



Flühli, LU: 928m, 46.89N, 8.02E

## Extremwertanalyse

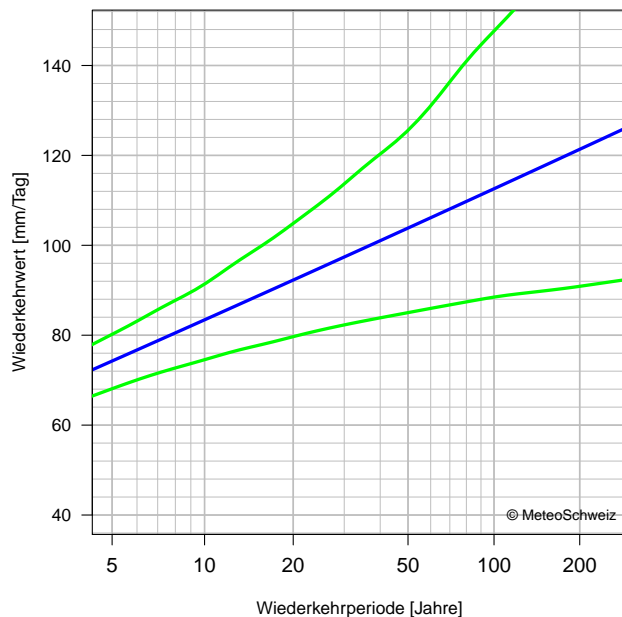
1-Tages-Niederschlag, 5:40-5:40 UTC

1961 - 2010 (Anzahl fehlender Jahre: 1)

Block Maxima (GEV). **Zuverlässigkeit der Ergebnisse: gut.**

**Diagramm der Wiederkehrwerte und ihrer Unsicherheit (Ordinate) für eine gegebene Wiederkehrperiode (Abszisse).**

Die blaue Kurve ist die beste Schätzung. Die grünen Kurven sind das 95%-Vertrauensintervall der Wiederkehrwerte.



### Tabelle der höchsten jährlichen Extrema im analysierten Zeitraum.

Sollte mehr als ein Ereignis im gleichen Jahr vorkommen, erscheint in dieser Tabelle nur das Grösste. Die Wiederkehrperioden sind diejenigen, welche von der GEV abgeleitet wurden.

Datum	Niederschlag [mm/Tag]	geschätzte Wiederkehrperiode [Jahre]
2005-08-22	112.9	103
1971-06-06	94.3	23
1978-08-07	89.3	16
1969-08-15	89.2	16
1997-06-11	86.6	13

### Tabelle der geschätzten Wiederkehrwerte für ausgewählte Wiederkehrperioden.

Die 95%-Konfidenzintervalle sind in Klammern angegeben.

Wiederkehrperiode [Jahre]	Wiederkehrwert [mm/Tag]	Konfidenzintervall [mm/Tag]
2.33	63.1	( 58.8 - 67.7 )
5.00	74.3	( 67.9 - 80.1 )
10.00	83.4	( 74.5 - 91.5 )
20.00	92.3	( 79.7 - 104.8 )
30.00	97.4	( 82.3 - 113.9 )
50.00	103.8	( 85.0 - 125.5 )
100.00	112.6	( 88.5 - 147.6 )



## Verteilungsfunktion und Schätzmethoden

- Es wird angenommen, dass die Extrema der Beobachtungen unabhängig sind und einer verallgemeinerten Extremwertverteilung (Generalized Extreme Value distribution, GEV) folgen.
- Die Parameter der Verteilung werden mit Maximum Likelihood bestimmt.
- Die Konfidenzintervalle werden mit parametrischem Bootstrap geschätzt.

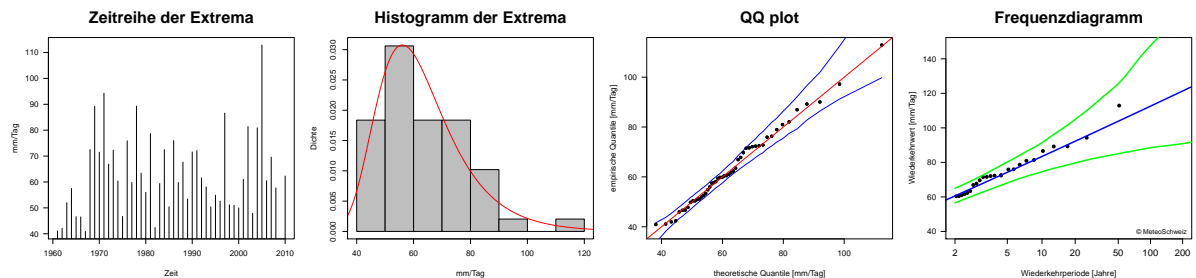
## Daten und Datenqualität

- Die Rohdaten sind qualitätsgeprüft, aber nicht homogenisiert.
- Fehlende Jahre: 2009.

## Parameter der Verteilung ( $\pm$ Standardfehler)

- Location: 56.18 ( $\pm$  1.97)
- Scale: 11.96 ( $\pm$  1.47)
- Shape: 0.01 ( $\pm$  0.12)

## Zusätzliche Information



Links: **Zeitreihe der Extrema**.

Mitte links: **Histogramm der Extrema**. Rote Linie: geschätzte GEV-Dichte-Verteilung.

Mitte rechts: **QQ plot**. Diagramm der empirischen vs. theoretischen Quantile. Die theoretischen Quantile werden mit der gefitteten GEV geschätzt. Sollten die Punkte auf der Diagonalen (rote Linie) liegen, wäre der Fit perfekt. Die QQ-plots von 1000 aus der gefitteten GEV zufällig gezogenen Stichproben haben eine 95-prozentige Wahrscheinlichkeit zwischen den blauen Linien zu sein.

Rechts: Zusätzlich zum **Frequenzdiagramm** der geschätzten GEV (blaue und grüne Linien) ist für jedes Jahr des analysierten Zeitraums der maximale Wert als Punkt eingetragen. Der Wert des Punktes auf der Y-Achse entspricht der gemessenen Niederschlagssumme. Der Wert auf der X-Achse wird aus der Anzahl der Jahre des analysierten Zeitraums berechnet. Um die Jährlichkeit dieses Ereignisses zu bestimmen, muss eine horizontale Linie durch den Punkt gezeichnet werden, bis diese die blaue Linie schneidet. Der Wert dieses Schnittpunktes auf der X-Achse entspricht der Jährlichkeit.