

Hydrologische Grundlagen für den Huebbach in Langnau bei Reiden



Das Hochwasser vom 4.7.2009 in Langnau bei Reiden. (Foto: E. Stöckli)

Auftraggeber:
Abteilung Naturgefahren
Verkehr und Infrastruktur
Kanton Luzern

Bericht: 18/243

Reinach, Dezember 2018

Inhaltsverzeichnis

1	<i>Einleitung</i>	3
1.1	Problemstellung.....	3
1.2	Vorgehen.....	3
1.3	Gebietskennwerte.....	5
2	<i>Verwendete Daten und Unterlagen</i>	6
3	<i>Historische Hochwasser</i>	7
3.1	Einleitung.....	7
3.2	Die historischen Hochwasser am Huebbach.....	7
3.3	Schlussfolgerungen.....	10
4	<i>Beurteilung der Abflussreaktion des Gebiets</i>	11
4.1	Einleitung.....	11
4.2	Geologie und Hydrogeologie.....	11
4.3	Böden.....	11
4.4	Massgebende Abflussprozesse und Abflusstypen.....	12
4.5	Abflussreaktion der Siedlungsgebiete.....	16
4.6	Abflussreaktionskurven.....	16
5	<i>Abflussberechnungen</i>	18
5.1	Einleitung.....	18
5.2	Grundlagen und Aufbau des Modells Qarea.....	18
5.3	Modellverifikation.....	20
5.4	Niederschlags-Szenarien.....	20
5.5	Abflussberechnungen.....	22
6	<i>Hochwasserabflüsse definierter Jährlichkeit</i>	24
7	<i>Hochwasserrückhaltebecken</i>	27
	<i>Anhang</i>	31

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Der Huebbach in Langnau bei Reiden entwässert ein langgezogenes Tal mit einem Einzugsgebiet (EZG) von 12.4 km². Verschiedene Seitenbäche fliessen vom Burgwald (ca. 700 m ü. M.) ins ländliche Tal des Huebbachs, das etwa in Nord – Südrichtung mit ca. 2% Gefälle verläuft. Oberhalb Langnau bei Reiden (465 m ü. M.) tritt der Huebbach ins Wiggertal, wo er in einem engen Kanal mit knapper Abflusskapazität läuft. Die Gefahrenkarte des Kantons Luzern zeigt im Bereich des Dorfes Langnau grössere Flächen mit mittlerer Gefährdung (blau).

Es besteht die Absicht, ein Teil des bei Hochwasser anfallenden Abflusses unmittelbar oberhalb des Dorfes auszuleiten und direkt zur Wigger zu führen. Eine andere Möglichkeit wäre, die Abflussspitzen entlang des Huebbachs mit Hochwasserrückhaltebecken (HRB) zu dämpfen. Ideale Beckenstandorte mit grossen Volumen sind aufgrund des herrschenden Gefälles allerdings rar und es müssten mehrere, hintereinander liegende HRB in Betracht gezogen werden.

In einem ersten Schritt werden im Folgenden die Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit (HQ_x) entlang des Huebbachs und seiner wichtigsten Seitenbäche ermittelt und die anfallenden Abflussvolumen an verschiedenen potentiellen Beckenstandorten dargestellt. In einem zweiten Schritt könnte die Wirkung von hintereinander liegenden HRB auf die Abflüsse unterhalb untersucht werden und Vorschläge zur Optimierung aufgezeigt werden.

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 (HQ_x) für den Huebbach oberhalb Langnau hergeleitet, indem sämtliche Resultate in einem Frequenzdiagramm zusammengefügt werden. Darauf aufbauend werden die Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit (HQ_x) entlang des Huebbachs und seiner wichtigsten Seitenbäche sowie die anfallenden Abflussvolumen an verschiedenen potentiellen Beckenstandorten dargestellt.

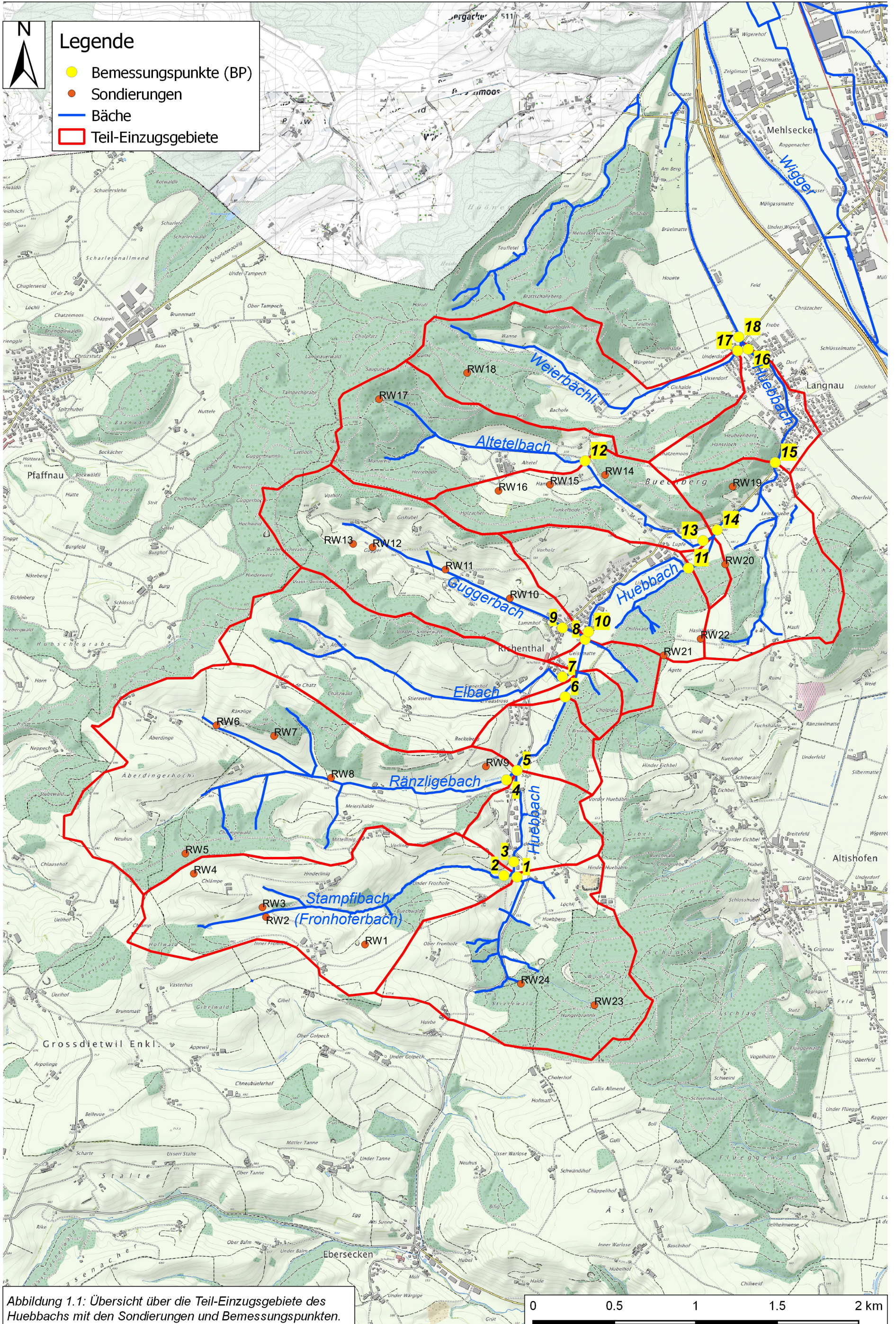


Abbildung 1.1: Übersicht über die Teil-Einzugsgebiete des Huebbachs mit den Sondierungen und Bemessungspunkten.

1.3 Gebietskennwerte

Diese Kennwerte beziehen sich auf die in Abbildung 1.1 aufgeführten Teil-EZG.

Tab. 1.1: Gebietskennwerte Huebbach in Langnau bei Reiden

Höchster Punkt im Einzugsgebiet (Breitwald oberhalb Väterhus)	725 m ü. M.
Tiefster Punkt im Einzugsgebiet (BP18 unterhalb Langnau)	462 m ü. M.
EZG oberhalb BP 1: Huebbach oberhalb Hueb	1.3 km ²
EZG oberhalb BP 2: Stampfibach (Fronhoferbach) oberhalb Hueb	1.3 km ²
EZG oberhalb BP 4: Ränzligebach oberhalb Sagi	2.2 km ²
EZG oberhalb BP 5: Huebbach oberhalb Sagi nach Zusammenfluss mit Ränzligebach	5.1 km ²
EZG oberhalb BP 7: Elbach oberhalb BP7	1.2 km ²
EZG oberhalb BP 9: Guggerbach oberhalb Richenthal	1.2 km ²
EZG oberhalb BP 10: Huebbach oberhalb Richenthal nach Zusammenfluss Guggerbach	8.1 km ²
EZG oberhalb BP 11: Huebbach unterhalb Richenthal, Lischmatte	8.7 km ²
EZG oberhalb BP 12: Altetelbach, Oberlauf	0.8 km ²
EZG oberhalb BP 13: Altetelbach, Mündung in Huebbach	1.4 km ²
EZG oberhalb BP 14: Huebbach nach Zusammenfluss mit Altetelbach	10.2 km ²
EZG oberhalb BP 15: Huebbach oberhalb Langnau	11.0 km ²
EZG oberhalb BP 17: Weierbächli	1.0 km ²
EZG oberhalb BP 18: Huebbach unterhalb Langnau nach Zusammenfluss mit Weierbächli	12.4 km ²

2 Verwendete Daten und Unterlagen

- Andres N., Badoux A., Hegg Ch. (2016): Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2015. Wasser, Energie, Luft. 2016, Heft 1.
- Bundesamt für Landestopographie (2018): Geocover-Daten <https://map.geo.admin.ch/>
- Colenco (1999): Bauprojekt Huebbachausbau Langnau
- Ereigniskataster GEKA Luthern-Wiggertal, StorMe-Formulare
- Feuerwehr Wiggertal (2018): www.fw-wiggertal.ch
- Fotodokumentation Gewitter vom 04.07.2009 in der Gemeinde Reiden
- Fotodokumentation Gewitter vom 08.08.2009 in der Gemeinde Reiden
- Gerber M. E. (1994): Geologischer Atlas der Schweiz, 1129 Sursee, Erläuterungen.
- Huber, Max (1996): Langnau im Wiggertal: Eine Ortsgeschichte.
- Hilker N., Badoux A., Hegg Ch. (2011): Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2010. Wasser, Energie, Luft. 2011, Heft 1.
- Jäckli H., Kempf Th. (1972): Hydrogeologische Karte der Schweiz, 1 : 100'000, Blatt Bözberg-Beromünster, Erläuterungen, Herausgegeben von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission.
- Kantonales Tiefbauamt Luzern (1987): Sanierung des Huebbaches und Zuflüsse: Behebung der Hochwasserschäden vom 16./17. und 20.Juni 1986
- Kanton LU (2018): [geoportal Kt. LU](http://geoportal.kt.lu.ch).
- Kt. Luzern (1932): Teilkorrektion am Richenthalerbach beim Kurhaus Gemeinde Richenthal. Technischer Bericht. Kantonsingenieur. Luzern, den 26. Aug. 1932.
- Kienzler P., Naef F. (2008): Subsurface storm flow formation at different hillslopes and implications for the 'old water paradox'. *Hydrological Processes*, 22, 104–116.
- Kost & Partner (2000): Ausführungsprojekt: Ausbau des Huebbachs, Oberdorf Langnau
- Lanz-Stauffer, H. und C. Rommel (1936): Elementarschäden und Versicherung. Studie des Rückversicherungsverbandes kantonalschweizerischer Feuerversicherungsanstalten zur Förderung der Elementarschadenversicherung, Band 2. Selbstverlag des Rückversicherungsverbandes. Bern.
- MeteoSchweiz: Niederschlagsdaten. Witterungsberichte und Annalen, diverse Jahre.
- Müller W. H., Huber M., Isler A., Kleboth P. (1984): Geologische Karte der zentralen Nordschweiz, 1:100'000.
- Naef F., Scherrer S., 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.
- Niederer & Pozzi (undatiert): Rekonstruktion Abflüsse HW 1986. Präsentation.
- Röthlisberger G. (1991): Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz. *Berichte der WSL* Nr. 330.
- RR Kt. Luzern (1987): Regierungsrat des Kantons Luzern, Sitzung vom 17. Februar 1987, Protokoll Nr. 420.
- 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.
- Scherrer S., Naef F. (2003): A decision scheme to indicate dominant flow processes on temperate grassland. In: *Hydrological Processes*, 17, 391-401.
- Stalder, Peter (1992): Huebbachdurchlass Langnau Oberdorf Variantenstudie
- WSL, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (2016): Schadendatenbank der Gemeinden Reiden, Langnau und Richenthal (1972–2017).
- www.reiden.hermannkeist.ch/reiden-anno-dazumal/unterwasser (abgerufen am 11.9.2018)
- Zeller J., Röthlisberger G. (1987): Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1986. *Wasser, Energie, Luft*. 1987, Heft 10.

3 Historische Hochwasser

3.1 Einleitung

Abflussmessungen liegen am Huebbach in Langnau leider keine vor. Durch die Untersuchung historischer Hochwasser lassen sich aber dennoch Hinweise über Häufigkeit, Grösse und Verlauf von Hochwasserereignissen zusammentragen. Durch das Zusammentragen von Informationen aus Zeitungen, Archiven und verbürgten Angaben von Anwohnern und Verantwortlichen konnte ein Beobachtungszeitraum von ca. 100 – 150 Jahren erschlossen werden.

3.2 Die historischen Hochwasser am Huebbach

Die Auswertungen der Unterlagen und Befragungen ergaben viele, teilweise sehr detaillierte Informationen über die Hochwassergeschichte des Huebbachs, so dass die Grösse der einzelnen Hochwasser abgeschätzt und eingeordnet werden konnte. Dabei waren insbesondere Ereignisdokumentationen der jüngeren Ereignisse (2000er Jahre) und Foto- und Filmaufnahmen der älteren Ereignisse (1980er Jahre) sehr hilfreich. In Kapitel 2 sind die befragten Gewährspersonen und die untersuchten Quellen aufgeführt. Alle wesentlichen Angaben sind im Anhang 1 detailliert aufgelistet. Im Folgenden werden die wichtigsten Informationen zu den Hochwasserereignissen zusammengefasst.

Die Gemeinden Richenthal und Langnau bestehen schon längere Zeit mit nahezu konstanter Einwohnerzahl. Es gab keine grundlegenden baulichen Veränderungen am Huebbach seit dem Ausbau des "Dorfbachs" in Langnau in den 1920er Jahren. Lediglich der Bachabschnitt im Langnauer Oberdorf wurde Anfang der 2000er Jahre ausgebaut und vergrössert.

Eine erste Erwähnung des Huebbachs im Zusammenhang mit Hochwasser findet sich aus dem Jahre 1910. Die Wigger verursachte damals grossflächige Überschwemmungen und am 20.1.1910 "trat der Dorfbach in Langnau über die Ufer und setzte mehrere Häuser unter Wasser."

Das grösste bekannte Hochwasser am Huebbach trat am 24. Juni 1931 auf. Infolge eines "schweren Gewitters besonders über den Gemeinden Reiden und Langnau trat der Dorfbach in Langnau über die Ufer, überschwemmte die Strasse und verschiedene Keller und Wohnungen." Beträchtliche Schäden wurden in Langnau registriert, aber auch im Oberlauf des Huebbachs beim Kurhaus und der Sägerei in Richenthal und vor allem beim (heute nicht mehr existierenden) Gasthaus Kreuz. Aufgrund der Angaben wurde der Abfluss in Langnau auf 15 – 20 m³/s geschätzt.

Im selben Jahr, am 23.8.1931 trat ein weiteres Hochwasser des Huebbachs nach einem Gewitter auf, bei dem wieder die Strasse in Langnau überschwemmt wurde, aber offenbar nur kleinere Schäden verursacht wurden. Nur ein Jahr später, am 20. Juli 1932 wurde wieder ein ähnliches Hochwasser in Richenthal und in Langnau verzeichnet, ebenso von einem weiteren Gewitterhochwasser am 25. Juni 1936, von dem allerdings nur wenig bekannt ist.

Am 22.11.1972 verursachte die Wigger grossflächige Überschwemmungen und "verheerende Schäden" nach ergiebigem Dauerregen, vom Huebbach sind keine Ausuferungen dokumentiert. Hingegen gab es im Unterlauf des Huebbachs bei Mehlsecken Überschwemmungen infolge von Landregenereignissen am 7.11.1979 sowie am 3.2.1980 und am 16.12.1981.

Im Juni 1986 traten infolge von Gewittern gleich zwei grosse Hochwasser innerhalb von wenigen Tagen auf. Am 16.6.1986 und am 20.6.1986 traten der Huebbach und auch mehrere Seitenbäche über die Ufer und verursachten Überschwemmungen und grössere Schäden. Anhand von

Fotografien und filmischen Aufnahmen konnte der Abfluss in Langnau abgeschätzt werden. Bei beiden Ereignissen betrug der Spitzenabfluss in Langnau jeweils ca. 12 – 15 m³/s.

Kleinere Ereignisse mit geringeren Schäden traten infolge von Gewittern am 25.6.1994, am 6.8.1994 und am 13.7.1999 auf, sowie nach Dauerregen am 25.12.1995 und am 19.2.1999, wobei v.a. der Oberlauf des Huebbachs im Gebiet Hueb betroffen war.

Beim Hochwasserereignis vom 21.6.2007 trat der Huebbach infolge eines Gewitters gleich an mehreren Stellen über die Ufer, im Oberlauf an der Säge, im Gebiet Lupfen, sowie in und unterhalb Langnau. Aufgrund der Angaben betrug der Abfluss in Langnau ca. 6 – 8 m³/s. Das überregionale Landregenereignis vom 8.-9. August 2007 verursachte Überschwemmungen im geringeren Ausmass im Unterlauf des Huebbachs zwischen Langnau und Mehlsecken, sowie in Richenthal an einem verstopften Durchlass.

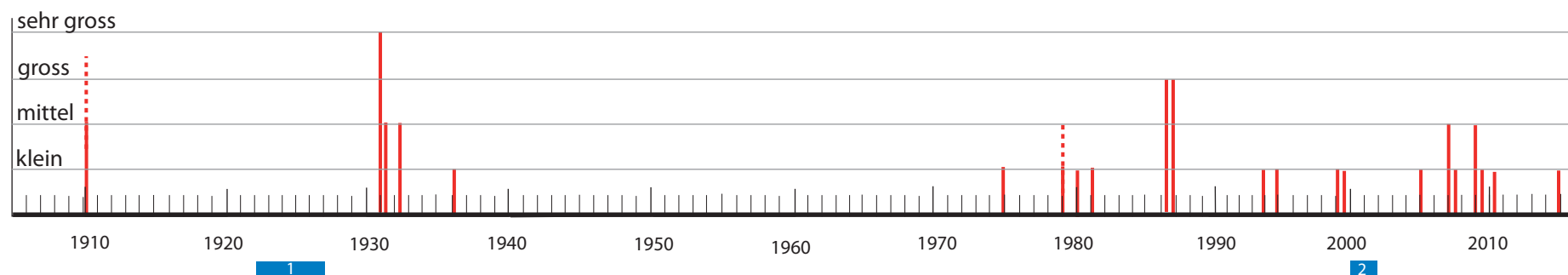
Weitere Überschwemmungen ereigneten sich im Jahr 2009, als am 4.7.2009 und am 10.8.2009 infolge von Gewittern der Huebbach an mehreren Stellen über die Ufer trat. Dabei traten beim Ereignis vom 4.7.2009 die Überschwemmungen vor allem durch Oberflächenabfluss und durch verstopfte Durchlässe auf. Das Ereignis vom 10.8.2009 war deutlich grösser, vergleichbar mit dem Ereignis vom 21.6.2007. Der Schwerpunkt des Ereignisses lag im Huebbach-Oberlauf und Überschwemmungen traten im Gebiet Hueb, an der Säge und im Gebiet Lupfen auf. Bei beiden Ereignissen trat der Ränzlingenbach über die Ufer und verursachte Schäden am Meiershaldenhof.

Weitere Überschwemmungen im Oberlauf des Huebbachs traten während eines Gewitters am 29.7.2010 auf. Ein Landregenereignis am 1.-3.5.2015 verursachte erhöhte Abflüsse und es wurden vorsorglich Sandsäcke gestapelt. Überschwemmungen konnten so vermieden werden. Erhöhte Abflüsse traten wiederum nach einem Gewitter am 12.7.2016 auf, bei dem im Gebiet Lupfen die Böschung stabilisiert werden musste.

In Abbildung 3.1 wurden die Hochwasser nach ihrer Grösse eingeordnet und auf einer Zeitleiste dargestellt. In Tabelle 3.1 wird die Einordnung der Hochwasser erläutert.

Tab. 3.1: Einordnungskriterien zur Wertung historischer Hochwasser am Huebbach in Langnau.

	Huebbach beim BP 15 in Langnau (11 km ²)	Beschreibung
klein	< 5 m ³ /s	Hochwasser erwähnt, Feuerwehreinsatz, lokal Überschwemmungen oder Schäden.
mittel	6 – 9 m ³ /s	Überschwemmungen und Sachschäden, Wasser auf der Strasse, Keller unter Wasser.
gross	10 – 15 m ³ /s	sehr grosse Überschwemmungen und Sachschäden, Wasser auf der Strasse, Keller und Erdgeschoss unter Wasser.
sehr gross	15 – 20 m ³ /s	sehr grosse Überschwemmungen und Sachschäden, Wasser auf der Strasse, Keller und Erdgeschoss unter Wasser, Brücken beschädigt oder weggerissen



Bauliche Massnahmen: **1** Ausbau Huebbach in Langnau
2 Ausbau Huebbach im Oberdorf in Langnau

Abb. 3.1: *Historische Hochwasser am Huebbach in Langnau seit 1900 und Charakterisierung der Grösse der einzelnen Hochwasser anhand der untersuchten Quellen.*

3.3 Schlussfolgerungen

Aus den Erkundungen historischer Hochwasser lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Durch die Recherchen über historische Hochwasser eröffnet sich ein Beobachtungszeitraum von ca. 100 bis 130 Jahren. Durch den Bachausbau in den 1920er Jahren ist es schwer, die älteren Ereignisse einzuordnen.
- Das grösste Hochwasser der letzten 100 – 130 Jahre ereignete sich am 24. Juni 1931. Die Abflussspitze am Huebbach in Langnau (BP 15) wurde auf 15 – 20 m³/s geschätzt.
- Zwei grosse Hochwasser ereigneten sich innerhalb weniger Tage am 16. und am 20. Juni 1986, bei denen am Huebbach in Langnau (BP 15) jeweils Abflussspitzen von ca. 12 - 15 m³/s auftraten.
- Aus den letzten 100 Jahren sind weitere vier mittlere Hochwasser des Huebbachs bekannt, die lokale Überschwemmungen und Hochwasserschäden verursachten. Am Huebbach in Langnau (BP 15) traten dabei Abflussspitzen von ca. 6 - 9 m³/s auf.
- Die grösseren Hochwasser am Huebbach wurden vor allem durch Gewitter ausgelöst. Durch langandauernde Landregen gab es nur kleine bis mittlere Hochwasser.

4 Beurteilung der Abflussreaktion des Gebiets

4.1 Einleitung

Bei einem Starkregen fliesst ein Teil des Niederschlags schnell ab. Das übrige Wasser infiltriert in den Boden, wo verschiedene Fliesswege vorhanden sind, die mit unterschiedlichen Fliessgeschwindigkeiten durchflossen werden. Die Abflussreaktion eines Baches auf Starkregen kann rasch bis verzögert verlaufen, je nachdem, wie viel Wasser sofort abfliesst und welche Fliesswege der infiltrierte Niederschlag im Boden nimmt.

Um zu beurteilen, wie sich EZG bei extremem Starkregen verhalten, sind Kenntnisse über die Abflussreaktion notwendig. Die Abflussreaktion eines EZG hängt neben dem Niederschlag vor allem davon ab, wie viel Wasser bei Starkregen in den Boden eindringt und vorübergehend zurückgehalten wird und wie viel Wasser sofort abfliesst (Abflussprozesse). Dies ist von der Gebietsausstattung abhängig (Geologie, Böden, Geomorphologie, Vegetation, Landnutzung u. a.). Welche Abflussprozesse bei Starkregen an natürlichen Hängen ablaufen, wurde detailliert mittels Beregnungsversuchen untersucht (Scherrer, 1997; Naef et al., 1999, Scherrer & Naef, 2003, Kienzler & Naef, 2008). Kienzler führte südlich von Reiden im Sertel und Lutertal zwei Beregnungsversuche, die sich durch die stark verzögerte Abflussreaktion auszeichneten. Darauf aufbauend wurde ein Bestimmungsschlüssel entwickelt, der die Identifikation hochwasserrelevanter Flächen erlaubt (Scherrer AG, 2004). Die Beurteilung der Abflussreaktion des Untersuchungsgebiets lehnt sich eng an diesen Bestimmungsschlüssel an.

4.2 Geologie und Hydrogeologie

Für den geologischen Aufbau des EZG des Huebbachs resp. für die hydrogeologische Einschätzung wurden folgende Quellen gesichtet: Gerber (1994), Bundesamt für Landestopographie (2018), Jäckli und Kempf (1972), Müller et al. (1984), geoportal Kt. LU (2018).

Geologie: Die Obere Meeresmolasse (OMM) bildet zum überwiegenden Teil den geologischen Untergrund des Huebbach-EZG. Die OMM unterteilt sich in die Luzernerschichten, aus der der untere Teil der Hänge aufgebaut ist und in die St.Gallerschichten, welche den oberen Teil der Hänge und Kuppenlagen bilden. Luzerner- und St.Gallerschichten bestehen aus durchlässigen Sandsteinen, wobei letztere stärker verwittert und noch durchlässiger sind. Beide Formationen sind meist von geringmächtiger, ebenfalls durchlässiger Moräne überdeckt.

Hydrogeologie: Die Talfüllungen bestehen aus Schottern und Sanden der Bäche. Darin zirkuliert Hueb und Langnau Grundwasser. In Langnau vereint sich dieser mit dem Grundwasserträger der Wigger.

Aufgrund der Durchlässigkeit der Böden und des Sandsteins der Oberen Meeresmolasse verwundert es nicht, dass viele Mulden und kleine Täler nebst den Eindolungen ohne Fliessgewässer sind und ein Grossteil des Niederschlags versickert. Etliche gefasste Quellen liegen an den Hängen im Bereich der Oberen Meeresmolasse.

4.3 Böden

Im EZG existieren kaum bodenkundliche Informationen. Flächendeckend liegt lediglich die Bodeneignungskarte im Massstab 1 : 200'000 vor (EJPD, 1980). Diese Grundlage wurde mit 24 Sondierungen von 1 m Tiefe ergänzt, die mit einer Schlagsonde nach Pürckhauer (Kerndurch-

messer 2 cm) abgeteuft wurden. Die Lage der Sondierungen sind in Abbildung 1.1 eingetragen. Im Anhang 4.2 wurden die Bodenprofile abgebildet und beschrieben sowie die Standorte nach Infiltrations- und Wasserspeichervermögen beurteilt. Die Sondierstandorte wurden nach einer EZG-Analyse mit dem Ziel ausgewählt, typische Standorte zu erfassen, welche für die Abflussbildung bedeutend sind. Daher wurden beispielsweise etliche Sondierungen in Steilhängen abgeteuft, um die Mächtigkeit der Böden in solchen Steillagen zu erkunden oder in Muldenlagen, um den Vernässungsgrad der Böden zu untersuchen. Anhand der Bodenprofile wurden das Infiltrations- und Speichervermögen beurteilt und die zu erwartenden Abflussprozesse hergeleitet.

Die Obere Meeresmolasse verwittert stark und es bleibt ein siltig-sandiges Ausgangsmaterial zurück. Darauf entwickeln sich meistens durchlässige, tiefgründige Braunerden (Sondierung RW1, RW3, RW4, RW5, RW7, RW14, RW17, RW18, RW19, RW20, RW21, RW22). In Steilhängen wurden etliche Sondierungen abgeteuft, wobei selten flachgründige Böden angetroffen wurden (RW7, RW20). Böden, die Stauwasser oder Grundwasser beeinflusst sind (Braunerde-Gleye, Gleye oder Pseudogleye), wurden nur wenige angetroffen (RW5,6, RW8, RW11, RW23, RW24). Auch in ausgesprochenen Muldenlagen wurden oft Braunerdeböden nur mit wenig Stauwasser einfluss oder ohne jeglichen Einfluss von Staunässe beobachtet. Diese Tatsache spricht für die gute Durchlässigkeit der Verwitterungsschicht der Oberen Meeresmolasse und der Molasse selber.

4.4 Massgebende Abflussprozesse und Abflusstypen

Abflussprozesse

Tabelle 4.1 zeigt die Kriterien zur Klassifizierung der Abflussbereitschaft. Die Beurteilung und Kartierung der Flächen stützt sich im wesentlichen auf die Bodenkarte, die geologische Karte und Erhebungen im Gelände. Folgende Abflussprozesse wurden unterschieden:

Oberflächenabfluss aufgrund von Infiltrationshemmnissen (Hortonian Overland Flow, HOF) kann im EZG kleinflächig auf Strassen und Felsflächen erwartet werden (HOF1). Verzögerter HOF2 tritt auf wenig geneigten Strassenflächen und auf schwach durchlässigen Böden auf.

Gesättigter Oberflächenabfluss (Saturation Overland Flow, SOF) tritt nach Sättigung des Bodens auf. Man unterscheidet zwischen raschem gesättigtem Oberflächenabfluss (SOF1), verzögertem (SOF2) oder stark verzögertem Oberflächenabfluss (SOF3). Dies gilt analog bei den anderen Abflussprozessen. Auf flachgründigen Böden mit darunterliegender Stauschicht oder feucht-nassen Böden an Hängen mit geringem Speichervermögen erfolgt die Sättigung besonders rasch (SOF1).

Abfluss im Boden (Sub-Surface Flow, SSF) ist zu erwarten, wenn im Boden hoch durchlässige Schichten über einer Stauschicht liegen oder Makroporen dem Wasser ein rasches laterales Fliesen ermöglichen. Günstige Bedingungen für raschen und wenig verzögerten Abfluss im Boden (SSF1, SSF2) sind im EZG v.a. auf steilen Flächen mit flachgründigen, durchlässigen Böden zu erwarten. Stark verzögerter Abfluss im Boden (SSF3) kommt auf steilen, mittelgründigen Böden z.B. über Hangschutt vor. Abfluss im Boden dominiert auf Waldflächen.

Ist sowohl der Boden als auch der geologische Untergrund gut durchlässig, kann auch während Starkregen über die *Tiefensickerung* (Deep Percolation DP) viel Wasser in Boden und Geologie eindringen. Vor allem bei tiefgründigen, durchlässigen Böden über sandiger Moräne oder Schotter versickert ein Grossteil des Niederschlags in den tieferen Untergrund, ohne wesentlich zum Hochwasserabfluss beizutragen.

Abflusstypen

Gemäss den in Tabelle 4.1 aufgeführten Kriterien wurden Abflussprozesse, welche einen ähnlich starken Beitrag zur Entstehung von Hochwasser leisten, kartiert und zu so genannten Abflusstypen zusammengefasst. Diese dienen als Grundlage für die Abflussberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell Q_{AREA} . Abbildung 4.1 zeigt die Abflussbereitschaft im EZG.

Mit einem Anteil von 96.8% dominieren die natürlichen Flächen im EZG. Flächen des Abflusstyps 1 (sehr rasche Abflussreaktion: gesättigte Flächen wie Ried und Moorflächen in geneigter Lage) kommen im EZG keine vor, während Abflusstyp 4 und 5 (stark bis sehr stark verzögert reagierende Flächen) fast 76% des EZG einnehmen. Die Flächen des Abflusstyps 2 (4.3%) sind bachnahe Flächen mit einem geringen Sättigungsdefizit. Dem Abflusstyp 3 (16.1%) gehören Flächen mit Infiltrationshemmnissen und hydromorphe Böden oder Steilflächen an. Abflusstyp 4 (durchlässige und speicherfähige Böden) machen fast drei Viertel des EZG aus. Den Flächen des Abflusstyps 5 gehören 4% des EZG an.

Im EZG gehören nur 23.6% den rasch bis leicht verzögert reagierenden Abflusstypen 1 – 3, resp. Siedlungsabflusstypen 1 – 3 an. Aufgrund dieser Verteilung kann die Abflussbereitschaft des Huebbach-EZG als schwach beurteilt werden.

Tab. 4.1: Dominante Abflussprozesse, Gebietseigenschaften und Abflusstypen der natürlichen Flächen im EZG des Huebachs.

Abflusstyp	Abflussreaktion	Dominante Abflussprozesse	Massgebende Gebietseigenschaften	Flächenanteil am EZG	
				(km ²)	(%)
1	Rasch und stark beitragende Flächen	Oberflächenabfluss aufgrund von Infiltrationshemmnissen (HOF1)	Felsflächen mit Gefälle, steile Gerinneflanken	0.0	0
		Sofortiger gesättigter Oberflächenabfluss (SOF1)	Feucht- und Nassflächen und stark vernässte Böden an Hanglagen		
2	Leicht verzögert beitragende Flächen	Leicht verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund von Infiltrationshemmnissen (HOF2)	Schwach durchlässige Böden mit geringem Gefälle	0.5	4.3
		Leicht verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund sich langsam sättigender Flächen (SOF2)	Vernässte Böden im Bereich von Quellmulden, Flachmoore und Galeriewälder an geneigter Lage, Bachflanken und Gerinnesäume		
		Rascher Abfluss im Boden (SSF1)	Flachgründige, gut durchlässige Böden mit lateralen Fliesswegen über schwach durchlässigem Untergrund mit grossem Gefälle, bewaldete Bachflanken		
3	Verzögert beitragende Flächen	Verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund sehr langsam sich sättigender Böden (SOF3)	Mässig tiefgründige, leicht hydromorphe Böden mit mässiger bis guter Durchlässigkeit	2.0	16.1
		Verzögerter Abfluss im Boden (SSF2)	Mässig tiefgründige, gut durchlässige Böden mit lateralen Fliesswegen über Fels, Hangschutt oder Moräne in Gerinnenähe		
4	Stark verzögert beitragende Flächen	Sehr stark verzögerter Oberflächenabfluss aufgrund sehr langsam sich sättigender Böden (SOF3)	Tiefgründige Böden mit guter Durchlässigkeit	9.0	72.4
		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, Hangschutt und Bergsturzmaterial)	0.5	4.0
		Sehr stark verzögerter Abfluss im Boden (SSF3)	Tiefgründige, gut durchlässige Böden mit lateralen Fliesswegen, gerinnefern		
Total				12.0	96.8

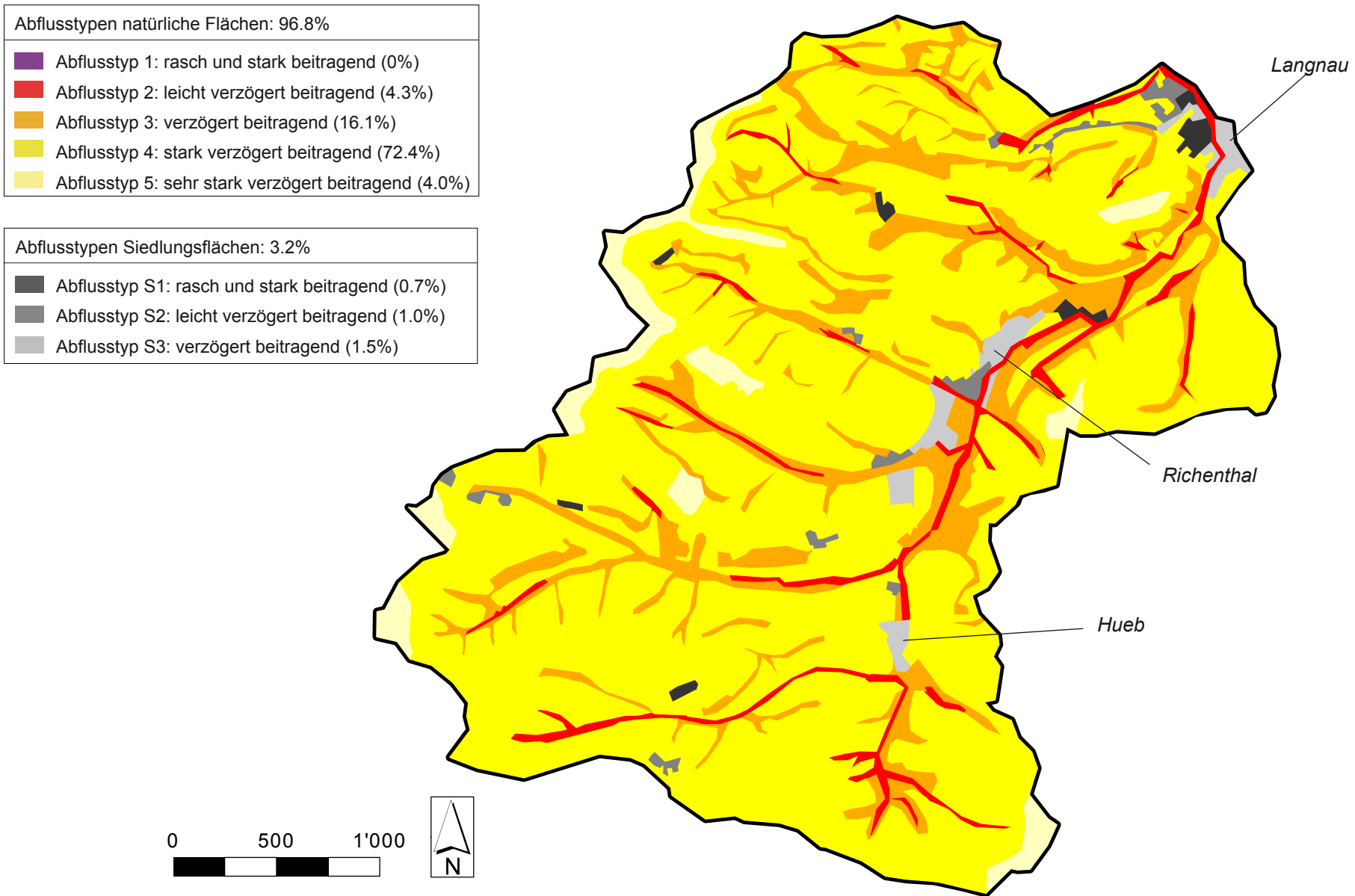


Abb. 4.1: Flächen ähnlicher Abflussbereitschaft (Abflusstypen) im Einzugsgebiet des Huebbachs in Langnau bei Reiden.

4.5 Abflussreaktion der Siedlungsgebiete

Die Siedlungsflächen wurden gesondert kartiert. Die Beurteilung basiert auf den Erfahrungen der Glatzstudie (Naef et al., 2004). Wichtige Kriterien waren dabei die Bebauungsdichte und die Geländeneigung. Die Siedlungsgebiete machen nur gerade 3.2% des EZG aus.

Tab. 4.2: Klassierung der Siedlungsflächen nach Abflusstypen.

Abflusstyp	Abflussreaktion	Massgebende Gebietseigenschaften	Flächenanteil am EZG	
			(km ²)	(%)
S1	rasch und stark beitragend	sehr dicht bebaute Flächen leicht geneigte, dicht bebaute Flächen stark geneigte, mässig dicht bebaute Flächen	0.08	0.7
S2	leicht verzögert beitragend	ebene, dicht bebaute Flächen leicht geneigte, mässig dicht bebaute Flächen geneigte, locker bebaute Flächen	0.12	1.0
S3	verzögert beitragend	geneigte, locker bebaute Flächen leicht geneigte, mässig dicht bebaute Flächen	0.20	1.5
Total			0.4	3.2

4.6 Abflussreaktionskurven

Abbildungen 4.2 und 4.3 zeigen die Abflussreaktionskurven für natürliche Flächen und Siedlungsgebiete. Auf der Grundlage von Berechnungsversuchen (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. Bei den flächenmässig dominierenden Flächen des Abflusstyps 4 (ca. 72.4% des EZG) fliessen bei 100 mm Niederschlag nur ca. 10% ab. Bei den ebenfalls stark vertretenen Abflusstypen 3 (ca. 16% des EZG) fliessen bei einem Niederschlag von 100 mm rund 35% ab.

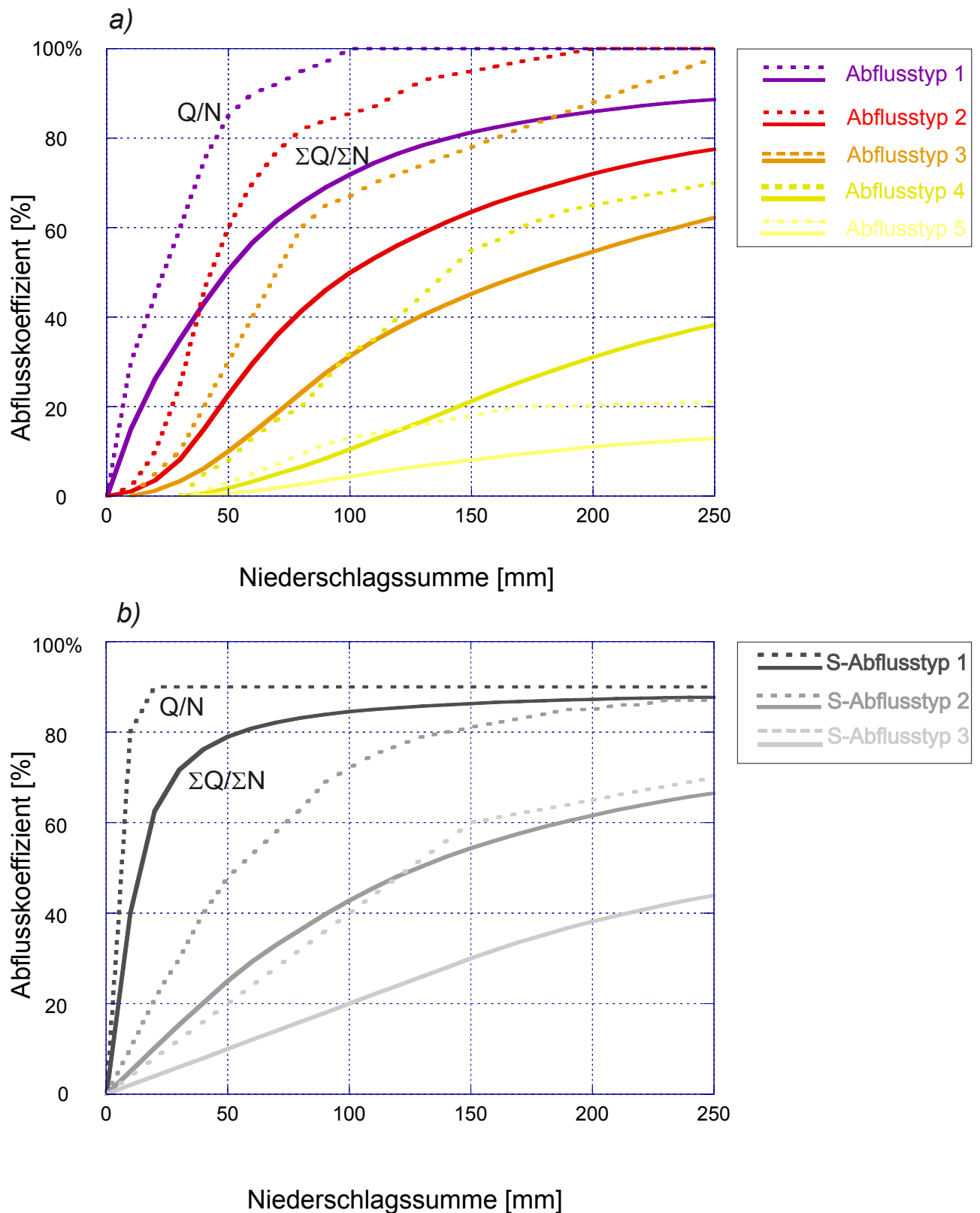


Abb. 4.2: Die Abflussreaktionskurven für natürliche Flächen (Abb. 4.2a) und für Siedlungsflächen (Abb. 4.2b). Sie definieren den Anteil des abfließenden Niederschlags in Abhängigkeit der Niederschlagssumme. Eingetragen ist der Spitzenabflusskoeffizient (Q/N , strichliert) und der Volumenabflusskoeffizient ($\Sigma Q/\Sigma N$, ausgezogene Linie).

5 Abflussberechnungen

5.1 Einleitung

Das hier eingesetzte Niederschlag-Abfluss-Modell (NAM) Q_{AREA} wurde am Institut für Hydromechanik und Wasserwirtschaft der ETH Zürich entwickelt und erfasst die bei der Hochwasserentstehung beteiligten Abflussprozesse (Scherrer & Naef, 2003). 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 Q_{AREA}

Die Abbildung 6.1 zeigt die Grundlagen des NAM Q_{AREA} . Das Modell wurde den Verhältnissen entsprechend für den Aabach erstellt. Zusammenfassend die wichtigsten Grundlagen und Eigenschaften des Modells Q_{AREA} :

- Das NAM basiert auf der Klassifizierung der **Abflussbereitschaft** der Teileinzugsgebietsflächen (Abflusstypen, Abb. 6.1b) und den dazugehörigen Abflussreaktionen (Abflussreaktionskurven, Abb. 6.1c).
- Die **Fliesszeiten** bis zum Teileinzugsgebietsausgang (Isochronen) und die Fliesszeiten in den Gerinnen wurden berücksichtigt (Abb. 6.1d).
- **Niederschläge**: Zur Simulation von Landregen aber auch kurzen Gewitterniederschlägen kann das Gebiet gleichmässig überregnet werden oder auch nur Teile davon (Abb. 6.1e).

Ein Schema des eingesetzten Modells ist in 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.

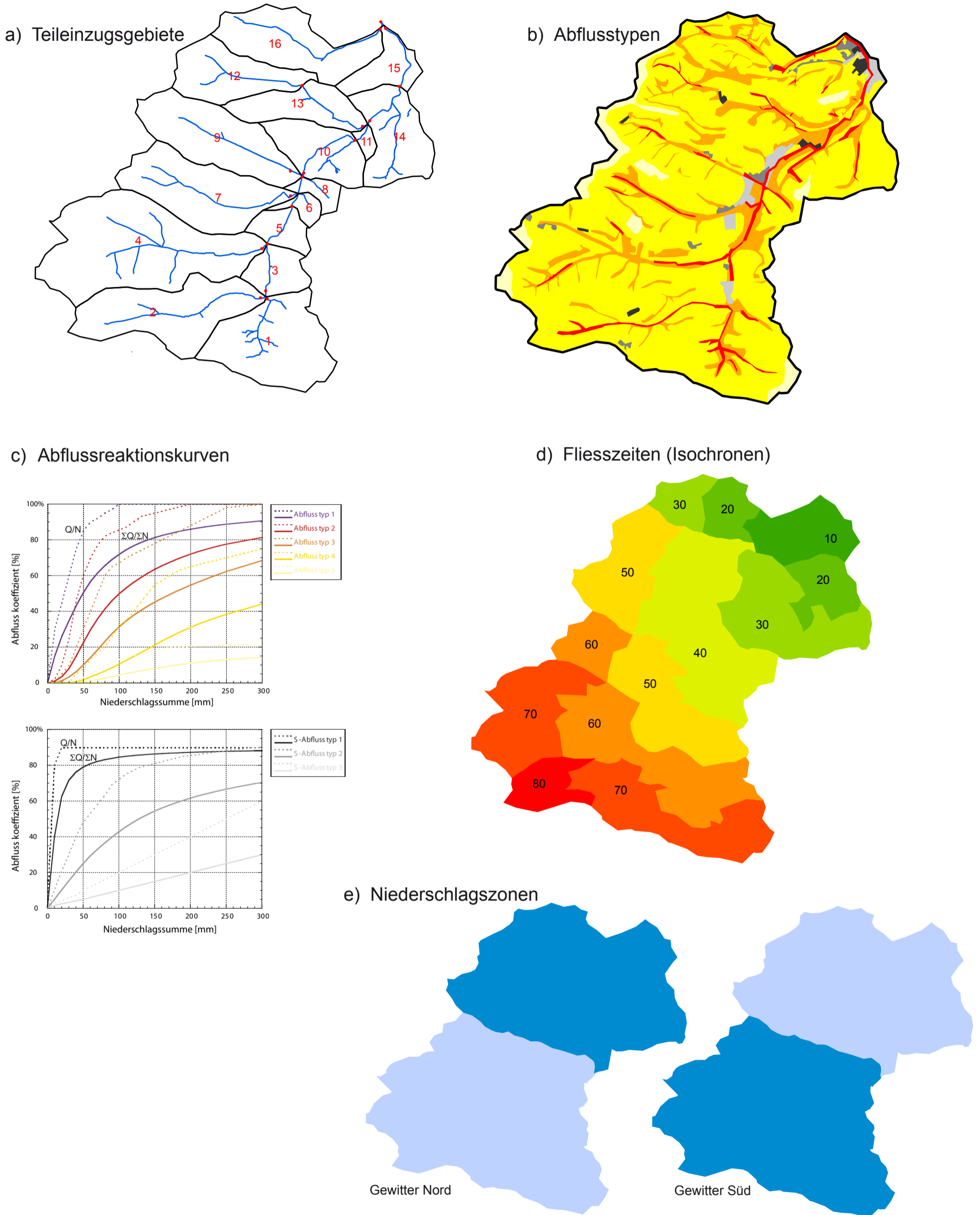


Abb. 5.1: Die Grundlagen des Niederschlag-Abfluss-Modells QAREA:
a) Die Teileinzugsgebiete mit den Berechnungspunkten, b) die Abflusstypen,
c) die Abflussreaktionskurven, d) die Fließzeiten in Minuten (Isochronen),
e) die Niederschlagszonen.

5.3 Modellverifikation

Für die Modelleichung wurden die Hochwasser vom 21./22. August 2005, 21. Juni 2007, 8./9. August 2007, vom 4. Juli 2009, 8. August 2009 und vom 12. Juli 2016 nachgerechnet. Bei diesen Hochwasserereignissen waren folgende Voraussetzungen für eine Modelleichung gegeben:

- Die Abflussspitzen der Hochwasserereignisse konnten rekonstruiert werden. Aus den Recherchen zu den historischen Hochwassern konnten v.a. im Ort Langnau, also für den BP 15, die Abflussspitzen abgeschätzt werden.
- Es konnte die zeitliche Niederschlagsverteilung der hoch aufgelöst messenden Station Langnau für den Niederschlagsinput verwendet werden.
- Es waren Niederschlagsereignisse, welche die ganze Region betrafen, so dass aufgrund der vorliegenden Daten der umliegenden Tagessammler die räumliche Niederschlagsverteilung mittels Interpolation abgeschätzt und für den Niederschlagsinput verwendet werden konnte (Anhang 3).

Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang 5 dargestellt. Insgesamt ergibt das Modell plausible Ergebnisse und kann für die Abflussberechnungen (Kap. 5.5) eingesetzt werden.

5.4 Niederschlags-Szenarien

5.4.1 Räumliche Niederschlagsverteilung

Niederschläge haben eine zeitliche (Dauer und Intensität des Niederschlags) und eine räumliche Verteilung (Überregnung des Gebiets). Bei langandauernden Niederschlagsereignissen (6 – 48 h Dauer) wurde angenommen, dass das ganze EZG gleichmässig überregnet wird. Hingegen sind die Zentren von Konvektionszellen, in denen die Niederschlagsmaxima von kurzen Starkniederschlägen (≤ 4 h Dauer) fallen, auf wenige km^2 begrenzt. Das langgestreckte EZG des Huebbachs mit 12 km^2 kann von kurzen, lokalen Starkniederschlägen ungleichmässig überregnet werden. Daher wurden zwei räumliche Gewitterszenarien für die Niederschläge mit einer Dauer von vier Stunden oder weniger festgelegt (Abb. 5.1e):

- Gewitterszenario Süd: Die Teileinzugsgebiete 1 bis 7 werden voll, die übrigen Teileinzugsgebiete mit halbierten Niederschlagsintensitäten überregnet.
- Gewitterszenario Nord: Die Teileinzugsgebiete 7 bis 16 werden voll, die übrigen Teileinzugsgebiete mit 59% der Niederschlagsintensitäten überregnet¹.

5.4.2 Zeitliche Niederschlagsverteilung und Niederschlagsintensitäten

Nördlich von Langnau liegt die Regenmessstation Zofingen der MeteoSchweiz, die seit 1892 betrieben wird. In Scherrer AG (2014) wurden diese Daten extremwertstatistisch ausgewertet. Diese Ergebnisse wurden für die Abflussberechnungen der langandauernden Niederschlag-Szenarien verwendet (12 h - 48 h). Weil die Regenmessstation Zofingen nur Tagesniederschläge registriert, sind die Niederschlagsintensitäten für Messintervalle < 24 Stunden unsicher. Auf dem Napf misst die MeteoSchweiz seit 1978 die Niederschläge in hoher zeitlicher Auflösung. Diese Daten wurden in Scherrer AG / Soilcom GmbH (2012) statistisch ausgewertet und für die Abflussberechnungen für die kurzen Landregen und Gewitterszenarien verwendet (0.5 h – 8 h).

1 Beim Gewitterszenario Süd werden die nicht voll berechneten Teileinzugsgebiete zu 50% beregnet, bei den Gewitterszenarien Nord zu 59%. So ist gewährleistet, dass trotz unterschiedlicher Grösse des voll überregneten Teil-Gebiets bei allen Szenarien gleich viel Niederschlag auf das gesamte EZG fällt.

Bei kurzen Niederschlägen bis 4 h Dauer wurde eine zeitliche Dreiecksverteilung angenommen mit der Niederschlagsspitze nach einem Drittel der Niederschlagsdauer. Für die Niederschläge > 6 h Dauer 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 der extremwertstatistisch ausgewerteten Stationen Zofingen (1892-2014) bzw. Napf (1978 - 2011).

Bezeichnung des Niederschlags	Niederschlagsdauer [h]	Wiederkehrperiode [Jahre]	Zeitliche Verteilung des Niederschlags	Niederschlagsmenge [mm]	Max. Niederschlagsintensität [mm/10min]
0.5h30j_dreieck	0.5	30	Dreieck	45	22.3
1h30j_dreieck	1	30	Dreieck	54	15.8
2h30j_dreieck	2	30	Dreieck	57	8.9
4h30j_dreieck	4	30	Dreieck	63	5.1
6h30j_block	6	30	Blockregen	69	1.9
8h30j_block	8	30	Blockregen	76	1.6
12h30j_block	12	30	Blockregen	82	1.2
24h30j_block	24	30	Blockregen	90	0.6
48h30j_block	48	30	Blockregen	118	0.4
0.5h100j_dreieck	0.5	100	Dreieck	65	32.6
1h100j_dreieck	1	100	Dreieck	75	22.0
2h100j_dreieck	2	100	Dreieck	79	12.3
4h100j_dreieck	4	100	Dreieck	85	6.9
6h100j_block	6	100	Blockregen	91	2.5
8h100j_block	8	100	Blockregen	99	2.1
12h100j_block	12	100	Blockregen	105	1.5
24h100j_block	24	100	Blockregen	115	0.8
48h100j_block	48	100	Blockregen	153	0.5
0.5h300j_dreieck	0.5	300	Dreieck	92	46.1
1h300j_dreieck	1	300	Dreieck	102	29.8
2h300j_dreieck	2	300	Dreieck	105	16.4
4h300j_dreieck	4	300	Dreieck	111	9.0
6h300j_block	6	300	Blockregen	118	3.3
8h300j_block	8	300	Blockregen	125	2.6
12h300j_block	12	300	Blockregen	133	1.9
24h300j_block	24	300	Blockregen	145	1.0
48h300j_block	48	300	Blockregen	194	0.7

5.5 Abflussberechnungen

Die Resultate der Modellrechnungen an den 18 Berechnungspunkten (BP) des Huebbachs aufgrund der verschiedenen Niederschlagszenarien sind in Tabelle 5.2 dargestellt. Für das Huebbach-EZG sind Gewitter-Ereignisse mit dem Schwerpunkt im Oberlauf (Gewitter Süd) von 0.5 h bis 2 h Dauer massgebend (fett markiert). Bei einzelnen Teil-EZG und am untersten Berechnungspunkt BP 18 sind teilweise die Gewitterszenarien mit dem Schwerpunkt im Unterlauf (Gewitter Nord) massgebend.

Tab. 5.2: Die Resultate der Berechnungen mit dem NAM Q_{AREA} (BP 1 – BP 9).

Wiederkehrperiode [Jahre]	Dauer des Niederschlags [h]	Niederschlagszenario	Abflussspitzen [m ³ /s] bei den Berechnungspunkten								
			BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6	BP 7	BP 8	BP 9
30	0.5	Gewitter Nord	0.2	0.2	0.4	0.3	0.7	0.8	0.2	1	1.1
	1	Gewitter Nord	0.2	0.2	0.4	0.3	0.8	0.9	0.2	1.2	1.2
	2	Gewitter Nord	0.2	0.2	0.3	0.3	0.7	0.8	0.2	1.1	0.9
	4	Gewitter Nord	0.2	0.2	0.3	0.3	0.6	0.7	0.2	1.0	0.7
	0.5	Gewitter Süd	1.1	1.1	2.2	1.8	4.2	4.4	1.0	5.5	0.1
	1	Gewitter Süd	1.3	1.3	2.6	2.2	5	5.3	1.2	6.6	0.2
	2	Gewitter Süd	1.0	1.0	2.1	1.7	3.9	4.2	1.0	5.3	0.1
	4	Gewitter Süd	0.8	0.8	1.7	1.4	3.2	3.5	0.8	4.4	0.1
	6	Blockregen	0.6	0.6	1.2	1.0	2.3	2.5	0.6	3.3	0.5
	8	Blockregen	0.7	0.7	1.3	1.1	2.6	2.8	0.6	3.6	0.6
	12	Blockregen	0.7	0.7	1.4	1.2	2.8	3.0	0.7	3.9	0.6
24	Blockregen	0.5	0.5	1.0	0.8	1.9	2.1	0.5	2.7	0.4	
48	Blockregen	0.4	0.4	0.8	0.7	1.6	1.9	0.4	2.4	0.4	
100	0.5	Gewitter Nord	0.6	0.6	1.2	1.0	2.3	2.4	0.6	3.2	3.2
	1	Gewitter Nord	0.7	0.7	1.4	1.2	2.7	2.9	0.7	3.8	3.1
	2	Gewitter Nord	0.5	0.6	1.1	0.9	2.1	2.3	0.5	3.0	2.2
	4	Gewitter Nord	0.4	0.4	0.9	0.7	1.7	1.9	0.4	2.6	1.6
	0.5	Gewitter Süd	3.5	3.4	6.5	5.7	12.6	13.0	3.2	16.4	0.3
	1	Gewitter Süd	3.4	3.4	6.8	5.8	13.0	13.6	3.3	17.1	0.4
	2	Gewitter Süd	2.5	2.5	5.0	4.3	9.7	10.2	2.4	12.8	0.3
	4	Gewitter Süd	1.8	1.8	3.6	3.1	7.1	7.6	1.7	9.6	0.2
	6	Blockregen	1.2	1.2	2.3	2.0	4.5	4.8	1.1	6.2	1.1
	8	Blockregen	1.2	1.2	2.4	2.1	4.7	5.0	1.1	6.4	1.1
	12	Blockregen	1.2	1.2	2.3	2.0	4.6	5.0	1.1	6.3	1.1
24	Blockregen	0.7	0.7	1.4	1.2	2.7	3.0	0.7	3.8	0.6	
48	Blockregen	0.5	0.6	1.1	1.0	2.2	2.5	0.5	3.1	0.5	
300	0.5	Gewitter Nord	1.6	1.6	3.1	2.6	5.9	6.2	1.5	8.2	5.6
	1	Gewitter Nord	1.5	1.5	3.0	2.5	5.6	6.0	1.4	7.9	5.3
	2	Gewitter Nord	1.1	1.1	2.2	1.9	4.3	4.6	1.1	6.1	3.9
	4	Gewitter Nord	0.8	0.9	1.7	1.4	3.3	3.6	0.8	4.9	2.8
	0.5	Gewitter Süd	6.0	5.9	11.7	10.2	22.8	23.8	5.7	29.9	0.9
	1	Gewitter Süd	5.8	5.8	11.6	10.0	22.3	23.3	5.5	29.3	0.8
	2	Gewitter Süd	4.3	4.3	8.6	7.6	16.8	17.7	4.1	22.2	0.6
	4	Gewitter Süd	3.1	3.1	6.2	5.5	12.4	13.3	3.0	16.7	0.5
	6	Blockregen	2.0	2.1	4.1	3.6	8.0	8.5	1.9	10.8	1.9
	8	Blockregen	2.0	2.0	4.0	3.4	7.7	8.2	1.9	10.5	1.8
	12	Blockregen	1.8	1.8	3.6	3.1	7.1	7.6	1.7	9.7	1.6
24	Blockregen	0.9	0.9	1.8	1.5	3.6	3.9	0.8	4.9	0.8	
48	Blockregen	0.7	0.7	1.4	1.2	2.8	3.1	0.7	3.9	0.6	

Tab. 5.3: Die Resultate der Berechnungen mit dem NAM Q_{AREA} (BP 10 – BP 18).

Wiederkehrperiode [Jahre]	Dauer des Niederschlags [h]	Niederschlagsszenario	Abflussspitzen [m ³ /s] bei den Berechnungspunkten								
			BP 10	BP 11	BP 12	BP 13	BP 14	BP 15	BP 16	BP 17	BP 18
30	0.5	Gewitter Nord	2.0	2.4	0.8	1.3	3.7	4.0	4.3	0.7	4.9
	1	Gewitter Nord	2.4	2.9	0.9	1.5	4.4	4.8	5.2	0.9	6.0
	2	Gewitter Nord	1.9	2.4	0.7	1.2	3.7	4.1	4.5	0.8	5.1
	4	Gewitter Nord	1.7	2.2	0.6	1.0	3.2	3.7	4.1	0.7	4.7
	0.5	Gewitter Süd	5.6	5.7	0.1	0.2	5.8	5.9	6.0	0.1	6.1
	1	Gewitter Süd	6.7	6.9	0.1	0.2	7.0	7.1	7.2	0.1	7.3
	2	Gewitter Süd	5.3	5.5	0.1	0.2	5.6	5.7	5.8	0.1	5.9
	4	Gewitter Süd	4.5	4.6	0.1	0.1	4.7	4.8	4.9	0.1	5.0
	6	Blockregen	3.7	4.1	0.4	0.7	4.7	5.0	5.2	0.4	5.6
	8	Blockregen	4.1	4.5	0.4	0.7	5.2	5.5	5.8	0.5	6.2
	12	Blockregen	4.4	4.8	0.5	0.8	5.6	6.0	6.2	0.6	6.8
	24	Blockregen	3.1	3.4	0.3	0.6	4.0	4.2	4.4	0.4	4.8
48	Blockregen	2.6	3.0	0.3	0.5	3.4	3.7	3.9	0.4	4.2	
100	0.5	Gewitter Nord	5.9	6.8	2.4	3.7	10.6	11.5	12.1	2.1	13.7
	1	Gewitter Nord	6.8	7.7	2.4	3.8	11.4	12.4	13.1	2.3	15.2
	2	Gewitter Nord	5.2	6.1	1.7	2.8	9.0	9.9	10.6	1.9	12.3
	4	Gewitter Nord	4.1	5.0	1.2	2.1	7.2	8.2	8.9	1.5	10.3
	0.5	Gewitter Süd	16.6	16.8	0.3	0.4	17.2	17.3	17.5	0.3	17.7
	1	Gewitter Süd	17.4	17.6	0.3	0.5	18.1	18.2	18.4	0.3	18.7
	2	Gewitter Süd	13.0	13.3	0.2	0.4	13.6	13.8	13.9	0.3	14.2
	4	Gewitter Süd	9.7	10.0	0.2	0.3	10.3	10.4	10.6	0.2	10.8
	6	Blockregen	7.1	7.7	0.8	1.3	8.9	9.4	9.8	0.8	10.6
	8	Blockregen	7.4	8.0	0.8	1.3	9.3	9.8	10.2	0.9	11.1
	12	Blockregen	7.3	7.9	0.8	1.3	9.2	9.8	10.1	0.9	11.1
	24	Blockregen	4.3	4.8	0.4	0.8	5.6	6.0	6.2	0.6	6.8
48	Blockregen	3.5	3.9	0.4	0.6	4.5	4.9	5.1	0.5	5.6	
300	0.5	Gewitter Nord	13.4	15.0	4.1	7.0	21.8	23.5	24.5	4.7	29.3
	1	Gewitter Nord	13.1	14.8	4.0	6.8	21.6	23.4	24.5	4.7	29.2
	2	Gewitter Nord	9.9	11.5	2.9	5.1	16.8	18.6	19.6	3.7	23.2
	4	Gewitter Nord	7.6	9.2	2.1	3.8	13.1	14.9	15.9	2.8	18.6
	0.5	Gewitter Süd	30.7	31.1	0.7	1.2	32.2	32.5	32.8	0.8	33.6
	1	Gewitter Süd	30.0	30.5	0.7	1.1	31.5	31.9	32.2	0.8	32.9
	2	Gewitter Süd	22.7	23.2	0.5	0.9	24.0	24.3	24.6	0.6	25.2
	4	Gewitter Süd	17.0	17.5	0.4	0.7	18.1	18.4	18.7	0.5	19.2
	6	Blockregen	12.5	13.4	1.4	2.2	15.6	16.5	17.0	1.4	18.3
	8	Blockregen	12.1	13.1	1.3	2.1	15.2	16.1	16.6	1.4	18.0
	12	Blockregen	11.1	12.0	1.2	2.0	14.0	14.9	15.4	1.4	16.7
	24	Blockregen	5.6	6.2	0.6	1.0	7.2	7.7	8.0	0.8	8.7
48	Blockregen	4.4	4.9	0.4	0.8	5.7	6.1	6.3	0.6	6.9	

5.6 Hochwasserrückhaltebecken und Volumenberechnungen

Es besteht die Absicht, ein Teil des bei Hochwasser anfallenden Abflusses unmittelbar oberhalb von Langnau auszuleiten und direkt zur Wigger zu führen. Eine andere Möglichkeit wäre, die Abflussspitzen entlang des Huebbachs mit Hochwasserrückhaltebecken (HRB) zu dämpfen. Ideale Beckenstandorte mit grossen Volumen sind aufgrund des herrschenden Gefälles allerdings rar und es müssten mehrere, hintereinander liegende HRB in Betracht gezogen werden.

Im Folgenden werden in Tabelle 5.4 die anfallenden Abflussvolumen an verschiedenen potentiellen Beckenstandorten tabellarisch dargestellt. Dabei wurden jeweils die maximalen Volumen der verschiedenen Szenarien ermittelt und es wurden keine Drosselwassermengen berücksichtigt. Die Volumen erscheinen dadurch sehr gross. Bei einer Berücksichtigung von Drosselwassermengen würden sich die Volumen drastisch verkleinern. In einem zweiten Schritt könnte die Wirkung von verschiedenen Drosselwassermengen und mehrerer hintereinander liegender HRB auf die Abflüsse unterhalb untersucht werden und Vorschläge zur Optimierung aufgezeigt werden.

Tab. 5.4: Die grössten Abflussvolumen (Maxima der verschiedenen Szenarien, ohne Berücksichtigung von Drosselwassermengen) an verschiedenen potentiellen Beckenstandorten im EZG des Huebbachs.

BP	Teil – Einzugsgebiet / Gerinneabschnitt potentielles HRB (Volumen)	HQ ₃₀ [10 ³ m ³]	HQ ₁₀₀ [10 ³ m ³]	HQ ₃₀₀ [10 ³ m ³]
1	Huebbach oberhalb Hueb (1.3 km ²) HRB Huebberg (ca. 2'000 m ³)	54	68	82
2	Stampfibach (Fronhoferbach) oberhalb Hueb (1.3 km ²) HRB Stampfibach (ca. 3'000 m ³)	55	69	84
6	Huebbach unterhalb Sagi (5.4 km ²) HRB Chrützstross (ca. 24'000 m ³)	240	302	363
8	Huebbach Geissmatte (6.9 km ²) HRB Geissmatte (ca. 41'000 m ³)	314	394	472
9	Guggerbach oberhalb Richenthal (1.2 km ²) HRB Guggerbach (ca. 7'500 m ³)	49	62	75
11	Huebbach unterhalb Richenthal, Lischmatte (8.7 km ²) HRB Lupfe (ca. 28'500 m ³)	417	518	618
12	Altetelbach, Oberlauf (0.8 km ²) HRB Altetel oben (ca. 15'000 m ³)	35	45	193

6 Hochwasserabflüsse definierter Jährlichkeit

Um die massgebenden Hochwasserabflüsse 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. Für den Huebbach in Langnau (BP 15) lassen sich die wesentlichen Punkte der einzelnen Untersuchungen wie folgt zusammenfassen:

Ergebnisse der Erkundung historischer Hochwasser (Kap. 3):

Die Recherchen zu historischen Hochwassern eröffnen einen Beobachtungszeitraum von ca. 100 bis 130 Jahren. Das grösste Hochwasser in diesem Zeitraum ereignete sich am 24.6.1931 (Abb. 6.1). Die Abflussspitze am Huebbach in Langnau wurde für dieses Ereignis auf 15 – 20 m³/s geschätzt. Die Wiederkehrperiode dieses Hochwassers beträgt also ca. 100 – 130 Jahre. Zwei grosse Hochwasser mit Abflussspitzen von ca. 12 - 15 m³/s ereigneten sich innerhalb weniger Tage am 16. und am 20.6.1986. Seit dem Bachausbau in den 1920er-Jahren waren diese beiden Hochwasser nach dem Ereignis vom 24.6.1931 die beiden Grössten (Wiederkehrperiode ca. 33 – 50 Jahre). Aus den letzten 100 Jahren sind weitere vier mittlere Hochwasser des Huebbachs mit Abflussspitzen von ca. 6 - 9 m³/s bekannt (Wiederkehrperiode ca. 14 – 25 Jahre). Die grösseren Hochwasser am Huebbach wurden vor allem durch Gewitter ausgelöst.

Ergebnisse der Beurteilung der Abflussreaktion (Kap. 4): Im EZG gehören nur 23.6% den rasch bis leicht verzögert reagierenden Abflusstypen 1 – 3, resp. Siedlungsabflusstypen 1 – 3 an. Aufgrund dieser Verteilung kann die Abflussbereitschaft des Huebbach-EZG als schwach beurteilt werden.

Ergebnisse der Berechnungen mit dem Niederschlag-Abflussmodell (Kap. 5):

Die Ergebnisse der Abflussberechnungen ermöglichen zusammen mit den Ergebnissen der historischen Erkundungen die Abschätzung seltener Hochwasser. Gemäss Modellrechnungen ergibt sich beim BP 15 aus den grössten drei mit dem NAM berechneten Werten für ein HQ₃₀ 5.9 – 7.1 m³/s, für ein HQ₁₀₀ 13.8 – 18.2 m³/s und für ein HQ₃₀₀ 24.3 – 32.5 m³/s (Abb. 6.1).

Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit:

Die roten Linien in Abbildung 6.1 markieren den Unsicherheitsbereich der vorgeschlagenen Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit. Die historischen Erkundungen bestätigen die berechneten Werte weitgehend. Lediglich für das HQ₃₀ schlagen wir aufgrund der historischen Erkenntnisse höhere Werte als die Berechneten vor. In Tabelle 6.1 sind die vorgeschlagenen HQ_x aufgeführt. Am BP 15 schlagen wir für das HQ₃₀ einen Bereich von 7 – 10 m³/s vor, für das HQ₁₀₀ 14 - 19 m³/s und für das HQ₃₀₀ 25 – 33 m³/s.

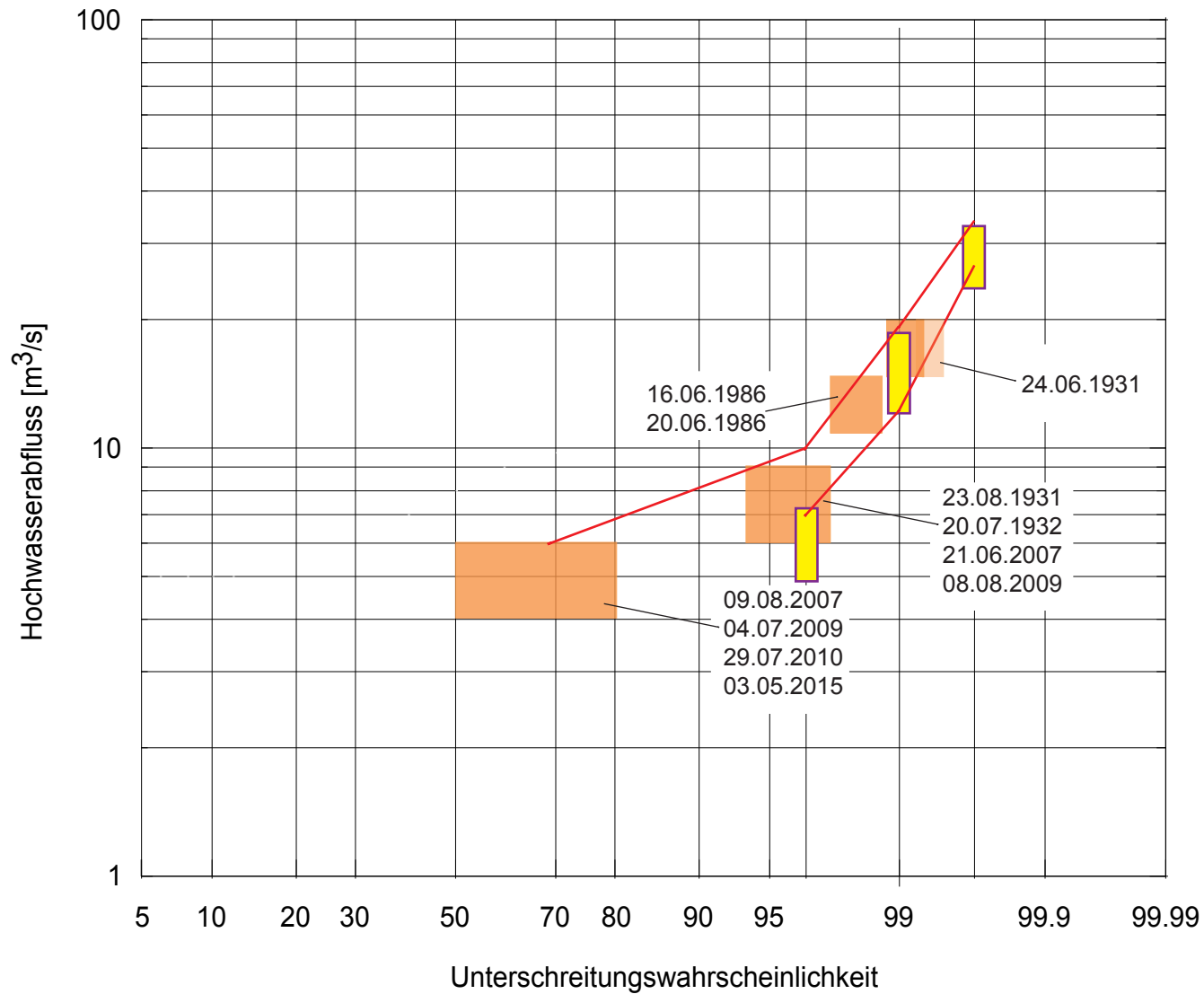


Abb. 6.1: Frequenzdiagramm des Huebbachs in Langnau bei Reiden (Berechnungspunkt BP 15). Eingezeichnet sind die Ergebnisse der Modellrechnungen (gelb) sowie die Resultate der historischen Betrachtung (orange). Die roten Linien markieren die vorgeschlagenen Werte der Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit.

Tab. 6.1: Die am Huebbach in Langnau ermittelten Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit.

BP	Teil – Einzugsgebiet / Gerinneabschnitt	HQ ₃₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ ₃₀₀ [m ³ /s]
1	Huebbach oberhalb Hueb (1.3 km ²)	1.3 – 1.8	2.7 – 3.7	4.6 – 6.1
2	Stampfibach (Fronhoferbach) oberhalb Hueb (1.3 km ²)	1.3 – 1.8	2.6 – 3.5	4.5 – 6.0
3	Huebbach nach Zusammenfluss mit Stampfibach (2.6 km ²)	2.6 – 3.7	5.2 – 7.1	9.0 – 11.9
4	Ränzligebach oberhalb Sagi (2.2 km ²)	2.2 – 3.1	4.5 – 6.1	7.8 – 10.4
5	Huebbach oberhalb Sagi nach Zusammenfluss mit Ränzligebach (5.1 km ²)	4.9 – 7.0	10.0 – 13.6	17.5 – 23.2
6	Huebbach unterhalb Sagi (5.4 km ²)	5.2 – 7.5	10.5 – 14.2	18.3 – 24.2
7	Elbach oberhalb Zusammenfluss mit Huebbach (1.2 km ²)	1.2 – 1.7	2.5 – 3.4	4.4 – 5.8
8	Huebbach Geissmatte (6.9 km ²)	6.5 – 9.3	13.2 – 17.9	23.0 – 30.4
9	Guggerbach oberhalb Richenthal (1.2 km ²)	1.2 – 1.7	2.5 – 3.3	4.3 – 5.7
10	Huebbach in Richenthal nach Zusammenfluss mit Guggerbach (8.1 km ²)	6.6 – 9.4	13.4 – 18.2	23.6 – 31.2
11	Huebbach unterhalb Richenthal, Lischmatte (8.7 km ²)	6.8 – 9.7	13.5 – 18.4	23.9 – 31.6
12	Altetelbach, Oberlauf (0.8 km ²)	0.9 – 1.3	1.8 – 2.5	3.2 – 4.2
13	Altetelbach, Mündung in Huebbach (1.4 km ²)	1.5 – 2.1	2.9 – 4.0	5.4 – 7.1
14	Huebbach nach Zusammenfluss mit Altetelbach (10.2 km ²)	6.9 – 9.9	13.9 – 18.9	24.8 – 32.7
15	Huebbach oberhalb Langnau (11.0 km ²)	7 - 10	14 - 19	25 - 33
16	Huebbach vor Zusammenfluss mit Weierbächli (11.4 km ²)	7.1 – 10.1	14.2 – 19.2	25.2 – 33.3
17	Weierbächli (1.0 km ²)	0.9 – 1.3	1.8 – 2.4	3.6 – 4.8
18	Huebbach unterhalb Langnau nach Zusammenfluss mit Weierbächli (12.4 km ²)	7.2 – 10.3	14.4 – 19.5	25.8 – 34.1

7 Hochwasserrückhaltebecken

Es besteht die Absicht, ein Teil des bei Hochwasser anfallenden Abflusses unmittelbar oberhalb von Langnau auszuleiten und direkt zur Wigger zu führen. Eine andere Möglichkeit wäre, die Abflussspitzen entlang des Huebbachs mit Hochwasserrückhaltebecken (HRB) zu dämpfen. Ideale Beckenstandorte mit grossen Volumen sind aufgrund des herrschenden Gefälles allerdings rar und es müssten mehrere, hintereinander liegende HRB in Betracht gezogen werden.

Im Folgenden werden in Tabelle 7.1 die anfallenden Abflussvolumen an verschiedenen potentiellen Beckenstandorten tabellarisch dargestellt. Dabei wurden jeweils die maximalen Volumen der verschiedenen Szenarien ermittelt und es wurden keine Drosselwassermengen berücksichtigt. Die Volumen erscheinen dadurch sehr gross. In einem zweiten Schritt wurde deshalb die Wirkung mehrerer hintereinander liegender HRB auf die Abflüsse unterhalb untersucht. Dabei wurden die HRB Chrützstross (BP6, 24'000 m³), Geissmatte (BP8, 41'000 m³) und Lupfe (BP11, 28'500 m³) berücksichtigt². Tabelle 7.2 zeigt die Resultate der Modellrechnungen an den Berechnungspunkten (BP) entlang des Huebbachs unter Berücksichtigung dieser drei HRB.

Es zeigt sich, dass die HRB einen grossen dämpfenden Einfluss auf die Hochwasserspitzen des Huebbachs haben könnten. So könnte die Hochwasserspitze eines HQ₁₀₀ in Langnau von 14 – 19 m³/s im Ist-Zustand auf ca. 6 – 7 m³/s reduziert werden. Abbildung 7.1 veranschaulicht die Wirkung der Becken graphisch durch den Vergleich der berechneten Hochwasserspitzen mit Berücksichtigung der HRB und ohne HRB.

Tab. 7.1: Die grössten Abflussvolumen (Maxima der verschiedenen Szenarien, ohne Berücksichtigung von Drosselwassermengen) an verschiedenen potentiellen Beckenstandorten im EZG des Huebbachs.

BP	Teil – Einzugsgebiet / Gerinneabschnitt potentielles HRB (Volumen)	HQ ₃₀ [10 ³ m ³]	HQ ₁₀₀ [10 ³ m ³]	HQ ₃₀₀ [10 ³ m ³]
1	Huebbach oberhalb Hueb (1.3 km ²) HRB Huebberg (ca. 2'000 m ³)	54	68	82
2	Stampfibach (Fronhoferbach) oberhalb Hueb (1.3 km ²) HRB Stampfibach (ca. 3'000 m ³)	55	69	84
6	Huebbach unterhalb Sagi (5.4 km ²) HRB Chrützstross (ca. 24'000 m ³)	240	302	363
8	Huebbach Geissmatte (6.9 km ²) HRB Geissmatte (ca. 41'000 m ³)	314	394	472
9	Guggerbach oberhalb Richenthal (1.2 km ²) HRB Guggerbach (ca. 7'500 m ³)	49	62	75
11	Huebbach unterhalb Richenthal, Lischmatte (8.7 km ²) HRB Lupfe (ca. 28'500 m ³)	417	518	618
12	Altetelbach, Oberlauf (0.8 km ²) HRB Altetel oben (ca. 15'000 m ³)	35	45	193

2 Die Volumenangaben stammen aus dem Variantenstudium von Niederer und Pozzi

Tab. 7.2: Die Resultate der Berechnungen mit dem NAM Q_{AREA} bei Berücksichtigung der HRB.

Wiederkehrperiode [Jahre]	Dauer des Niederschlags [h]	Niederschlagszenario	Abflussspitzen [m^3/s] bei den Berechnungspunkten								
			BP 5	BP 6	BP 8	BP 10	BP 11	BP 14	BP 15	BP 16	BP 18
30	0.5	Gewitter Nord	0.7	0.1	0.2	1.2	0.3	1.6	1.9	2.2	2.8
	1	Gewitter Nord	0.8	0.1	0.2	1.4	0.3	1.9	2.3	2.7	3.5
	2	Gewitter Nord	0.7	0.2	0.2	1.1	0.3	1.6	2.0	2.4	3.1
	4	Gewitter Nord	0.6	0.2	0.2	1.0	0.4	1.4	1.9	2.3	2.9
	0.5	Gewitter Süd	4.2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9
	1	Gewitter Süd	5.0	0.4	0.4	0.6	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0
	2	Gewitter Süd	3.9	0.4	0.5	0.6	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0
	4	Gewitter Süd	3.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0
	6	Blockregen	2.3	0.6	0.6	1.1	0.8	1.5	1.8	2.0	2.4
	8	Blockregen	2.6	0.8	0.7	1.3	1.0	1.7	2.0	2.3	2.7
	12	Blockregen	2.8	1.3	1.0	1.6	1.2	2.1	2.4	2.7	3.2
24	Blockregen	1.9	1.1	0.9	1.3	1.1	1.7	2.0	2.2	2.6	
48	Blockregen	1.7	1.2	1.3	1.6	1.5	2.0	2.3	2.4	2.8	
100	0.5	Gewitter Nord	2.3	0.2	0.3	3.5	0.5	4.3	5.2	5.9	7.5
	1	Gewitter Nord	2.7	0.3	0.4	3.5	0.6	4.5	5.6	6.3	8.2
	2	Gewitter Nord	2.1	0.3	0.4	2.6	0.6	3.5	4.6	5.3	6.9
	4	Gewitter Nord	1.7	0.3	0.4	2.0	0.7	2.9	3.9	4.6	6.0
	0.5	Gewitter Süd	12.6	2.8	1.1	1.4	0.9	1.4	1.5	1.7	1.9
	1	Gewitter Süd	13.1	4.0	2.1	2.5	1.6	2.1	2.3	2.5	2.7
	2	Gewitter Süd	9.7	3.5	1.9	2.2	1.5	1.9	2.1	2.3	2.5
	4	Gewitter Süd	7.1	3.3	2.1	2.3	1.7	2.1	2.2	2.4	2.6
	6	Blockregen	4.5	2.0	1.6	2.7	1.8	3.1	3.6	4.0	4.8
	8	Blockregen	4.7	2.3	2.0	3.1	2.3	3.7	4.2	4.6	5.4
	12	Blockregen	4.6	2.7	2.5	3.6	2.9	4.3	4.9	5.2	6.1
24	Blockregen	2.7	1.8	1.7	2.3	2.0	2.8	3.2	3.5	4.1	
48	Blockregen	2.2	1.7	1.8	2.3	2.2	2.9	3.2	3.4	3.9	
300	0.5	Gewitter Nord	5.9	0.5	0.5	6.1	1.2	8.5	10.5	11.7	15.5
	1	Gewitter Nord	5.6	0.6	0.6	5.9	1.6	8.6	10.8	12.0	16.0
	2	Gewitter Nord	4.3	0.5	0.6	4.5	1.6	6.9	8.9	10.2	13.4
	4	Gewitter Nord	3.3	0.6	0.6	3.4	1.5	5.5	7.3	8.4	11.0
	0.5	Gewitter Süd	22.8	11.5	9.5	10.4	8.0	9.3	9.6	10.0	10.6
	1	Gewitter Süd	22.4	12.5	10.5	11.3	9.0	10.2	10.5	10.9	11.5
	2	Gewitter Süd	16.8	10.0	8.5	9.1	7.5	8.4	8.7	9.1	9.6
	4	Gewitter Süd	12.4	8.5	7.5	8.0	6.6	7.3	7.6	7.9	8.4
	6	Blockregen	8.0	4.7	4.4	6.3	5.0	7.3	8.1	8.7	10.0
	8	Blockregen	7.7	4.9	4.8	6.6	5.5	7.7	8.6	9.2	10.5
	12	Blockregen	7.1	4.9	5.0	6.6	5.9	8.0	8.9	9.4	10.7
24	Blockregen	3.6	2.5	2.6	3.4	3.1	4.2	4.7	5.0	5.7	
48	Blockregen	2.8	2.3	2.5	3.1	3.1	3.9	4.4	4.6	5.2	

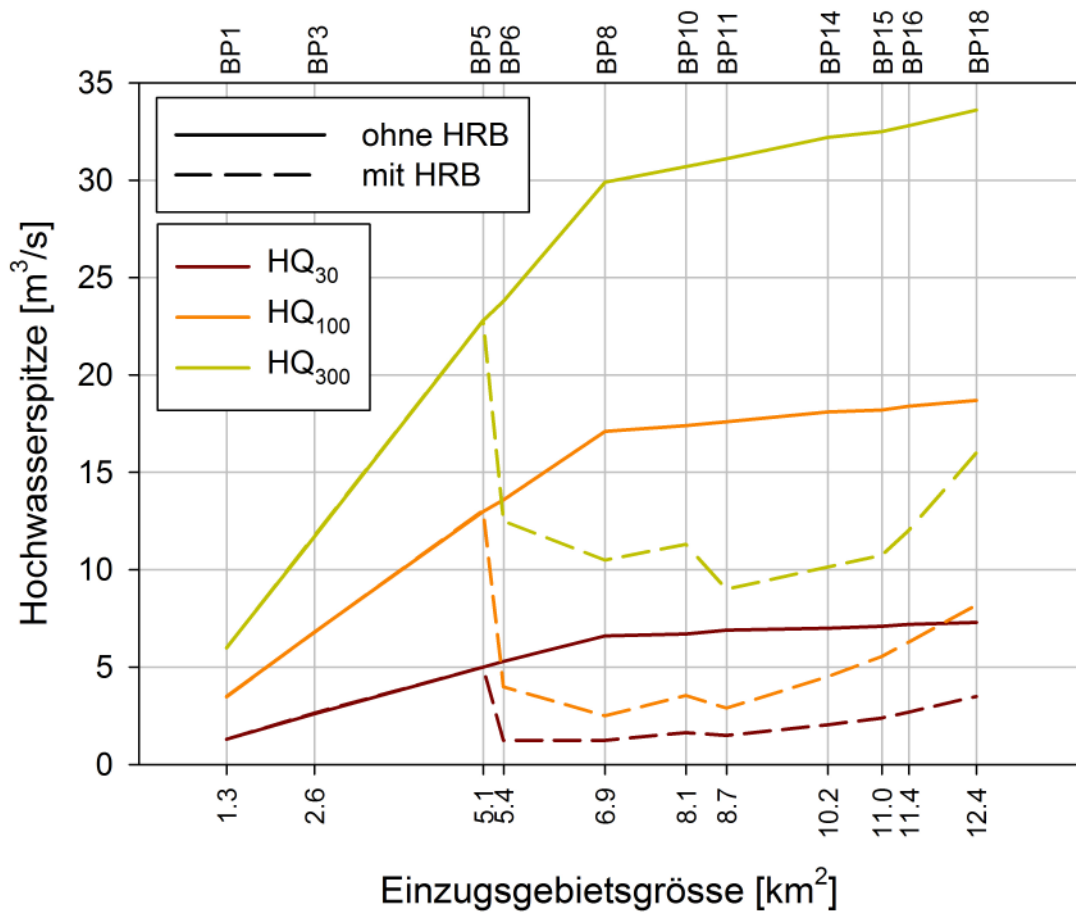


Abb. 7.1: Berechnungen mit dem NAM Q_{AREA} : Maximale Abflussspitzen entlang des Huebbachs bei Berücksichtigung der HRB im Vergleich mit den Berechnungsergebnissen ohne HRB.

Scherrer AG
Hydrologie und Hochwasserschutz

Dr. Simon Scherrer

Dr. Peter Kienzler

Reinach, Dezember 2018

Sachbearbeiter: Dr. Peter Kienzler, Dipl. Hydrologe Uni Freiburg i. Br.
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 und Modellverifikation

Anhang 6: Niederschlagsstatistiken Zofingen (1883 – 2012) und Napf (1978 - 2011)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
1711	?	Reiden, Wigger: Grosse Überschwemmung durch Wigger	Huber (1996)
1811, Juli	?	Reiden, Wigger: Überschwemmung ganzer Landstriche bis zu 80 cm tief und mehr.	Huber (1996)
1817, März	Dauerregen	Reiden, Wigger: Wigger überschwemmte und riss Brücke von Mehelsecken und den rechtsseitigen neu angelegten Damm mit sich und schuf eine neue Krümmung. (Buch "Langnau im Wiggertal")	Ereigniskataster
1852, 17./18.9.	Dauerregen	Dieses Hochwasser gilt als eines der grössten des schweizerischen Mittellandes. Die Überschwemmungsgebiete reichten vom Boden- bis zum Genfersee. Ursache waren zweiundfünfzigstündige, ununterbrochene Regenfälle mit Hochgewitter. (...) Luzern: Verwüstungen durch die Wigger, Pfaffern, Rot und Kleine Emme.	Röthlisberger (1991)
		16.-18. September. Im Überschwemmungsjahr 1852 führten auch verschiedene Flüsse im Kanton Luzern Wasserschäden herbei. Überschwemmungen ereigneten sich besonders im Nordwesten des Kantons im Gebiet der Roth, Pfaffern und Wigger. Bei Altishofen wurde die Brücke über die Wigger zerstört, ebenso die Brücke über die Emme in Malters. Das Suhrental von Sursee bis Triengen glich einem grossen See. Der Baldegger- und Hallwilersee traten über die Ufer.	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)
		Luzern, 18. Sept. (Korr.) Meine gestern ausgesprochene Hoffnung, der in Schlossen fallende Regen werde aufhören, hat sich nicht erwahrt. Die Verheerungen in einigen Kantonstheilen müssen entsetzlich sein. Durch das ganze Wiggerthal ist das Wasser ausgetreten, und das ganze Dorf Nebikon und theilweise Schötz stehen unter Wasser	Schwyzer-Zeitung (20.9.1852)
1876, 10.-12.6.	Dauerregen	10.-12. Juni. Die zahlreichen und starken Niederschläge, die einen grossen Teil der Schweiz heimsuchten, verursachten auch im Kanton Luzern beträchtliche Schäden an Kulturen Strassen, Brücken und Wuhungen. Die Schäden trafen insbesondere das Amt Willisau, daneben auch einige Gemeinden anderer Ämter.	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)
		Reiden, Wigger: Grosse Überschwemmung durch Wigger. Uferschutzbauten weggespült. Beschädigung der Brücke bei Mehelsecken. Zerstörung der Sagenbrücke.	Huber (1996)
		Zofingen. Infolge anhaltenden Regenwetters ist die Wigger über die Ufer getreten und hat vielerorts ihre Dämme weggerissen. Es ist jedenfalls gut, dass man ihr durch die Kanäle einen Theil ihres Wassers entziehen und ihre Wuth ein wenig dämmen kann.	Zofinger Tagblatt (13.6.1876)
		Auch die Luthern und Wigger sind ausgetreten und haben nicht unbedeutenden Schaden angerichtet.	Das Vaterland (14.6.1876)
1881, 1./2.9.	Dauerregen	1./2. September. Infolge der starken Regengüsse, die in der Nordschweiz niedergingen, führten auch die aargauischen Gewässer Hochwasser, wodurch Strassen und Brücken zerstört und zahlreiche Gebiete überschwemmt wurden. Hauptsächlich die Suhr richtete arge Verheerungen an.	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)
		Über die Wasserverheerungen im Wiggerthal wird uns aus Reiden geschrieben: "Wer heute den 2. September von der aussichtsreichen Höhe der Kommende zu Reiden seine Blicke über die Ebene der Wigger schweifen lässt, schaut, einige höhere Punkte als Oasen ausgenommen, eine unabsehbare Wasserfläche. Das Regenwetter des vorausgegangenen Tages und der letzten Nacht hat den Thalfluss dermassen gehoben, dass im Fabrikkanal des Herrn Besitzers Hilfiger ein Durchbruch stattfand, in Folge dessen Wiesen und Ackerfelder weithin unter Wasser liegen, der Weg zur Bahnstation unterbrochen ist und jenseits derselben Hauseigentümer an die Rettung ihrer Fahrhabe denken mussten. Die Strasse nach Langnau ist stellenweise knietief unter Wasser gesetzt und die verbindende Brücke, aus massiv steinernen Brückenköpfen und eiserner Beschiebung bestehend, wird kaum sich zu halten vermögen. Ganze grosse Wuhrentheile, Bäume, Balken mit sich führend, drängt sich die Wigger unter der schmalen Passage durch, um nachher in uferschwallenden Wellen die hergebrachten Materien weiter dem Bett entlang oder in die aufstossenden Grundstücke zu tragen. Die Fabrikgebäude in der Rothfarb werden derart von den Fluthen umspült, dass nur ein fester Fuss zu ihnen Zutritt erhält. Bei der Mühle zu Mehelsecken haben zwei querüberliegende Kirschbäume das Flussbett gesperrt, dass von da die Wasser in neuem Übertritt über die Fläche sich Zofingen zuwälzen.	Das Vaterland (4.9.1881)
1893, 14./15.6.	Gewitter	14. und 15. Juni. Hagelwetter bzw. Wolkenbruch in Richenthal. Schaden an Kulturen, Feldfrüchten, Ufern, Brücken und Gebäuden. 23 Besitzer verzeichneten Fr. 5929 Schaden, davon Fr. 100 Gebäudeschaden.	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
1910, 19./20.1.	Dauerregen	18.-20. Januar. Mehrere Gegenden des Kantons, besonders das Amt Willisau, wurden von schweren Wasserschäden heimgesucht. 20./21. Januar. Die Regengüsse der vorhergehenden Tage gingen in einen massigen, nassen Schneefall über, der im Kanton bedeutende Schäden an Obstbäumen und Wald anrichtete.	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)
		Überschwemmungen vor allem in der Westschweiz infolge einsetzender Schneeschmelze verbunden mit reichlichen Niederschlägen. [...] In der Innerschweiz wurden die Kantone Uri (u.a. Verkläusung der Reuss durch die Bristenlauri mit Durchbruch und Flutwelle), Obwalden und Luzern (Entlebuch, Willisau, Sursee) getroffen.	Röthlisberger (1991)
		Wassernot in Reiden. Das Unwetter des letzten Monats, das vielerorts so verheerend eingegriffen, hat auch in Reiden seine harten Spuren zurückgelassen. Von den gelben Wassermassen der Wigger und des Dorfbaches, welche beide am 19. vorigen Monats abends über die Ufer traten, wurde das Dorf hart bedrängt. In kurzer Zeit war das ganze Gebiet "Unterwasser" unter Wasser gesetzt. Ein Teil der Feuerwehr wurde aufgeboten. Das Wasser stieg von Stunde zu Stunde und wandte sich nun auch dem Ausserdorfe zu, das ebenfalls bald überschwemmt war. In der Nacht vom 19. auf den 20. erreichte das Wasser stellenweise eine Höhe von einem Meter. Unser Bild veranschaulicht einen Teil der Überschwemmung im Ausserdorf. Strasse und umliegendes Gelände blieben bis zum 20. mittags für Fussgänger unpassierbar.	www.reiden.her-mannkeist.ch
		Reiden. (Einges.) Viele Jucharten Mattland stehen unter Wasser. Die unteren Fabrikräume Lang standen unter Wasser. Die Feuerwehr wurde aufgeboten. [...] Richenthal. (Einges. vom 20. ds.) Bei Landwirt Lütolf in Mehlsecken musste letzte Nacht das Vieh geflüchtet werden; das Wasser stand ca. 1 Meter hoch im Stall. Auch das Elektrizitätswerk Mehlsecken stand unter Wasser. Auch in Langnau trat der Dorfbach über die Ufer und setzte mehrere Häuser unter Wasser. Heute morgen musste die Post zu Pferd befördert werden, da die Strasse von Richenthal und Langnau bis Reiden nicht fahrbar war.	Vaterland (22.1.1910)
		Reiden. (Korr.) Hier hat die Wigger furchtbar gewütet und das Gelände bis über den Bahnhof hinaus unter Wasser gesetzt. Die Züge hatten Mühe zu passieren und die Arbeiten am Geleisebau wurden stark beschädigt. Die neue Unterführung glich einem Kanal. Im Hochwasser der Wigger trieb ein Schweinestall mit zwei toten Schweinen. Viele Wuhre wurden zerstört. Die Fabrikbetriebe mussten eingestellt werden. Der Schaden auf Wiesen und Äckern ist gross. In Reiden und Dagmersellen wurde Sturm geläutet und die Feuerwehr musste in Aktion treten. Das Wasser drang in Wohnhäuser und Ställe.	Zofinger Tagblatt (21.1.1910)
		Wasserschaden im oberen Wiggertal (Korr.) [...] Auch in Langnau trat der Dorfbach über die Ufer und setzte mehrere Häuser unter Wasser. Donnerstags [20.1.1910] musste die Post zu Pferd befördert werden, da die Strasse von Richenthal und Langnau nicht fahrbar war.	Zofinger Tagblatt (22.1.1910)
1910, 14./15.6.	Dauerregen	14./15. Juni. Die grossen Wasserverheerungen, die in diesen Tagen die Schweiz heimsuchten, richteten auch im Kanton Luzern erhebliche Schäden durch Überschwemmungen an.	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)
1920, März	Dauerregen	Reiden, Wigger: Wigger trat über die Ufer und überschwemmte grosse Flächen. Wird als zweites Jahrhunderthochwasser bezeichnet.	Huber (1996)
1931, 24.6.	Gewitter	24. Juni, nachmittags zwischen 5 und 6 Uhr. Schweres Gewitter im Nordwesten des Kantons, zwischen Rot und Wigger, von Zell an abwärts, besonders über den Gemeinden Reiden und Langnau. In Langnau trat der Dorfbach über die Ufer, überschwemmte die Strasse und verschiedene Keller und Wohnungen. Beträchtliche Schäden an Mobiliar, besonders an Maschinen, die in einem Schuppen lagerten. Vom Hochwasser wurden auch die Brücken und Bachufer beschädigt. Den Akten des Schweizerischen Fonds konnte ein Schaden von Fr. 11,665 entnommen werden, von welchem Fr. 1145 auf Gebäude, Fr. 3905 auf Fahrnis, Fr. 1875 auf technische Bauwerke und Fr. 4740 auf Kulturland entfielen (Regierungsratsbericht 1930 und 1931, S. 99. - Fondsmaterialien. - Vaterland, Luzern, Nr. 150, vom 26. Juni 1931).	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Am 25. Juni [vermutlich 24.6. gemeint] und 23. Aug. 1931 fielen im Gebiete des Richenthalerbaches sehr starke Gewitter. Der Bach schwoll reissend an. Das maximale Hochwasser bei Langnau zu 36 m ³ /sek, d.h. zu 3 m ³ /sek und km ² berechnet. Weiter oben war die spezifische Abflussmenge noch grösser, schätzungsweise rund 5 m ³ /sek km ² . Diese Hochwasser verursachten längs des ganzen Bachlaufes Überschwemmungen und Uferanrisse, so beim Kurhaus Richenthal, bei Matten, unterhalb der Kirche Richenthal, bei Lupfen und im Dorfe Langnau. Nach diesen Wasserschäden dachte man an eine durchgehende Bachkorrektion, doch wurde in der Folge das Projekt mit Rücksicht auf die Finanzlage der Subventionsgeber und der wirtschaftlichen Lage des Perimeters fallen gelassen und die Wuhrpflichtigen haben seither die nötigsten Wiederinstandstellungsarbeiten nach landläufiger Art von sich aus besorgt. Beim Kurhaus Richenthal besitzt jedoch das Bachbett eine ganz ungünstige Linienführung mit scharfen Kurven und geringem Gefälle. Zudem ist es eng eingedolt. Bei jedem grösseren Hochwasser tritt hier der Bach über die Ufer und überschwemmt die Untergeschossräumlichkeiten des Kurhauses, den Kurhausplatz, den Garten und die Gemeindestrasse Richenthal-Ebersecken. Eine Korrektion des Bachlaufes in diesem Abschnitte ist daher dringend nötig.	Kt. Luzern (1932)
		Trotz grosszügig konzipierten Durchlässen überschwemmte der Huebbach.	Huber (1996)
		Mit diesem zweiten unheilvollen Hochwassereinbruch zeigen sich Parallelen zum Jahre 1931. Damals soll die Gemeinde ebenfalls zweimal arg in Mitleidenschaft gezogen worden sein, als der Hubbach über die Ufer trat.	Zofinger Tagblatt (23.6.1986)
		Schweres Unwetter über dem Luzerner Hinterland: Am Mittwochabend hat sich über dem Luzerner Hinterland ein schweres Unwetter entladen. Mehrere Gewitterzüge ballten sich zusammen und wüteten mit bisher nie gekannter Heftigkeit über der Gegend. Die Dorfbäche wurden zu reissenden Strömen, die grosse Schlamm- und Schuttmengen mitführten und das wertvolle Kulturland fusshoch überschwemmten. Der Sachschaden an den Pflanzungen in den Gärten und auf den Feldern ist sehr gross. Aus Richenthal wird uns gemeldet: Ein solches Unwetter haben die ältesten Leute noch nie erlebt. Wolkenbruchartig ging der Regen nieder. Blitz und Donner lösten sich ab. Bald kam der Dorfbach gefahrdrohend. Er führte eine Wassermenge, die das Bord überflutete, in die Gärten, über die Felder und in die Häuser eindrang. Von der ungeheuren Gewalt des Wassers erhält man einen Begriff, wenn man weiss, dass die grosse Brücke unterhalb des Gasthofes zum Lamm vollständig weggerissen wurde. Im Kurhaus Richenthal drang das Hochwasser ebenfalls in die Gebäulichkeiten. Der Herd in der Küche war überflutet. Es war unmöglich, die Kurgäste mit dem Nachtessen zu verpflegen. In den späteren Abendstunden brachten die Feuerwehren Hilfe. Besonders dankt man der Feuerwehr Reiden, die mit ihrer Motorspritze die Wasser- und Schlammfluten aus den Häusern und Kellern herausgepumpt hat. Heute Donnerstag früh sieht es in Richenthal und den angrenzenden Gebieten traurig aus. Weite Gebiete sind mit Sand und Steinen überdeckt. Der Schaden an den Kulturen ist gross. Auch in Langnau hat das Wetter verheerend gewütet. Der Dorfbach, der sonst metertief unter dem oberen Bordrand fliesst, hat mächtige Wassermengen gebracht und alles überschwemmt. Beim Kreuz ist die Brücke weggerissen worden. Überall wurde das Bachbord unterspült. Wackerer Helfer eilten mit Pferden in den Wald, fällten Tannen und schleppten diese rasch herbei, um das gefährdete Bachbord zu schützen. Aus der Gartenwirtschaft wurden die Tische und Stühle fortgeschwemmt. Das Wasser brachte viel Holz mit. In der Sägerei Richenthal wurden grosse Holzvorräte durch das reissende Hochwasser fortgetragen. Die Feuerwehren waren durch Sturmläuten aufgeboten worden. Es waren schaurige Abendstunden. Über den Umfang des Schadens kann man sich noch keine rechte Vorstellung machen. Aber in den Gärten und auf den Feldern, namentlich auch in Obstbaumgärten, sieht es traurig aus.	Zofinger Tagblatt (25.6.1931)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		<p>Das Unwetter vom Mittwoch Abend: Aus Langnau schreibt man uns: Am Mittwochabend nach 5 Uhr entlud sich über unserer Gegend ein heftiges langandauerndes Gewitter mit wolkenbruchartigem regen. Der von Richenthal kommende Dorfbach schwoll in kurzer zeit zum reissenden Strome an. Bei der Wirtschaft zum Kreuz drangen die Wassermassen durch alle Gebäulichkeiten, Holz, Most- und Beizefässer, Wagen, alles durcheinander mit sich fortreissend. Die Kühe standen im Stall bis zum Bauch im Wasser. Der eingemauerte Dorfbach vermochte die Wassermassen nicht zu fassen, er lief durch die ganze Dorfstrasse hinunter 50 cm hoch, die tiefer liegenden Wohnungen und Keller füllend. Die Feuerwehr von Reiden musste zur Hilfeleistung alarmiert werden, um mit der Motorspritze das Wasser auszupumpen. In den Gärten sieht es traurig aus. Die ältesten Leute können sich nicht erinnern, so etwas erlebt zu haben. Beim Kurhaus in Richenthal hat das Unwetter schlimm gehaust.</p> <p>Einer weiteren Zuschrift entnehmen wir: Am Mittwoch ist, über die Höhen von Ebersecken kommend, gegen Richenthal-Langnau sich hinziehend, ein Orkan hereingebrochen wie seit Menschengedenken noch nie. Es entstand Schaden an den Kulturen und Häusern, hauptsächlich in den Kellern. In Langnau wurde vor einigen Jahren der Dorfbach korrekioniert. Kritiker fanden das Bachbett zu gross. Am Mittwoch vermochte nun der Bach nicht alles Wasser abzuführen, es lief fast ebenso viel die Strasse hinunter wie durch den Bach. Die Motorspritzen von Langnau und Reiden leisteten gute Dienste. Den Reidernern danken wir für die freundnachbarliche Hilfe. Glücklicherweise dauerte das Unwetter nicht lange, aber gleichwohl ist grosser Schaden entstanden. Besonders arg gehaust hat das Wasser beim Restaurant Kreuz (Besitzer Herr Ernst Marfurt, Gemeindeammann, Mosterei und Getränkehandel). Dort steht ein Schuppen, unter dem der Richenthalerbach durchfliesst, und der mit einer Betonbrücke versehen war. In diesem Schuppen lagerten Wagen, Maschinen, gefüllte Einmachgläser, Korbflaschen und kleinere Fässer, gefüllt mit Birnenträsch. Etwa 1500 Liter von letzterm sind dem Hochwasser zum Opfer gefalle. Die Betonbrücke stürzte ein, Maschinen, Fässer und Wagen stürzten in die reissenden Fluten und stauten die Wassermenge. Die Feuerwehr hatte hier eine immense Arbeit, um all das den Fluten zu entreissen. Diese Arbeit gestaltete sich hier besonders schwierig, wenn man bedenkt, dass gefüllte Einmachfässer mit 2000-30000 Liter Inhalt geborgen werden musste.</p> <p>Der Wirbelsturm nahm auf dem Hocken-Plateau östlich Richenthal, westlich Ebersecken seinen Anfang. Dort stiessen drei Wetter zusammen, es wogte und wirbelte, alle wilden Elemente entfesselten sich, alle bösen Geister halfen mit. Über 200 Bäume fielen dem Sturm zum Opfer und Dächer wurden abgedeckt, so dass sich die Leute nicht mehr aus den Häusern hinaus getrauten. Dann kam der sintflutartige Regen und das meiste Wasser floss in den Talkessel von Richenthal gegen Langnau zu, alles überflutend. Es war das nicht ein Regen oder grosser Wasseranlauf, sondern ein Wildbach, ein wüster Strom, alles verheerend. Der Schaden ist gross. Am meisten litten das Kurhaus und die Säge in Richenthal und das Kreuz in Langnau. Auch die Strasse durch das Dorf Langnau wurde arg mitgenommen, der Gesslerkanal hielt stand. Aber es gibt in dem Elend einen Trost: Auf Regen folgt Sonnenschein.</p>	Zofinger Tagblatt, 26.6.1931
		Niederschlag in Luzern: 45 mm, Weggis: 51 mm, Eigenthal: 58 mm	Meier (1939)
1931, 23.8.	Gewitter	<p>Am 25. Juni und 23. Aug. 1931 fielen im Gebiete des Richenthalerbaches sehr starke Gewitter. Der Bach schwoll reissend an. Das maximale Hochwasser bei Langnau zu 36 m³/sek, d.h. zu 3 m³/sek und km² berechnet. Weiter oben war die spezifische Abflussmenge noch grösser, schätzungsweise rund 5 m³/sek km². Diese Hochwasser verursachten längs des ganzen Bachlaufes Überschwemmungen und Uferanrisse, so beim Kurhaus Richenthal, bei Matten, unterhalb der Kirche Richenthal, bei Lupfen und im Dorfe Langnau. Nach diesen Wasserschäden dachte man an eine durchgehende Bachkorrektion, doch wurde in der Folge das Projekt mit Rücksicht auf die Finanzlage der Subventionsgeber und der wirtschaftlichen Lage des Perimeters fallen gelassen und die Wuhrpflichtigen haben seither die nötigsten Wiederinstandstellungsarbeiten nach landläufiger Art von sich aus besorgt. Beim Kurhaus Richenthal besitzt jedoch das Bachbett eine ganz ungünstige Linienführung mit scharfen Kurven und geringem Gefälle. Zudem ist es eng eingedolt. Bei jedem grösseren Hochwasser tritt hier der Bach über die Ufer und überschwemmt die Untergeschossräumlichkeiten des Kurhauses, den Kurhausplatz, den Garten und die Gemeindestrasse Richenthal-Ebersecken. Eine Korrektion des Bachlaufes in diesem Abschnitte ist daher dringend nötig.</p> <p>Langnau: Das Unwetter von gestern Sonntag hat wieder grossen Schaden angerichtet. Zum zweiten Mal ist der Dofbach über die Ufer getreten. Die Arbeiten für den Belag sind in vollstem Gange, haben aber stark gelitten. Die Ursache dieser Katastrophen liegt darin, weil einige Brücke zu wenig Wasserdurchfluss haben. So staut das Wasser, überbordet und läuft durch die Dorfstrassen hinunter. Hoffentlich wird jetzt Remedur geschaffen.</p> <p>Trotz grosszügig konzipierten Durchlässen überschwemmte Huebbach.</p>	<p>Kt. Luzern (1932)</p> <p>Zofinger Tagblatt, 24.8.1931</p> <p>Huber (1996)</p>

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
1932, 20. Juli	Gewitter	20. Juli. Das Gewitter, welches mehrere Kantone der Zentralschweiz heimsuchte, brachte auch verschiedenen luzernischen Gemeinden Schaden. Bei Ennethorw wurde die Brünigstrasse überschwemmt und überführt. Im Norden des Kantons, besonders über Ebersecken, Büron, Richenthal und Langnau, ergossen sich wolkenbruchartige Niederschläge. Zahlreiche Schäden an Bachufern und Strassen sowie an Kulturland (Vaterland, Luzern, Nr.170, vom 21. Juli 1932).	Lanz-Stauffer & Rommel (1936)
		Grosses Hochwasser in Richenthal bei Reiden.	Meier (1939)
		Schwere Wetterschäden: Am Mittwoch gingen über dem Schweizerischen Mittelland und dem Alpennordfuss schwere Gewitter nieder, die da und dort grosse Schäden an den Kulturen und Verkehrsanlagen hervorriefen. Besonders betroffen wurde das Freiamt, die Gegend von Schwyz, Schaffhausen und die Unterseegegend zwischen Ermatingen und Steckborn.	Zofinger Tagblatt, 22.7.1932
1936, 25.Juni		Grosses Hochwasser im Raume von Fischbach, Grossdietwil, Altbüron, Roggliswil, Richenthal, Altishofen, Ebersecken. Grosse Schäden. Heftiges Gewitter, wolkenbruchartiger Regen	Meier (1939)
1972, 22.11.	Dauerregen	Reiden, Mehlsecken: Im Wiggergebiet (4000 m ³ Geröll im Mündungsgebiet, Korrektionsarbeiten mit Kosten in der Höhe von 50 Mio Fr.; Wiggeransanierung), 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.). Meteo: innerhalb von 10 Tagen d.h. vom 11.-20.11.1972 190 mm Regen (wo genau?).	WSL (2018)
		Reiden, Wigger: Im Wiggergebiet, Luthergebiet, Rotbachgebiet und im Gebiet der Kleinen Emme Bachausbrüche, Überschwemmungen von Gebäuden, Strassen und Wiesen. Verheerender Schaden an Kulturland, Strassen und Brücken. Grösste Flut seit 100 Jahren. Seither Wigger verbaut, insgesamt für 50 Mio. Franken.	Ereigniskataster
		Die Wigger trat auch zwischen Reiden und Langnau über die Ufer und überschwemmte Wiesland und Äcker. Einzelne Einfamilienhäuser und Gehöfte sind kaum noch erreichbar.	Zofinger Tagblatt (23.11.1972)
1975, 30.8.	Gewitter	Reiden, Reidermoos, Langnau bei Reiden: 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.	WSL (2018)
		Reiden, Reidermoos, Wigger, Rot, Rothbach: Im Gebiet Ausbrüche der Wigger, der Rot, des Rothbaches und zahlreicher Nebenbäche. (nicht aber der Luthern). Ganze Quartiere überschwemmt; schwere Schäden an Häusern, Mobiliar, Strassen, Kulturland (sowie an Tieren). Region Luthern und Hergiswil weitgehend verschont geblieben (dank Verbauung). Daraufhin Verbauung der Wigger.	Ereigniskataster
1979, 7.11.	Dauerregen	Langnau-Huebbach, Langnau-Leimgrubenbach, Langnau-Altentalerbach: Ausbrüche von Altentalerbach, Leingruberbach und Huebbach (genannte Bäche separat aufgenommen); Keller, Strassen und Land (Wässermatten) überschwemmt, Verbindungsstrasse Mehlsecken - Brittnau unter Wasser (2 ha grosser See).	WSL (2018)
		Reiden, Langnau bei Reiden	GIUB (1998)
1980, 3.2.	Dauerregen	Langnau-Mehlsecken: Ausbruch Huebbach bei Mehlsecken, Strasse überschwemmt.	WSL (2018)
1981, 16.12	Dauerregen	Langnau/ Brittnau: Zwischen Langnau und Brittnau Strasse und Felder überschwemmt wegen Ausbruch des Hubbaches (Langnauer Dorfbach).	WSL (2018)
1986, 16./17.6.	Gewitter	Richenthal: Überschwemmungen, Bachausbrüche (und Brücken beschädigt?). Anmerkung: Im Kanton LU über 400 Notrufe; Schäden dürften die Millionengrenze überschreiten; an insgesamt 250 bis 300 Gebäuden Schäden (Schäden auch an Strassen, Brücken und Bachufern). Gewitter z. T. mit Hagel.	WSL (2018)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Überschwemmung durch Huebbach. Wurde daraufhin im 2000 ausgebaut, jedoch ungenügend. Im Kanton Luzern über 100 Schadenmeldungen vorwiegend im Wiggertal. Grosse Schäden. Jeder Graben wurde zum Bach, Keller geflutet.	Ereigniskataster
		Die Gewitterregen vom 16./17. und 20. Juni 1986 lösten am Huebbach grosse Hochwasser aus. Der Huebbach trat vielerorts über die Ufer, überschwemmte Baugebiete und Kulturland und richtete erhebliche Schäden an. Die Seitenbäche, vor allem der Frohnhoferbach, auch Stampfibach genannt, der Ränzlikerbach und der Elbach, schwollen stark an und überschwemmten grössere Gebiete. Die entstandenen Schäden sind auch an diesen Seitenbächen beträchtlich.	RR Kt. Luzern (1987)
		Riesige Unwetterschäden im Nordwesten des Kantons Luzern: Ein besonders starkes Gewitter wütete am Montagabend in der Gegend von Pfaffnau und Richenthal. Die damit verbundenen starken Regenfälle liessen die Dorfbäche anschwellen und über die Ufer treten.	Zofinger Tagblatt, 18.6.1986
		Enorme Schäden nach Unwetter in verschiedenen Regionen: Das Ende eines schönen Tages: Heftige Sommergewitter haben am Montagabend ein Todesopfer gefordert und vor allem in den Kantonen Bern und Luzern Schäden in Millionenhöhe angerichtet. Die starken Niederschläge liessen zahlreiche Bäche über die Ufer treten. Felder, Strassen, Bahnanlagen und Wohngebiete wurden überschwemmt. Besonders stark betroffen waren die Regionen um Zäziwil (BE), Jegenstorf (BE), wo ein zwölfjähriger Knabe in einem Bach ertrank, sowie die luzernischen Gemeinden Pfaffnau, Langnau und Richenthal. [...] Hochwasser in Langnau und Richenthal: Einer der ersten schönen Junitage nahm für viele Bewohner in Richenthal und Langnau ein böses Ende. Machtlos mussten sie mit ansehen, wie das Hochwasser sich freie Bahn verschaffte, in Keller und Wohnräume eindrang und überall schwere Schäden anrichtete. Am schwersten betroffen wurden Hausbesitzer in der Lupfen und im Dorf. Die tobenden Wassermassen versperrten sich den Weg durch mitgerissene Holzstämmen oft selbst, führten Hausratsgegenstände und Strassenabsperungen mit und spülten ganze Uferböschungen weg. Die Feuerwehr wurde vom Hochwasser ebenso überrascht wie die betroffenen Hausbesitzer. Das Unheil war so plötzlich da, dass keine vorsorglichen Massnahmen getroffen werden konnten. Erst als der Wasserspiegel sank, konnte mit dem Auspumpen der gefüllten Keller und den Aufräumungsarbeiten begonnen werden. Der Einsatz der Feuerwehr dauerte bis Mitternacht und wurde am Dienstag fortgesetzt. Schmutz und Schlamm auf den Feldern und der Dorfstrasse zeugten am sonnigen Dienstagmorgen von den verheerenden Ereignissen des Vorabends. Viele Hauseigentümer waren damit beschäftigt, ihre in Mitleidenschaft gezogenen Keller und Wohnräume zu säubern – ein trauriges Bild. Überschwemmungen ähnlichen Ausmasses sind nur noch der älteren Langnauer Generation bekannt, datieren sie doch von 1932 und 1934. (vermutlich ist 1931 gemeint). Fotos aus Langnau: «Die Langnauer Dorfstrasse – ein grosser Fluss» und «Ein nachdenklicher Gemeindepräsident Beck von Langnau blickt auf ein beschädigtes Strassenstück.»	Zofinger Tagblatt, 18.6.1986

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		<p>Das Unwetter vom 16.Juni in Richenthal: «Arg wüteten die Wassermassen»: Auch in Richenthal richtete das Unwetter vom 16. Juni grosse Schäden an. Tagblatt-Korrespondent Franz Brugger berichtet als Augenzeuge vom Unglückstag in seiner Gemeinde: Der Morgennebel am 16. Juni und die Schwüle im Verlaufe des Tages liessen für den Abend nichts Gutes erwarten. Kaum war gegen 5 Uhr abends von den Bauern das Heu eingebracht, brach ein Gewitter los von aussergewöhnlicher Intensität. Blitze zuckten und ein länger anhaltender Wolkenbruch liess die sonst sanft dahinfließenden Hubbach und Ellbachtalbach zu reissenden Strömen anschwellen, alles mitreissend was sich den Fluten entgegenstellte. Der Schwerpunkt des Wolkenbruchs lag in den Gemeindegebieten Hub, Fronhofen, Linig, Renzlingen, Ellbach. Einzig der Bach aus dem Guggertal verursachte keinen Schaden, weil in diesem Tal die Niederschläge weniger stark waren. Als 68 Jahre alter Bauer kann ich mich noch erinnern, dass im Sommer des Jahres 1932 ein gleich verheerendes Unwetter über Richenthal wütete. (vermutlich ist 1931 gemeint). Seitdem aber blieb glücklichlicherweise Richenthal von solch schweren Heimsuchungen verschont. Es fällt mir überaus schwer, über die Schäden zu berichten, die dieses Unwetter anrichtete. Freu ich mich doch immer wenn ich über Land gehe, an den Kulturen und friedlich dahinfließenden Bächen. Am Abend des 16.Juni, als das Gewitter vorüber war, boten sich leider meinem Auge Bilder in der Landschaft von Richenthal, die mich sehr traurig stimmten. Ich fragte mich im Innern immer wieder, warum musste dieses Unglück meine geliebte Heimat heimsuchen. Zu Fuss und mit dem Fahrrad war ich nach dem Gewitter drei Stunden unterwegs. Weil im Jahr 1932 grosse Schäden an den Uferböschungen des Hubbachs zu verzeichnen waren, interessierte mich sehr, ob diesmal dies auch der Fall sei. Um so mehr, da der Hubbach und der Ellbachtalbach, schätzungsweise auf einer Länge von 600 Meter das Land unserer Liegenschaft berührt. Zu meiner Beruhigung konnte ich feststellen, dass diesmal weniger Land von den reissenden Fluten weggefressen wurde. Aber immerhin, die entstandenen Schäden sind dennoch gross. Ich mache als Korrespondent nicht gerne in Sensation. Bei diesem Unwetter aber brachte der Hubbach in seinen Fluten viel mehr Holz mit als im Jahr 1932. Diesmal war aber die Überflutung von Land, Kulturen und Kellern und Gärten schwerer. Bei der Sägerei Kneubühler wurde viele Langholz auf die Gemeindestrasse geschwemmt und Saghölzer fortgeschwemmt Richtung Richenthaldorf und Lupfen. Wegen dem Langholz war die Gemeindestrasse Richtung Kurhaus längere Zeit unpassierbar. Arg wüteten die Wassermassen im Dorf. Keller wurden überflutet, vorher schön gepflegte Gärten total zerstört und die Humuserde fortgeschwemmt. Ziemlich grosse Schäden entstanden aber auch durch Überschwemmungen, Versandungen und Ausschwemmungen von Gras-Getreide- und Hackfrüchtekulturen. Im Liniggebiet gab es zudem Erdschlipfe. Arg mitgenommen wurden vom Unwetter die Strassen ins Ellbach - Renzligertal - Hubgebiet - Fronhofen - Linig. In der Lupfe im Gebiet Gemeindegrenze zu Langnau wurde der Gärtnereibetrieb Brugger geschädigt. Glücklicherweise hielten die vor einigen Jahren durchgeführten Bachverbauungen mit schweren Steinen stand. Hätten sie nicht standgehalten, wären grosse Schäden. Ich schliesse diesen traurigen Tatsachenbericht und spreche allen Unwettergeschädigten mein tiefes Mitleid aus.</p>	Zofinger Tagblatt, 20.6.1986
1986, 20.6.	Gewitter	<p>Reiden, Langnau, Richenthal: Überschwemmungen, Hochwasserschäden; u. a. Hallenbad überschwemmt. Anmerkung: Im Kanton Luzern insgesamt 112 Notrufe (vor allem im Luzerner Hinterland und im Wiggertal). Schäden in Millionenhöhe; 45-Minuten-Gewitterregen; 'jeder Graben wurde zu einem Bach, Kanalisationen und Abläufe mit Geschiebe verstopft, Keller etc. überschwemmt. Reiden-Sportanlage: Sportanlage von Reiden überflutet. Anmerkung zu genereller Wetterlage von Ereignis 86.24 (aus TAGES ANZEIGER vom 23.06.1986): "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."</p> <p>Überschwemmung durch Huebbach. Wurde daraufhin im 2000 ausgebaut, jedoch ungenügend. Im Kanton Luzern über 100 Schadenmeldungen vorwiegend im Wiggertal. Grosse Schäden. Jeder Graben wurde zum Bach, Keller geflutet.</p> <p>Das vierte schwere Unwetter innert Wochenfrist ereignete sich am 20. Juni. [...] Im Kanton Luzern wurden vor allem das Hinterland und das Wiggertal in Mitleidenschaft gezogen (u.a. Reiden, Zell).</p> <p>Reiden, Langnau, Zell, Pfaffnau</p>	<p>WSL (2018)</p> <p>Ereigniskataster</p> <p>Zeller & Röthlisberger (1987)</p> <p>GIUB (1998)</p>

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Die Gewitterregen vom 16./17. und 20. Juni 1986 lösten am Huebbach grosse Hochwasser aus. Der Huebbach trat vielerorts über die Ufer, überschwemmte Baugebiete und Kulturland und richtete erhebliche Schäden an. Die Seitenbäche, vor allem der Frohnhoferbach, auch Stampfibach genannt, der Ränzlikerbach und der Elbach, schwollen stark an und überschwemmten grössere Gebiete. Die entstandenen Schäden sind auch an diesen Seitenbächen beträchtlich.	RR Kt. Luzern (1987)
		[Fotolegende] Das Überqueren der Strasse war eine gefährliche Sache. Grosse Überschwemmungen im unteren Wiggertal: Langnau schon wieder betroffen. Bereits zum zweiten Mal innert vier Tagen überschwemmte der Dorfbach am Freitag [20.6.1986] weite Teile der Gemeinde Langnau. Auch die Seitenbäche aus dem Altenthal und dem Gebiet Weier führten gewaltige Wassermengen. Überall mussten grosse Schäden festgestellt werden. Die Feuerwehrleute, unterstützt von Kameraden aus Zofingen und Dagmersellen leisteten zwar einen beherzten Einsatz, doch konnten sie die Wassermengen nicht "bändigen". Die Zivilschutzräume im Schulhaus standen rund 30 Zentimeter unter Wasser und diverses Material wurde beschädigt. [...] Schon um 18 Uhr am Freitagabend setzten erste kleinere Gewitter ein. Kurz nach 19 Uhr ergoss sich aber während längerer Zeit ein wahrer Wolkenbruch über weite Gebiete des unteren Wiggertals. [...] Feuerwehralarm wurde ausgelöst, doch hatten die Feuerwehrleute keine Chance gegen die gewaltigen Wassermassen des Hubbaches. Wohl versuchten sie, gefährdete Objekte zu schützen, doch die Bemühungen fruchteten leider in vielen Fällen nicht. Ein zweites Mal innert vier Tagen mussten zahlreiche Dorfbewohner mitansehen, wie das reissende Wasser in ihre Keller eindrang, ihre Wohnräume überschwemmte und enormen Schaden anrichtete. [...] Schwer in Mitleidenschaft gezogen wurde das Restaurant Kreuz. [...] Die bereits schwer beschädigte Verbindungsstrasse nach Richenthal wurde nochmals auf einer Strecke von rund hundert Metern unterspült. Der Asphaltbelag musste noch während der Nacht weggeräumt werden, damit die Strasse wieder befahren werden konnte. [...] Mit diesem zweiten unheilvollen Hochwassereinbruch zeigen sich Parallelen zum Jahre 1931. Damals soll die Gemeinde ebenfalls zweimal arg in Mitleidenschaft gezogen worden sein, als der Hubbach über die Ufer trat. [...] Im Luzerner Hinterland waren die Gemeinden Zell, Fischbach, Grossdietwil, Reiden und Richenthal am stärksten von den neuerlichen Unwettern betroffen. Jeder Graben und jede Strasse sei nach einem dreiviertelstündigen Gewitterregen zu einem mächtigen Bach angeschwollen, heisst es in einer Polizeimitteilung. Kanalisationen und Abläufe wurden mit Geröll und Geschiebe verstopft; an Gebäuden und Kulturen entstanden erneut riesige Schäden.	Zofinger Tagblatt (23.6.1986)
		Rekonstruktion Abflüsse HW 1986: 1. Q = 15 m ³ /s Huebbach Langnau (oberhalb Pt. 465) 2. Q = 20 m ³ /s Huebbach Langnau (Pt. 470) 3. Q = 12 m ³ /s Huebbach Richenthal nach Einmündung Guggerbach	Niederer & Pozzi, undatiert
		Film- und Fotoaufnahmen der beiden Hochwasser 1986.	Hermann Keist Heinrich Häfliger
		Detaillierte Schadenpläne entlang des Huebbachs und der Seitenbäche, kartierte Ausuferungen	Tiefbauamt Luzern (1987)
		Wir hatten immer wieder Hochwasser, aber bei uns war es nicht so schlimm. Nur einmal war es schlimm, das ist aber sicher schon 30 Jahre her. Kann sein, dass es 1986 war, ja (auf direkte Nachfrage). Und einmal kam das Wasser von unten in den Keller, aber das war nicht vom Bach, sondern von unten.	Frau Herzog, Anwohnerin in Langnau
		Beim Hochwasser in den 80er Jahren lief das Wasser in die Häuser, nicht direkt vom Bach, aber es kam von hinten, weil es hier über diese Brücke floss. Bei den späteren Hochwassern war das dann nicht mehr so, das Wasser stand nie mehr so hoch.	Anwohnerin Huebbach in Langnau
		Wir hatten schon öfters Wasser im Stall. Beim Hochwasser vor 30 Jahren war es am schlimmsten.	Herr Joller, Anwohner Ränzlikerbach
1994, 25.6.	Gewitter	Langnau bei Reiden/Richenthal: Zwischen Langnau bei Reiden und Richenthal Erdrutsch auf Strasse (Verkehrsunterbruch).	WSL (2018)
		Langnau bei Reiden	GIUB (1998)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		Erneut heftige Gewitter: Alle Feuerwehren der Region wurden alarmiert: Am Samstagabend gegen 20 Uhr entlud sich auch über dem nördlichen Teil des Kantons Luzern ein heftiges Gewitter. Durch die starken Windböen wurden Bäume entwurzelt und Stromleitungen heruntergerissen, wodurch grössere Gebiete zeitweise ohne Strom waren. In Mehlsecken wurde das Dach eines Wohnhauses beschädigt. Auf der Strecke Reiden – Pfaffnau – St. Urban war der Verkehr durch umgestürzte Bäume behindert. Kantonsstrasse Langnau – Richenthal gesperrt: Die Strecke Langnau – Richenthal musste bis gegen 24 Uhr gesperrt werden. Ein Erdbeben und Bäume blockierten die Strasse. Für die Absicherung und Räumung der Strasse mussten die Feuerwehren von Langnau und Richenthal aufgeboten werden. Zur Behebung weiterer Gewitterschäden mussten die Feuerwehren von Altishofen, Dagmersellen, Ebersecken, Reiden, Pfaffnau und Wikon alarmiert werden.	Zofinger Tagblatt, 27.6.1994
		Sturmschäden im Langnauer Wald: Das gewaltige Gewitter, das sich am Samstagabend über dem Wiggertal entlud, richtete auch in Langnau schwere Schäden an. Besonders betroffen wurden einzelne Wälder, wo der Sturmwind zahlreiche Bäume entwurzelte oder abknickte. Die erforderlichen Aufräumarbeiten werden mit Bestimmtheit noch sehr viele Zeit beanspruchen. Unser Foto: Die Feuerwehr Langnau unter der Leitung von Alfred Schürch leistete einen sehr speditiven Einsatz bei den Aufräumarbeiten. (Foto: Emil Stöckli)	
1994, 18.7.	Gewitter	Reiden: Überschwemmungen. Anmerkung: Total 50 Feuerwehreinsätze in der Region (Gemeinden Zofingen, Rothrist, Oftringen-Küngoldingen, Safenwil, Murgenthal, Strengelbach, Wikon, Aarburg und Reiden). Rothrist, Wikon, Reiden	WSL (2018) GIUB (1998)
1994, 6.8.	Gewitter	Reiden, Langnau bei Reiden: Überschwemmungen. Anmerkung: Im Kanton LU mehr als 100 Schadenmeldungen, vorwiegend im Wiggertal.	WSL (2018)
		Sintflutartige Gewitter: Überschwemmungen im nordöstlichen Amt Willisau: Am vergangenen Samstagabend (6.8.1994) ist vor allem der nordöstliche Teil des Amtes Willisau von starken Regenfällen, verbunden mit Sturmböen und teilweise mit Hagelschlag, heimgesucht worden. In zahlreichen Gemeinden stand die Feuerwehr mehrere Stunden im Grosseinsatz. [...] Innerhalb einer halben Stunde wurde in Langnau eine Regenmenge von 40 Litern pro Quadratmeter registriert. Bäche schwellen innerhalb Kürze um einen Meter an.	
		Eiergrosse Hagelkörner: Schäden von mindestens fünf Millionen Franken: Eiergrosse Hagelkörner und Blitze haben am Wochenende Teile der Schweiz verwüstet. Die Hagelversicherung rechnete am Montag mit Schäden von mindestens fünf Millionen Franken. [...] Die Hagelgewitter mit nuss- bis eiergrossen Körnern konzentrierten sich diesmal auf den Samstag, wobei zum Einen die Region Ob- und Nidwalden, oberes Wiggertal und Suhrental und das Amt Willisau betroffen waren. [...]	
1995, 25.12.	Dauerregen	Reiden, Langnau bei Reiden: Überschwemmungen.	WSL (2018)
		Statt Schnee kam Regen: Bei der regionalen Alarmstelle (Stadtpolizei Zofingen) musste als erste Organisation in der Nacht von Heiligabend auf Weihnachten um 2:10 Uhr das Zofinger Stadtbauamt aufgeboten werden, weil der Riedtalbach seinen gewohnten Lauf verlassen hatte, wie Fw Peter Straumann dem «ZT» mitteilte. In der Folge gingen pausenlos Notrufe ein; insgesamt waren es schliesslich deren 75. Aufgeboten werden mussten (in alphabetischer Reihenfolge) die Feuerwehren von Altishofen, Brittnau, Langnau, Murgenthal, Nebikon, Oftringen, Reiden, Rothrist, Schötz, Strengelbach, Uffikon, Vorderwald, Wikon, Williberg und Zofingen. Die Alarme trafen über die Ufer getretene Bäche, überflutete Strassen, sowie angefüllte Keller. Zu dramatischen Situationen sei es nicht gekommen, was auch von Fw Werner Bugmann von der Kantonspolizei Zofingen bestätigt wurde. [...] Das Schwergewicht der Einsätze lag vor allem in Nebikon. Hier war die Luthern massiv angestiegen. [...]	Zofinger Tagblatt, 27.12.1995
1999, 19.2.	Dauerregen	Hochwasser Huebbach, Hinterer Bereich Hueb	Ereigniskataster
1999, 13.7.	Gewitter	Hochwasser Huebbach, Hinterer Bereich bei Hueb	Ereigniskataster

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
2007, 21.6.	Gewitter	Die Kaltfront, die die Schweiz am Donnerstagmorgen von Westen her durchquert hat, war von Blitz und Donner, sehr viel Regen, Sturmböen und teilweise auch von Hagelschlag (Kt. FR und Mittelland) begleitet gewesen. In Bern wurden innerhalb von einer Stunde 30mm Regen gemessen. Der Himmel verdunkelte sich innert Minuten, bevor heftiger Regen niederging. Kurz nach 8 Uhr zog das Gewitter über den Kanton Luzern. Betroffen waren die Regionen Willisau, Sursee und das Seetal. Keller und Strassen wurden von Bächen überflutet. Die Gebäudeversicherung des Kantons Luzern rechnete kurz nach dem Ereignis mit einer Schadenssumme von über 2 Mio. Fr., wobei mehr als die Hälfte der Meldungen Sturmschäden waren. Ausserdem gab es auch einige Hagelschäden an den Gebäuden. Die meisten Schäden wurden aus den Gebieten Mauensee, Knutwil, Triengen und dem Seetal bei Aesch gemeldet. In Langnau bei Reiden und Richenthal entstanden einige Schäden durch den über seine Ufer getretenen Huebbach. Im Gebiet Mehlsecken entstand ein temporärer See. In der Hueb in Richenthal entstanden Schäden in einem Stall (Maschinenpark mit 23 cm Wasser).	WSL (2018)
		Reiden, Huebbach: Schwemmholz aus Gerinne entfernen, oberhalb Kurhaus Richenthal Ausbaggerungen, v.a. private Reinigungsarbeiten, keine Beschädigungen der Schutzbauten. weitere Infos unter www.fw-wiggertal.ch . maximale Abflusstiefe Strasse in Langnau 20 - 30 cm, Hochwasser 1986 grösser, 2005 auch grösser. Kartierung der Ausuferungen	Ereigniskataster
2007, 8./9.8	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 Schadenssumme von 6-8 Mio. Fr. Am stärksten betroffen waren die Gemeinde Littau und das Seetal. Bei der Feuerwehr Wiggertal (Gemeinden Reiden, Langnau bei Reiden, Richenthal) gingen rund 40 Schadensmeldungen ein. Keller mussten ausgepumpt werden. U.a. standen der Keller und die Garage des Restaurants Lerchenhof (Wiggermatte 2, Reiden) unter Wasser. Die Wigger wurde beobachtet. V.a. entlang der Wigger drückte das Grundwasser in diverse Räumlichkeiten. Auch in der Brunnmatte wurde ein Keller überschwemmt. In einem Industriegebäude (Gemeinde unklar) wurden die Kellerräume aufgrund des hohen Grundwasserdruckes gefüllt. Der Huebbach trat um 20:25 Uhr über die Ufer. Die Strecke von Langnau nach Mehlsecken war zwischenzeitlich gesperrt. Dies weil man den Verlauf der Strasse nur noch erahnen konnte. Auf der anderen Seite der Golfanlage erstreckte sich eine regelrechte Seenlandschaft. In Richenthal konnten grosse Schäden vermieden werden. An einer eingedohnten Stelle drohte der Huebbach zu überlaufen, weil die Röhre verstopft war. Bis zur Entfernung von Holz und Steinen musste man das Wasser mit Sandsäcken und Brettern in die Wiese ableiten. Somit verhinderten die Feuerwehrleute, dass sich das Wasser seinen Weg auf der Strasse durchs gesamte Dorf bahnte. Dennoch musste der Strassenabschnitt Hueb in Richenthal gesperrt werden.	WSL (2018)
2009, 4.7.	Gewitter	Ein eigentlich nicht allzu heftiges Gewitter baute sich im Napfgebiet auf und ging am Abend über dem Kt. Luzern nieder (Richtung Sempachersee und Luzern). Bäche traten über die Ufer, Strassen wurden überschwemmt und Keller standen unter Wasser. Am schlimmsten betroffen war das Wiggertal. Die Feuerwehr Wiggertal stand in Ortsteilen von Richenthal, Langnau und Mehlsecken (Gemeinde Langnau bei Reiden) im Einsatz. Laut Feuerwehr regnete es rund 60 l/m ² . Wegen den ausufernden Bächen mussten die Strassen in Richenthal und Langnau bis Mehlsecken vollumfänglich für jeglichen Verkehr gesperrt werden. Auch die Strasse zwischen Brittnau und Langnau wurde gesperrt. Nach dem Unwetter gingen die Bäche jedoch schnell wieder zurück.	WSL (2018)
		Reiden, Richenthal und Langnau, Huebbach. [Ereignis mit Fotos dokumentiert] Langnau/Richenthal, Nach heftigen Niederschlägen traten die Bäche am Samstagabend [4.7.2009] über. Innert kurzer Zeit goss der Himmel rund 60 Liter pro Quadratmeter Regen hinunter. Bäche liefen über, Keller überschwemmten. Am Grümpeltturnier in Langnau ruhte der Ball, doch der Himmel rumorte. Kurz nach 18 Uhr am Samstagabend öffnete er seine Schleusen und überzog das Land mit einer Regemenge, die Bäche zu gefährlichen Unwesen verwandelte. Bei Feuerwehrkommandant Thomas Kilchenmann schellte der Alarm um 18.15 Uhr, Franz Peter in Pfaffnau wurde etwas früher alarmiert. [...] Kantonsübergreifend bannten sie die Wassermassen, die aus dem Hueb-, Renzlige-, Guggen- und Elbach Häuser und Strassen überfluteten.	Ereigniskataster Zofinger Tagblatt (6.7.2009)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		In Richenthal hätten sämtliche Seitenbäche des Huebbaches Hochwasser geführt. Dessen Bachbett habe die Wassermassen nicht mehr fassen können. Die Feuerwehr pumpete in der Folge Keller aus und reinigte anschliessend Strassen, um die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer zu gewährleisten. Kommandant Kilchenmann rühmte die Eigeninitiative von vielen Bewohnern entlang der Bäche: "Sie legten selber Hand an und wehrten zum Beispiel mit Schalplatten die Fluten ab." In der Richenthaler Meiershalde habe der Hofbesitzer selber Kuh- und Schweinestall von Wassermassen und Schutt befreit - ohne die Feuerwehr zu beanspruchen.	Willisauer Bote (7.7.2009)
2009, 8.8.	Gewitter	<p>Reiden (Langnau): Huebbach, Golfplatz Mehlsecken, Richenthal, Langnau. Dorfstrasse Richenthal wurde gesperrt. Seitenerosion unterhalb Brücke der Schweinezucht Feld; Unterhalt Geschiebesammler Mehlsecken; Abweisung des Wassers bei Brücken bei Golfplatz (1x Verkläusung durch Wurzelstock); Bachsohlen verlanden zusehends; Bei Liegenschaft Hueb 2, Richenthal trat erneut Wasser in die Garage ein.</p> <p>Graf Peter, Bachmatte 1, Richenthal, Empörte sich über das nichts Tun! Zeigte die geschädigten Stellen entlang seiner Parzelle. Wies auf die in Mitleidenschaft gezogene Brücke hin. Er zeigte die Seitenerosion, welche ca. 50 Meter unterhalb der Brücke stattgefunden hatte. Die Schwellen im Bach haben einen negativen Einfluss auf das Geschehen am Bachufer.</p> <p>FW-Kdt Kilchmann Thomas, Erklärte die problematischen Punkte. Jollers Hof sei am ärgsten betroffen gewesen. Der Kritische Bereich läge am Stampfi- und Ränzligebach.</p> <p>Furlan Antonio, Hueb 2, Richenthal, Es ist bereits das zweite Mal in diesem Jahr in den Keller gelaufen. Beim ersten Mal sammelte sich ein Wasserniveau von 30 cm an und nun gar 40 cm, welches eigenhändig gemessen wurde. Die Bachsohle sei in diesem Bereich markant angestiegen. Er sprach von mehr als einem halben Meter. Dies hatte zu den Überschwemmungen geführt.</p> <p>[Ereignis mit Fotos dokumentiert]</p>	Ereigniskataster Befragungen
		Richenthal/Langnau, Der Huebbach und seine Seitenarme traten erneut über die Ufer und richteten grosse Schäden an. [...] Sintflutartige Regenfälle liessen den kleinen Ränzligenbach in Richenthal am Montagabend [10.8.2009] zum tosenden Fluss werden. Innerhalb von wenigen Minuten regnete es über 80 Liter pro Quadratmeter. Gegen 20.30 Uhr konnte das Bachbett die braunen Wassermassen nicht mehr aufnehmen. Mit gravierenden Folgen. Der Hofplatz von Rita und Franz Joller in der Meiershalde versank knietief, die Mastschweine im Stall standen beinahe bis zum Bauch im Wasser. Die Feuerwehr verhinderte Schlimmeres, probierte zusammen mit Bauer Franz Joller die Flut vom Stall fernzuhalten. Mit Tränen in den Augen schaute Rita Joller dem Treiben zu. Sie sah wie die Wassermassen ihren Garten zerstörten, Blumen und Gemüse den Bach runtergingen. den Pflanzplätz hatte sie vor kurzem wieder in Ordnung gebracht, nachdem dieser bereits am 4. Juli vom Hochwasser zerstört wurde. [...] "Der Hof von Franz und Rita Joller war vom Unwetter am stärksten betroffen", sagt Feuerwehrkommandant Thomas Kilchenmann. Bis um 23.30 Uhr standen am Montag 30 Männer der Feuerwehr Wiggertal auf dem Gemeindegebiet Richenthal und Langnau im Einsatz Ränzligen-, Stampfi- und Elbach führten Hochwasser. Die Nebenarme liessen den Huebbach in die Höhe schnellen und an mehreren Orten über die Ufer treten. Zeitweise glich das Gebiet zwischen dem Richenthaler Kur- und Schulhaus einer Seenlandschaft, wurde die Dorf- zu einer Wasserstrasse und musste gesperrt werden. Im Gebiet Hueb pumpten die Feuerwehrmänner vier vollgelaufene Einfamilienhauskeller leer. Grosse Spuren hinterliessen die Wassermassen auch bei der Richenthaler Sägerei. Hier lief unter anderem der Sägemehlkeller voll. [zahlreiche Fotos ergänzen den Bericht]	Willisauer Bote (14.8.2009)
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. In Mehlsecken gab es (drei?) überschwemmte Keller. Die innert kürzester Zeit stark ansteigende Wigger hat die Liegenschaften in Mitleidenschaft gezogen. Weitere überschwemmte Keller gab es in Langnau, wo es Rückstau durch die Kanalisation gab. In Richenthal vermochten der Stampfi- und der Huebbach die grossen Wassermassen nicht mehr aufzunehmen, so dass diese bei den Liegenschaften Stutz und Sagi über die Ufer flossen. Der Huebbach brachte ausserdem Geröll auf die Strasse, das weggeräumt werden musste.	WSL (2018)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
2014, 28.7.	Gewitter	Über dem Kanton Luzern entluden sich am Nachmittag heftige Unwetter. Die Gebäudeversicherung registrierte rund 250 Schadenmeldungen. Die Gebäudeschäden wurden auf über 1 Mio. CHF geschätzt. Insgesamt waren im Kanton Luzern 22 Feuerwehren im Einsatz. Betroffen waren vor allem das Entlebuch und Gebiete im Luzerner Hinterland. Nachdem ein heftiges Gewitter im Luzerner Hinterland (Zell – Luthern) niederging, floss um 19.45 Uhr eine Unmenge an Wasser, Schlamm, Holz und Geröll die Wigger hinunter. Innert kürzester Zeit stieg der Pegel derselben um einige Meter an. Dadurch drückte im Raum Mehlsecken das Wasser durch die Regenwasserleitung zurück in den Keller eines Einfamilienhauses. Bevor die Bewohner den starken Zufluss bemerkten und abdichten konnten stand das Untergeschoss bereits rund 40 cm unter Wasser. Die alarmierten Feuerwehrleute pumpen das Wasser heraus und befreiten mit tatkräftiger Unterstützung der Bewohnerinnen die einzelnen Keller im Groben vom Schlamm. Weiter wurden Kontrollgänge entlang der Wigger durchgeführt sowie in Mehlsecken eine zusätzliche vorsorgliche Wassersperre erstellt.	WSL (2018)
2015, 1.- 3.5.	Dauerregen	Dauerregen (kombiniert mit Schneeschmelze) vom 1.-3. sorgte in mehreren Kantonen für Überschwemmungen. Vom 2. bis 4. waren rund 18 Feuerwehren im Kanton LU im Einsatz. Es traten vor allem Bäche über die Ufer, und es gab überschwemmte Strassen. Reiden: Es kam zu einem Erdbeben. Die andauernd starken Regenfälle bedingten am Abend des 1. Mai den Einsatz von 50 Angehörigen der Feuerwehr Wiggertal. In allen drei Ortsteilen (Annahme Reiden, Langnau, Richenthal (separat aufgenommen) war die Feuerwehr Wiggertal wegen Auspumpen von Kellerräumen und der Errichtung von Vorsorgemassnahmen für die drohende Überschwemmung des Hubbachs im Einsatz. Die andauernd starken Regenfälle bedingte den Einsatz von 50 AdF der Feuerwehr Wiggertal. Der Auftakt des Einsatzes war der Erdbeben zwischen Langnau – Richenthal. Die Strasse Langnau – Richenthal wurde gesperrt, und es wurde eine grossräumige Umleitung eingerichtet. Während des Einsatzes stieg der Huebbach permanent an. Der Einsatzleiter Heinz Achermann vergrössert das Aufgebot sofort. Es wurde nach dem Notfallkonzept Hochwasser an verschiedenen Orten mit Sandsäcken und Holzladen Liegenschaften geschützt. Die Schäden hielten sich in Grenzen bei den Keller die mit Wasser gefüllt wurden. Der Mai war in der Schweiz verbreitet zu mild und zu nass. Während einer sechstägigen Regenperiode vom Abend des 30. April bis zum Morgen des 6. Mai fielen im Mittel über die ganze Schweiz rund 100 mm Regen. Die grossen Niederschlagsmengen führten vor allem in der Westhälfte der Schweiz zu Hochwassersituationen. Bäche und Flüsse traten über die Ufer und die Pegel einiger Seen stiegen stark an; einige erreichten sogar die Hochwassergrenze (Gefahrenstufe 4 – grosse Hochwassergefahr). [...] Vom 2. bis 4. waren rund 18 Feuerwehren im Kanton Luzern im Einsatz. Es traten hauptsächlich Bäche über die Ufer, und es gab überschwemmte Strassen und Keller, so z. B. in Dagmersellen und Reiden.	WSL (2018) Feuerwehr Wiggertal (2018) Andres et. al. (2016)
2016, 25.6.	Gewitter	Im Kanton Luzern wurden mehrere Strassen verschüttet. Die Polizei verzeichnete in der Nacht innerhalb von zwei Stunden 37 Unwettermeldungen. Reiden: Ein starkes Gewitter verursachte an diversen Orten überflutete Keller und Objekte. Besonders im Gebiet Bruggacher, Geissmatte und Hintermoos Moosersagi (Gde Wikon) gab es Wassereinbrüche und Schlamm in den Gebäuden. Im Gebiet Hueb wurde mit Sandsäcken ein Objektschutz erstellt. 25.06.2016, Überflutungen, Samstag, Zeit: 01:10 bis 08.00 Uhr: Ein starkes Gewitter verursachte wieder an diversen Orten überflutete Keller und Objekte. Besonders im Gebiet Bruggacher, Geissmatte und Hintermoos Moosersagi gab es Wassereinbrüche und Schlamm in den Gebäuden. Im Gebiet Hueb wurde mit Sandsäcken ein Objektschutz erstellt.	WSL (2018) Feuerwehr Wiggertal (2018)
2016, 12.7.	Gewitter	Reiden: Starke Regenfälle in der Nacht auf den 12. Von 3 bis 14 Uhr war die Feuerwehr an rund zehn Einsatzorten beschäftigt. Um 3 Uhr morgens ging der erste Alarm bei der Feuerwehr Wiggertal ein. Der über die Ufer getretene Moosbach [Dorfbach gemeint] flutete im Gebiet Sonnenhof, Reiden, eine sich im Rohbau befindende Baustelle sowie im Reidermoos eine Schweinescheune. Ein Erdbeben zwischen Reider- und Hintermoos sowie eindringendes Wasser in einen Keller im Gebiet Hueb in Richenthal hielten die Feuerwehr den ganzen Tag auf Trab. Hinzu kamen überflutete Strassen sowie kleinere Wassermassen in verschiedenen Kellern im ganzen Gebiet der Feuerwehr Wiggertal. Insgesamt standen zwölf Feuerwehrmänner im Einsatz. Die Wassermassen des Huebbachs haben im Lupfen 3 in Langnau bei Reiden eine Bachmauer und das angrenzende Land unterspült, was einen Baum zu Fall brachte. Als Sofortmassnahme wurde die Mauer mit 18 Kubik Beton gesichert. Ansonsten wäre das benachbarte Einfamilienhaus unterspült worden. Ebenfalls betroffen von den grossen Regenmassen war das Gebiet rund um die Badi Reiden. Der Sportplatz stand teilweise unter Wasser. Zu grösseren Schäden kam es aber nicht.	WSL (2018)

Datum	Niederschlag	Angaben zum Ereignis	Quelle
		12.07.2016, Dauereinsatz wegen Starkregen, Dienstag, Zeit: 03:09 Uhr – 15:00 Uhr: Ein weiteres Mal verursachte der starke Regen die FW Wiggertal. Im Gebiet Reidermoos ging der Bach über die Ufer. Eine Schweinescheune stand unter Wasser, und die Gefahr bestand, dass das Gülleloch überlief. Weitere Überschwemmungen im Gebiet Hueb Richenthal, Mehlsecken sowie im Gebiet Badi Reiden. Kleine Mengen Wasser in verschiedenen Keller, was viele kleine Einsätze gab. Um 08.00 ging die Meldung ein, dass im Gebiet Lupfen 3 die Bachmauer unterspült ist. Mit dem Gemeinderat und einem Baggerunternehmen wurde die schadhafte Stelle begutachtet. Es wurde als Sofortmassnahme die Bachmauer mit Schaltafeln und Plastik und 18m ³ Beton die unterspülte Bachmauer zu stabilisiert. Dank dieser Massnahme konnte das angrenzende Haus geschützt werden.	Feuerwehr Wiggertal (2018)
2017, 8.7.	Gewitter	Intensive Niederschläge haben am 8. Juli 2017 in der Region Zofingen-Uerketal massive Überschwemmungen verursacht. Vom Ereignis stark betroffen waren auch die beiden Gemeinden Bottenwil und Uerkheim.	HZ&P (2017b)
		Heftige Hagel- und Regenfälle. Reiden: Es gab Hochwasserschäden.	WSL (2018)

Nr.	1860	1870	1890	4445	4590	4600	4650	4680	4963	6475	6500	6510	6520	6530	6580	6590
Station	PFEFFINGEN	AESCH	GEMPEN	STANS	LUZERN	PILATUS	ENTLEBUCH	EIGENTHAL	BREMGARTEN (AG)	NAPF	KURZENEIALP	WASEN I.E.	AFFOLTERN I.E.	BURGDORF	OESCHBERG	HERZOGENBUCHSEE
x	611420	612075	616530	668750	665520	661910	647690	659920	668350	638130	630590	627280	622410	613060	613000	619970
Y	256050	257200	258320	202370	209860	203410	204780	205170	244800	205970	207010	210820	212760	212650	219650	227350
Höhe	385	315	676	440	456	2106	725	1006	380	1408	894	802	802	525	482	467
1910-01-15	0.3				4.7	4.8	4.8	1.9	1.4			4.1	4	4.6		0
1910-01-16	0				0	0	0	0	0			0	0	0		0
1910-01-17	2.3				1.5	3.6	2.5	1.3	4.4			5	5.4	6.3		11.2
1910-01-18	14				10.4	20.2	45.8	20	26.5			20.8	17.4	27.2		32.5
1910-01-19	75.5				51.6	62.5	50	63.4	58.5			38.8	44	40.8		58.5
1910-01-20	31.3				49	20	52	76.3	38.6			60	50.6	57.4		63
1910-01-21	2.2				8.6	19.3	4.8	15.5	1			3.5	1.6	0		1
19.-20.1.1910	106.8				100.6	82.5	102.0	139.7	97.1			98.8	94.6	98.2		121.5
16.-20.1.1910	123.1				112.5	106.3	150.3	161.0	128.0			124.6	117.4	131.7		165.2
1931-06-18					5.5		0.3	9.5								4.2
1931-06-19					1.7		0.3	1.8								0
1931-06-20					24		15	42.4								6.7
1931-06-21					2.6		1.8	2.2								3.3
1931-06-22					0		0	0								0
1931-06-23					6.5		8.4	4.3								11.7
1931-06-24					44.7		37.6	57.6								53.5
1931-06-25					6.9		20	29								3.2
1931-06-26					0		0	0								0
23.-24.6.1931					51.2		46	61.9								65.2
21.-25.6.1931					60.7		67.8	93.1								71.7
1931-08-18					0		0.2	0.3								3
1931-08-19					10.8		11	12.3								12.8
1931-08-20					15.5		18.2	20.6								9.5
1931-08-21					1.3		2	3.8								4.5
1931-08-22					8.4		10	7.4								8.1
1931-08-23					16.5		6.6	11.6								12.8
1931-08-24					6.5		8	10								14
1931-08-25					2.7		7.7	10.8								4
1931-08-26					0		0	2.2								0
22.-23.8.1931					24.9		16.6	19.0								20.9
20.-24.8.1931					48.2		44.8	53.4								48.9
1932-07-13					3.5		1.8	1.8								9.2
1932-07-14					2.5		17.5	15.4								1.4
1932-07-15					7		11.5	18.2								16
1932-07-16					3.2		5.5	14.9								0.7
1932-07-17					20		8.4	10.1								1.2
1932-07-18					0.7		0.7	6.3								0.4
1932-07-19					2.6		5.8	10.6								5.1
1932-07-20					8.2		16	15.6								8.6
1932-07-21					13		4.9	16.2								4.2
1932-07-22					12.8		12.8	7.6								0.8
1932-07-23					11.5		6.5	4.2								10.9
19.-20.7.1932					10.8		21.8	26.2								13.7
16.-20.7.1932					34.7		36.4	57.5								16.0
1972-11-18	0	0	0		4.1		0	3			0	0	0	0	0	0
1972-11-19	6.7	7.3	7.5		0		2.6	0			3.4	5.2	4	5.7	6.2	4
1972-11-20	3.4	3.5	3.7		6.7		9.1	16.3			8.9	0.7	7.1	9.9	10.6	13.3
1972-11-21	12.2	13.7	10.7		35.9		31.8	51.3			36.2	31.9	25.3	22.6	16.6	16.3
1972-11-22	39.6	37.7	41		81.6		69.8	84.7			78.7	63	77.9	68.8	68.2	62.1
1972-11-23	0.6	0.3	0		11.1		5.7	9.8			7	4.1	2.1	2.4	2.2	1.5
1972-11-24	1.6	1.7	2.5		2.4		7.1	9.6			10.2	4.5	5.7	1.9	1.6	2.9
1972-11-25	0	0.1	0.3		0.3		1.7	0			0.4	0	0	0	0	0
21.-22.11.1972	51.8	51.4	51.7		117.5		101.6	136.0			114.9	94.9	103.2	91.4	84.8	78.4
18.-22.11.1972	61.9	62.2	62.9		128.3		113.3	155.3			127.2	100.8	114.3	107.0	101.6	95.7
1975-08-20			0		0		0	0								0
1975-08-21			12.7		8.3		12.4	7.5								5.3
1975-08-22			16.2		24.1		39.1	31.7								18.5
1975-08-23			11.3		65.7		35.3	66.6								23
1975-08-24			0.8		15.4		10.9	6.8								5.3
1975-08-25			3.7		0.3		1.7	2.9								3.8
1975-08-26			0.1		0.3		0.3	0.5								1
1975-08-27			0		0		0	0								0
1975-08-28			0		0		0	0								0
1975-08-29			20		60		55.7	78.9								60.4
1975-08-30			5		0.7		0	3.2								0.4
1975-08-31			0		9.6		29.7	4.3								0.2
29.-30.8.1975			25.0		60.7		55.7	82.1								60.8
21.-25.8.1975			44.7		113.8		99.4	115.5								55.9
27.-31.8.1975			25.0		70.3		85.4	86.4								61.0
1979-11-01			0		0		0	0			0					0.2
1979-11-02			2.2		4.5		0	2.7			1.1					0
1979-11-03			0		0		0	0			0					0
1979-11-04			3.3		3.2		9.8	3.6			5.4					7.8
1979-11-05			11.2		20.7		17.5	28.4			8.7					13.4
1979-11-06			16.6		7.7		64.9	44.6			52.9					18.7
1979-11-07			25.9		19.1		34.8	33.9			42.6					26.8
1979-11-08			3.6		1.1		12.1	7.1			6.1					8.8
1979-11-09			22.2		19.8		30.6	32.1			20.5					19
1979-11-10			9.2		10.8		7.1	18.8			8					8.5
6.-7.11.1979			42.5		26.8		99.7	78.5			95.5					45.5
3.-7.11.1979			57.0		50.7		127.0	110.5			109.6					66.7
1981-12-10			5.2		4.9	15.3	6.5	10.9			9.9					4.5
1981-12-11			13.3		8.3	26.7	21	17.8			13.8					9.2
1981-12-12			4.5		7.4	24.7	8.9	17.2			8.8					6.1
1981-12-13			8.1		8.5	20	10.1	14.1			12					14.5
1981-12-14			6.4		6.8	25.1	14.9	16.6			14.6					16.7
1981-12-15			15.6		11.8	26.9	20.4	18.5			19.8					27.1
1981-12-16			37.4		24	59.7	34.2	46.3			32.8					17.8
1981-12-17			0.1		0.1	11.1	0.2	0.1			4					2
1981-12-18			6.2		6.8	16.2	12.1	18.1			9.6					16
15.-16.12.1981			53.0		35.8	86.6	54.6	64.8			52.6					44.9
12.-16.12.1981			72.0		58.5	156.4	88.5	112.7			88.0					82.2
1986-06-01	5.1	5.8	8		0.2	1.9	1.5	1.2			1.4					2.8
1986-06-02	10.4	10.4	17.8		31.3	28.4	24.5	29			28					30.5
1986-06-03	9.2	7.2	12.7		1.5	3.1	2.8	12.2			8.1					10
1986-06-04	11.3	10.6	10.9		21.1	30	39.8	27.5			21.4					21.8
1986-06-05	1	1.1	0.2		2	8.5	8.8	6.1			5.6					7.5
1986-06-06	0	0.4	0.3		0.4	0.1	3.2	1.1			2.2					1.5
1986-06-07	4	5.2	3		0.3	0.2	3.3	0.3			1					3
1986-06-08	0	0	0		0	0	0	0			0					0
1986-06-09	0	0	0		0	0	0	0			0					0
1986-06-10	8	7	10.6		7.3	2.9	2.3	6.3			8.7					9.3
1986-06-11	21.6	19	22		28.7</											

Nr.	6593	6598	6600	6602	6604	6610	6630	6634	6648	6651	6670	6675	6690	6710	6730	6747	6750
Station	WYNAU	ERISWIL	HUTTWIL	MADISWIL	STAMPFI	ST.URBAN	LUTHERN	AHORN	WAUWIL	EGOLZWIL	ZOFINGEN	OFTRINGEN	HERBETSWIL	LANGENBRUCK	BALSTHAL	WANGEN/OLTEN	OLTEN
x	626400	631175	630250	627200	633880	630400	636390	632310	644250	642913	637280	638550	611570	624630	619250	632660	634530
Y	233860	214640	218250	223350	222350	231080	212130	210850	226050	225540	238320	239370	238350	244230	240860	243520	243750
Höhe	422	730	630	540	705	491	762	1015	506	521	425	414	524	740	502	416	413
1910-01-15						5	6.5				5.6		10.4		3.4		3.4
1910-01-16						0.2	0				0		0		0		0
1910-01-17						8.2	5.5				7.5		14		9.5		8.6
1910-01-18						43.1	48				41.3		31.2		38		52.8
1910-01-19						49.2	67.4				49.2		90		45.2		79.8
1910-01-20						45.2	52.1				42.7		34		36.7		34.1
1910-01-21						1.4	2.2				1.3		0		0.3		1.5
19.-20.1.1910						94.4	119.5				91.9		124.0		81.9		113.9
16.-20.1.1910						145.9	173.0				140.7		169.2		129.4		175.3
1931-06-18							5.6				1		3		0.7		0
1931-06-19							0				0		0		0		0
1931-06-20							11.9				7.7		3.4		5		6
1931-06-21							4.2				1.9		0		0		0.8
1931-06-22							0				0		0		0		0
1931-06-23							13.3				1.5		0		0		0.8
1931-06-24							41.4				27.2		14.3		19.1		38.3
1931-06-25							4.6				5.1		3.1		2		3.5
1931-06-26							0				0		0		0		0
23.-24.6.1931							54.7				28.7		14.3		19.1		39.1
21.-25.6.1931							63.5				35.7		17.4		21.1		43.4
1931-08-18							2.9				2.2		3		2.6		2.9
1931-08-19							17.9				7.8		6		4.9		7.5
1931-08-20							8.6				8.9		10.8		9		7.7
1931-08-21							4.9				7.3		5.9		2.1		3.5
1931-08-22							8.6				6.3		11		10		8.8
1931-08-23							9.8				31.3		22.4		20.8		23.3
1931-08-24							10.2				6.1		3.8		3.4		6
1931-08-25							5.7				6.4		16.1		13.8		12
1931-08-26							0				0		0		0		0
22.-23.8.1931							18.4				37.6		33.4		30.8		32.1
20.-24.8.1931							42.1				59.9		53.9		45.3		49.3
1932-07-13							3.3				8		21.2	9.5	35.5		6.4
1932-07-14							0				0		0.3	0	0		0
1932-07-15							16.1				11.8		29	29.3	34.3		36.5
1932-07-16							12.2				2		1.4	0.5	0.5		0
1932-07-17							8.1				4.4		5.2	5.5	1.5		3
1932-07-18							0				0		0	0	0		0
1932-07-19							36.7				0		0	0	0		0
1932-07-20							19.8				4.6		0.2	0.8	0		3.2
1932-07-21							10.7				0		0	0	0		1.5
1932-07-22							0				3.4		3.7	0.2	0		1.3
1932-07-23							6				5.7		8.1	19.4	18.4		13.8
19.-20.7.1932							56.5				4.6		0.2	0.8	0.0		3.2
16.-20.7.1932							76.8				11.0		6.8	6.8	2.0		6.2
1972-11-18		0	0	0		0	0.1	1.2			0		0	0	0		0.5
1972-11-19		6.4	4.6	4.5		6.2	4.2	4.2			5		14.2	4.1	10.3		4.4
1972-11-20		10.1	10.6	13.7		11.8	11.4	10.8			13		13.7	4.8	12.3		8.2
1972-11-21		42.9	34.2	27		22.7	42	54.5			22.1		17.2	10	8.3		10.6
1972-11-22		74.7	87.4	78.2		72.4	50	96.9			58.4		52.4	39.2	38.5		40.8
1972-11-23		1.3	2.5	3.1		0.5	5.2	4.7			0		1	0.5	0.2		6.6
1972-11-24		8.7	4.2	2.3		1.9	3.7	10.3			2.6		0.8	2.9	3		1.4
1972-11-25		0	0.5	0.1		0.1	0.2	0.9			0		0	0.2	0.2		0
21.-22.11.1972		117.6	121.6	105.2		95.1	92.0	151.4			80.5		69.6	49.2	46.8		51.4
18.-22.11.1972		134.1	136.8	123.4		113.1	107.7	167.6			98.5		97.5	58.1	69.4		64.5
1975-08-20							0				0		0	0	0		0
1975-08-21							6.4				6		13.5	4.7	8.5		4.7
1975-08-22							15.3				19.8		19.8	20.8	29.4		19.2
1975-08-23							25.4				18.4		14	19.7	18.9		18.6
1975-08-24							5.6				9.1		2.7	3.7	1.5		6.1
1975-08-25							5.3				9.5		5.4	1.8	2.8		7.6
1975-08-26							1.5				0.6		0.5	1	1		0.2
1975-08-27							0				0		0	0	0		0
1975-08-28							0				0		0	0	0		0
1975-08-29							40.4				20		29.4	15.8	13.1		20.8
1975-08-30							0.1				1.9		1.4	3.2	0.8		1.5
1975-08-31							1.4				0		0	0	0		0.1
29.-30.8.1975							40.5				21.9		30.8	19.0	13.9		22.3
21.-25.8.1975							58.0				62.8		55.4	50.7	61.1		56.2
27.-31.8.1975							41.9				21.9		30.8	19.0	13.9		22.4
1979-11-01							0				0		0	0	0		0.1
1979-11-02							0.1				0		0	0	0.7		0
1979-11-03							0				0		0	0	0		0
1979-11-04							12.3				6.1		5.7	6	6		8.3
1979-11-05							18.1				15		16.1	17.8	17.8		11.1
1979-11-06							53.2				42.3		27.4	37.8	21.6		34.5
1979-11-07							31.1				18.3		18.3	28.7	21.6		22.6
1979-11-08							13				13.9		5.4	5	5		5.5
1979-11-09							21.2				9.5		1.3	1.7	1.7		5.7
1979-11-10							8.3				3.6		5.8	2.9	2.9		5.8
6.-7.11.1979							84.3				60.6		56.1	59.4	61.1		57.1
3.-7.11.1979							114.7				81.7		77.9	83.2	83.2		76.5
1981-12-10							4.6				4.2		2	2	1.2		2.4
1981-12-11							21.2				17.4		28.3	27.3	27.3		20.4
1981-12-12							10.4				2.5		1.2	1.9	1.9		1.9
1981-12-13							15.4				21.7		21.4	18.1	18.1		17.4
1981-12-14							25.3				27.1		25.8	22.7	22.7		27.1
1981-12-15							25.8				32.5		12.6	16.2	16.2		24.3
1981-12-16							30.2				17		17.4	16.3	16.3		14.2
1981-12-17							1.6				4.1		6.8	9.6	9.6		7.6
1981-12-18							11				7.5		6.6	8	8		7.7
15.-16.12.1981							56.0				49.5		30.0	32.5	32.5		38.5
12.-16.12.1981							107.1				100.8		78.4	75.2	75.2		84.9
1986-06-01	4.5		2.4	2.5		4.3	2.5	4.4			5.2		3.9	9	4.6		4.5
1986-06-02	19.5		90.9	29		23	30.7	19.1			31		14.2	22.5	17		21.9
1986-06-03	9.6		13.6	14		18	16.4	10.7			11.3		9.4	8.3	7.8		12.2
1986-06-04	17.2		20.8	29.4		28.6	27	21.9			16.7		28.6	17	17		17.5
1986-06-05	8		8.4	11.7		11.1	6.4	1.9			3.4		5.4	7.2	8.7		2.5
1986-06-06	0.4		1.5	1.1		1	0.9	0.8			11.6		6.1	0.5	0.1		0
1986-06-07	6		3	4.6		7.4	2.8	1.6									

Nr.	6760	6770	6780	6790	6800	6840	6860	6880	6900	6920	6925	6928	6940	Langnau (LU)	Sursee (LU)
Station	GOESGEN KKW	BARMELWEID	AARAU	BUCHS-SUHR	SEMPACH	BEROMUENSTER	UNTERKULM	AESCH LU	SEENGEN	MURI	MOERIKEN-WILDEGG	MUELLIGEN	UNTERBOETZBERG		
x	641260	640180	645850	648400	657010	657080	651280	659915	656680	667370	655360	660550	654050	640360	649930
Y	246130	252380	246170	248380	220940	228700	240080	234450	242110	235920	252450	256450	259350	231200	225040
Höhe	380	770	408	389	515	640	470	450	445	540	405	360	514		
1910-01-15			5.2				8.1	0.8			5.4				
1910-01-16			0				0	0			0				
1910-01-17			4.4				7.6	8.1			4.6				
1910-01-18			31.9				20	37.5			23.8				
1910-01-19			49.6				67.2	59.8			69.8				
1910-01-20			42.1				38	47.5			37				
1910-01-21			0.1				2.6	1.7			1.1				
19.-20.1.1910			91.7				105.2	107.3			106.8				
16.-20.1.1910			128.0				132.8	152.9			135.2				
1931-06-18							1.6								
1931-06-19							0								
1931-06-20							14								
1931-06-21							2.2								
1931-06-22							0								
1931-06-23							7.5								
1931-06-24							30.9								
1931-06-25							9								
1931-06-26							0								
23.-24.6.1931							38.4								
21.-25.6.1931							49.6								
1931-08-18							0.9								
1931-08-19							7.5								
1931-08-20							11.4								
1931-08-21							2.8								
1931-08-22							8								
1931-08-23							40.2								
1931-08-24							4.9								
1931-08-25							4.3								
1931-08-26							0								
22.-23.8.1931							48.2								
20.-24.8.1931							67.3								
1932-07-13							0.2								
1932-07-14							0.4								
1932-07-15							12								
1932-07-16							13.8								
1932-07-17							16.5								
1932-07-18							0								
1932-07-19							11								
1932-07-20							30.7								
1932-07-21							11								
1932-07-22							6.3								
1932-07-23							13								
19.-20.7.1932							41.7								
16.-20.7.1932							72.0								
1972-11-18		0	1.3		3.1		21.7	0	0	3.4	0				
1972-11-19		7	4.3		1.6		8.6	3.9	2.3	2.4	2.2				
1972-11-20		6.1	12.7		6.4		8.4	11.1	8.5	6.8	7.8				
1972-11-21		16.5	15.9		33.6		35.5	26	35.5	25.1	38.6				
1972-11-22		48.5	58.6		77.9		68.5	65.9	71.9	59.1	75.7				
1972-11-23		1.1	0.7		4.5		5.1	2.9	1.7	0.5	4.5				
1972-11-24		4	3.2		6.3		7	2.3	3.2	3.7	2.9				
1972-11-25		0.1	0.1		0		0	1.5	0	0.1	0.8				
21.-22.11.1972		65.0	74.5		111.5		104.0	91.9	107.4	84.2	114.3				
18.-22.11.1972		78.1	92.8		122.6		142.7	106.9	118.2	96.8	124.3				
1975-08-20							0								
1975-08-21							3								
1975-08-22							15								
1975-08-23							25.5								
1975-08-24							15								
1975-08-25							4.7								
1975-08-26							1.4								
1975-08-27							0								
1975-08-28							0								
1975-08-29							26.4								
1975-08-30							1.2								
1975-08-31							0								
29.-30.8.1975							27.6								
21.-25.8.1975							63.2								
27.-31.8.1975							27.6								
1979-11-01							0								
1979-11-02							0								
1979-11-03							0								
1979-11-04							7.1								
1979-11-05							16.5								
1979-11-06							33.5								
1979-11-07							11.9								
1979-11-08							13								
1979-11-09							16.9								
1979-11-10							3.1								
6.-7.11.1979							45.4								
3.-7.11.1979							69.0								
1981-12-10							4.2								
1981-12-11							13.5								
1981-12-12							8.5								
1981-12-13							22.3								
1981-12-14							24.8								
1981-12-15							27.5								
1981-12-16							18.1								
1981-12-17							5.2								
1981-12-18							9.9								
15.-16.12.1981							45.6								
12.-16.12.1981							101.2								
1986-06-01		14.8		8.9			4.7	6.6							
1986-06-02		36.6		42.1			38.5	46.5							
1986-06-03		15.7		10.1			9	10.2							
1986-06-04		10.7		15.6			36.4	19.5							
1986-06-05		1.7		0.1			2.1	0.4							
1986-06-06		0.2		0			2	0.5							
1986-06-07		10.5		3.6			1.9	1							
1986-06-08		0		0			0	0							
1986-06-09		0		0			0	0							
1986-06-10		9.5		2.2			2.4	2.2							
1986-06-11		23.3		19.3			33	27.5							
1986-06-12		1.7		2.3			4.6	4.1							
1986-06-13		0.1		0			0	0							
1986-06-14		0.1		0			0	0							
1986-06-15		0		0			0	0							
1986-06-16		5.2		44.1			1.9	9.4							
1986-06-17		0		0.6			6.4	3.1							
1986-06-18		0		0			12.4	0							
1986-06-19		0		0			0	0							
1986-06-20		18.2		49.6			21.6	3.7							
1986-06-21		0		0			0	0							
16.-17.6.1986		5.2		44.7			8.3	12.5							
19.-20.6.1986		18.2		49.6			21.6	3.7							
1.-20.6.1986		148.3		198.5			176.9	134.7							

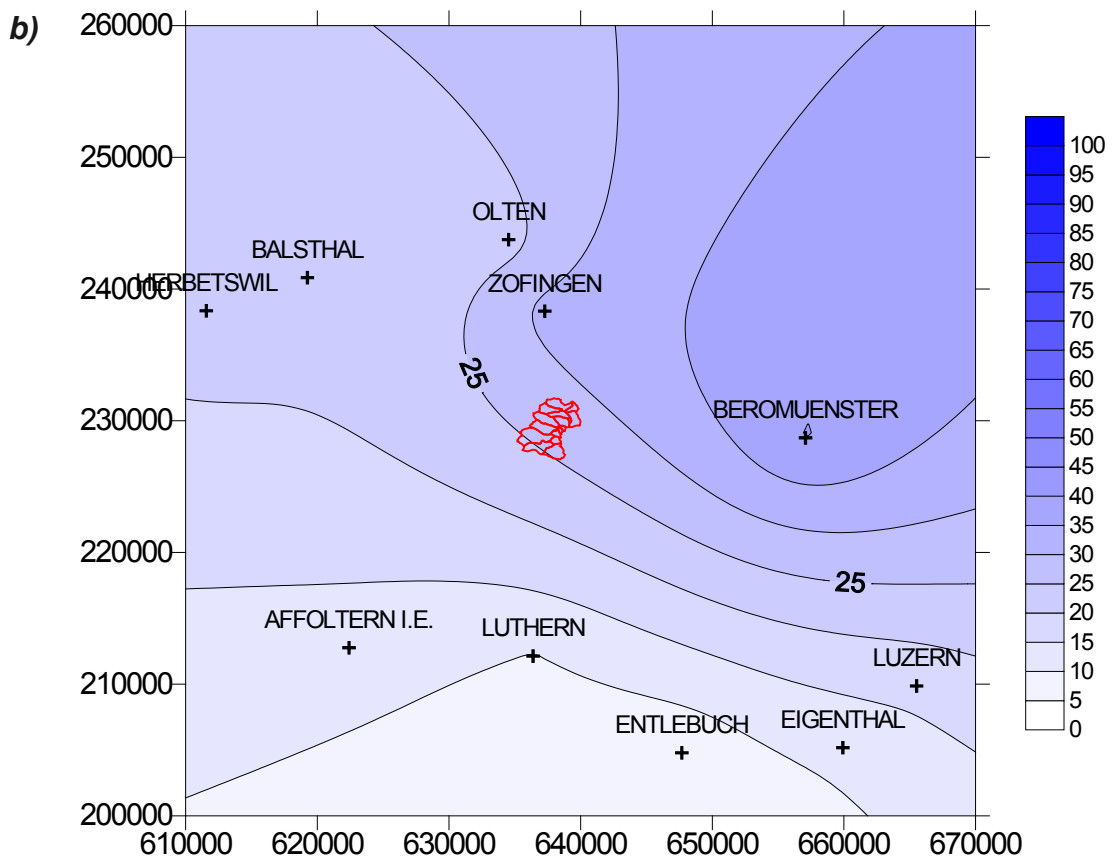
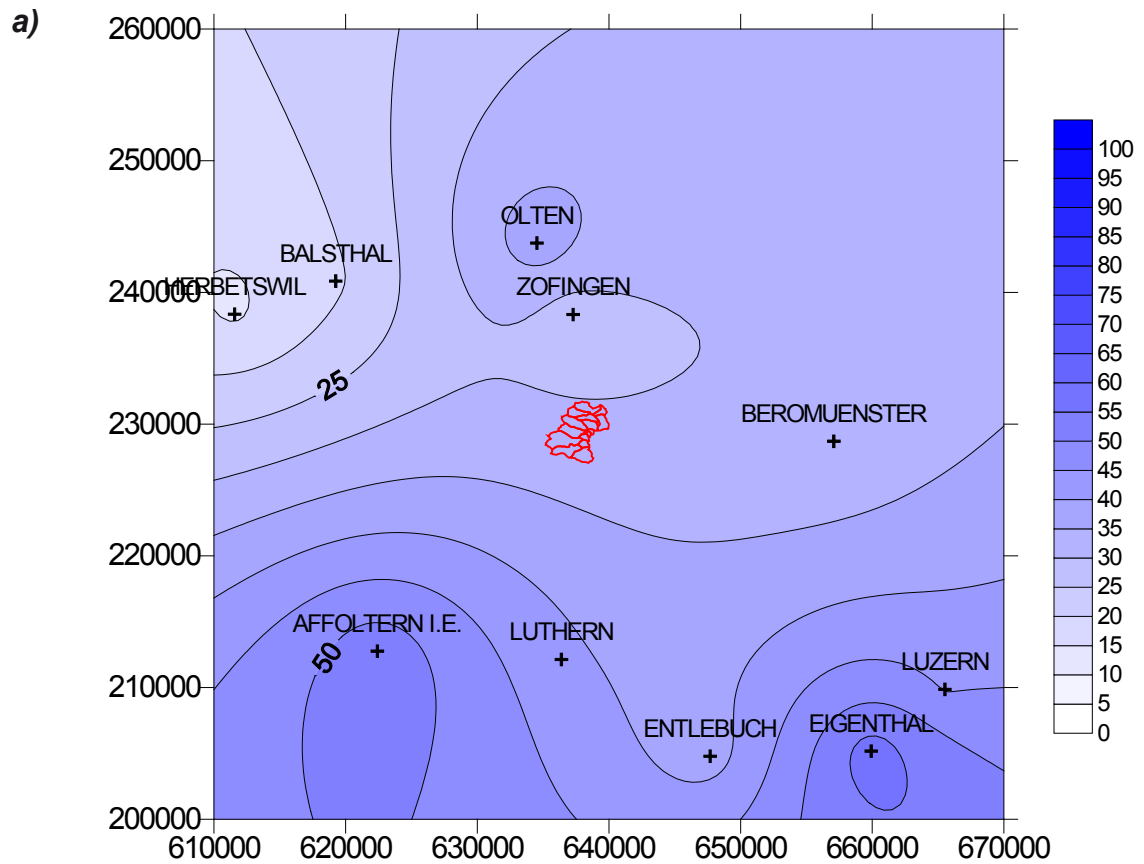
Anhang 2d: In der Umgebung des Huebbachs während grosser Hochwasser gemessene Niederschlagsmengen.

Nr.	1480	1570	1580	1590	1600	1610	1620	1630	1640	1650	1660	1670	1690	1830	1850
Station	WITTAU	OLTINGEN	KILCHBERG BL	BOECKTEN	EPTINGEN	SISSACH	BENNWIL	WALDWEIDE	WALDENBURG	LAMPENBERG	REIGOLDSWIL	LIESTAL	RUENENBERG	SEEWEN SO	GRELLINGEN
x	640490	637250	634680	629790	628770	627530	625800	621270	623360	624180	619140	621000	633250	616780	612150
Y	258950	254640	253020	256960	248420	257100	250430	247340	248150	252610	249500	260000	253840	253630	254560
Höhe	404	590	585	385	559	380	520	1020	552	540	526	320	610	544	330
1994-08-02	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0		0
1994-08-03	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0		0
1994-08-04	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0		0
1994-08-05	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0		0
1994-08-06	18.6		35.7		20.4		24.5	14.2	29.8	11.5	0.5	0.5	18.8		0
1994-08-07	0.8		9.7		9.1		6.5	15.1	13	4.8	6.3	3.8	8.5		3.2
1994-08-08	4.6		2.8		6.3		4.6	6.3	5.2	6	9.6	21.3	1.6		9.5
5.-6.8.1994	18.6		35.7		20.4		24.5	14.2	29.8	11.5	0.5	0.5	18.8		0.0
1995-12-20	12.8				8.1	10.6		3.5	11		8.6		13		
1995-12-21	4.8				2.7	3.9		6.5	2.3		3.1		3.4		
1995-12-22	3.6				3.3	2.9		5.4	4.1		4		2.2		
1995-12-23	4.4				9.9	5.1		11.5	6.3		8.9		4.7		
1995-12-24	42.7				33.1	39.6		36.5	33		35.2		27.8		
1995-12-25	15.6				14.4	9.2		6	13.8		15.2		12.7		
24.-25.12.1995	58.3				47.5	48.8		42.5	46.8		50.4		40.5		
21.-25.12.1995	71.1				63.4	60.7		65.9	59.5		66.4		50.8		
1999-02-15	0				0	0		0	0		0		0		
1999-02-16	7.2				3.3	0		9	3.2		3.5		1.2		
1999-02-17	9.8				6.6	6.6		7.8	8.7		5.8		2		
1999-02-18	19.6				15.2	18.1		13.8	18.6		24.6		15.9		
1999-02-19	52.3				36.4	37.1		23	38.5		14.5		55.5		
1999-02-20	24.6				15.3	12.9		15	21.6		12		23.6		
1999-02-21	30.7				15.9	32.7		16	20.8		13.2		30		
1999-02-22	5.4				7.7	4.8		5	9.2		9.1		1.9		
18.-19.2.1999	71.9				51.6	55.2		36.8	57.1		39.1		71.4		
17.-21.2.1999	137.0				89.4	107.4		75.6	108.2		70.1		127.0		
1999-07-04	0				0.2	0.2		0.5	0.5		3.7		0		
1999-07-05	25.4				30.4	32.5		32.5	35.5		34		13.8		
1999-07-06	37.1				38.9	17.4		26.3	44.2		35.6		16		
1999-07-07	24.3				4.2	4.4		6.9	3.9		16.4		7.3		
1999-07-08	1.8				0.4	3.3		0.5	1.3		3.6		1.9		
1999-07-09	0				0.9	1.7		2	1.5		1.1		0.5		
1999-07-10	22.7				32.4	26.7		30	32.2		21.5		15.2		
1999-07-11	2.9				7.2	7.2		7.9	32.5		8.8		8		
1999-07-12	10.5				4.3	8.5		7.5	4.2		6.4		5.1		
1999-07-13	33.4				36.5	44.7		21.5	30		21		39.6		
1999-07-14	0				0.8	0		2.7	1.1		0.7		2.6		
12.-13.7.1999	43.9				40.8	53.2		29.0	34.2		27.4		44.7		
9.-13.7.1999	69.5				81.3	88.8		68.9	100.4		58.8		68.4		
2005-08-17	0				0	0					0		0		
2005-08-18	1.7				14.1	2.4					7		3.8		
2005-08-19	20.8				3.1	13.5					7.2		14.8		
2005-08-20	4.2				20.4	2					3.7		5.1		
2005-08-21	12.9				28.8	7.8					25.5		14.9		
2005-08-22	10.2				8.5	8.4					4.3		10.7		
2005-08-23	0				0.9	0					0		0.5		
21.-22.8.2005	23.1				37.3	16.2					29.8		25.6		
18.-22.8.2005	49.8				74.9	34.1					47.7		49.3		
2007-06-14	26.3				19.7	25.1					32		24.4		
2007-06-15	21.5				33.4	24.3					26.5		25		
2007-06-16	0				1.4	0					0		3		
2007-06-17	10				10.5	12.4					9.8		9.8		
2007-06-18	4.9				3	6.2					5		2.1		
2007-06-19	0				0.2	2.9					3.9		0		
2007-06-20	15.2				12.1	9.2					15.6		10.9		
2007-06-21	17.3				12.7	12.5					11.1		12.2		
2007-06-22	3.2				5.1	1.2					0		5.1		
20.-21.6.2007	32.5				24.8	21.7					26.7		23.1		
17.-21.6.2007	47.4				38.5	43.2					45.4		35.0		
2007-08-04					0	0					0		0		
2007-08-05					0	0					0		0.1		
2007-08-06					1.6	8					20		32		
2007-08-07					14	8.2					17.5		25.7		
2007-08-08					103.8	72					93.5		86.6		
2007-08-09					4.1	11.9					11.2		6.9		
2007-08-10					3.9	2.5					2.2		4.5		
8.-9.8.2007	#WERT!				107.9	83.9					104.7		93.5		
5.-9.8.2007	0.0				123.5	100.1					142.2		151.3		
2009-06-25	0				0	0					0		0		
2009-06-26	4.1				6.7	1.4					6.5		0.5		
2009-06-27	3.2				9.1	6.5					28		7.6		
2009-06-28	0				0	0					0		0		
2009-06-29	0.7				3.5	0.3					0.2		4.3		
2009-06-30	0				0	0					0		0		
2009-07-01	0				0	0					0		0		
2009-07-02	0				0	0					0		0		
2009-07-03	2.1				9.7	1.6					2		15.9		
2009-07-04	0				0	0					0		0		
2009-07-05	12				13.6	12.6					23.8		9.1		
2009-07-06	0.1				0	0.2					4.8		0.7		
3.-4.7.2009	2.1				9.7	1.6					2		15.9		
1.7.-5.7.2009	14.1				23.3	14.2					25.8		25		
2009-08-01	0				0.5	0					0.1		1.6		
2009-08-02	28.3				14.7	21.1					23.9		19.8		
2009-08-03	0.5				1.2	0					2.5		0.9		
2009-08-04	0				0	0					0		0		
2009-08-05	0				0	0					0		0		
2009-08-06	0				0	0					0		0		
2009-08-07	0				29.1	1.3					0		0.6		
2009-08-08	25.7				64.3	35.6					39		46.9		
2009-08-09	0.7				1.9	0					0		0.8		
2009-08-10	11.9				3.5	21.7					13.2		11.2		
7.-8.8.2009	25.7				93.4	36.9					39.0		47.5		
4.-8.8.2009	25.7				93.4	36.9					39.0		47.5		
2015-04-24	0				0	0					0		0		
2015-04-25	6.7				3	7.4					3.9		4		
2015-04-26	0				0.3	0					0.3		0		
2015-04-27	16				18.5	17.1					32.3		17.3		
2015-04-28	1.4				1.8	1.4					3.8		1.6		
2015-04-29	0				0	0					0		0		
2015-04-30	20.4				31.6	18					20.7		15.4		
2015-05-01	48.9				45.1	41.8					40.5		35.2		
2015-05-02	20.6				22.4	15.2					12.2		14.8		
2015-05-03	10.6				8.6	8.4					12.7		9.3		
2015-05-04	1.5				1.9	1.1					1.1		1.4		
2015-05-05	15				15.1	6.4					6.3		13.4		
1.-2.5.2015	69.5				67.5	57.0					52.7		50.0		
30.4.-4.5.2015	102.0				109.6	84.5					87.2		76.1		
2016-07-07	0				0	0					0		0		
2016-07-08	0				0	0					0		0		
2016-07-09	0				0	0					0				

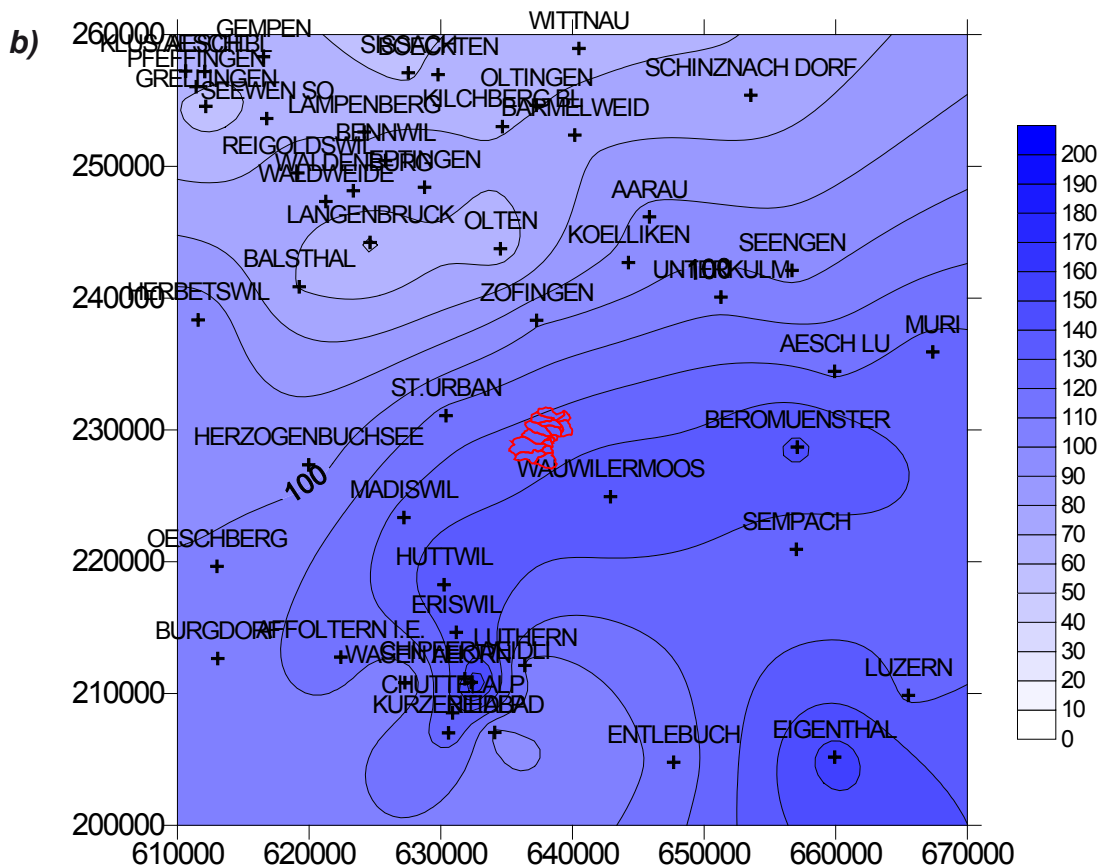
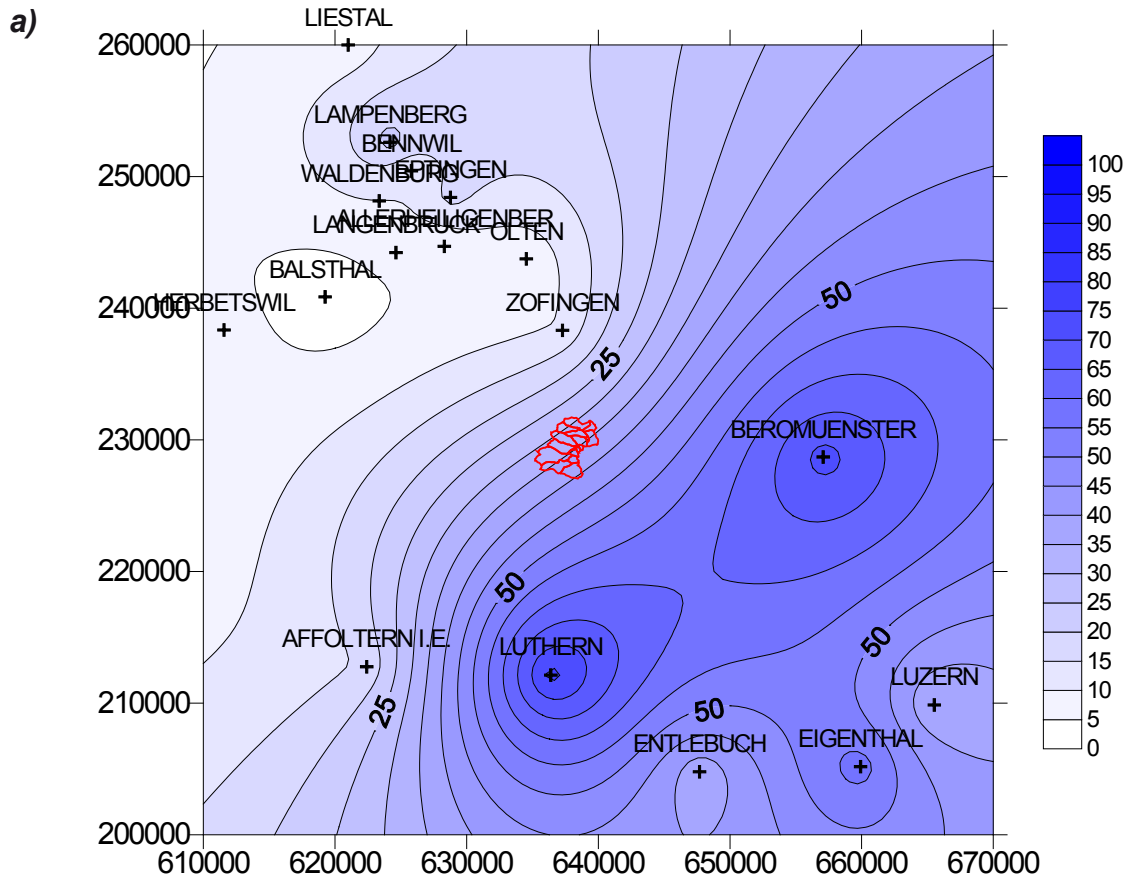
Nr.	1860	1870	1890	4445	4590	4600	4650	4680	4963	6475	6500	6510	6520	6530	6580	6590
Station	PFEFFINGEN	AESCH	GEMPEN	STANS	LUZERN	PILATUS	ENTLEBUCH	EIGENTHAL	BREMGGARTEN (AG)	NAPP	KURZENEIALP	WASEN I.E.	AFFOLTERN I.E.	BURGDORF	OESCHBERG	HERZOGENBUCHSEE
x	611420	612075	616530	668750	665520	661910	647690	659920	668350	638130	630590	627280	622410	613060	613000	619970
Y	256050	257200	258320	202370	209860	203410	204780	205170	244800	205970	207010	210820	212760	212650	219650	227350
Höhe	385	315	676	440	456	2106	725	1006	380	1408	894	802	802	525	482	467
1994-08-02		0	0	0	0	0	0	0		0			0			0
1994-08-03		0	0	0	0	0	0	0		0			0			0
1994-08-04		0	0	0	0	0	0	0		0			0			0
1994-08-05		0	0	8.9	4.3	0.7	0	0.4		0			0			0
1994-08-06		0	0	6.8	0	0	0.1	6.3		8.2			0			6
1994-08-07		17	1.5	24.5	14.6	13.5	28.7	13.6		31.4			30.6			10.6
1994-08-08		15.5	24	6	6.4	1.2	0.6	6.1		1.2			0			1.5
5.-6.8.1994		0.0	0.0	15.7	4.3	0.7	0.1	6.7		8.2			0.0			6.0
1995-12-20			8	17.2	19.5	55.9	17.7	23.5		15.6			15.7			11.8
1995-12-21			3	0.7	3.8	3.9	2	0		1.2			0.3			1.9
1995-12-22			4.5	1.5	2.7	1.4	5.5	27.3		7.2			6.3			7.9
1995-12-23			3.6	4.5	3.5	22.3	10.2	6.1		16.9			7.3			7.8
1995-12-24			34.9	18.2	21.4	34.5	21.5	31.7		24.2			27.5			60.6
1995-12-25			18.7	57.2	65.3	130.1	61.6	54.9		73.2			56			27.2
24.-25.12.1995			53.6	75.4	86.7	164.6	83.1	86.6		97.4			83.5			87.8
21.-25.12.1995			64.7	82.1	96.7	192.2	100.8	120.0		122.7			97.4			105.4
1999-02-15			0.7	0	0	0	0	0		0			0			0
1999-02-16			2.1	2	0.5	0	3.1	4.6		7.5			0.9			1.7
1999-02-17			13.2	1	0.8	0	10.8	4.9		12.1			4			6.8
1999-02-18			2.6	23.4	9.4	0	12.2	20.9		20.6			18.1			17
1999-02-19			4.3	23.7	7.8	59.7	23.1	12.7		35.3			11.2			18.5
1999-02-20			33.5	17.3	7.1	44.7	23.4	17.7		33.2			12.2			18.4
1999-02-21			4.6	14.8	10.8	83.2	26.2	29.7		38			15			11.6
1999-02-22			2.3	9.6	10	39.1	22.4	15.6		16.4			11			6.6
18.-19.2.1999			6.9	47.1	17.2	59.7	35.3	33.6		55.9			29.3			35.5
17.-21.2.1999			58.2	80.2	35.9	187.6	95.7	85.9		139.2			60.5			72.3
1999-07-04			0.5	0	0	0	0	0		0			0.8			0.2
1999-07-05			23.1	7.8	1.8	2.4	1.4	1.1		2.2			6.5			14.2
1999-07-06			20.6	13	4.9	9.6	5.3	16.8		4.6			2.8			5.1
1999-07-07			23.3	4.5	9	5.8	13.3	5.7		10.7			9.7			8.3
1999-07-08			1.2	0	0	0.1	0	0		0			4			0
1999-07-09			0.3	0	0	0.2	0	0		0			0			0.5
1999-07-10			21	0	0	0.4	1	0.3		4.9			3.9			11.4
1999-07-11			7.6	7.6	15.8	5.3	5.8	7.5		5.7			23.5			12
1999-07-12			1.6	7.8	15.4	12.1	15.1	16.9		18.6			2.7			4.3
1999-07-13			29.3	22.8	11.4	22.6	33.4	32.7		30.3			23			52.7
1999-07-14			0	6.1	2.5	3.6	3	1.1		3.2			1.6			1
12.-13.7.1999			30.9	30.6	26.8	34.7	48.5	49.6		48.9			25.7			57.0
9.-13.7.1999			59.8	38.2	42.6	40.6	55.3	57.4		59.5			53.1			82.9
2005-08-17			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2005-08-18			0.3	3.2	1.6	7.8	52.9	7.8		5.9			9			29.6
2005-08-19			0.8	27.4	23.6	16.6	24.2	37.7		21.5			4.5			1.4
2005-08-20			1.3	32.3	24.5	47.9	46.2	65		36.7			18.4			5.8
2005-08-21			26.7	135.3	81.1	67.1	131.4	102.3		126.7			61.2			23
2005-08-22			8.4	31	25.9	40.1	44	111.5		50.9			25.9			4
2005-08-23			1.3	0	0	0	0	0		0			1.4			0.9
21.-22.8.2005			35.1	166.3	107.0	107.2	175.4	213.8		177.6			73.1			27.0
18.-22.8.2005			37.5	229.2	156.7	179.5	298.7	324.3		241.7			258.5			63.8
2007-06-14			27.4	0	0	0.3	2.6	0		10.9			21.5			16.6
2007-06-15			23.9	29.7	18.1	18	17.8	12.3		18.4			17.4			13.8
2007-06-16			1.2	3.8	0	0.3	0	0		0			0			0
2007-06-17			15	14.5	15.9	14	24.2	17		30.4			37.1			25.6
2007-06-18			14.3	0.9	12.8	7.1	4.2	8.4		4.3			11.8			2.8
2007-06-19			3.3	0	0	0	0	0		0			0			0.2
2007-06-20			9.2	1.5	10.2	3.3	1.7	4		4.2			5			15.1
2007-06-21			15.6	2.7	2.3	1.6	4.2	12		8.1			23.1			25.1
2007-06-22			7.1	7.2	2.5	2.1	3.5	3.5		4.3			2.7			19.5
20.-21.6.2007			24.8	4.2	12.5	4.9	5.9	16.0		12.3			28.1			40.2
17.-21.6.2007			57.4	19.6	41.2	26.0	34.3	41.4		47.0			77.0			68.8
2007-08-04			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2007-08-05			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2007-08-06			11.5	35.3	0.1	33.1	1.1	21.5		12.1			10			17.5
2007-08-07			34	75.5	50.7	51.3	64.5	69.7		37.7			26.9			7.5
2007-08-08			90.5	65	57	54	72.9	76.3		72.5			18.3			69.4
2007-08-09			20.6	1.7	4.6	2.2	7	2.8		13.6			80.3			8.3
2007-08-10			4.7	0.7	0.8	1.7	0.5	1.8		1.3			2.2			2.5
8.-9.8.2007			111.1	66.7	61.6	56.2	79.9	79.1		86.1			98.6			77.7
5.-9.8.2007			156.6	177.5	112.4	140.6	145.5	170.3		135.9			135.5			102.7
2009-06-25			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2009-06-26			19.6	14.6	33.9	25.1	37.3	18.7		5.6			0.7			12.6
2009-06-27			0	1	0.1	2.6	3.1	1.9		13.5			7.1			10.5
2009-06-28			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2009-06-29			0	0	0	0	0	0		0			0			0.4
2009-06-30			0	1.5	0	0	0	0		0			0			0
2009-07-01			0	0	0	6	29.9	2.7		11.1			0			3.9
2009-07-02			0.8	0.3	0	0.6	0	0		0.2			7.2			0.3
2009-07-03			0	1.4	1.3	4.2	19.6	7.6		5.2			10.4			3.3
2009-07-04			0	16.3	4.4	0.4	0.5	0		8.5			0.7			2.3
2009-07-05			16.1	1.6	17.8	7.2	10.2	5.5		22.1			37.2			13.2
2009-07-06			0.8	8	0.1	1.9	3.8	1.5		0			1.9			0.1
3.-4.7.2009			0	17.7	5.7	4.6	20.1	7.6		13.7			5.6			5.6
1.7.-5.7.2009			16.9	19.6	23.5	18.4	60.2	15.8		47.1			56.5			23
2009-08-01			0.6	0	0	0	0	0		0			0.2			1.1
2009-08-02			6.2	26	20.9	24	15.4	25.3		17.8			15.5			11.8
2009-08-03			3.2	31.5	24.7	24.8	26.6	42.5		21.9			13.4			5.6
2009-08-04			0	0	0	0	0	0		0			0.1			0
2009-08-05			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2009-08-06			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2009-08-07			0	0	0	0	1.9	0		1.2			0			0
2009-08-08			32.9	11.3	30.6	14.6	37.2	25.1		30.8			12.2			10
2009-08-09			0.3	1.9	0.8	5.8	0.2	1.5		0.7			0.5			0.4
2009-08-10			18.9	12.2	15.2	8.8	10.4	4.7		8.7			3.2			6.1
7.-8.8.2009			32.9	11.3	30.6	14.6	39.1	25.1		32.0			12.2			10.0
4.-8.8.2009			32.9	11.3	30.6	14.6	39.1	25.1		32.0			12.3			10.0
2015-04-24			0	0	0	0	0	0		0			0			0
2015-04-25																

Nr.	6593	6598	6600	6602	6604	6610	6630	6634	6648	6651	6670	6675	6690	6710	6730	6747	6750
Station	WYNAU	ERISWIL	HUTTZWIL	MADISWIL	STAMPFI	ST.URBAN	LUTHERN	AHORN	WAUWIL	EGOLZWIL	ZOFINGEN	OFFRINGEN	HERBETSWIL	LANGENBRUCK	BALSTHAL	WANGEN/OLTEN	OLTEN
X	626400	631175	630250	627200	633880	630400	636390	632310	644250	642913	637280	638550	611570	624630	619250	632660	634530
Y	233860	214640	218250	223350	222350	231080	212130	210850	226050	225540	238320	239370	238350	244230	240860	243520	243750
Höhe	422	730	630	540	705	491	762	1015	506	521	425	414	524	740	502	416	413
1994-08-02	0		0	0		0	0		0		0		0	0	0	0	0
1994-08-03	0		0	0		0	0		0		0		0	0	0	0	0
1994-08-04	0		0	0		0	0		0		0		0	0	0	0	0
1994-08-05	0		0	0		0	0		0		0		0.3	0	0	0	0
1994-08-06	41		4.4	24.2		25.6	40		44.7		8		0.4	44.2	18.4	28.2	8.6
1994-08-07	13.7		23.2	11.9		9.5	27.7		13.7		9		9.5	9.4	8	14.8	28.2
1994-08-08	5.5		0.2	5.7		1.8	1.2		1		2		20.5	19.1	24.6	14.8	28.2
5.-6.8.1994	41.0		4.4	24.2		25.6	40.0		44.7		8.0		0.7	44.2	18.4	28.2	8.6
1995-12-20	9.3		21.2	11.9		10.9	29		14		10.2		14.2	10	12	2.1	2.3
1995-12-21	2.5		0.6	0.9		1.1	0.5		0.7		6.3		2.9	4.3	3.3	2.3	2.3
1995-12-22	5.9		9	10.1		6.9	20.4		5.5		4		12.6	4.8	7.3	21.3	9.5
1995-12-23	8.9		14.5	9.9		9.3	16		4.9		19.8		15.4	8.2	13.3	35.5	9.2
1995-12-24	50.5		51.6	73.8		74.2	40		65.5		58.1		45.8	35.5	34.5	44.7	77.8
1995-12-25	27.7		57.6	38.6		28.6	54.6		47.7		27		14.2	9.8	11.9	9.2	9.2
24.-25.12.1995	78.2		109.2	112.4		102.8	94.6		113.2		85.1		60.0	45.3	46.4	44.7	77.8
21.-25.12.1995	95.5		133.3	133.3		120.1	131.5		124.3		115.2		90.9	62.6	70.3	77.8	77.8
1999-02-15	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0	0	0	0
1999-02-16	1.5	1.5	1.8	1.5		3.8	2.5	3	1.5		4		4.5	7.2	2.3	2.9	2.9
1999-02-17	10.6	7.1	13	6.3		14.4	5.2	13.4	6.8		13.8		9	13.7	10	7.9	7.9
1999-02-18	12.9	3.2	8.2	17		17.2	13.1	17.8	8.9		14.2		27.7	27.6	21.5	13.1	13.1
1999-02-19	22.6	11.8	14	18.1		22.4	26.3	23.6	11.4		33.3		15.6	49.2	10.8	32.9	32.9
1999-02-20	14	16.7	15.3	14		17.2	22.5	20.7	8.2		17.3		16.8	27.5	10	15.4	15.4
1999-02-21	15.9	22	21.8	14.3		16.1	37.7	25.7	12		13.2		9.4	13.7	8.7	14.8	14.8
1999-02-22	3.9	17.1	13.4	9.3		3.8	18.2	24.8	7.1		8.8		15.2	8.3	11.4	3.5	3.5
18.-19.2.1999	35.5	15.0	22.2	35.1		39.6	39.4	41.4	20.3		43.3		43.3	76.8	32.3	46.0	46.0
17.-21.2.1999	76.0	60.8	72.3	69.7		87.3	104.8	101.2	47.3		91.8		78.5	131.7	61.0	84.1	84.1
1999-07-04	0	0	0	2.5		11.4	1	0	0		0		0.2	1.9	0.7	0	0
1999-07-05	11.3	3.2	7.9	2.1		1.4	1.6	1.8	1		7.5		31	43.9	28.9	9.8	9.8
1999-07-06	10.7	3.4	2.4	11.1		10	2.3	2.9	0.9		5.9		13.2	59.2	17.2	8.7	8.7
1999-07-07	18.7	8.1	8.2	1		13.1	8	11	14.7		26.4		8.5	1.5	2.4	10.7	10.7
1999-07-08	0.3	3.1	1.6	0.7		0	0	0.3	0		3.2		0.7	0.6	0	0	0
1999-07-09	0.2	0	0	7.3		1	0	0	0		0.8		0.2	0	1.6	0.3	0.3
1999-07-10	10.8	4.5	4.6	5.8		8.9	3.8	5	11.4		14.3		24.9	33.5	31	20	20
1999-07-11	23.9	10.7	3.2	1.3		6.1	6.8	18.9	3.7		3.4		8	3.5	21.7	3.9	3.9
1999-07-12	6.9	8.4	11.2	0.8		9.9	9.8	9.1	2.5		10.5		1.6	12.5	0.9	15	15
1999-07-13	13.9	21.6	16.7	22.5		25.2	28.9	27.8	48.9		5.3		19.9	23.5	20.2	12.3	12.3
1999-07-14	3.7	2.6	1.5	5.1		8.8	1.5	3.4	8		4.2		1	0.1	1.1	0.7	0.7
12.-13.7.1999	20.8	30.0	27.9	23.3		35.1	38.7	36.9	51.4		15.8		21.5	36.0	21.1	27.3	27.3
9.-13.7.1999	55.7	45.2	35.7	37.7		51.1	49.3	60.8	66.5		34.3		54.6	73.0	75.4	51.5	51.5
2005-08-17	0	0	0	0		0	0	0	0		18		0	0	0	0	0
2005-08-18	49.1	15.2	8.2	10.3		11.5	19.8	20.3	37.3		6.7		22.7	10.3	17.5	5.3	5.3
2005-08-19	2.9	9.5	8	3.4		30	3.2	19.3	36.1		8.6		2.2	3.2	3.8	5.9	5.9
2005-08-20	4.6	12.6	11.3	6.3		12.2	5.4	22.1	10.1		2.4		1.1	3.3	1	4.5	4.5
2005-08-21	24.2	73.5	52.5	41.3		36.6	31.3	87.8	45.7		26.2		18.4	34.6	18.5	13.8	13.8
2005-08-22	7.9	18.4	23	11.7		20.8	13	58.1	15.5		14.3		3.7	10	1.8	0	0
2005-08-23	2.1	0.5	0	0.4		0.2	0	0.2	0.5		0		0	2.2	1.7	0	0
21.-22.8.2005	32.1	91.9	75.5	53.0		57.4	44.3	145.9	61.2		40.5		22.1	44.6	20.3	13.8	13.8
18.-22.8.2005	88.7	129.2	103.0	73.0		111.1	72.7	207.6	144.7		58.2		48.1	61.4	42.6	29.5	29.5
2007-06-14	14.7	16.1	12.8	19		20.8	11.1	13.9	11.6		27		26.3	20	18.5	21.6	21.6
2007-06-15	14.4	14.9	25.8	9.5		9	21.2	13	12.1		15.1		28.2	37	27.5	18.5	18.5
2007-06-16	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0.8	1	0	0
2007-06-17	22.5	28.8	20	23		16.2	19.4	27.3	14.5		19.8		13.1	11	13.4	15.1	15.1
2007-06-18	4.1	6.2	12.8	20.2		13.4	3.4	9.4	10		0.8		4	0.5	1.2	0.9	0.9
2007-06-19	0	0	0	0		0	0	0	0		0		1.4	0.2	1.1	0	0
2007-06-20	8	0	0	6.5		6.8	5.6	20.4	9.8		4.5		33.2	10.2	27	10.8	10.8
2007-06-21	15.8	16.3	17	40.9		20.3	25.4	14.2	13.4		19.2		15.5	15	14	13.6	13.6
2007-06-22	7.4	6.3	4	6		4.6	2.7	3.7	6.8		9.7		10.7	2	8.4	0	0
20.-21.6.2007	23.8	16.3	17.0	47.4		27.1	31.0	34.6	23.2		23.7		48.7	25.2	41.0	24.4	24.4
17.-21.6.2007	50.4	51.3	49.8	90.6		56.7	53.8	71.3	47.7		44.3		67.2	36.9	56.7	40.4	40.4
2007-08-04	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0	0	0	0
2007-08-05	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0	0	0	0
2007-08-06	10.9	11.7	5.5	13.5		3.7	5	30.1	3.9		1.7		25.7	4.5	8.6	10.8	10.8
2007-08-07	6.9	27.6	25	27		24.2	20.8	31.3	21.6		16.5		6.7	11	8.9	12.2	12.2
2007-08-08	71.5	55.5	62.5	60.1		62.8	54.5	60.2	76		79.4		80.5	98.5	86.6	92.5	92.5
2007-08-09	8.1	10.5	8.9	8		4.9	12.3	7.5	7.3		6.8		12.2	15	9.6	13.8	13.8
2007-08-10	2.4	2.3	0	1.9		1.8	2.1	1.6	3.3		4.5		2.6	2.5	2.1	2.5	2.5
8.-9.8.2007	79.6	66.0	71.4	68.1		67.7	66.8	67.7	83.3		86.2		92.7	113.5	96.2	106.3	106.3
5.-9.8.2007	97.4	105.3	101.9	108.6		95.6	92.6	129.1	108.8		104.4		125.1	129.0	113.7	129.3	129.3
2009-06-25	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0	0	0	0
2009-06-26	2.5	0	0	1		1	2	0.2	1.6		0.3		0.9	27	1.5	5.8	5.8
2009-06-27	16.6	3.8	3.8	5.1		5.3	6.8	7.1	6.9		13.5		14.5	5.8	9.5	17.2	17.2
2009-06-28	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0.3	0	0	0
2009-06-29	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0.2	0.2	0	0
2009-06-30	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0.2	0	0	0
2009-07-01	0	0	0	0		0	0	0	0		0		0	0	0	0	0
2009-07-02	0	0	0	0		0	0	0	0		0.8		1	0	0.3	0	0
2009-07-03	7	1.5	4.2	0.6		0.4	9.1	2.8	12		13.4		7.1	13.4	22.8	10.2	10.2
2009-07-04	17.8	0.9	0.5	0.6		0.6	11.3	0.7	13.8		0.6		5.8	0	0	0	0
2009-07-05	17	2.4	21.7	24		14.9	16.7	23.8	11.2		7		30.1	15	29	8.9	8.9
2009-07-06	0.5	0.2	0	0		0	0.5	0	0		0.2		2.4	6	2.8	4.7	4.7
3.-4.7.2009																	

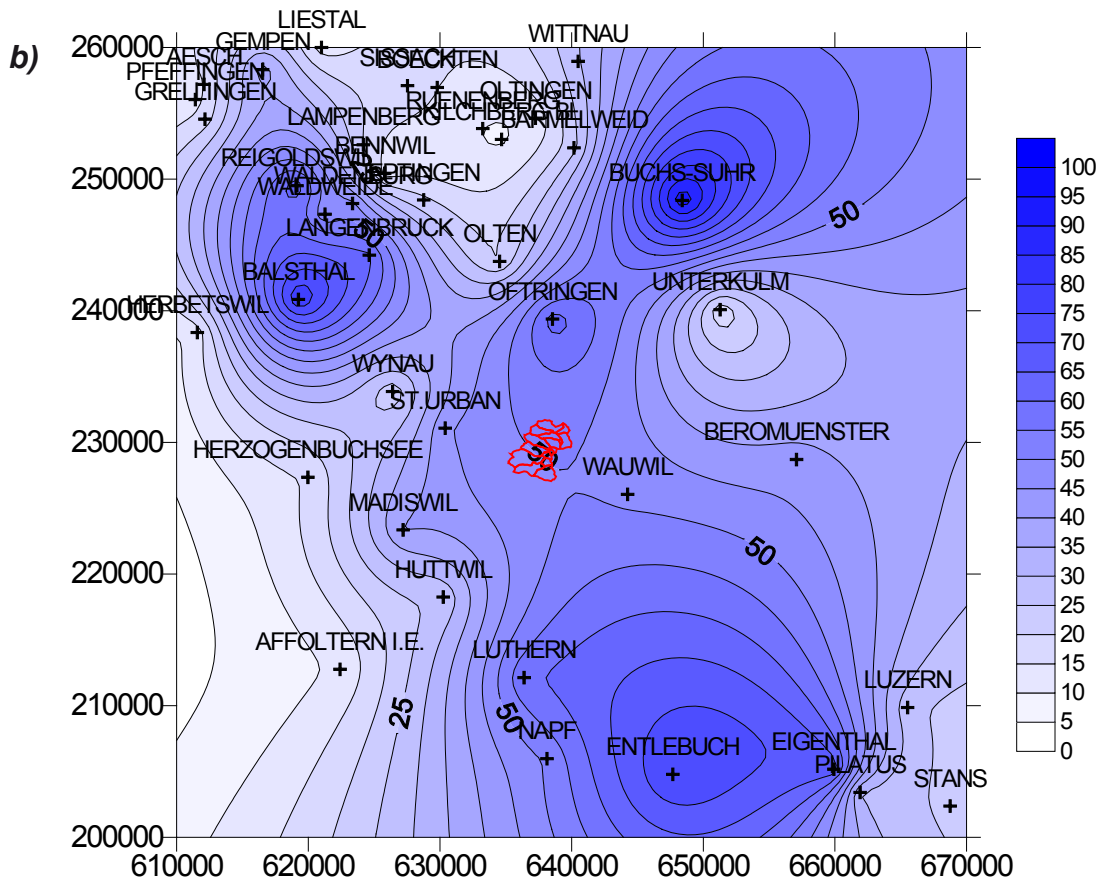
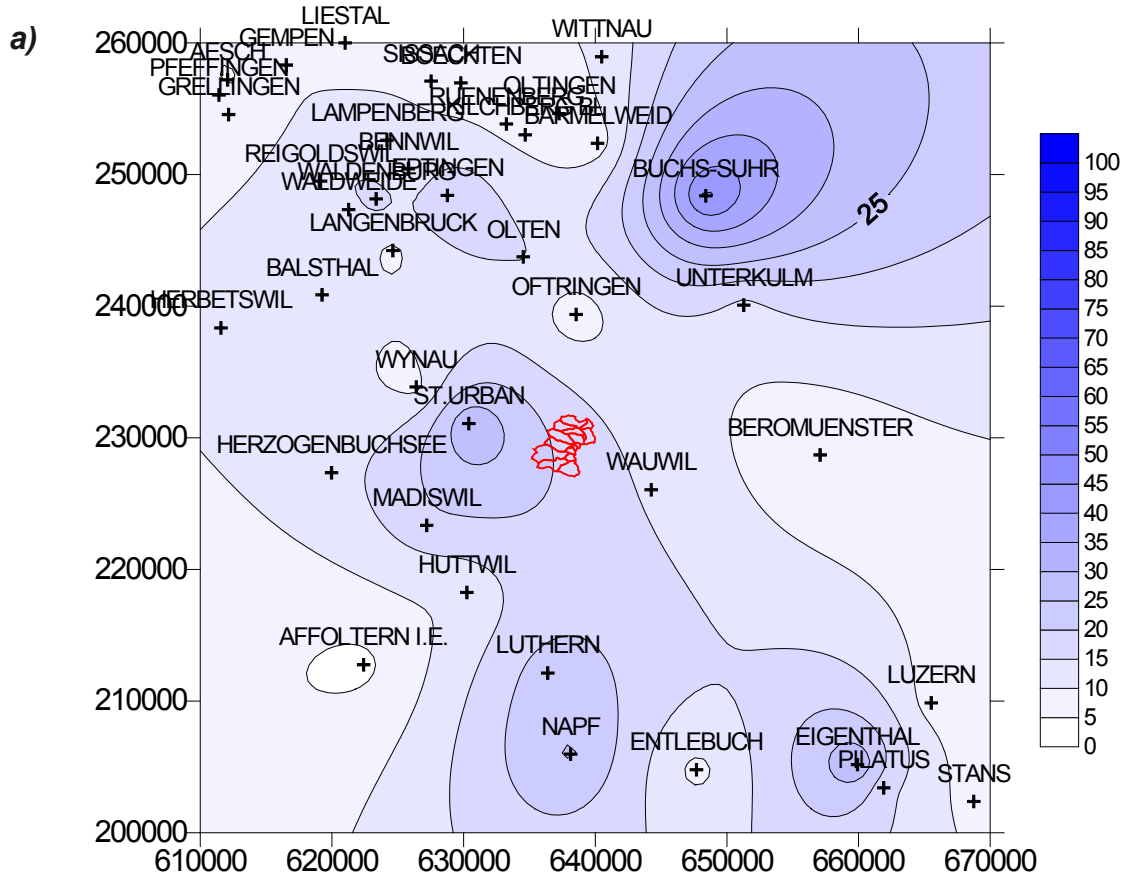
Nr.	6760	6770	6780	6790	6800	6840	6860	6880	6900	6920	6925	6928	6940	Langnau (LU)	Sursee (LU)
Station	GOESGEN KKW	BARMELWEID	AARAU	BUCHS-SUHR	SEMPACH	BEROMUENSTER	UNTERKULM	AESCH LU	SEENGEN	MURI	MOERIKEN-WILDEGG	MUELLIGEN	UNTERBOETZBERG	640360	649930
x	641260	640180	645850	648400	657010	657080	651280	659915	656680	667370	655360	660550	654050		
Y	246130	252380	246170	248380	220940	228700	240080	234450	242110	235920	252450	256450	259350	231200	225040
Höhe	380	770	408	389	515	640	470	450	445	540	405	360	514		
1994-08-02	0	0		0		0	0	0		0					
1994-08-03	0	0		0		0	0	0		0					
1994-08-04	0	0		0		0	0	0		0					
1994-08-05	0	0		0		0	0	0		0					
1994-08-06	16.4	8.9		4.1		13	1	0.9		0.4					
1994-08-07	7.4	19.8		7.4		12.7	9.9	8.8		7.9					
1994-08-08	4.7	2		4.7		1.9	10.4	2.6		4.5					
5.-6.8.1994	16.4	8.9		4.1		13.0	1.0	0.9		0.4					
1995-12-20	11.7	16.4		16.3		12	9.8								
1995-12-21	5.6	4.7		7.1		1.8	5.5								
1995-12-22	3.2	5		3.3		5.1	7.8								
1995-12-23	6.7	9.4		5.6		2.4	7.4								
1995-12-24	33.5	39.4		38.5		57.7	53.5								
1995-12-25	20	18.4		23.7		50.8	33.3								
24.-25.12.1995	53.5	57.8		62.2		108.5	86.8								
21.-25.12.1995	69.0	76.9		78.2		117.8	107.5								
1999-02-15	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1999-02-16	1.5	3.9		1.6	0.5	4.1	7	4.7	3.7	5		1.8	4.8		
1999-02-17	4.8	14.3		6.3	5.7	14.3	14	8.1	10.8	6.2		7.3	10.8		
1999-02-18	11.4	19.1		12.3	9.4	17.2	17.7	5.3	10.7	16.8		15.3	15.8		
1999-02-19	39.8	54.2		38.6	12	25.9	45.7	36.1	36.6	26.3		34	37.9		
1999-02-20	19.2	25.5		21.8	10.5	16.2	20.6	17.4	23.8	17.6		19.9	21.7		
1999-02-21	20	45.6		23.6	13.9	13	20.9	13.2	21.3	9		34.9	25.6		
1999-02-22	3.8	7.9		2.5	7.7	10.1	6.5	3.9	2.8	2.3		3.9	4		
18.-19.2.1999	51.2	73.3		50.9	21.4	43.1	63.4	41.4	47.3	43.1		49.3	53.7		
17.-21.2.1999	95.2	158.7		102.6	51.5	86.6	118.9	80.1	103.2	75.9		111.4	111.8		
1999-07-04	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1999-07-05	7.7	16.6		0.4	1.6	1.4	0.1	1.2	0.6	0		1.8	0		
1999-07-06	15.8	29.6		10.5	2	2.1	10.8	3.4	6.5	3.4	15.7	23.6	17.4		
1999-07-07	19.7	9.9		8.4	7.2	12	14.2	9.5	6	20.1	11.7	11.6	15.8		
1999-07-08	0.7	0.9		3.5	0	0.1	1.3	0.4	1.1	0		2.6	1.6		
1999-07-09	0.1	0.4		0.1	0	0	2.5	0.2	1.9	0		0.1	0.2		
1999-07-10	24	30.9		22.3	6.1	12.8	6.9	6.6	8.3	4.9	26.4	23.8	26.6		
1999-07-11	8.5	2.4		2.6	6.5	1.8	1.9	2.6	5.2	3		1.6	2.4		
1999-07-12	4.1	21.6		14.9	4.6	4.4	6.5	16	5.5	29.7		2.9	4.5	15.9	
1999-07-13	18.6	25.6		22	20.3	38.7	21.2	13.4	22.4	9		16.9	27.7	36.8	
1999-07-14	2.4	1.4		1.7	2.6	7.2	2.7	9.6	2.6	5.5		0.8	0.6	0.9	
12.-13.7.1999	22.7	47.2		36.9	66.3	43.1	27.7	29.4	27.9	38.7		19.8	32.2	52.7	
9.-13.7.1999	55.3	80.9		61.9	78.9	57.7	39.0	38.8	43.3	46.6		47.9	58.4	81.5	
2005-08-17	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	5.2	0	0
2005-08-18	3.2	2.9		1.3	14.2	1.2	1.8	0.3	0.5	0.5	18.5	1.2	8.3	44.8	8.1
2005-08-19	9.3	5.5		10.7	35.5	27	38.8	16.3	16.9	31.3	0	12.3	5.3	31.5	22.8
2005-08-20	6.9	9.6		10.4	24.4	18.1	8.3	15.1	6.9	26.3	12.2	3.2	1.8	5.6	14.6
2005-08-21	18.5	34.1		25.9	70.2	80.6	33.5	63	34	61.2	19.8	23	20.5	20.4	48
2005-08-22	5.5	11.7		10.9	15.3	10	11.7	7.9	7.1	9.5	10.3	9.8	8.2	33.2	37.2
2005-08-23	0.4	0		0	0	0	0	0.3	0.9	0	0	0	0	0.3	0
21.-22.8.2005	24.0	45.8		36.8	85.5	90.6	45.2	70.9	41.1	70.7	30.1	32.8	28.7	53.6	85.2
18.-22.8.2005	43.4	63.8		59.2	159.6	136.9	94.1	102.6	65.4	128.8	60.8	49.5	44.1	135.5	130.7
2007-06-14	20.2	17.4		19.7	7.7	22.3	16.2	14.9	9.4	25		12.7	9.2	14	18.2
2007-06-15	16.3	31.1		16.6	18.3	21.3	16.5	15.7	17.3	1	25.2	23.3	20	16.6	17.1
2007-06-16	0	1.7		0.5	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0.1	0.4
2007-06-17	13.7	12.6		15.9	16.2	14	10.5	14.1	14	14	11.5	10.4	6.1	3.6	
2007-06-18	0.3	0.5		2.4	22.5	7.8	1.5	0	1.2	4.2	2.7	0.5	0.5	12	10.4
2007-06-19	0	0.1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.2	4.4
2007-06-20	6	22.6		4.2	4.7	10.3	4	12	6	2.4	3.2	11.8	2.1	0.1	1.4
2007-06-21	15	6.9		17.2	12.4	18.8	25.4	26.5	20.7	33.7	19	16.6	15.5	29.2	26.3
2007-06-22	3	2.6		5.1	3.8	7.3	4.6	4.3	4.1	4	7.6	3.2	4.6	5.9	6.2
20.-21.6.2007	21.0	29.5		21.4	17.1	29.1	29.4	38.5	26.7	36.1	22.2	28.4	17.6	29.3	27.7
17.-21.6.2007	35.0	42.7		39.7	55.8	50.9	44.9	49.0	42.0	54.3	34.9	40.4	28.5	52.6	46.1
2007-08-04	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007-08-05	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007-08-06	0.2	0.1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.1
2007-08-07	16.6	12		16.8	48.3	40.9	19.2	37.8	25	49.4	24.3	20.5	17	26	54.2
2007-08-08	91	100.1		81.7	76	78	85.5	90.5	75.3	74.6	82.8	77	70	69.3	79.4
2007-08-09	8.1	12.2		8.4	6.7	8.1	8.2	5.3	7.8	6.4	11	6	5.4	7.9	6
2007-08-10	7	2.1		5.3	2	2.5	4.1	2.6	5.6	2.8	4.8	5.7	6.8	2.6	2.6
8.-9.8.2007	99.1	112.3		90.1	82.7	86.1	93.7	95.8	83.1	81.0	93.8	83.0	75.4	77.2	85.4
5.-9.8.2007	115.9	124.4		106.9	131.0	127.0	112.9	133.6	108.1	130.4	118.1	103.5	92.4	105.2	140.7
2009-06-25	0	0		0.1	0	0	0	0	0	0	0.2	4.6	1.7	0	0
2009-06-26	0.2	9.2		20.1	25	24.9	5	22.6	1.4	62	2.4	1.2	0	6.4	4
2009-06-27	7.7	9.1		11.1	1.2	5.5	5.6	3.5	4.1	5.5	1.4	6.6	6.5	15.5	2.2
2009-06-28	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	1.3	0	0
2009-06-29	0	0.8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009-06-30	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009-07-01	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009-07-02	0	0		0	0	0	0	0	0.4	0	3.6	1.2	0	0	0
2009-07-03	28.9	8.4		0.6	12	10.9	2.1	5.3	2.6	7.7	9.6	2.2	3.7	6.7	5.1
2009-07-04	0.2	0		0	11.6	0	1.8	0	0	0	0	27.1	0	22.9	31.9
2009-07-05	5.8	18.2		6.6	13.5	7.3	4.2	5.9	2.6	10.5	3.4	13.2	10.3	19.4	9.4
2009-07-06	0.2	1.3		0.1	0	0	0	0	0	0.6	2.1	0.5	0	0	0
3.-4.7.2009	29.1	8.4		0.6	23.6	10.9	3.9	5.3	2.6	7.7	9.6	29.3	3.7	29.6	37
1.7.-5.7.2009	34.9	26.6		7.2	37.1	18.2	8.1	11.2	5.6	18.2	16.6	43.7	14	49	46.4
2009-08-01	0.1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0
2009-08-02	7.8	14.6		11.1	21.5	13.4	13.3	15.4	11.9	13.6	8.6	7.5	11	14.3	14.4
2009-08-03	1	0.5		0.3	9.5	3.5	0.2	2.1	0	7	0	0.2	0.1	3.3	8.9
2009-08-04	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009-08-05	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009-08-06	0.2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009-08-07	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009-08-08	22.4	22		25.1	14.5	18.1	15.2	23.7	16.3	16.1	13.3	11.7	16	14.2	9.2
2009-08-09	0	1.8		0.1	0	0	4	0.5	0.2	0	3.2	1.6	0.1	0	0.1
2009-08-10	3.5	4.8		2.6	19.5	17.6	1.5								



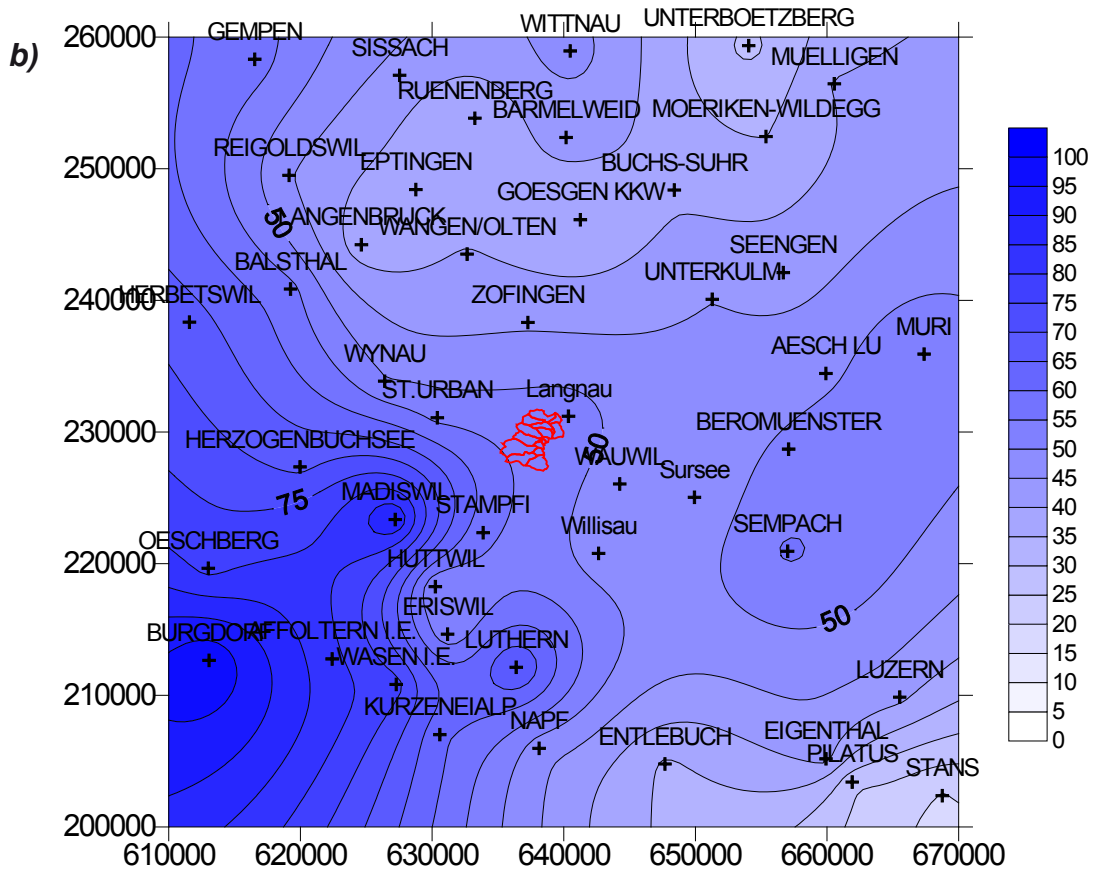
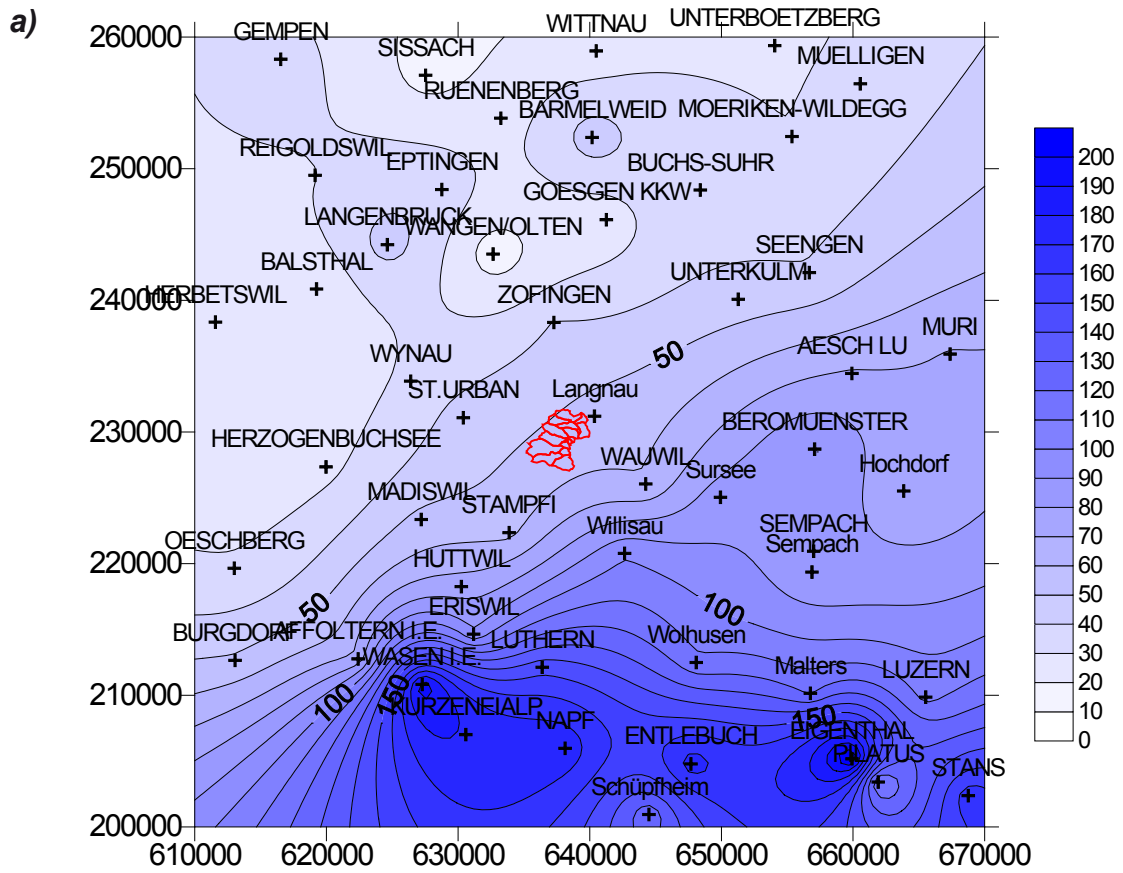
Anhang 3a: Niederschlagsverteilung am a) 24.6.1931, b) 23.8.1931 (Niederschlag in mm).



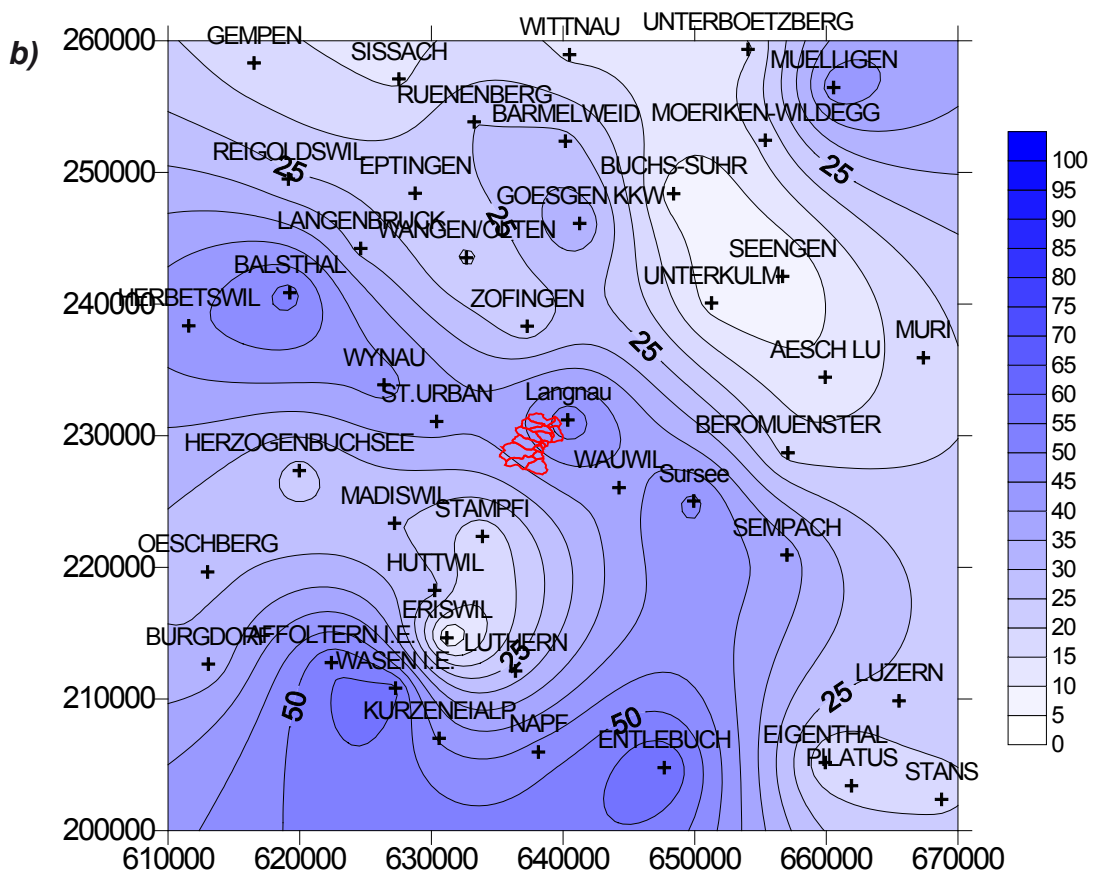
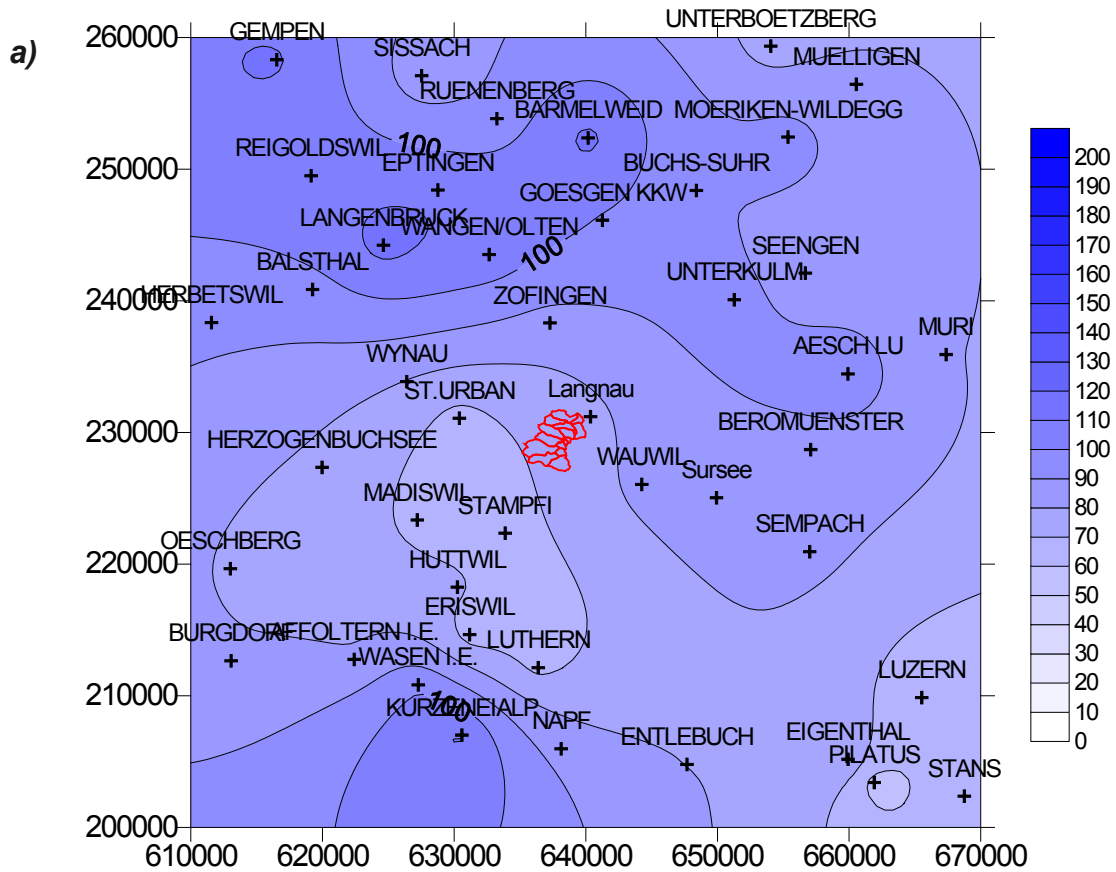
Anhang 3b: Niederschlagsverteilung am a) 16.-20.7.1932, b) 18.-22.11.1972 (Niederschlag in mm).



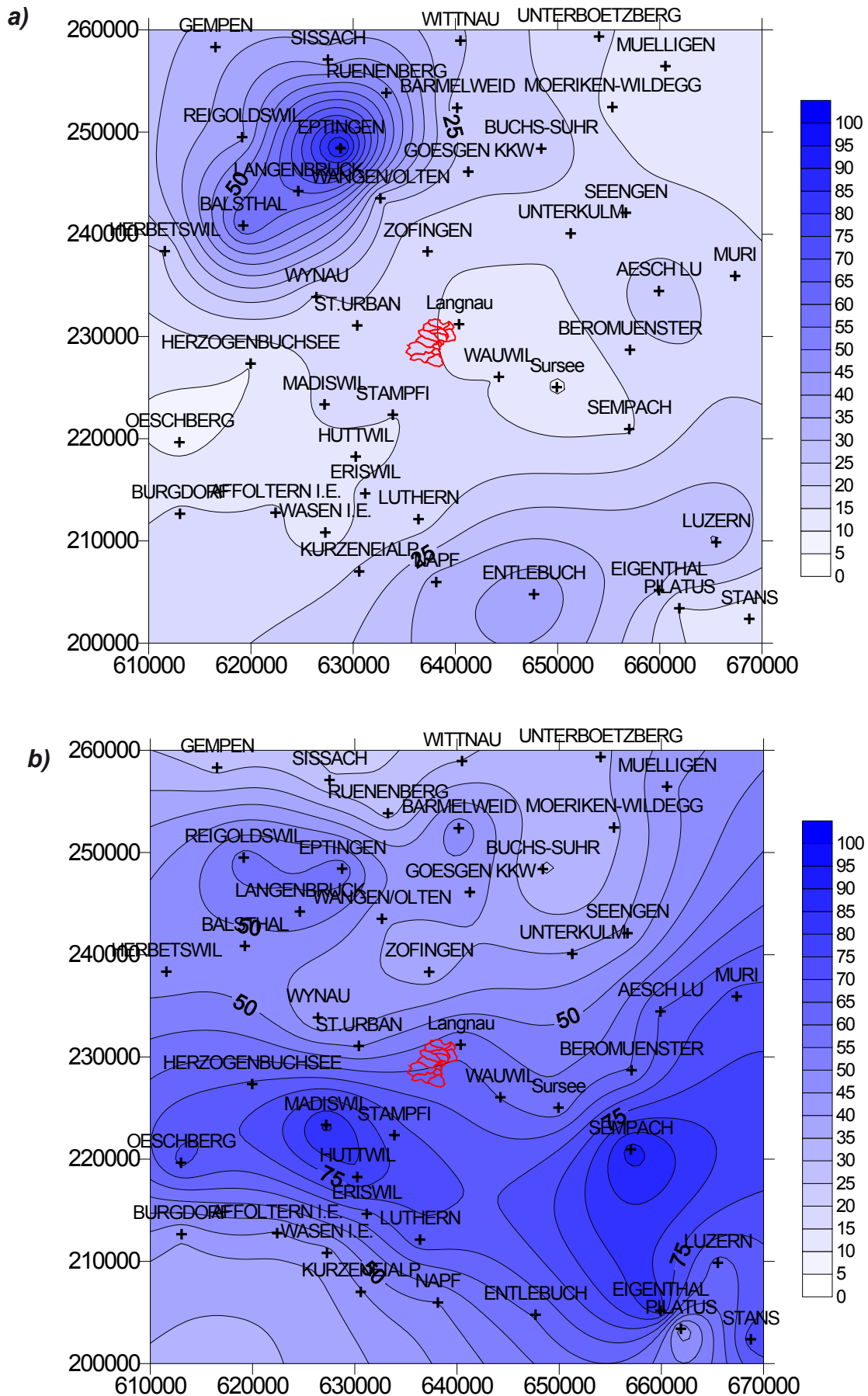
Anhang 3c: Niederschlagsverteilung am a) 12.-16.6.1986, b) 16.-20.6.1986 (Niederschlag in mm).



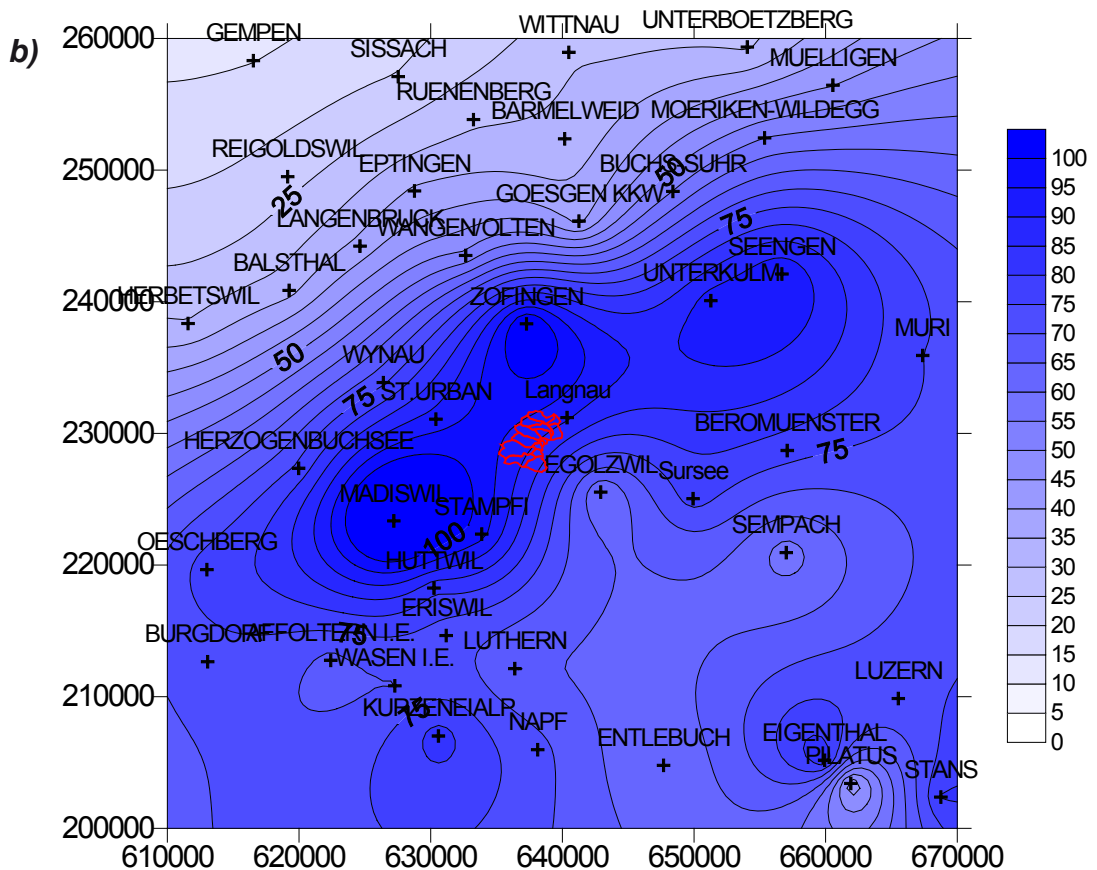
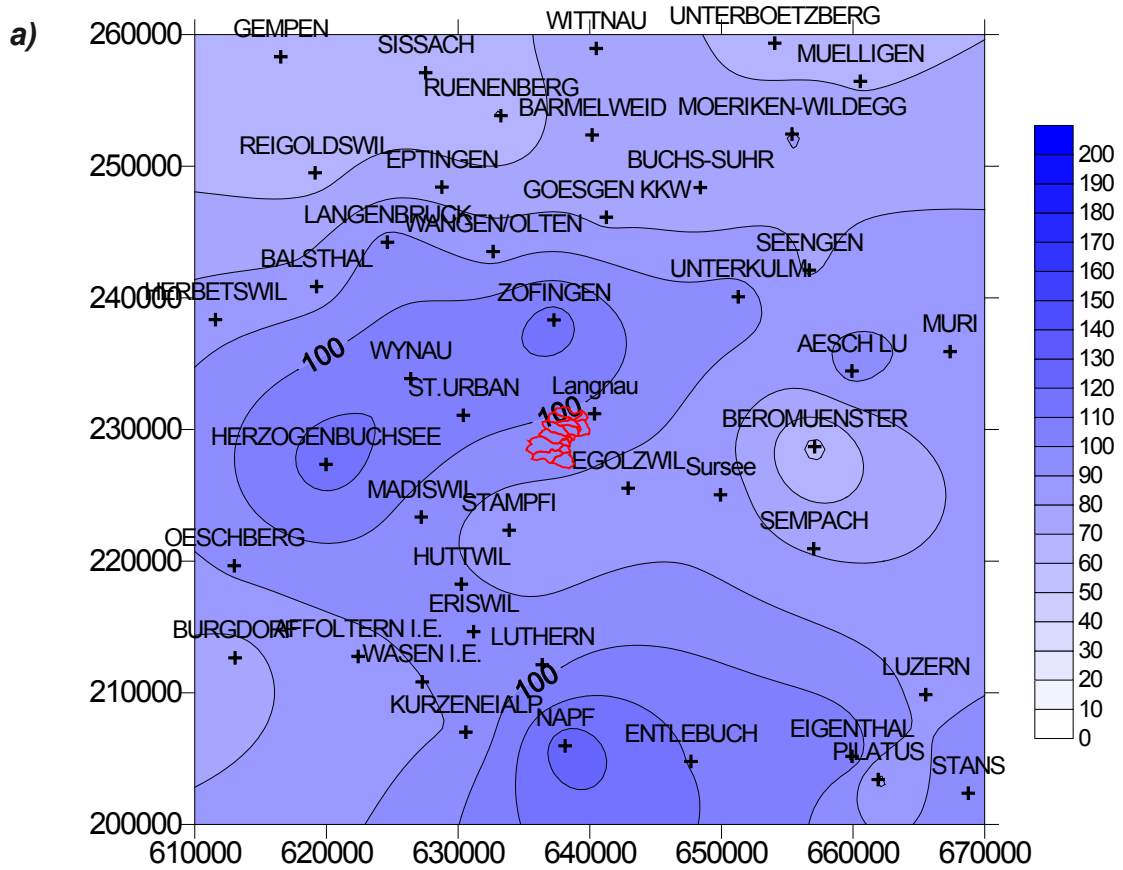
Anhang 3d: Niederschlagsverteilung am a) 21.-22.8.2005, b) 17.-21.6.2007
(Niederschlag in mm).



Anhang 3e: Niederschlagsverteilung am a) 8.-9.8.2007, b) 1.-5.7.2009
(Niederschlag in mm).



Anhang 3f: Niederschlagsverteilung am a) 4.-8.8.2009, b) 25.-29.7.2010 (Niederschlag in mm).



Anhang 3g: Niederschlagsverteilung am a) 1.-3.5.2015, b) 11.-12.7.2016 (Niederschlag in 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

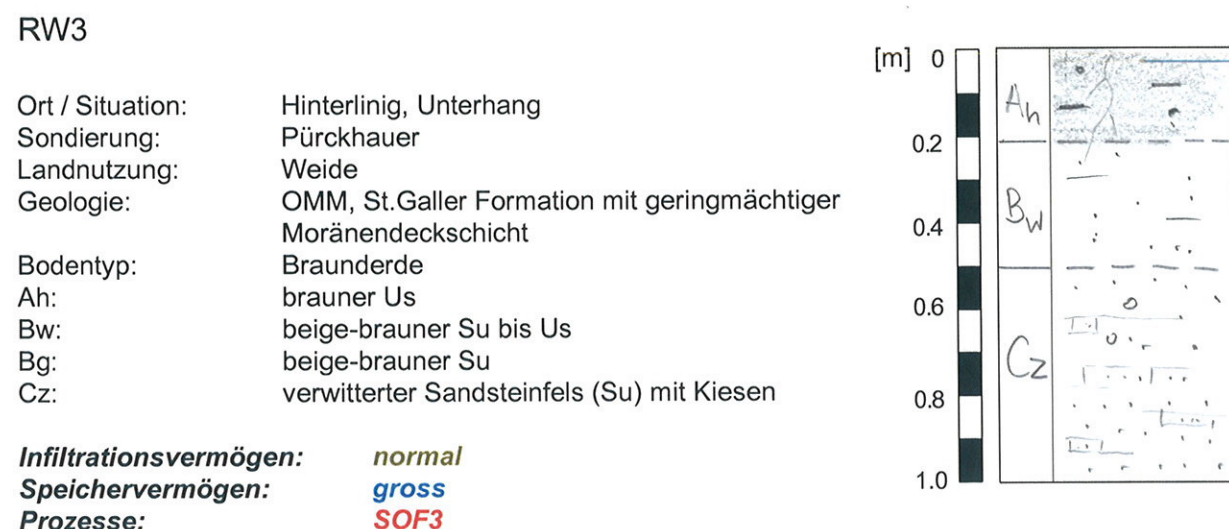
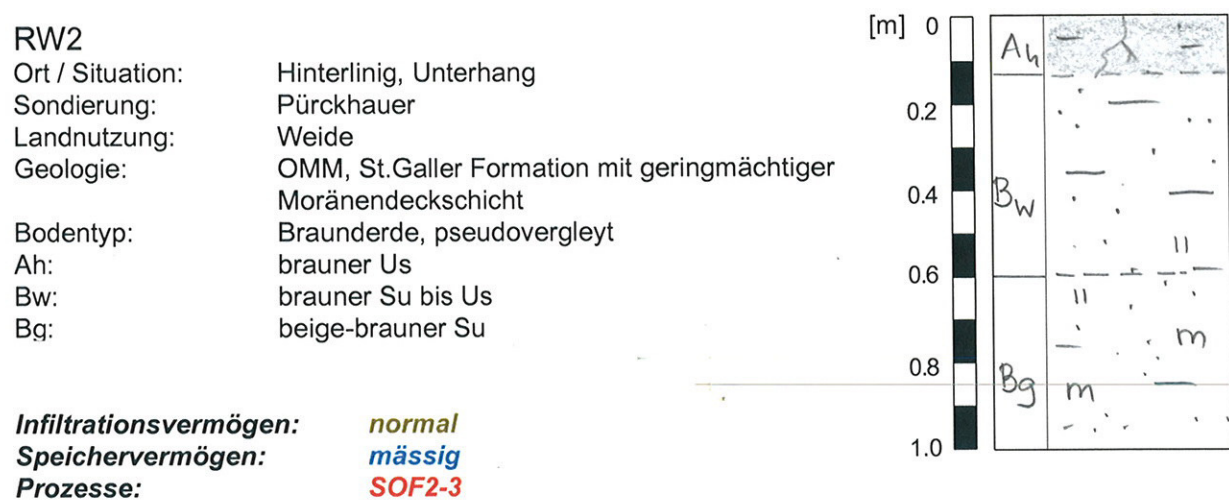
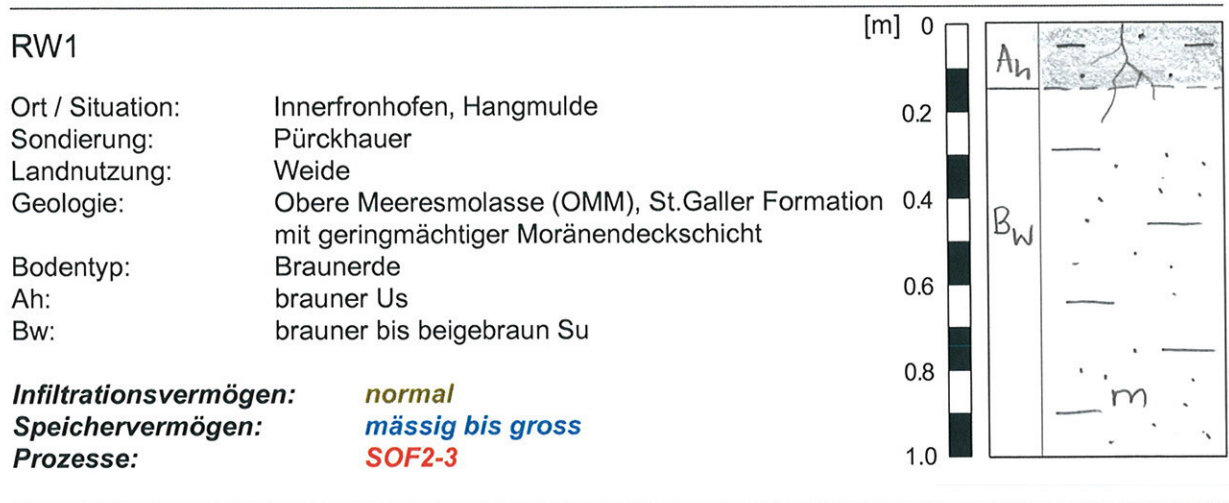
ch	chem. vollständig verwittert
w	Verwitterungshorizont
z	Zersatz Muttergestein

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

Anhang 4.2a: Die im Einzugsgebiet des Huebbachs untersuchten Bodenprofile (RW1 - RW24), ihre Eigenschaften, die Einschätzung von Infiltration und Speicherfähigkeit mit Angabe des zu erwartenden dominanten Abflussprozesses. Abkürzungen der Bodenprofile siehe Legende (Anhang 4.1).

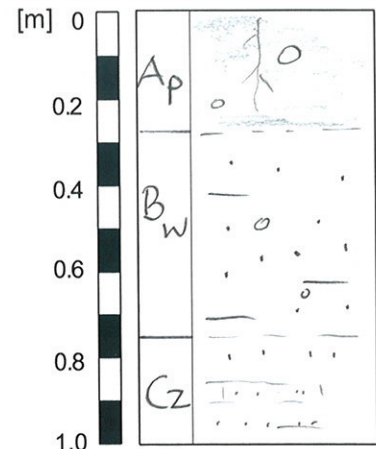
Prozesse: SSF (Subsurface Flow = Abfluss im Boden), SOF (Saturated Overland Flow = gesättigter Oberflächenabfluss), DP (Deep Percolation = Tiefsickerung), SOF1: rasch, SOF2: leicht verzögert, SOF3 stark bis sehr stark verzögert abfließend).



RW4

Ort / Situation: Hinterlinig, Hochfläche
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Acker
 Geologie: Rissmoräne
 Bodentyp: Braunerde
 Ap: brauner Us
 Bw: beigebrauner Us - Su
 Cz: verwitterter Block

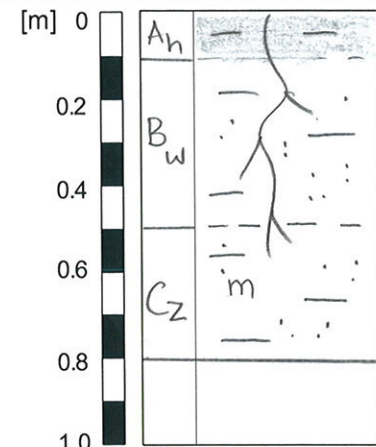
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: gross
Prozesse: SOF3



RW5

Ort / Situation: Chlämpewald / Hang
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Fichtenwald
 Geologie: OMM, St.Galler Formation
 mit geringmächtiger Moränendeckschicht
 Bodentyp: Braunerde
 Ah: dunkelbrauner Us
 Bw: brauner Us bis Su
 Cz: beige-brauner Us bis Su

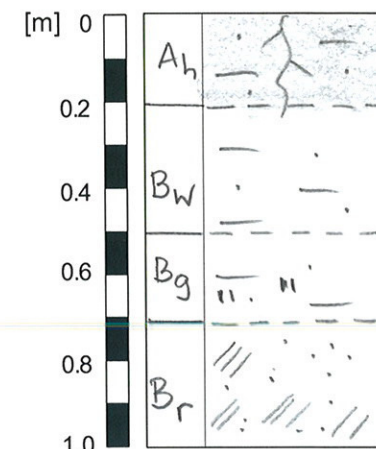
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: gross
Prozesse: SSF3



RW6

Ort / Situation: Renzlingen / Talmulde
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Mähwiese
 Geologie: Alluvion
 Bodentyp: Braunerde-Gley
 Ah: dunkelbrauner Us
 Bw: brauner Us
 Bg: brauner Us
 Br: grauer Su

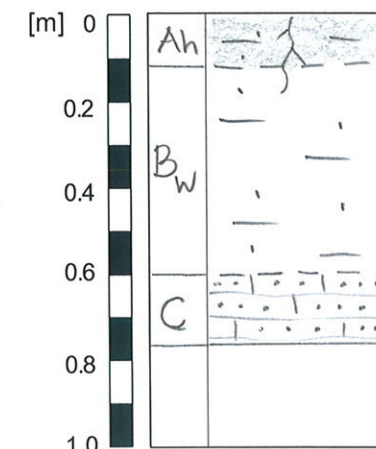
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: mässig
Prozesse: SOF2



RW7

Ort / Situation: Renzlingen / Steilhang
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Weide
 Bodentyp: Braunerde
 Geologie: OMM, Luzerner Formation mit geringmächtiger
 Moränendeckschicht
 Bodentyp: Braunerde
 Ah: brauner Us
 Bw: brauner Us
 Cz: harter grauer Sandstein

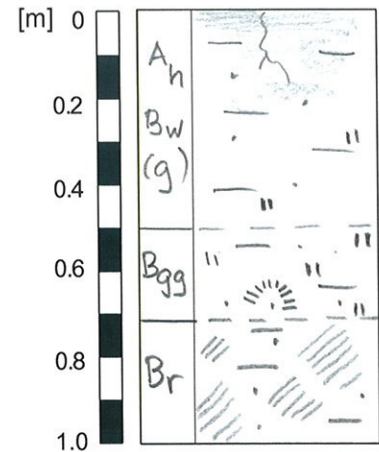
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: gross
Prozesse: SSF2-3



RW8

Ort / Situation: Meiershalden, Talmulde
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Mähwiese
Geologie: Alluvione
Bodentyp: Braunerde-Gley
Ah/Bw(g): brauner Us
Bgg: brauner Us
Br: grauer Us

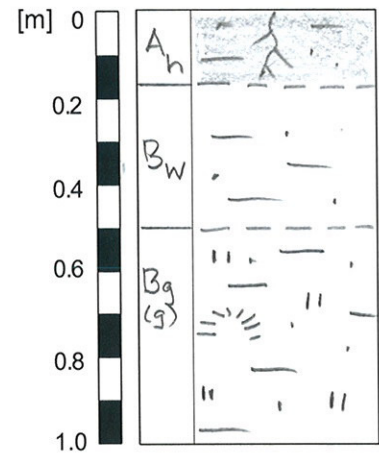
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: mässig bis gering
Prozesse: SOF2



RW9

Ort / Situation: Reckenberg / Hang
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Weide
Geologie: OMM, Luzerner Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht
Bodentyp: Braunerde, pseudovergleyt
Ah: dunkelbrauner Us
Bw: brauner Us
Bg(g): beige-brauner bis roter Us

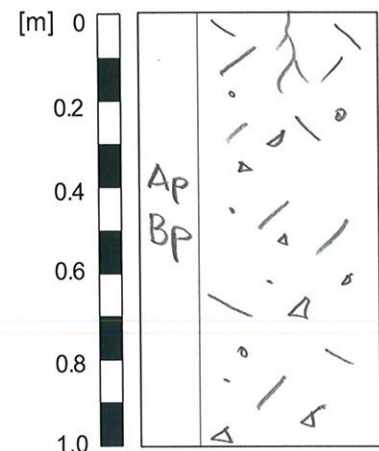
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: mässig bis gross
Prozesse: SSF3



RW10

Ort / Situation: Gugger / Talmulde
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Mähwiese
Geologie: Künstliche Auffüllung
Bodentyp: Kultisol
Ap/Bp: buntes Gemisch aus Kiesen, Ziegeln und Feinmaterial aus braunem Us

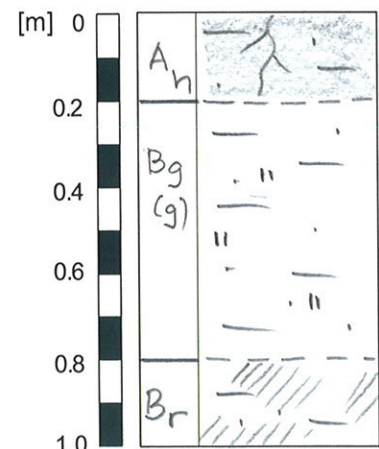
Infiltrationsvermögen: normal bis gehemmt
Speichervermögen: gross
Prozesse: SOF3



RW11

Ort / Situation: Gugger / Talmulde
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Mähwiese
Geologie: Alluvione
Bodentyp: Braunerde-Gley
Ah: dunkelbrauner Us
Bg(g): brauner Us
Br: grauer Us

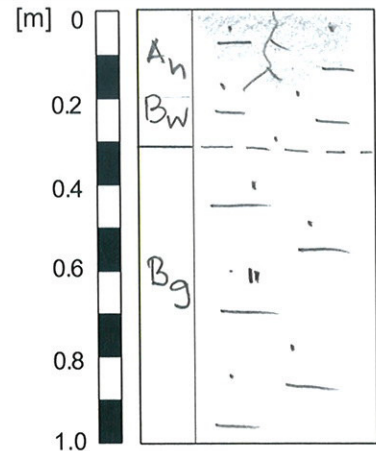
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: mässig
Prozesse: SOF2



RW12

Ort / Situation: Gishubel, Hang
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Mähwiese
 Geologie: OMM, St.Galler Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht
 Bodentyp: Braunerde, pseudovergleyt
 Ah/Bw: brauner Us
 Bg: brauner Us

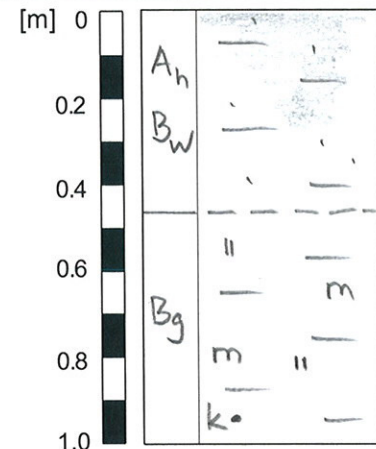
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: gross
Prozesse: SSF3, SOF3



RW13

Ort / Situation: Gishubel / Graben
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Mähwiese
 Geologie: OMM, St.Galler Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht
 Bodentyp: Braunerde, pseudovergleyt
 Ah/Bw: dunkelbrauner Us
 Bg: brauner Us

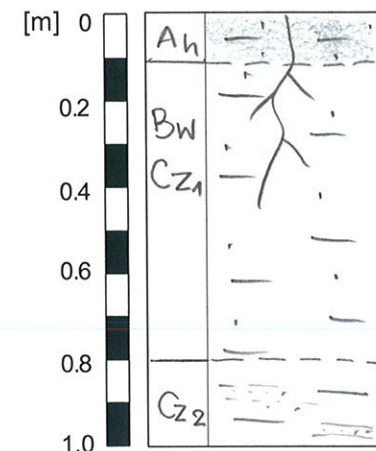
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: mässig
Prozesse: SOF2



RW14

Ort / Situation: Lupfen / Hang
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Mischwald
 Geologie: OMM, Luzerner Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht
 Bodentyp: Braunerde
 Ah: beiger Us
 Bw/Cz: beiger Us
 Cz: harter, beiger Us

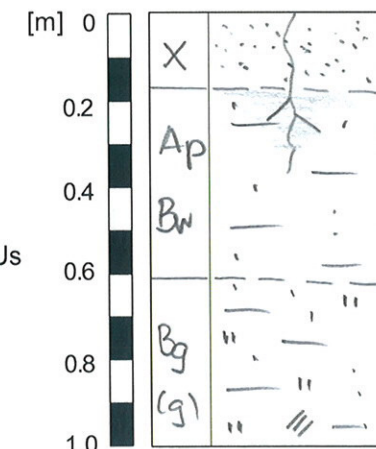
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: gross
Prozesse: SSF3



RW15

Ort / Situation: Lupfen / flache Mulde
 Sondierung: Pürckhauer
 Landnutzung: Acker
 Geologie: Hanglehm
 Bodentyp: Braunerde, pseudovergleyt
 Ax: sandiges Erosionssediment, darunter brauner Us
 Ap/ Bw: brauner Us
 Bg(g): beige-grauer Us

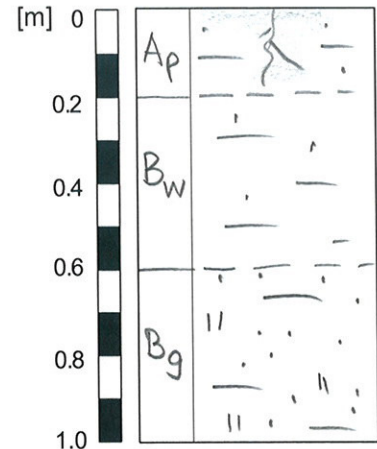
Infiltrationsvermögen: normal
Speichervermögen: mässig
Prozesse: SOF2



RW16

Ort / Situation: Altental, Hang
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Acker
Geologie: Hanglehm
Bodentyp: Braunerde, pseudovergleyt
Ap: brauner Us
Bw: brauner Us
Bg: brauner Su

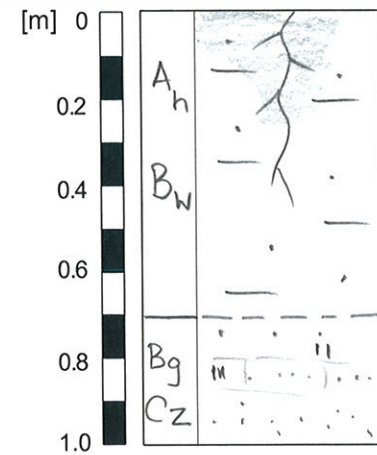
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *mässig - ross*
Prozesse: *SOF2-3*



RW17

Ort / Situation: Langnauerwald / Graben
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Weisstannen-Mischwald
Geologie: OMM, St. Galler Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht
Bodentyp: Braunerde
Ah: dunkelbrauner Us
Bw: verwitterter Sandstein

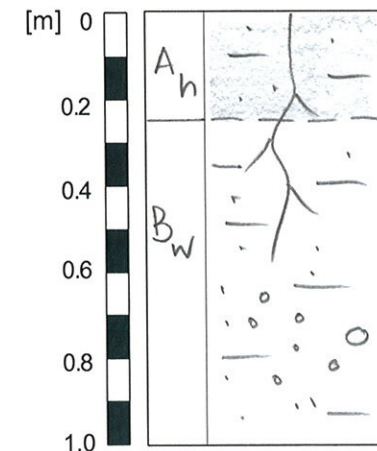
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *gross*
Prozesse: *SSF2-3*



RW18

Ort / Situation: Langnauerwald / Hang
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Mischwald
Geologie: Hangschutt über OMM
Bodentyp: Braunerde
Ah: beiger Us
Bw/Cz: beiger Us

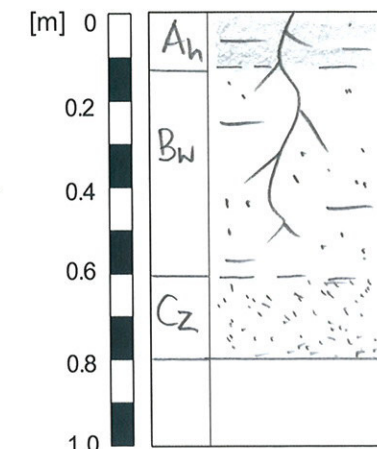
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *gross*
Prozesse: *SSF3 / DP*



RW19

Ort / Situation: Lupfen / Steilhang
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Mischwald
Geologie: OMM, Luzerner Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht
Bodentyp: Braunerde
Ah: dunkelbrauner Us
Bw: beiger Su
Cz: beiger verfestigter Sand

Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *mässig-gross*
Prozesse: *SSF2-3*

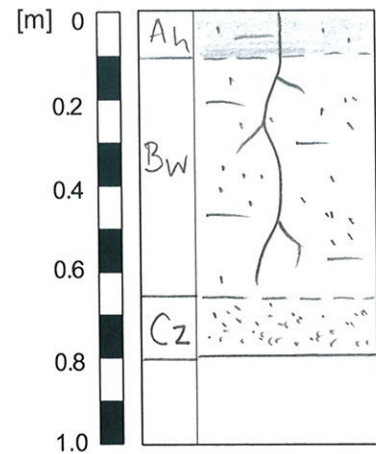


RW20

Ort / Situation: Lupfen, Hang
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Weisstannen-Fichtenwald
Geologie: OMM, Luzerner Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht

Bodentyp: Braunerde
Ah: dunkelbrauner Us
Bw: beiger Su
Bg: brauner Su
Cz: grau-beiger S

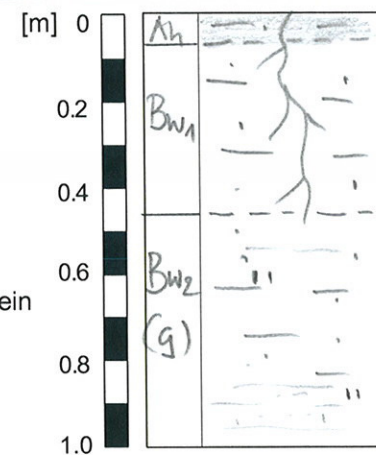
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *gross bis sehr gross*
Prozesse: *DP, SSF3*



RW21

Ort / Situation: Ägerte / Hochfläche
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Fichtenwald
Geologie: Rissmoräne
Bodentyp: Braunerde
Ah: brauner Us
Bw1: brauner Us
Bw2(g): brauner Us, dichter gelagert verwitterter Sandstein

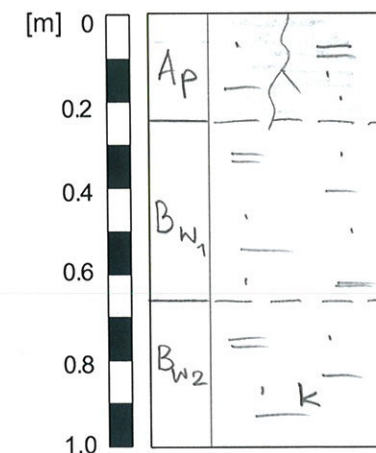
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *gross bis sehr gross*
Prozesse: *DP*



RW22

Ort / Situation: Ägerte / Hochfläche
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Acker
Geologie: Rissmoräne
Bodentyp: Braunerde
Ap: beiger Ls
Bw1: beiger Lu
Bw2: beiger Lu mit Kiesen

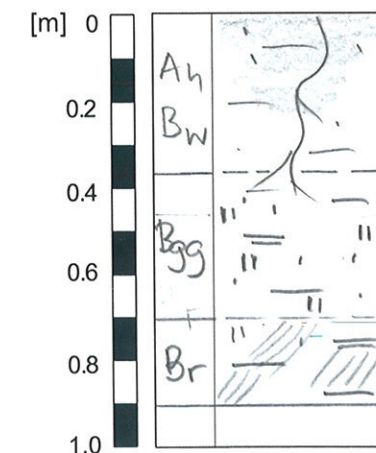
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *gross bis sehr gross*
Prozesse: *SOF3 / DP*



RW23

Ort / Situation: Hungebrännli / Mulde Nähe Bach
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Fichtenaufforstung
Geologie: OMM, St.Galler Formation mit geringmächtiger Moränendeckschicht
Bodentyp: Braunerde-Gley
Ah/Bw: brauner Us
Bgg: beiger Ls
Br: grauer Us mit Kiesen

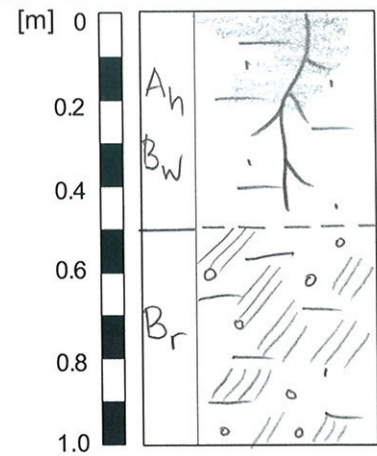
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *gering*
Prozesse: *SOF2 / SSF2*



RW24

Ort / Situation: Oberfronhofen, Mulde Nähe Bach
Sondierung: Pürckhauer
Landnutzung: Fichtenwald
Geologie: Stauschotter
Bodentyp: Braunerde-Gley
Ah/Bw: dunkelbrauner Us
Br: brauner Su

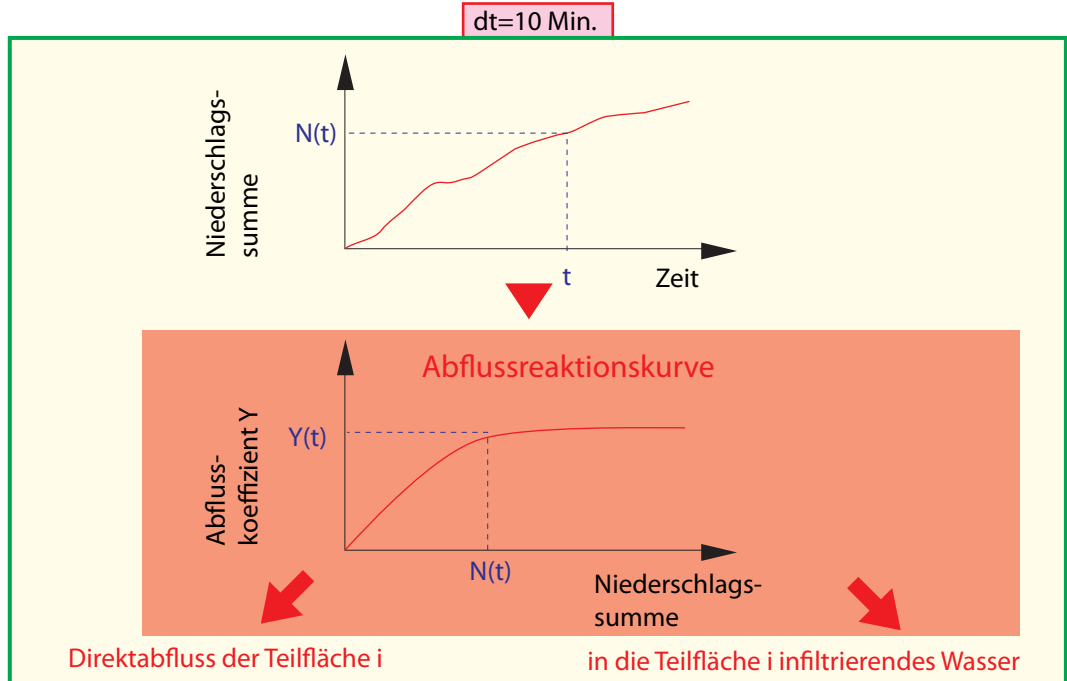
Infiltrationsvermögen: *normal*
Speichervermögen: *mässig*
Prozesse: *SOF2*



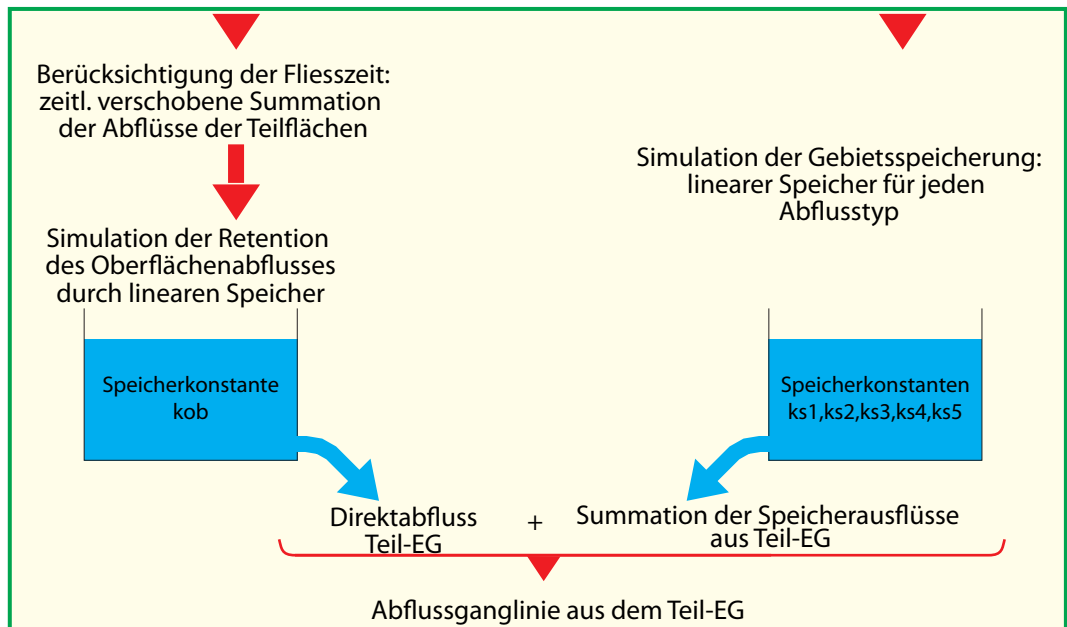
Jede Teilfläche ist charakterisiert durch

- Abflusstyp
- Niederschlagsganglinie
- Fließzeit bis zum Teil-EG-Ausfluss

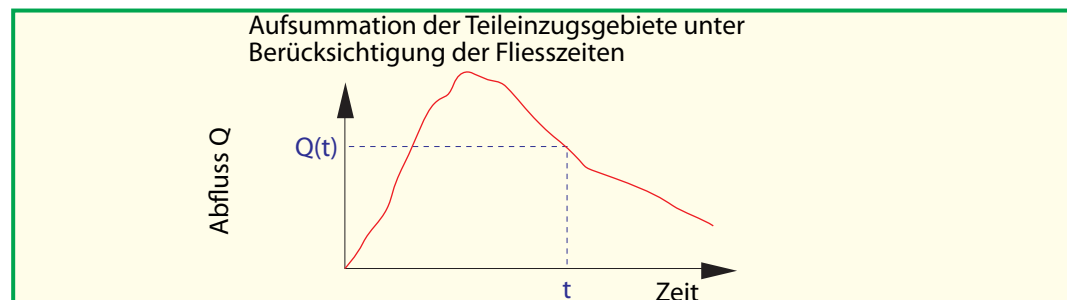
Stufe
Teilfläche



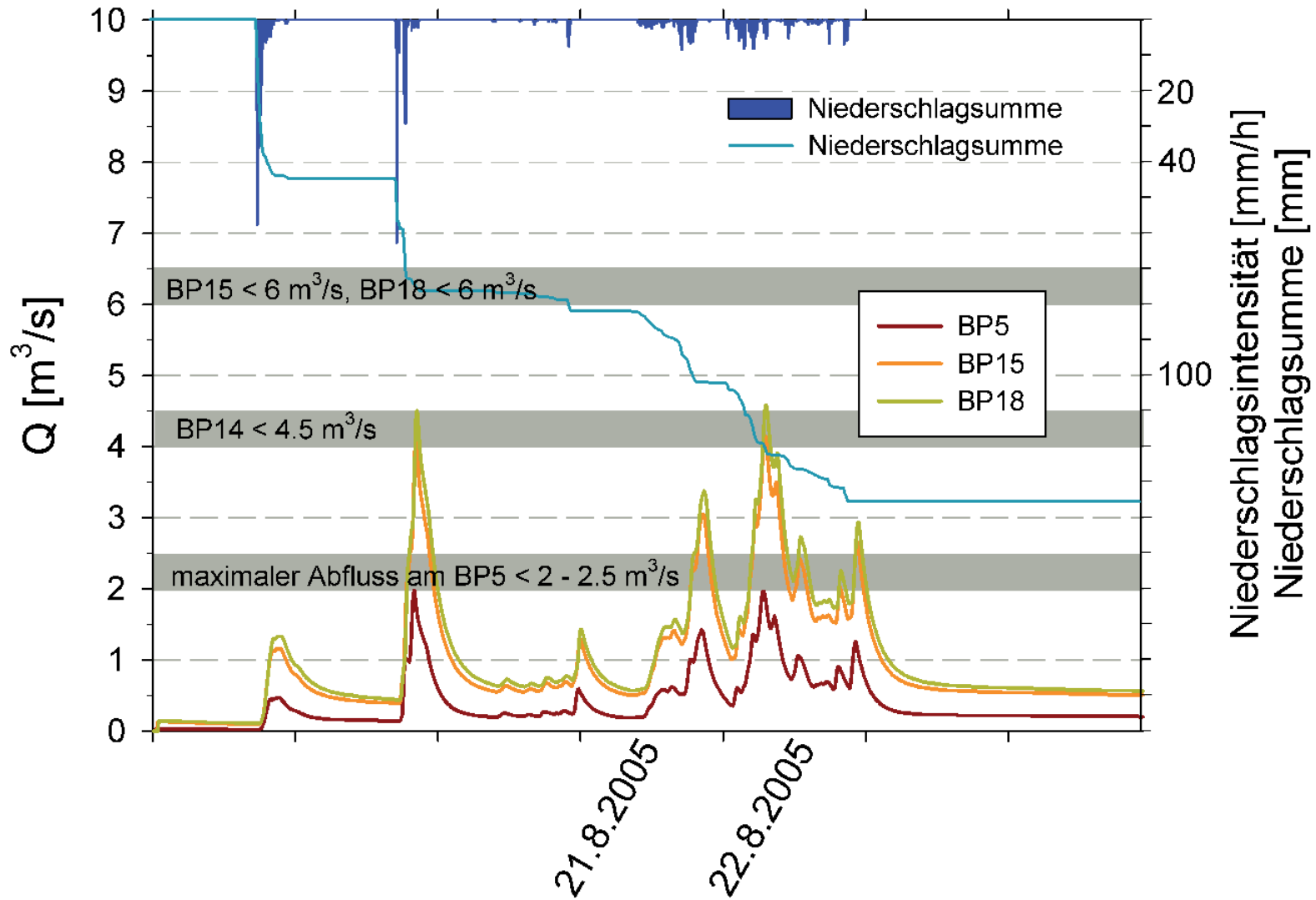
Stufe
Teileinzugs-
gebiet



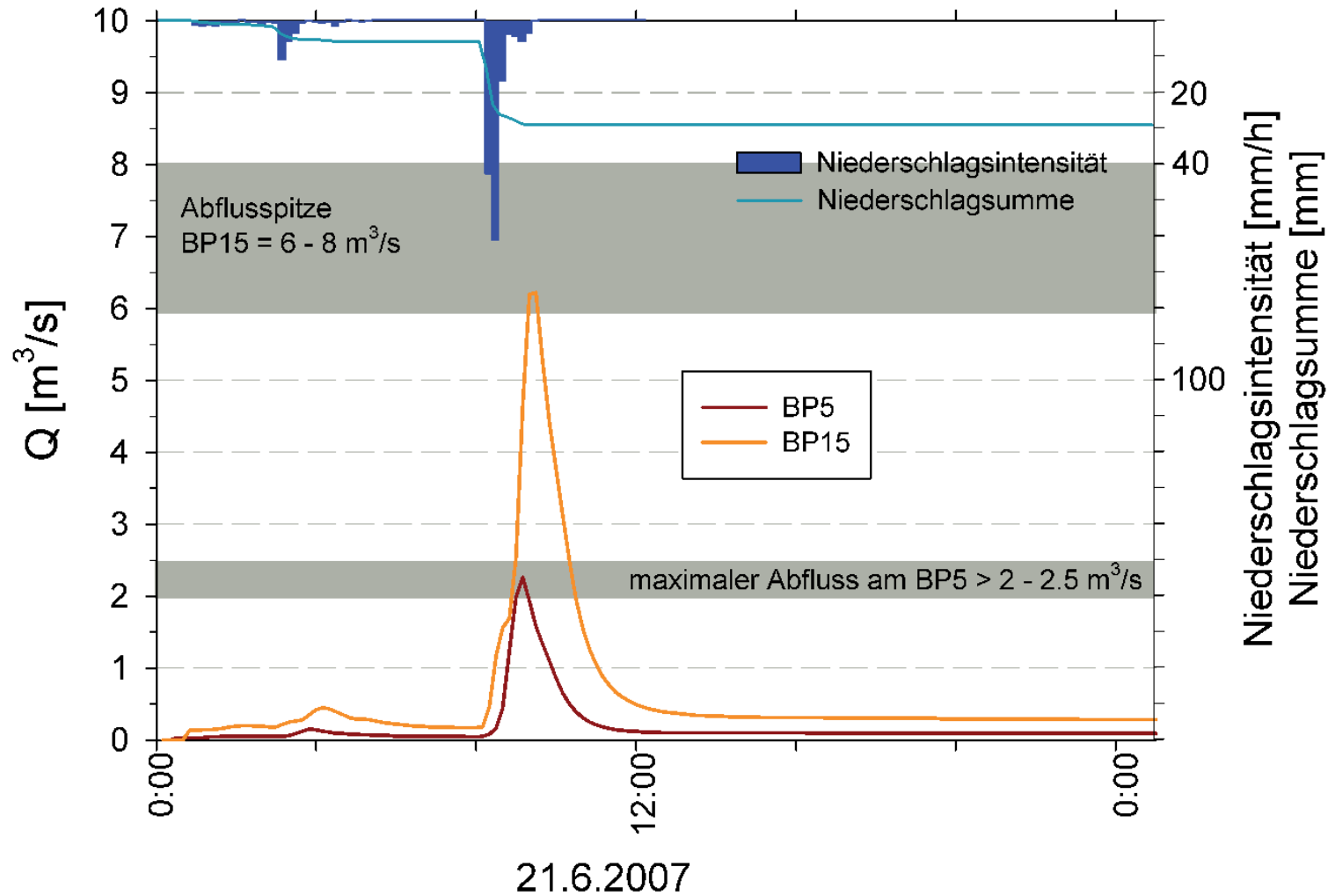
Einzugs-
gebiet



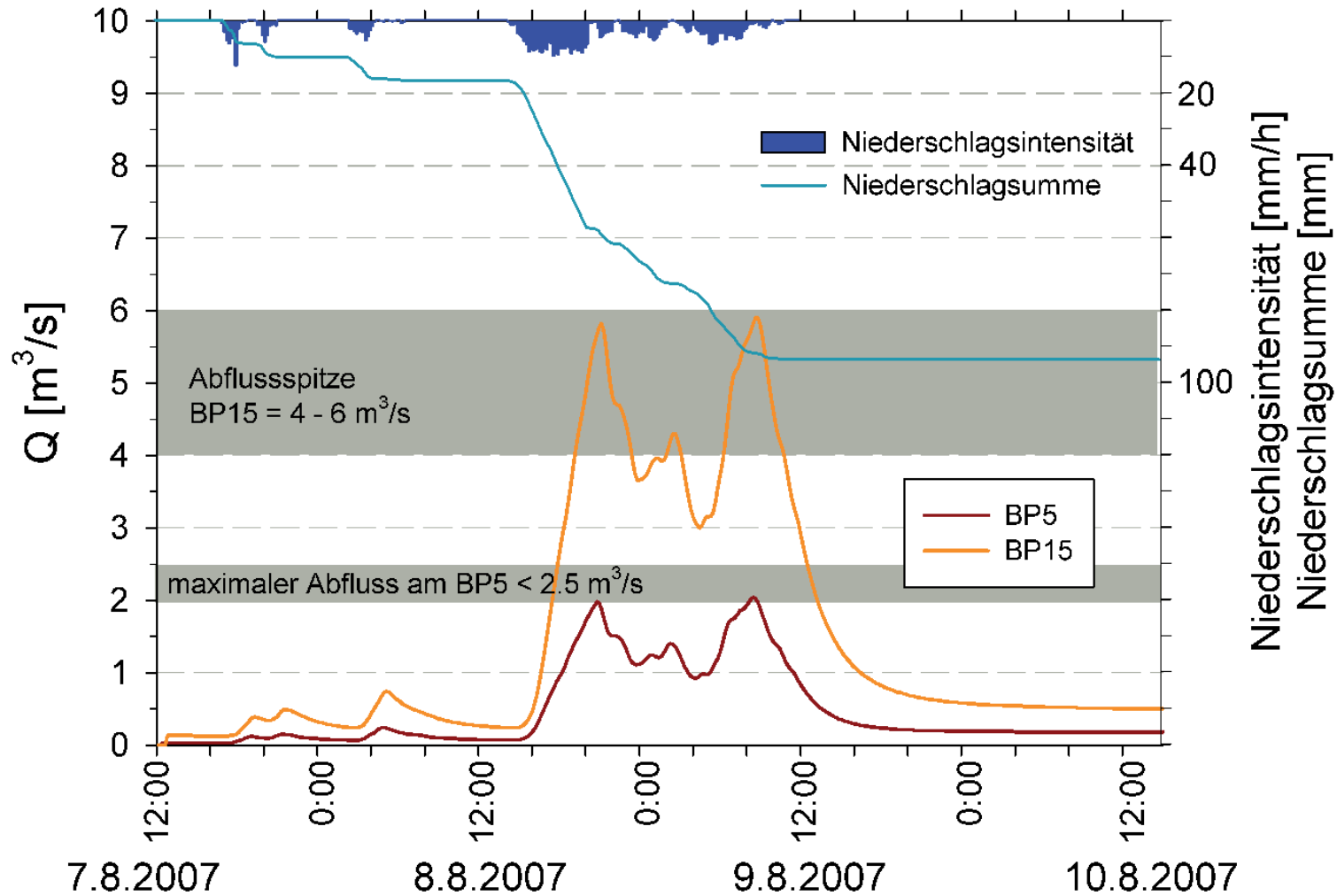
Anhang 5.1: Schematischer Aufbau des Niederschlags-Abfluss-Modells QArea. Zentrales Element ist die Abflussreaktionskurve, die für jede Teilfläche die Beziehung zwischen Niederschlagssumme und Abflusskoeffizient beschreibt.



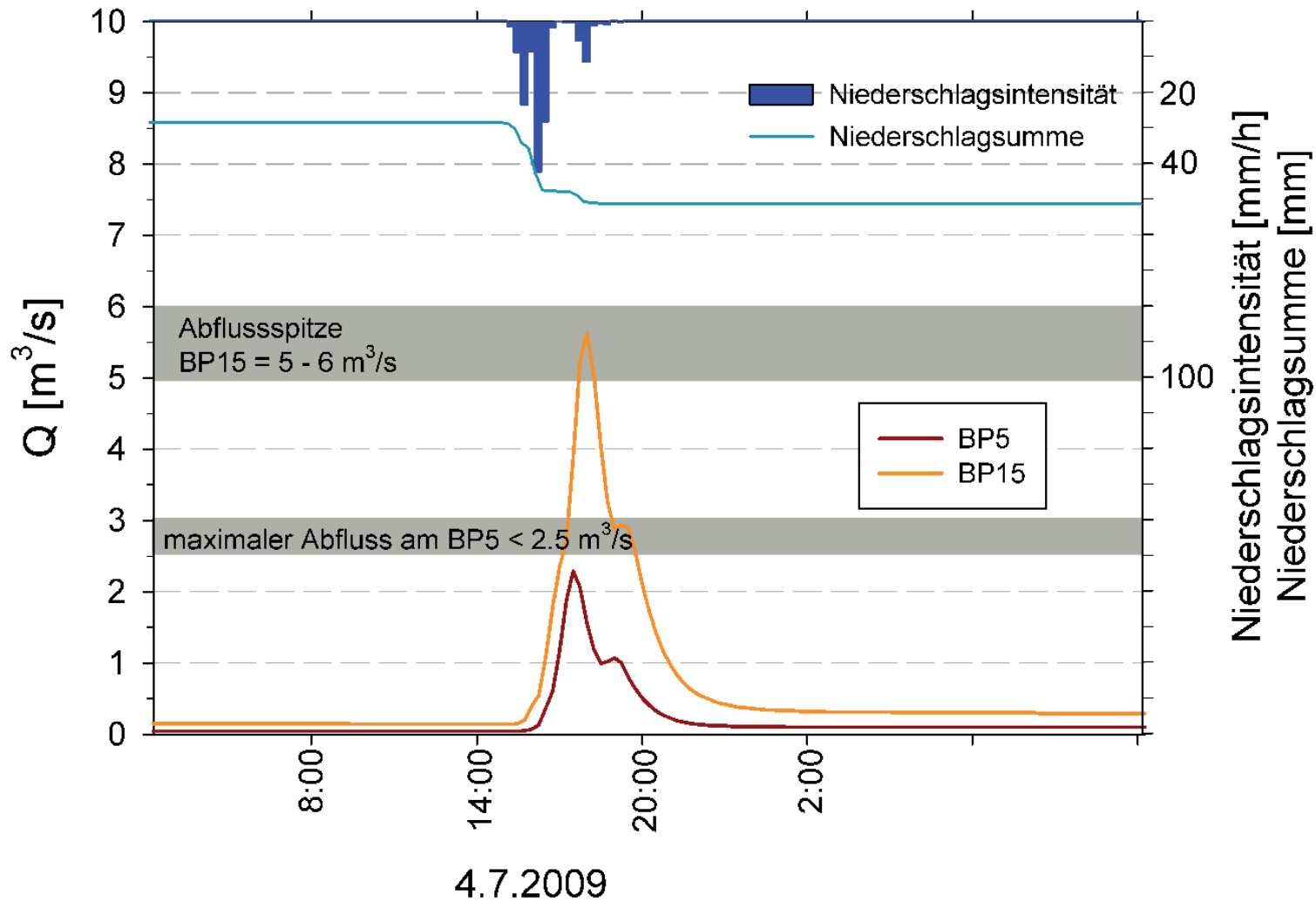
Anhang 5.2: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 5, BP 15 und BP 18 am 21.-22.8.2005 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.



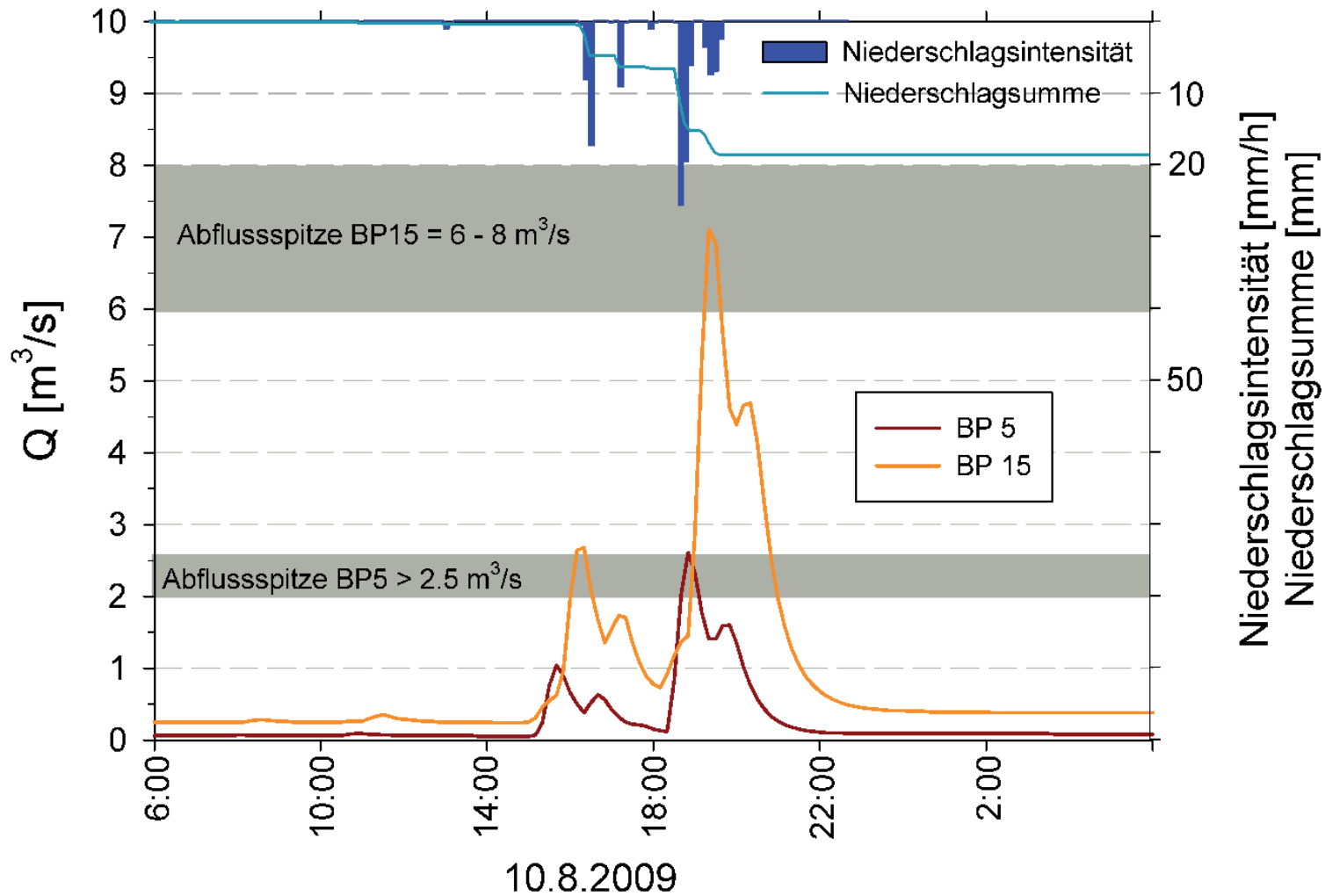
Anhang 5.3: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 5 und BP 15 am 21.6.2007 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.



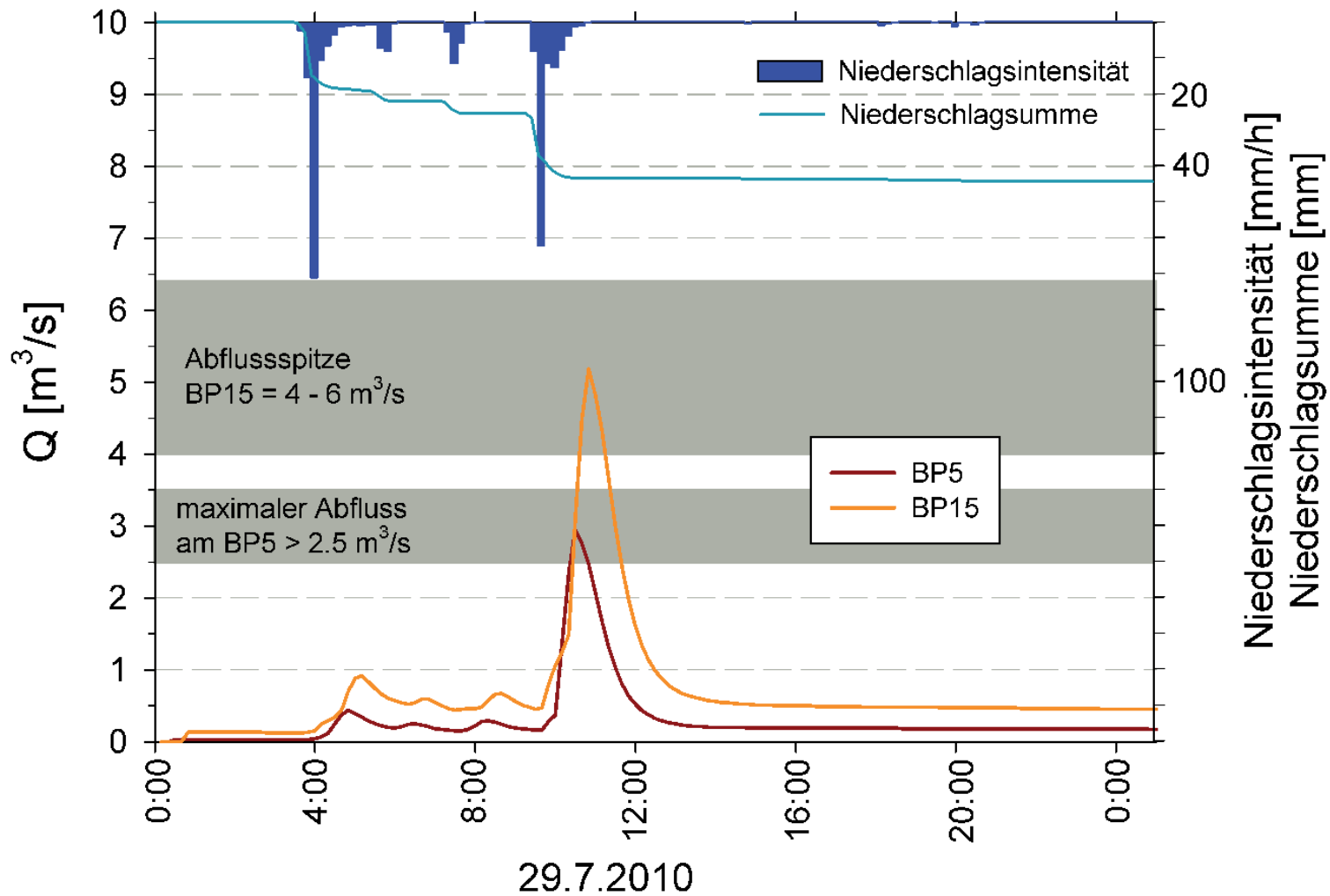
Anhang 5.4: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 5 und BP 15 am 8.-9..8.2007 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.



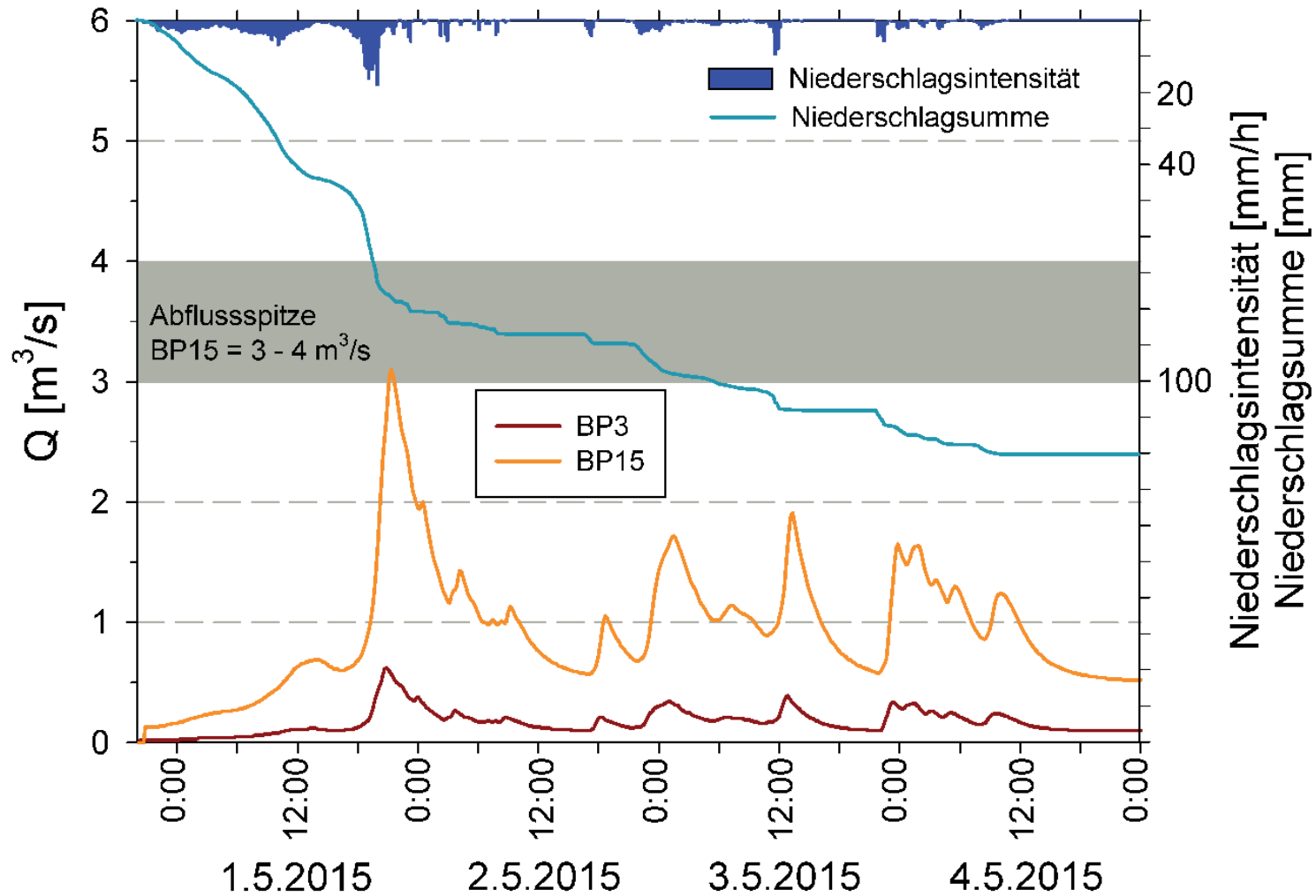
Anhang 5.5: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 5 und BP 15 am 4.7.2009 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.



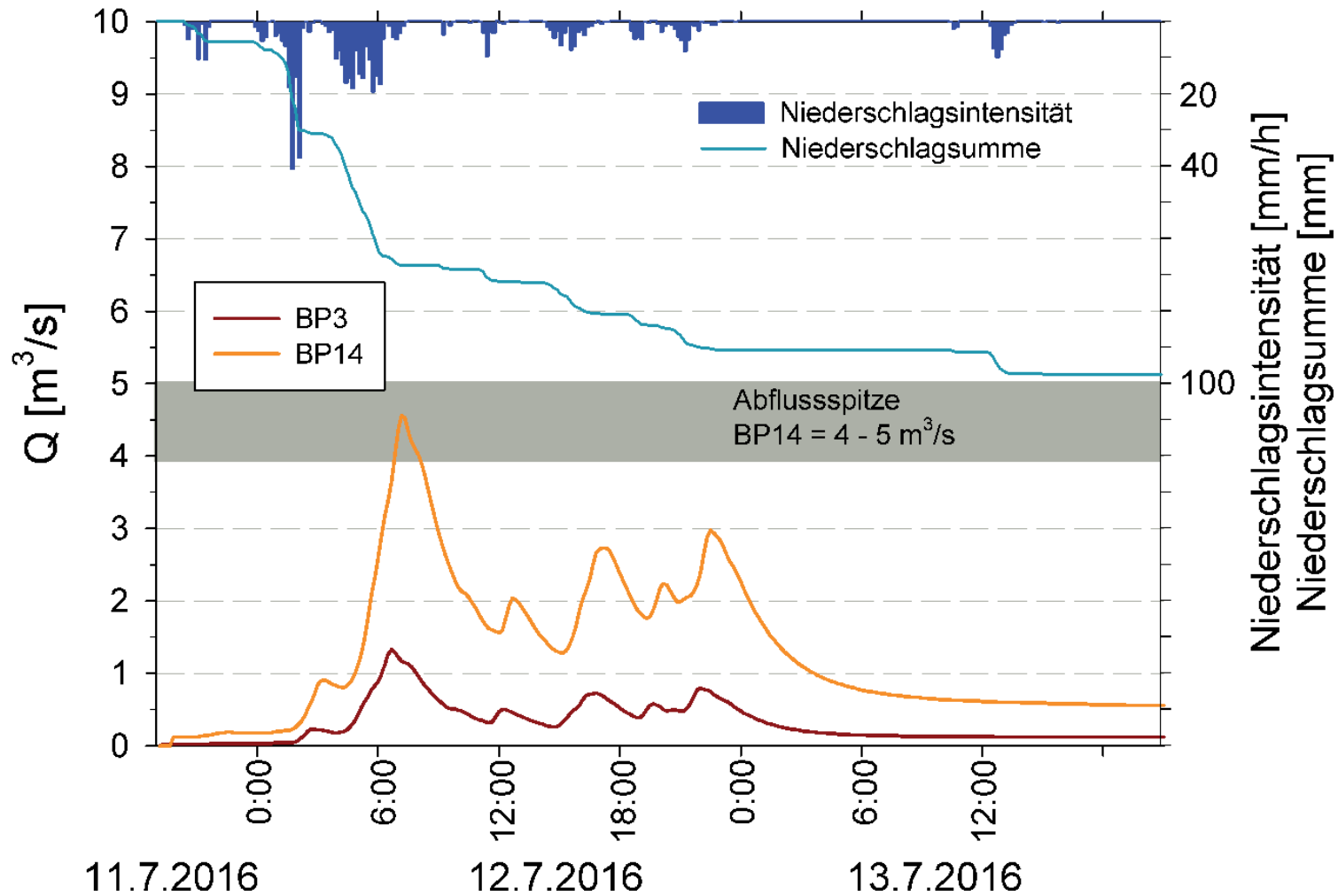
Anhang 5.6: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 5 und BP 15 am 10.8.2009 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.



Anhang 5.7: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 5 und BP 15 am 29.7.2010 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.

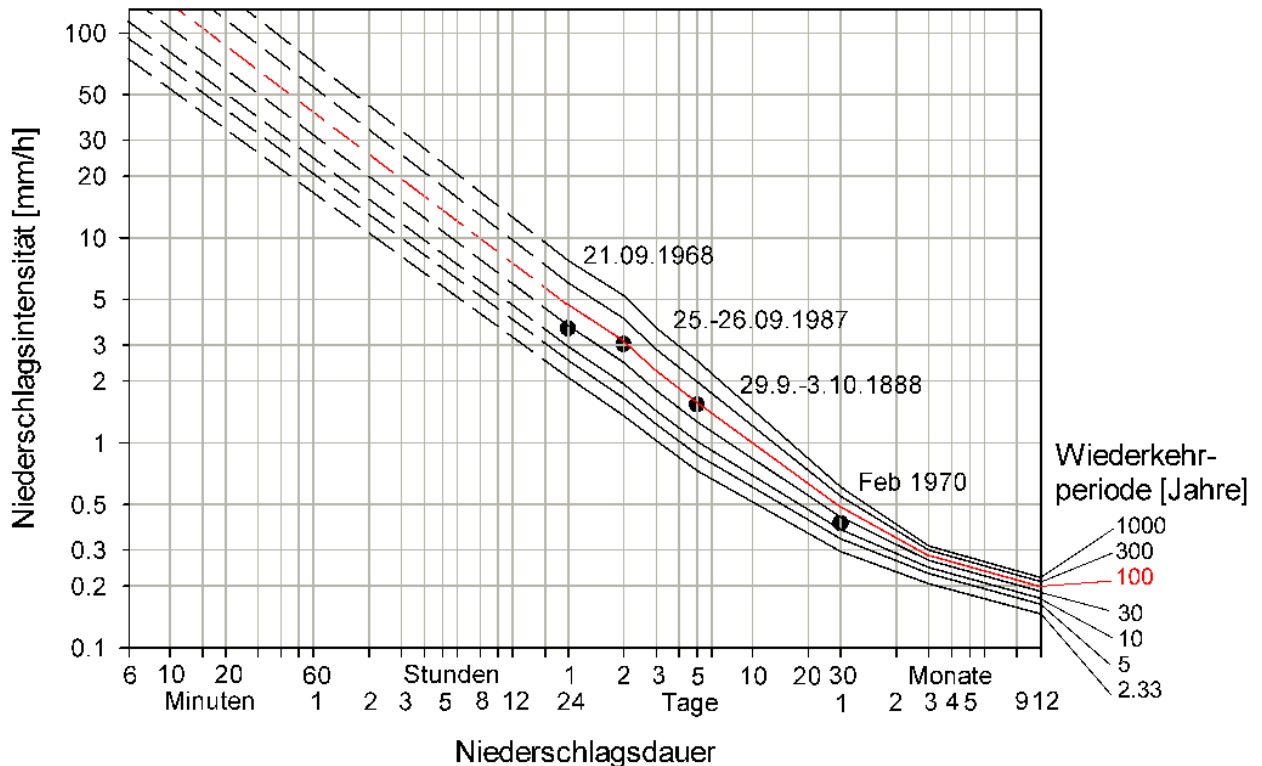
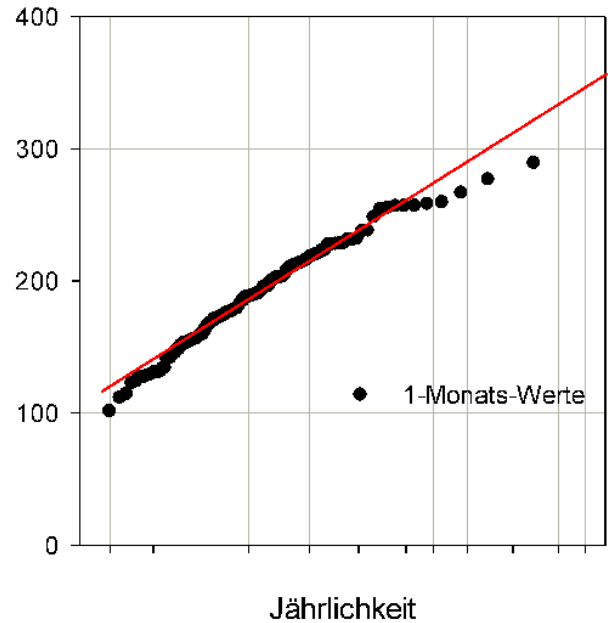
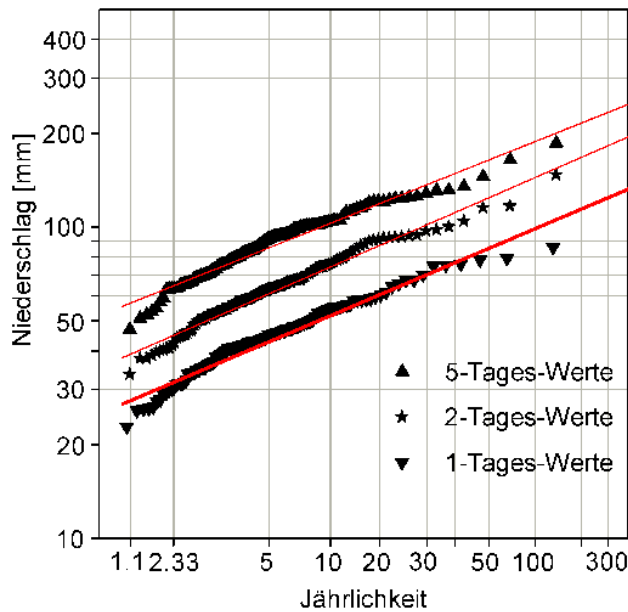


Anhang 5.8: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 5 und BP 15 am 1.-3.5.2015 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.



Anhang 5.9: Die mit dem Modell QArea berechneten Abflüsse des Huebbachs an den Berechnungspunkten BP 3 und BP 14 am 12.7.2016 im Vergleich mit den abgeschätzten Abflussspitzen.

<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 6.1a: Die analog zu Zeller et al. (1978) erstellte Starkniederschlagsstatistik für die Station Zofingen (1883 - 2012).

<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

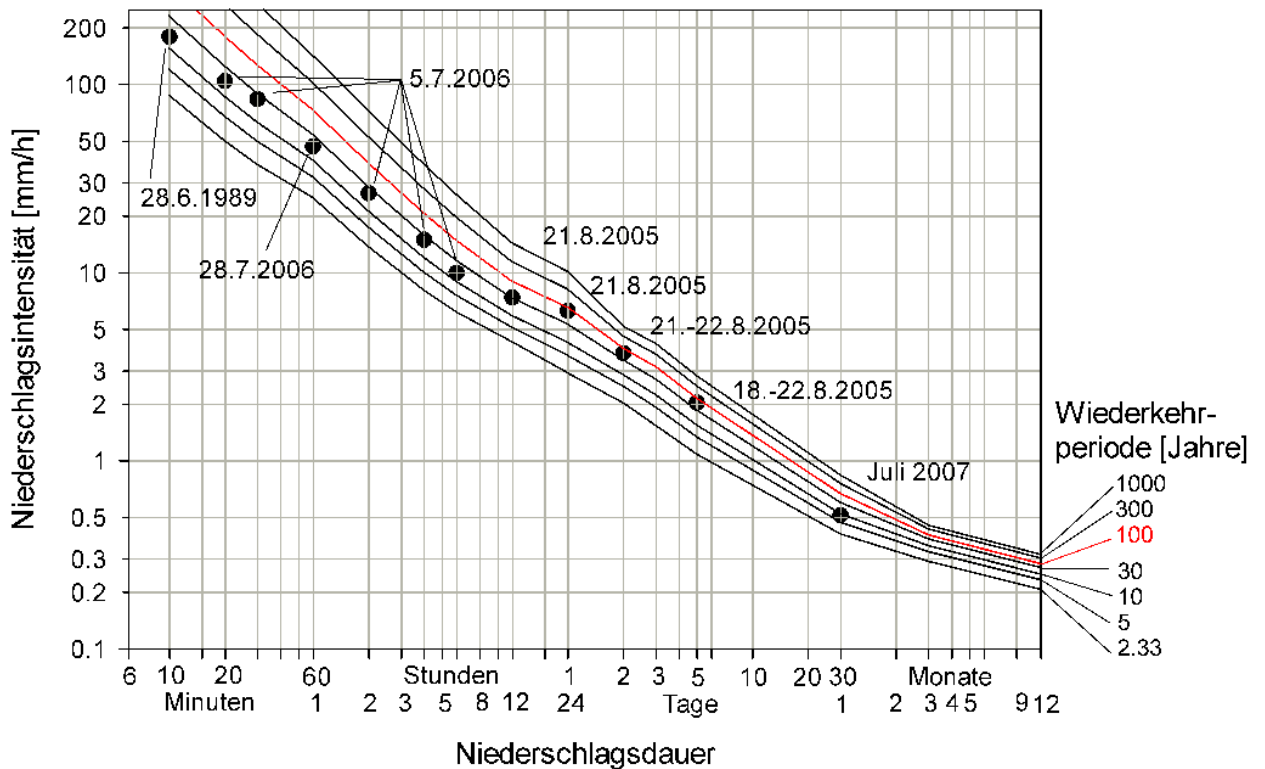
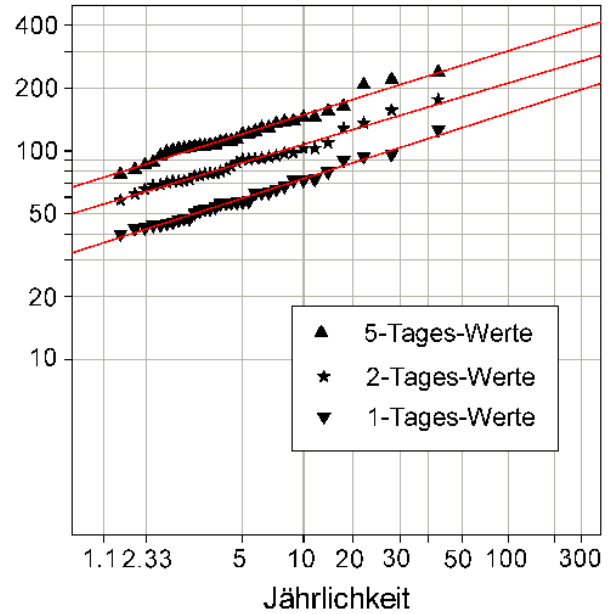
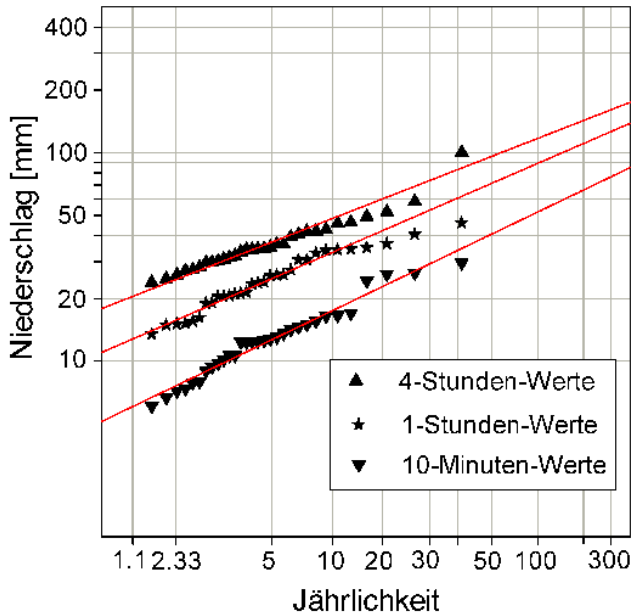
Bemerkungen

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

<h1>Napf</h1> <h2>1978 - 2011</h2>	Regen und Schnee berücksichtigt
	1. Extremalverteilung: Maxima > 1 Tag
	2. Extremalverteilung: Maxima < 1 Tag
Normalverteilung: 3-Monats- u. Jahres-Maxima	



Anhang 6.2a: Die analog zu Zeller et al. (1978) erstellte Starkniederschlagsstatistik für die Station Napf (1978 - 2011).

<h1>Napf 1978 - 2011</h1>	Regen und Schnee berücksichtigt
	1. Extremalverteilung: Maxima > 1 Tag
	2. Extremalverteilung: Maxima < 1 Tag
	Normalverteilung: 3-Monats- u. Jahres-Maxima

Die für die Diagramme verwendeten 10 grössten Niederschlagswerte (Tageswerte)

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	21.08.2005	127	21.-22.08.2005	178	18.08.-22.08.2005	242	Jul 2007	366	Mai-Jul 2007	929	1999	2175
2	14.02.1990	96	13.-14.02.1990	158	10.05.-14.05.1999	223	Aug 2005	366	Apr-Jun 1999	796	1995	2130
3	17.09.2006	94	17.-18.09.2006	137	12.02.-16.02.1990	210	Mai 1999	355	Jul-Sep 2004	724	2002	1968
4	18.05.1994	91	11.-12.05.1999	129	17.05.-21.05.1994	166	Aug 2006	337	Mai-Jul 2010	690	2001	1902
5	07.08.1978	80	07.-08.08.2007	110	13.07.-17.07.2002	157	Jul 2000	302	Mai-Jul 1993	688	2007	1888
6	25.12.1995	73	09.-10.08.1984	104	31.05.-03.06.2004	147	Jun 2001	300	Jul-Sep 2006	687	1994	1842
7	08.08.2007	73	18.-19.05.1994	104	22.12.-26.12.1995	146	Mai 1994	292	Jul-Sep 2005	671	2006	1793
8	26.05.2009	72	01.-02.06.2004	99	23.07.-27.07.1982	141	Feb 1990	291	Mrz-Mai 2006	666	1990	1780
9	12.05.1999	68	25.-26.12.1995	98	15.09.-19.09.2006	140	Mai 2010	290	Jul-Sep 1995	643	1993	1757
10	13.07.2008	66	23.-24.03.2004	97	06.08.-10.08.2007	137	Aug 1995	281	Apr-Jun 2001	642	1992	1669

Die für die Diagramme verwendeten 10 grössten Niederschlagswerte (10-Minuten-Werte)

Rang	10 Minuten		30 Minuten		1 Stunde		2 Stunden		4 Stunden		12 Stunden	
	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]	Datum	N [mm]
1	28.06.1989	30	05.07.2006	41	28.07.2006	46	05.07.2006	52	05.07.2006	59	21.08.2005	88
2	26.05.2009	27	26.05.2009	35	26.05.2009	41	11.06.1988	46	11.06.1988	53	17.09.2006	79
3	15.06.1992	26	27.06.1989	32	10.06.1989	37	29.06.2008	42	15.07.2002	50	18.05.1994	75
4	05.07.2006	24	18.05.1993	32	23.07.1982	35	26.05.2009	41	29.06.2008	47	26.05.2009	70
5	20.08.2003	17	23.07.1982	29	11.07.1981	35	10.06.1989	39	26.05.2009	46	13.02.1990	69
6	08.02.1988	17	10.08.1996	28	18.05.1993	35	23.07.1982	39	21.08.2005	43	27.06.1989	59
7	04.07.2005	17	15.06.1992	26	11.06.1988	34	11.07.1981	39	23.07.1982	43	08.08.2007	58
8	07.06.1982	16	11.07.1981	25	19.02.1999	33	18.05.1993	35	26.05.1992	43	11.05.1999	57
9	21.08.2000	15	13.07.2011	25	10.08.1996	31	10.08.1996	35	10.06.1989	41	09.08.1984	56
10	31.07.2002	15	29.06.2008	24	29.06.2008	31	15.07.2002	35	11.07.1981	40	22.08.1998	54

<h1>Napf</h1> <h2>1978 - 2011</h2>	Regen und Schnee berücksichtigt
	1. Extremalverteilung: Maxima > 1 Tag
	2. Extremalverteilung: Maxima < 1 Tag
	Normalverteilung: 3-Monats- u. Jahres-Maxima

Niederschlagsintensitäten in mm/h für ausgewählte Jährlichkeiten und Niederschlagsdauern
 Werte < 1 Tag ermittelt aus 10 - Minuten - Werten (1981 - 2011)
 Werte > 1 Tag ermittelt aus Tageswerten (1978 - 2011)

Niederschlagsdauer	10min	20min	0.5h	1 h	2h	4h	6h	12h	24h	2d	5d	1mt	3mt	1yr
Jährlichkeit														
2.33	87	50	37	25	14	8	6.2	4.3	2.9	2.0	1.1	0.41	0.29	0.21
5	120	67	50	32	17	10	7.6	5.1	3.6	2.5	1.3	0.47	0.33	0.23
10	156	86	63	40	21	12	8.9	5.9	4.2	2.9	1.5	0.52	0.35	0.25
20	200	109	78	48	26	14	10.5	6.8	4.9	3.2	1.7	0.57	0.37	0.26
30	230	124	89	54	29	16	11.5	7.3	5.3	3.4	1.9	0.60	0.38	0.27
50	275	147	105	62	33	18	13.0	8.1	5.9	3.7	2.0	0.64	0.40	0.28
100	350	185	130	75	39	21	15.2	9.2	6.7	4.0	2.2	0.68	0.41	0.29
200	446	233	162	91	47	25	17.9	10.5	7.6	4.4	2.4	0.73	0.43	0.30
300	513	266	184	102	53	28	19.6	11.4	8.1	4.6	2.5	0.76	0.43	0.30
500	612	315	216	117	60	32	22.1	12.5	8.9	4.8	2.6	0.79	0.44	0.31
1000	778	396	269	142	72	38	25.9	14.3	10.1	5.2	2.8	0.84	0.46	0.32

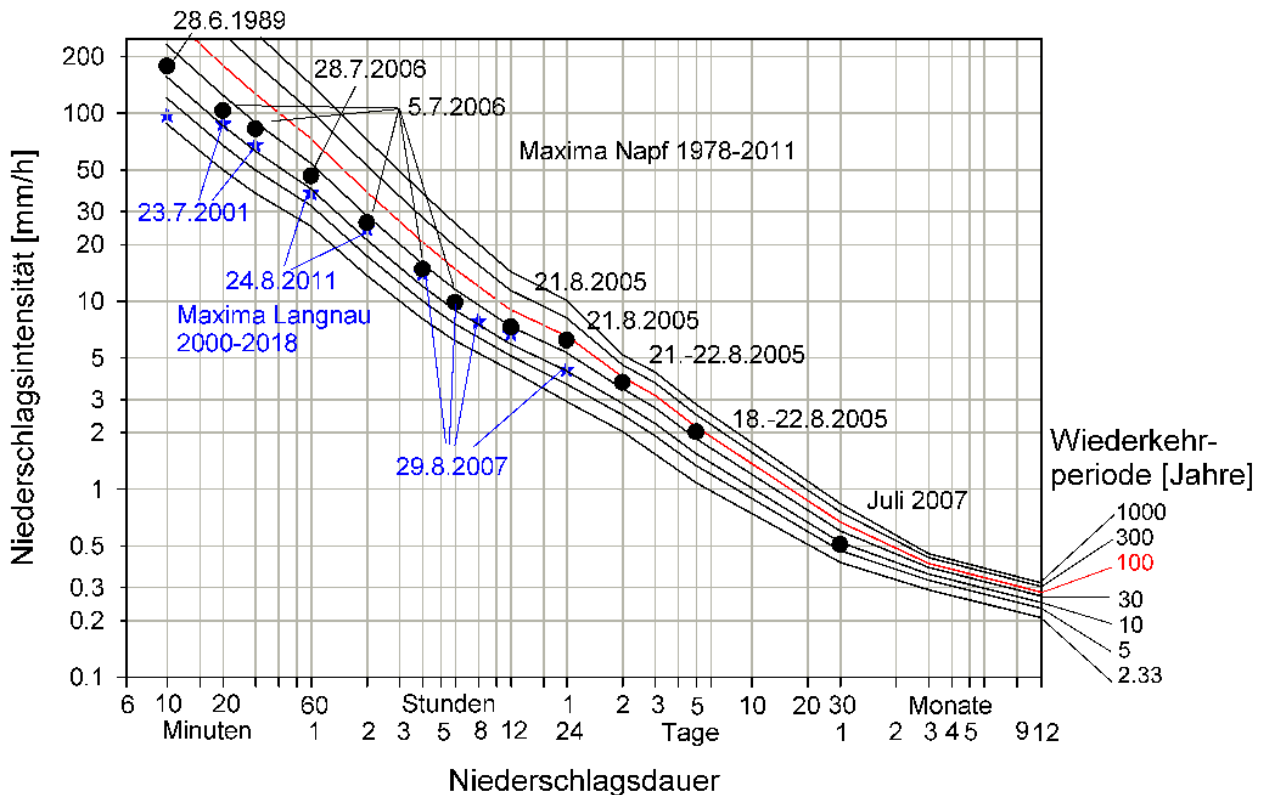
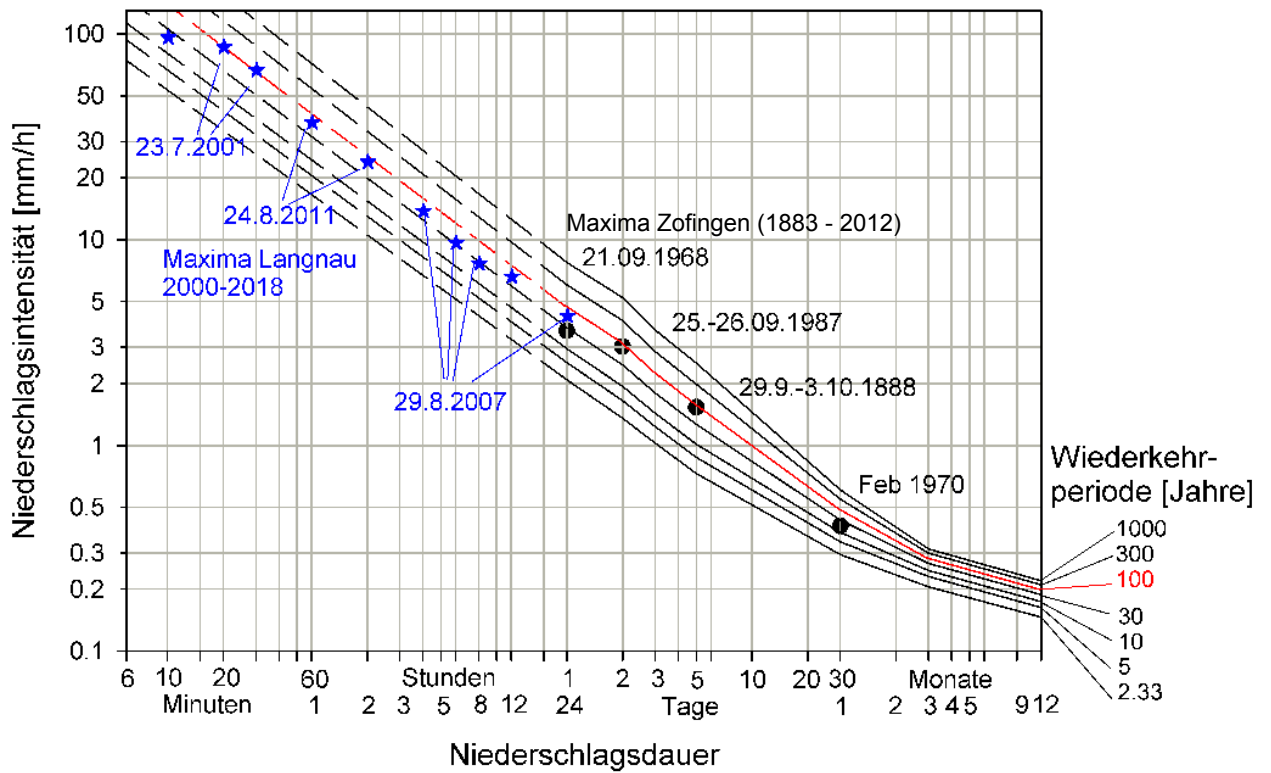
Bemerkungen

Tages werte:

- Messbeginn 01.01.1978
- fehlende Daten in folgenden Zeiträumen:
20.03.2007 - 23.03.2007

Hochaufgelöste Werte:

- Messbeginn 01.01.1981



Anhang 6.3: Vergleich der grössten Niederschlagsereignisse an der Station Langnau (2000 - 2018) mit den Statistiken der Stationen Zofingen (oben) und Napf (unten).