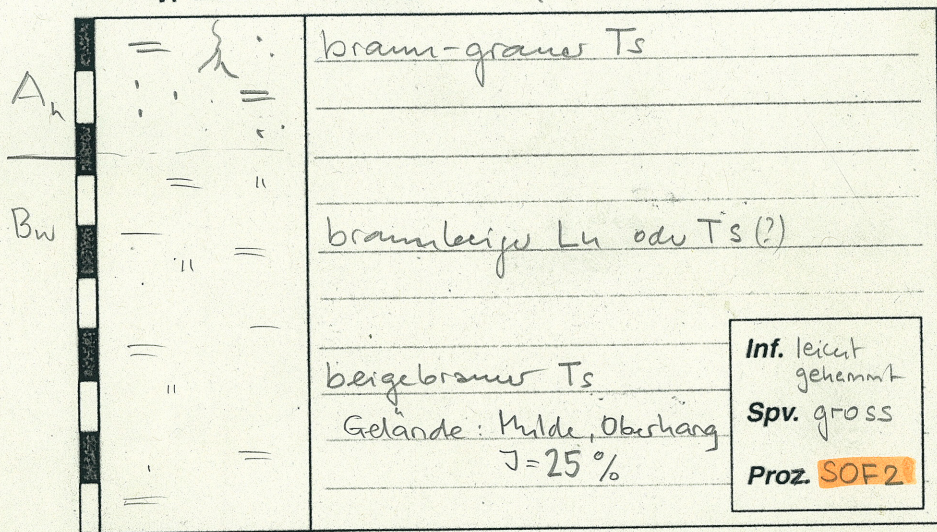
Profil Nr. Hü6 Ort/Flurname: Chrüzberg/Buechwald
 Bodentyp: Braunerde Geologie: Rissmoräne? LN: Tannen-/Fichtenwald



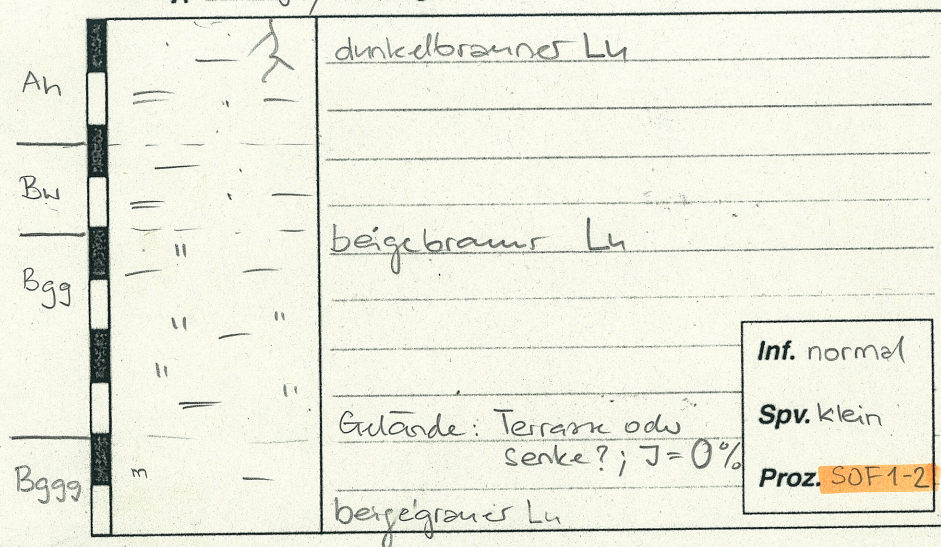
Profil Nr. Hü8 Ort/Flurname: Chrüzberg/Sagerhüsi
 Bodentyp: Braunerde Geologie: verlagte Moräne LN: Buchenwald



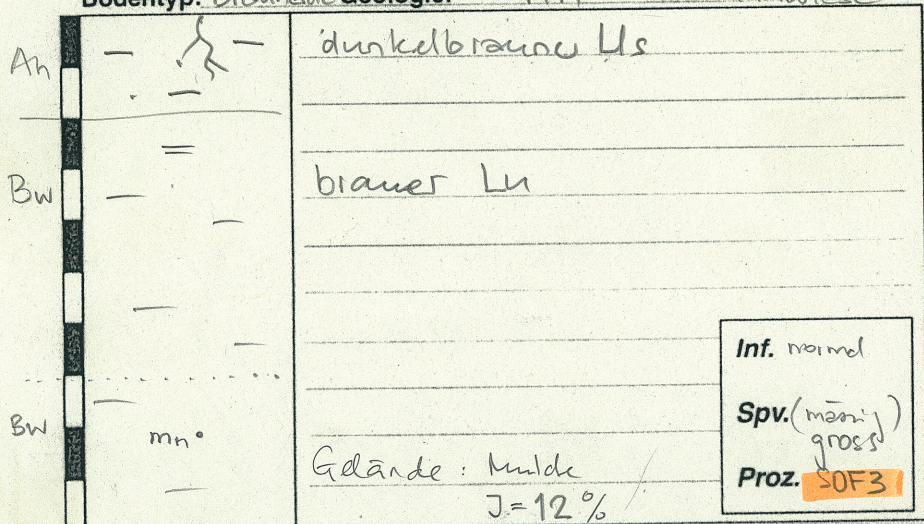
Profil Nr. H¹⁹ Ort/Flurname: Chnizberg / Sagerhüschli
 Bodentyp: Braunerde Geologie: GMM LN: Mähwiese



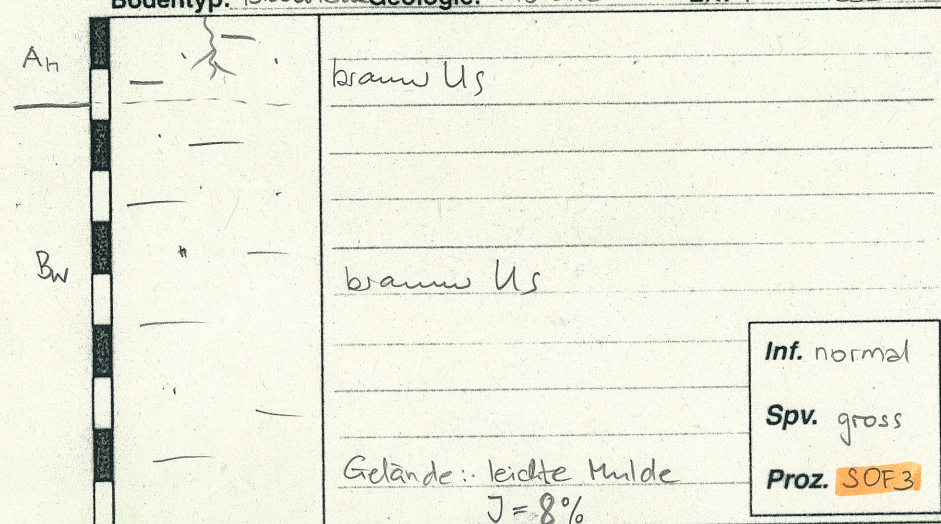
Profil Nr. H¹¹ Ort/Flurname: Ertli
 Bodentyp: Buntgley Geologie: altes Moor LN: Mähwiese



Profil Nr. H¹⁰ Ort/Flurname: Tellenberg
 Bodentyp: Braunerde Geologie: OMM LN: Mähwiese

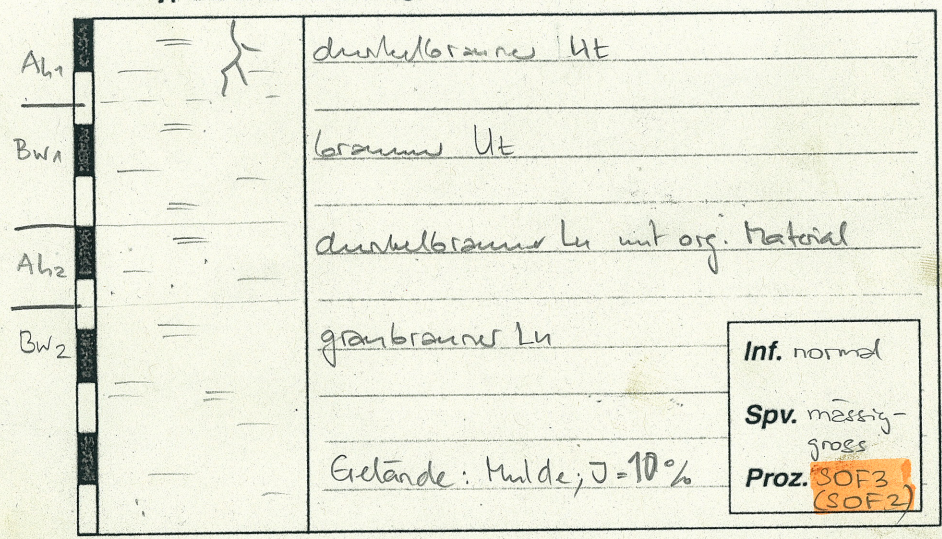


Profil Nr. H¹² Ort/Flurname: Rötlerfeld
 Bodentyp: Braunerde Geologie: Moräne LN: Mähwiese

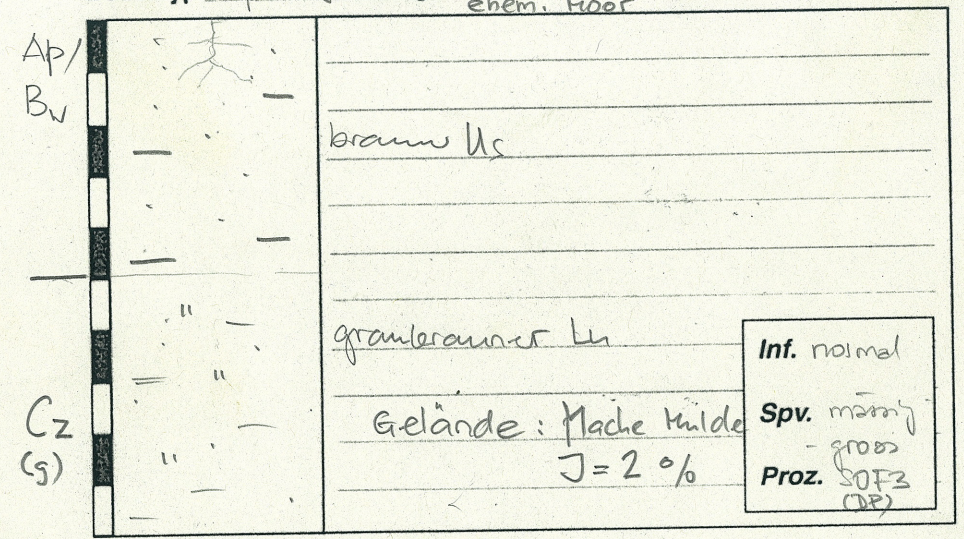


vermutlich aufgeschüttet

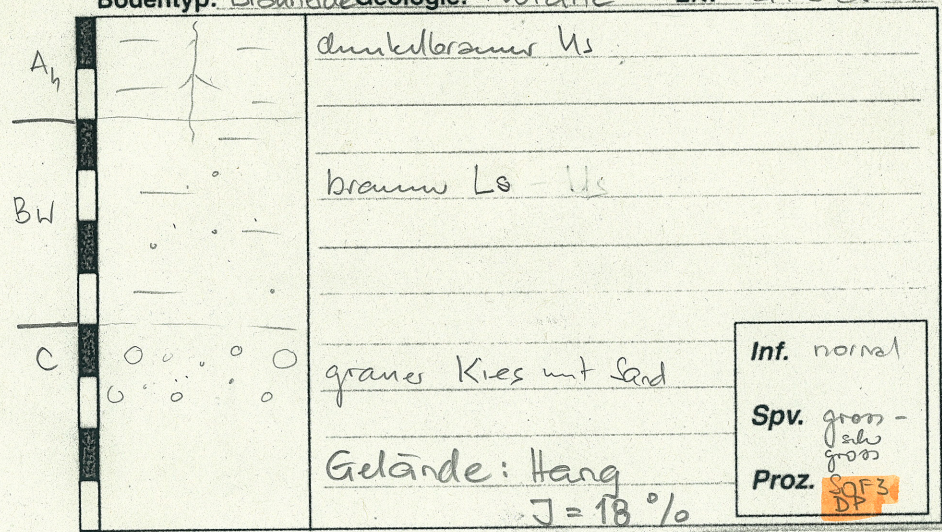
Profil Nr. Hü 13 Ort/Flurname: Rehhalde
Bodentyp: Kolluvisol Geologie: Moräne LN: Weide



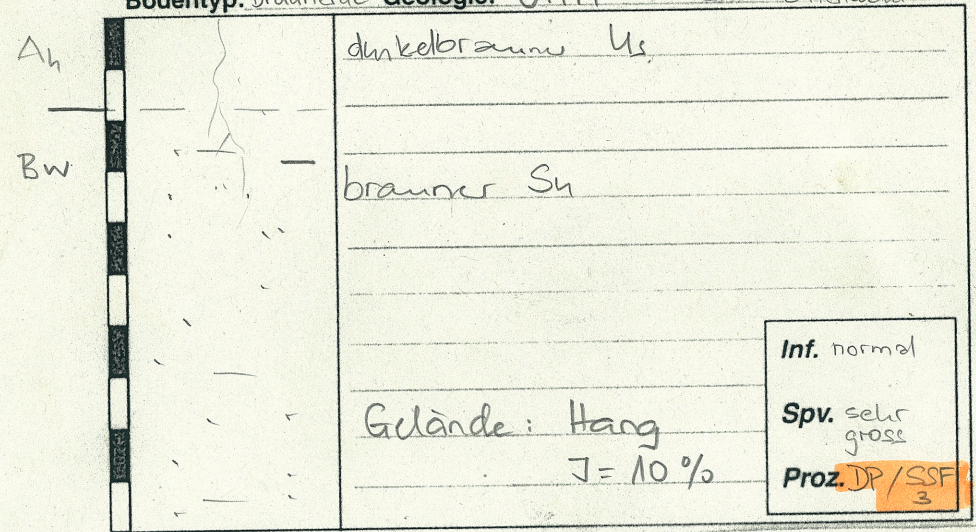
Profil Nr. Hü 15 Ort/Flurname: Ob. Dübenmoos
Bodentyp: BE (pneu dovogl) Geologie: Moräne ehem. Moor LN: Zückerübenacker



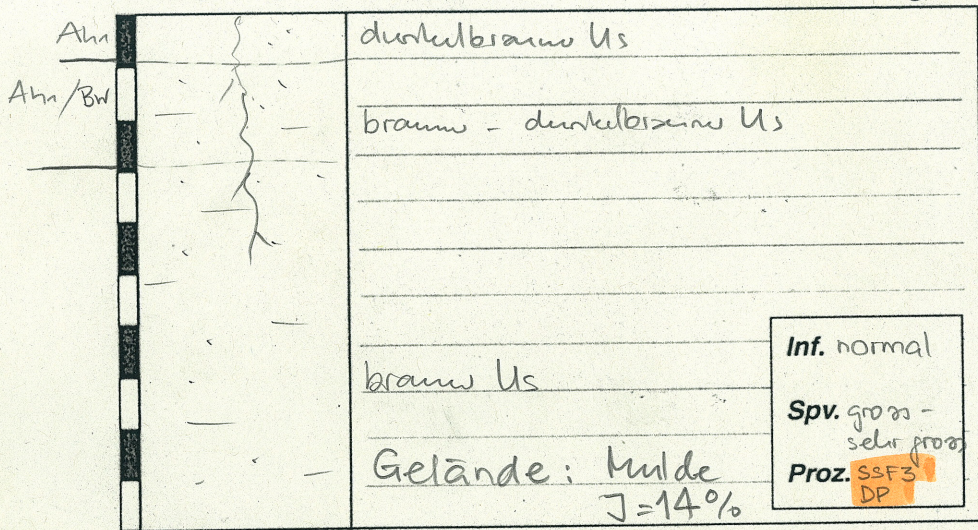
Profil Nr. Hü 14 Ort/Flurname: Rötler
Bodentyp: Braunerde Geologie: Moräne LN: Mahwiese



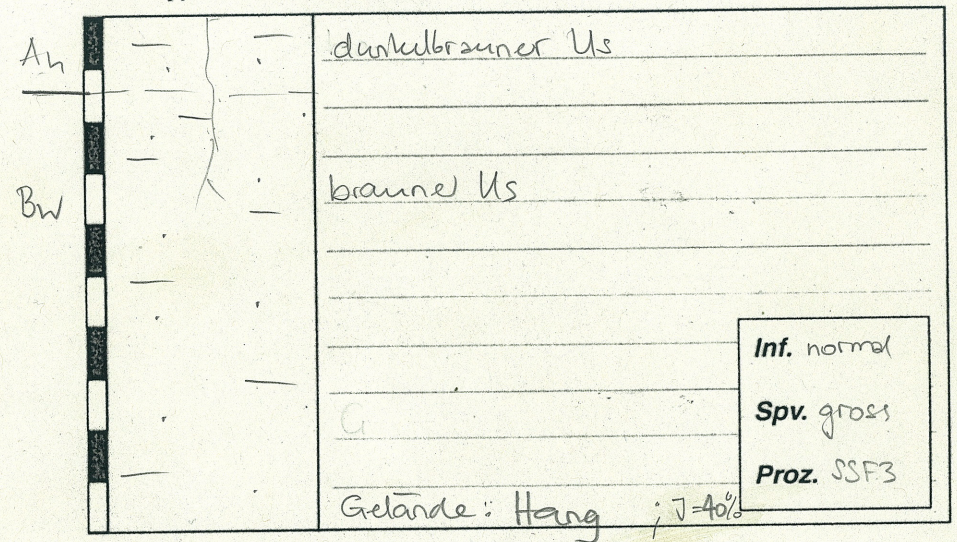
Profil Nr. Hü 16 Ort/Flurname: Chätigwald
Bodentyp: Braunerde Geologie: DM LN: Fichtenwald



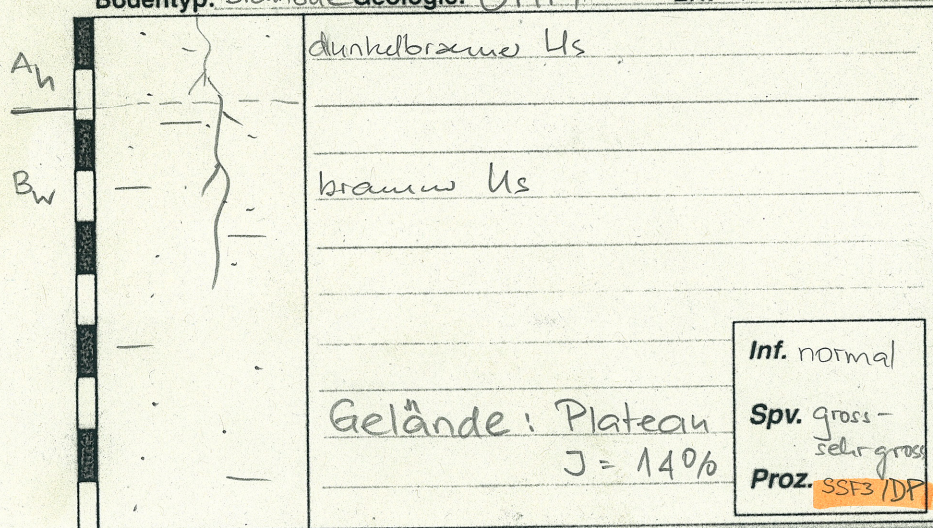
Profil Nr. H17 Ort/Flurname: Chätzigwald
 Bodentyp: Geologie: OMM LN: Aufforstung



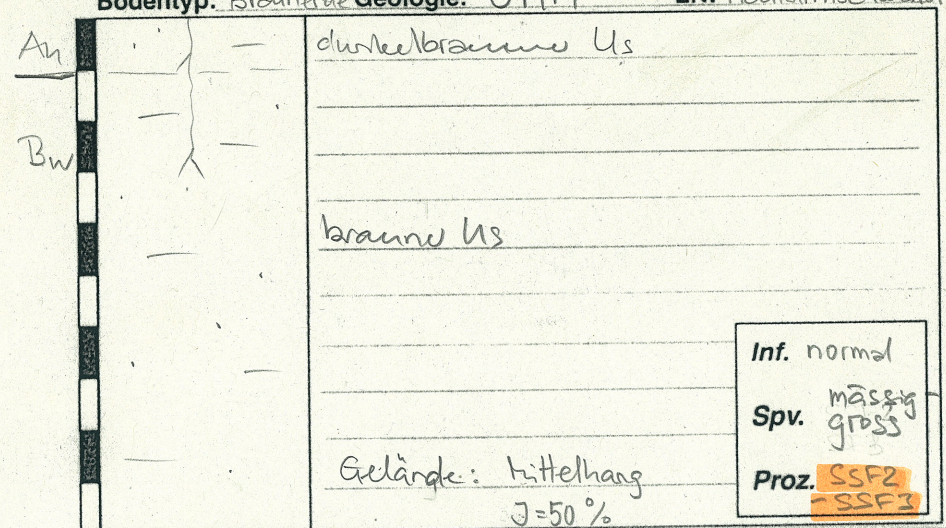
Profil Nr. H19 Ort/Flurname: Buechwald
 Bodentyp: Braunerde Geologie: OMM LN: Weissstammwald



Profil Nr. H18 Ort/Flurname: Santenberg
 Bodentyp: Braunerde Geologie: OMM LN: Fichtenwald



Profil Nr. H20 Ort/Flurname: Stangmeben
 Bodentyp: Braunerde Geologie: OMM LN: Fichtenmischwald



Profil Nr. H^u21 Ort/Flurname: H^uchweid

Bodentyp: Braunerde Geologie: GMM LN: Acker

Ap		brauner Us
Bw		braun Us
Bg (gg)		braun Us (Lu)
Bgg		braungrau Us (Lu)
Gelände: Mulde		Inf. normal
J = 11 ‰		Spv. mäßig
		Proz. 80F2

Profil Nr. _____ Ort/Flurname: _____
Bodentyp: _____ Geologie: _____ LN: _____

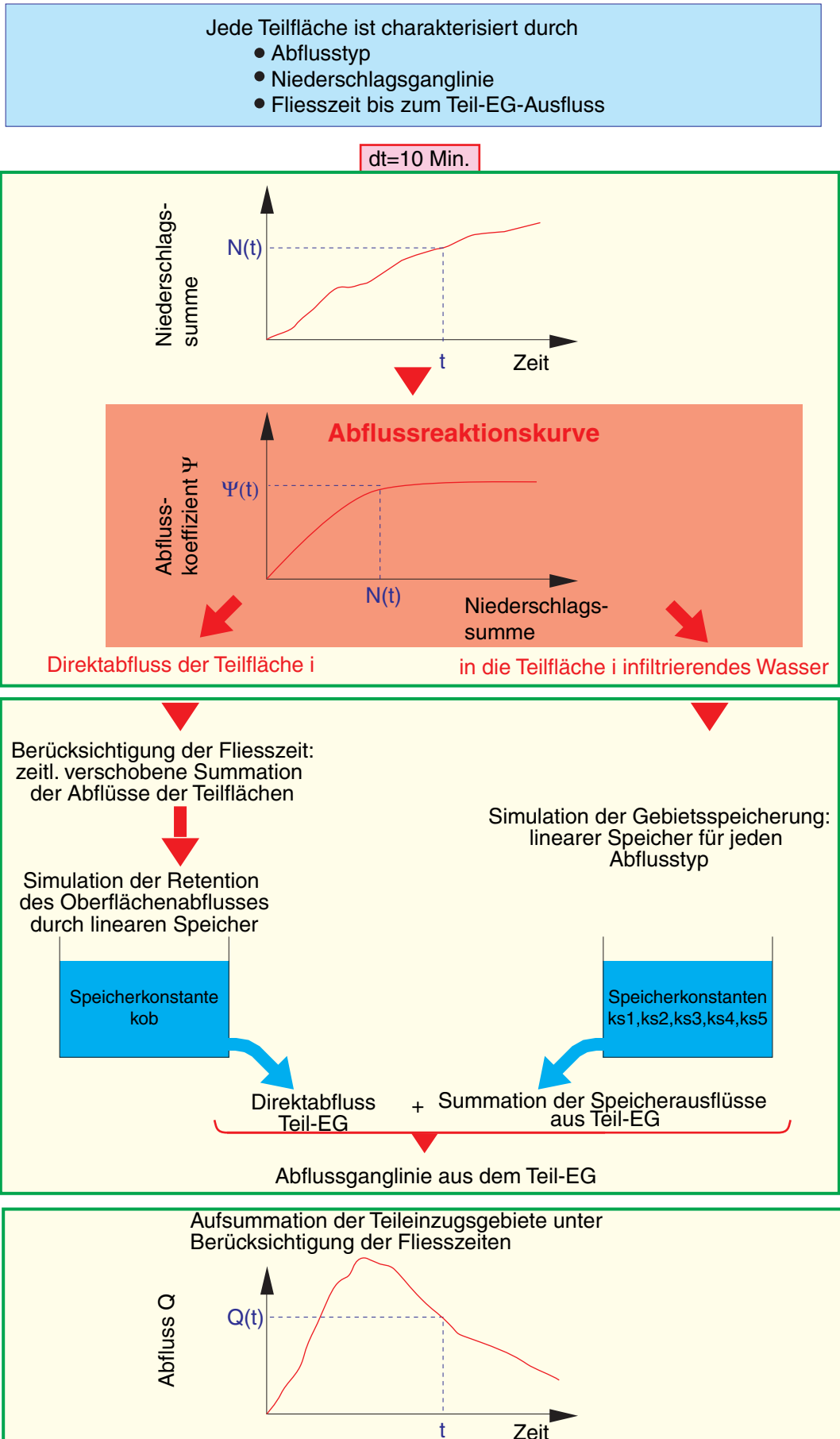
	Inf.
	Spv.
	Proz.

Anhang 4b: Die Eigenschaften der im Anhang 4a dargestellten Bodenprofile im EZG der Hürnbachs (Hü1-Hü13) mit der Einschätzung von Infiltration und Speichervermögen und Angabe des zu erwartenden dominanten Abflussprozesses
 (Abkürzungen siehe auch legende 4a: U, u = Silt, siltig; L, l = Lehm, lehmig; S, s = Sand, sandig; T, t: Ton, tonig; A = Oberboden, B = Unterboden, C = Ausgangsmaterial, H, h = organisches Material, m = Festgestein, Sw, Sd Bodenhorizonte von Pseudogleyböden. Prozesse: SSF (Subsurface Flow = Abfluss im Boden), SOF (Saturated Overland Flow = gesättigter Oberflächenabfluss), DP (Deep Percolation = Tiefensickerung), SOF1: rasch, SOF2: leicht verzögert, SOF3 stark bis sehr stark verzögert abfließend).

	Profilbeschreibung		Profilbeschreibung
Hü1	Leutschental, Obere Meeresmolasse (OMM), Mähwiese Braunerde, BE (Pürckhauer) Ah/Bw1: dunkelbrauner Us Bw2: brauner Ls4 (stark sandiger Lehm) Cz: brauner Us Infiltrationsvermögen (Inf.): normal Speichervermögen (Spv.): mässig bis gross Prozesse (Proz.): SSF2-3	Hü2	Leutschental, Obere Meeresmolasse (OMM), Mähwiese BE (Pürckh.) Ah/Bw1: dunkelbrauner bis brauner Us Bw2: brauner SI Cz: brauner SI Inf.: normal Spv.: gross Proz.: SSF3 (SSF2)
Hü3	Griffental, Schwemmfächer, Mähwiese BE (Pürckh.) Ap/Bw1: brauner Us Bw2: brauner Us Inf.: normal Spv.: gross bis sehr gross Proz.: SOF3 / SSF3	Hü4	Griffental, Alluvione, Weide BE (Pürckh.) Ah1: dunkelbrauner Us Ah2/Bw1: dunkel brauner Us Cz: brauner Us Inf.: normal Spv.: gross Proz.: SOF3 (SOF2)
Hü5	Griffental, Rissmoräne(?), Weide / Mähwiese BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw1: brauner Us Bw2/Cz: brauner Us Inf.: normal Spv.: gross Proz.: SOF3	Hü6	Chrüzberg / Buechwald, Rissmoräne (?), Tannen-Fichtenwald BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Ls4 Inf.: normal Spv.: sehr gross Proz.: DP/SSF3
Hü7	Chrüzberg, Rissmoräne (?), Mischwald BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Us Inf.: normal Spv.: sehr gross Proz.: DP	Hü8	Chrüzberg / Sagerhüsli, verlagerte Moräne, Buchenwald BE (Pürckh.) Ah: brauner Lu Bw: beige-brauner (Us), Ls4 Inf.: normal Spv.: gross; Proz.: SSF3
Hü9	Chrüzberg / Sagerhüsli, OMM, Mähwiese BE-Pseudogley (Pürckh.) Ah: braun-grauer Ts Bw: braun-beiger Lu / Ts(?) Inf.: normal Spv.: mässig bis gross Proz.: SOF2	Hü10	Tellenberg, OMM, Mähwiese BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Lu Inf.: leicht gehemmt Spv.: mässig Proz.: SSF2, (SOF2)
Hü11	Erl, altes Moor, Mähwiese Buntgley (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Lu Bw: beige-brauner Lu Bg: beige-brauner Lu Bgg: beige-brauner Lu Inf.: normal Spv.: klein Proz.: SOF1-2	Hü12	Rötlerfeld, Moräne, Mähwiese BE (Pürckh.) Ah: brauner Us Bw: brauner Us Inf.: normal Spv.: gross Proz.: SOF3
Hü13	Rehhalden, Moräne, Weide Kolluvisol (Pürckh.) Ah1: dunkelbrauner Ut Bw1: brauner Ut Ah2: dunkelbrauner Lu mit org. Material Bw2: grau-brauner Lu Inf.: normal Spv.: mässig bis gross Proz.: SOF3 (SOF2)	Hü14	Rötler, Moräne, Mähwiese BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Ls C: grauer Kies mit Sand Inf.: normal Spv.: gross bis sehr gross Proz.: SOF3 / DP

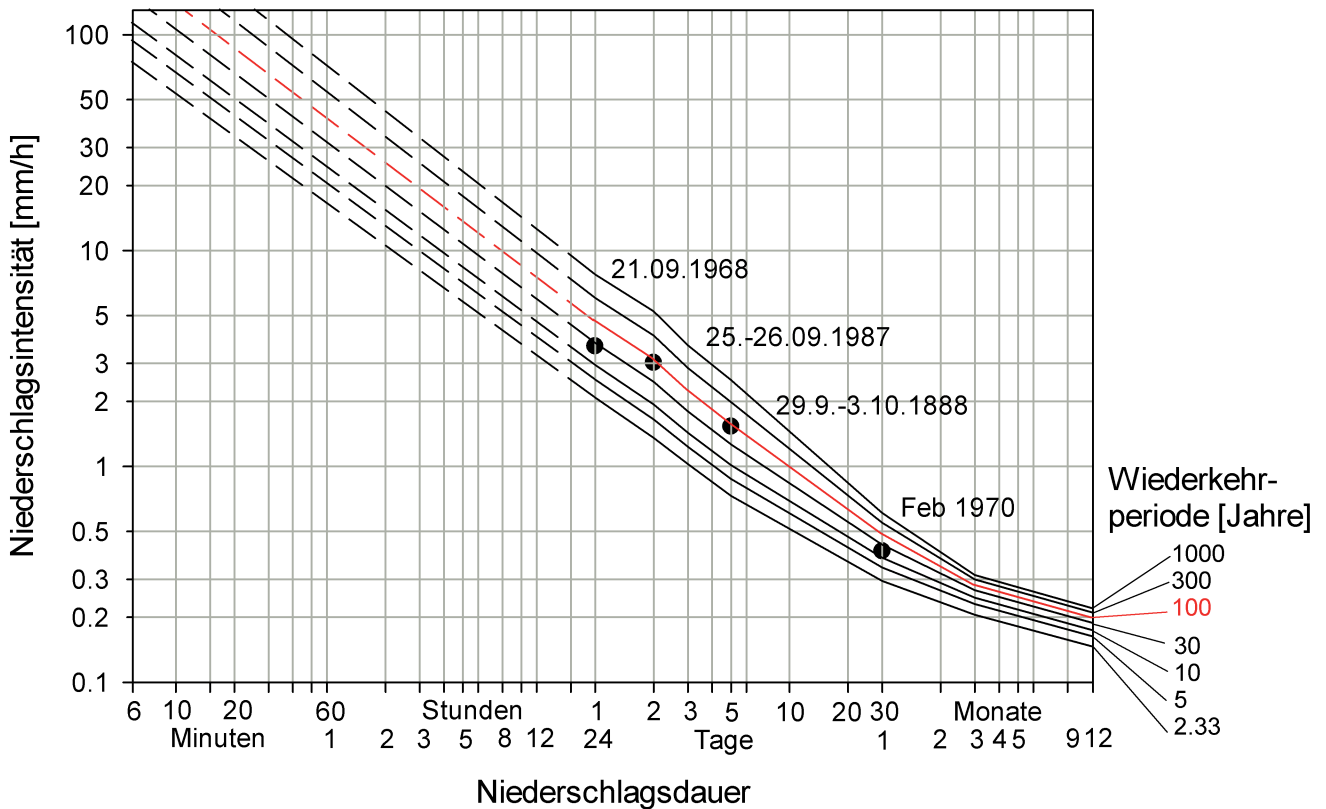
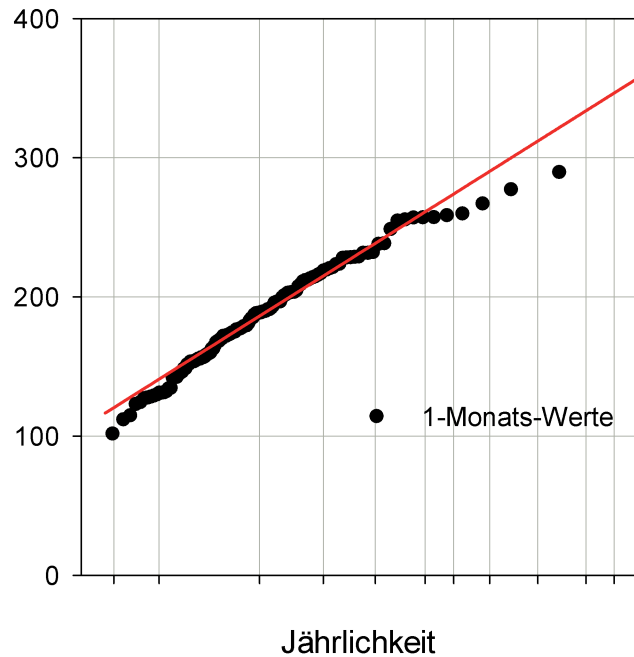
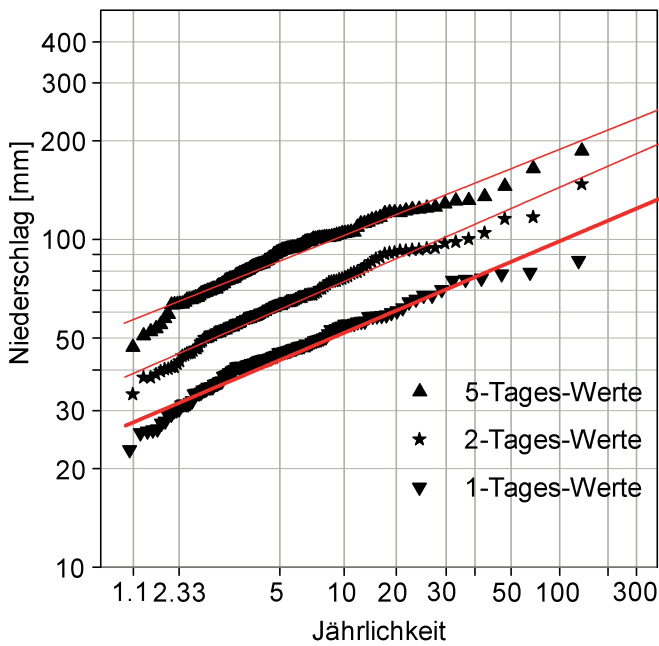
Forts.

	Profilbeschreibung		Profilbeschreibung
Hü15	Ob. Dübenmoos, Moräne / ehemal. Moor, Acker BE, pseudovergleyt (Pürckhauer) Ap/Bw: brauner Us C(g): graubrauner Lu Inf.: normal Spv.: mässig bis gross Proz.: SOF3 (DP)	Hü16	Chätzigwald, OMM, Fichtenwald BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Su Inf.: normal Spv.: sehr gross Proz.: DP/SSF3
Hü17	Chätzigwald, OMM, Aufforstung BE (Pürckh.) Ah1: dunkelbrauner Us Ah2/Bw1: brauner bis dunkelbrauner Us Bw2: brauner Us Inf.: normal Spv.: gross bis sehr gross Proz.: SSF3 / DP	Hü18	Santenberg / OMM, Fichtenwald BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Us Inf.: normal Spv.: gross bis sehr gross Proz.: SSF3 / DP
Hü19	Buechwald, OMM, Weisstannenmischwald BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Us Inf.: normal Spv.: gross Proz.: SSF3	Hü20	Steuingrueben, OMM, Fichtenmischwald BE (Pürckh.) Ah: dunkelbrauner Us Bw: brauner Us Inf.: leicht gehemmt Spv.: mässig bis gross Proz.: SSF2-3
Hü21	Chrüzberg, Rissmoräne (?), Mischwald BE (Pürckh.) Ap: brauner Us Bw: brauner Us Bg (gg): brauner us / Lu Bgg: braun-grauer Us / Lu Inf.: normal Spv.: mässig Proz.: SOF2		



Anhang 5: Schematischer Aufbau des Niederschlags-Abfluss-Modells QArea. Zentrales Element ist die Abflussreaktionskurve, die für jede Teilfläche die Beziehung zwischen Niederschlagssumme und Abflusskoeffizient beschreibt.

<h1>Zofingen</h1> <h2>1883 - 2012</h2>	Regen und Schnee berücksichtigt
	1. Extremalverteilung: 1-Monats-Maxima
	2. Extremalverteilung: 1-, 2-, 3- und 5-Tages-Maxima
	Normalverteilung: 3-Monats- u. Jahres-Maxima



Anhang 6a: Ergebnisse der Extremwertstatistischen Auswertung der Niederschlagswerte der Station Zofingen.

<h1>Zofingen</h1> <h2>1883 - 2012</h2>	Regen und Schnee berücksichtigt
	1. Extremalverteilung: 1-Monats-Maxima
	2. Extremalverteilung: 1-, 2- und 5-Tagesmaxima
	Normalverteilung: 3-Monats- u. Jahres-Maxima

Die für die Diagramme verwendeten 10 grössten Niederschlagswerte

Rang	1 - Tag		2 - Tage		5 - Tage		1 - Monat		3 - Monate		1 - Jahr	
	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]
1	21.09.1968	86	25.-26.09.1987	144	29.09.-03.10.1888	182	Feb 1970	290	Jun-Aug 2007	586	1965	1488
2	08.08.2007	79	02.-03.10.1888	114	23.09.-27.09.1987	161	Aug 1968	277	Jul-Sep 1968	584	1910	1483
3	26.09.1987	79	07.-08.11.1944	113	17.01.-21.01.1910	142	Jul 1930	267	Jun-Aug 1910	541	1922	1476
4	17.09.2006	76	06.-07.08.1978	102	05.03.-09.03.1896	132	Nov 1950	260	Mrz-Mai 2006	541	1981	1411
5	07.11.1944	76	17.-18.09.2006	98	07.11.-11.11.1944	129	Jul 1936	259	Feb-Apr 1970	538	1995	1400
6	02.10.1888	75	07.-08.08.2007	96	11.01.-15.01.1955	128	Nov 1972	257	Okt-Dez 1923	532	1939	1399
7	26.09.1991	70	20.-21.06.1958	95	20.06.-24.06.1973	125	Aug 1905	257	Jun-Aug 1914	522	1999	1377
8	17.05.1902	68	19.-20.01.1910	92	10.02.-14.02.1990	123	Aug 2007	257	Okt-Dez 1981	515	2001	1376
9	18.05.1994	68	22.-23.06.1973	92	22.12.-26.12.1995	122	Dez 2011	256	Sep-Nov 2002	509	1966	1364
10	17.09.1946	66	20.-21.09.1968	91	06.08.-10.08.1978	121	Aug 1956	255	Jul-Sep 1936	507	1952	1358

Interpolierte Niederschlagsintensitäten in mm/h für ausgewählte Jährlichkeiten und Niederschlagsdauern

Niederschlagsdauer	0.5h	1h	2h	4h	6h	8h	12h	24h	2d	3d	5d	1mt	3mt	1yr
Jährlichkeit														
2.33	26	17	11	6.7	5.1	4.3	3.3	2.1	1.4	1.0	0.7	0.29	0.21	0.15
5	32	20	13	8.2	6.3	5.2	4.0	2.5	1.6	1.2	0.9	0.34	0.23	0.16
10	39	24	15	9.7	7.4	6.1	4.7	3.0	1.9	1.4	1.0	0.38	0.25	0.17
20	46	29	18	11.4	8.7	7.2	5.5	3.4	2.3	1.7	1.2	0.41	0.26	0.18
30	51	32	20	12.5	9.5	7.8	6.0	3.7	2.5	1.8	1.3	0.43	0.27	0.19
50	57	36	22	14.0	10.6	8.8	6.6	4.2	2.8	2.0	1.4	0.46	0.28	0.19
100	68	42	26	16.3	12.4	10.2	7.7	4.8	3.2	2.3	1.6	0.49	0.29	0.20
200	80	49	31	19.0	14.4	11.8	8.9	5.6	3.7	2.6	1.8	0.53	0.29	0.21
300	88	54	34	20.8	15.7	12.9	9.8	6.0	4.0	2.9	2.0	0.55	0.30	0.21
500	99	61	38	23.3	17.6	14.4	10.9	6.7	4.5	3.2	2.2	0.57	0.31	0.21
1000	117	72	44	27.2	20.5	16.7	12.6	7.8	5.2	3.6	2.5	0.61	0.31	0.22

Bemerkungen

Stations - Koordinaten 638040 / 238020, Stationshöhe: 435 m ü M

Datenlücke 1.1.1982 - 31.1.1991 durch Werte der Station Oftringen ersetzt

Datenlücke 1.9.2003 - 31.1.2004

Anhang 7: Die Resultate der Berechnungen ohne Berücksichtigung der Retention.

Wiederkehrperiode [Jahre]	Bezeichnung des Niederschlags	Niederschlag- szenario	Abflussspitzen [m ³ /s] bei den Berechnungspunkten					
			BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
30	0.5h30j dreieck	Gewitter West	0.3	0.6	0.9	1.0	1.2	1.6
	1h30j dreieck	Gewitter West	0.3	0.8	1.1	1.3	1.5	2.1
	2h30j dreieck	Gewitter West	0.4	1.0	1.5	1.8	2.0	2.7
	4h30j dreieck	Gewitter West	0.5	1.2	2.1	2.5	2.8	3.6
	8h30j dreieck	Gewitter West	0.6	1.6	2.7	3.2	3.6	4.4
	0.5h30j dreieck	Gewitter Ost	0.4	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5
	1h30j dreieck	Gewitter Ost	0.5	1.3	1.5	1.5	1.6	1.9
	2h30j dreieck	Gewitter Ost	0.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.6
	4h30j dreieck	Gewitter Ost	1.1	2.7	3.0	3.1	3.2	3.5
	8h30j dreieck	Gewitter Ost	1.3	3.6	3.8	3.9	4.1	4.4
	12h30j block	gleichmässig	1.6	4.2	5.4	6.0	6.4	7.0
	24h30j block	gleichmässig	1.6	4.4	5.7	6.3	6.7	7.2
	48h30j block	gleichmässig	1.6	4.3	5.6	6.2	6.6	7.0
	72h30j block	gleichmässig	1.3	3.6	4.7	5.2	5.5	5.9
	120h30j block	gleichmässig	1.1	3.1	4.0	4.5	4.7	5.0
100	0.5h100j dreieck	Gewitter West	0.4	0.9	1.4	1.6	1.8	2.5
	1h100j dreieck	Gewitter West	0.5	1.2	1.9	2.2	2.5	3.3
	2h100j dreieck	Gewitter West	0.6	1.6	2.6	3.1	3.5	4.5
	4h100j dreieck	Gewitter West	0.9	2.3	3.8	4.5	5.0	6.1
	8h100j dreieck	Gewitter West	1.1	2.9	4.8	5.7	6.3	7.4
	0.5h100j dreieck	Gewitter Ost	0.7	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3
	1h100j dreieck	Gewitter Ost	1.0	2.6	2.8	2.9	3.0	3.3
	2h100j dreieck	Gewitter Ost	1.4	3.7	3.9	4.1	4.2	4.6
	4h100j dreieck	Gewitter Ost	2.0	5.2	5.5	5.7	5.8	6.3
	8h100j dreieck	Gewitter Ost	2.4	6.4	6.8	7.0	7.2	7.7
	12h100j block	gleichmässig	2.8	7.4	9.5	10.5	11.1	12.0
	24h100j block	gleichmässig	2.6	7.2	9.2	10.2	10.8	11.5
	48h100j block	gleichmässig	2.4	6.8	8.8	9.7	10.2	10.8
	72h100j block	gleichmässig	1.9	5.4	7.0	7.7	8.1	8.6
	120h100j block	gleichmässig	1.6	4.4	5.7	6.3	6.6	7.0
300	0.5h300j dreieck	Gewitter West	0.6	1.4	2.3	2.8	3.1	4.0
	1h300j dreieck	Gewitter West	0.8	2.0	3.3	3.9	4.3	5.4
	2h300j dreieck	Gewitter West	1.2	2.9	4.8	5.6	6.2	7.5
	4h300j dreieck	Gewitter West	1.6	4.1	6.7	7.9	8.7	10.2
	8h300j dreieck	Gewitter West	1.9	5.1	8.3	9.8	10.7	12.2
	0.5h300j dreieck	Gewitter Ost	1.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.3
	1h300j dreieck	Gewitter Ost	1.9	4.8	5.0	5.2	5.3	5.8
	2h300j dreieck	Gewitter Ost	2.6	6.8	7.1	7.3	7.5	8.0
	4h300j dreieck	Gewitter Ost	3.5	9.2	9.7	10.0	10.2	10.8
	8h300j dreieck	Gewitter Ost	4.0	10.9	11.6	11.9	12.2	12.8
	12h300j block	gleichmässig	4.4	11.9	15.3	16.8	17.7	18.9
	24h300j block	gleichmässig	4.0	10.9	14.1	15.6	16.4	17.4
	48h300j block	gleichmässig	3.4	9.6	12.5	13.8	14.5	15.3
	72h300j block	gleichmässig	2.6	7.4	9.6	10.6	11.2	11.8
	120h300j block	gleichmässig	2.0	5.5	7.2	7.9	8.4	8.8