



Citizen Science Daten für die Schweizer Hagelforschung und ein neues kollektives Überschwemmungsgedächtnis

Zürich, 11.06.2018

Hélène Barras

Mobilier Lab für Naturrisiken
Oeschger-Zentrum für Klimaforschung
Geographisches Institut, Universität Bern
MeteoSvizzera, Locarno Monti



- Die crowdsourcing Hagelmeldungen der MeteoSchweiz & ihre erste Anwendung
→ Alessandro Hering, Urs Germann, Olivia Romppainen-Martius

- Kollektives Überschwemmungsgedächtnis

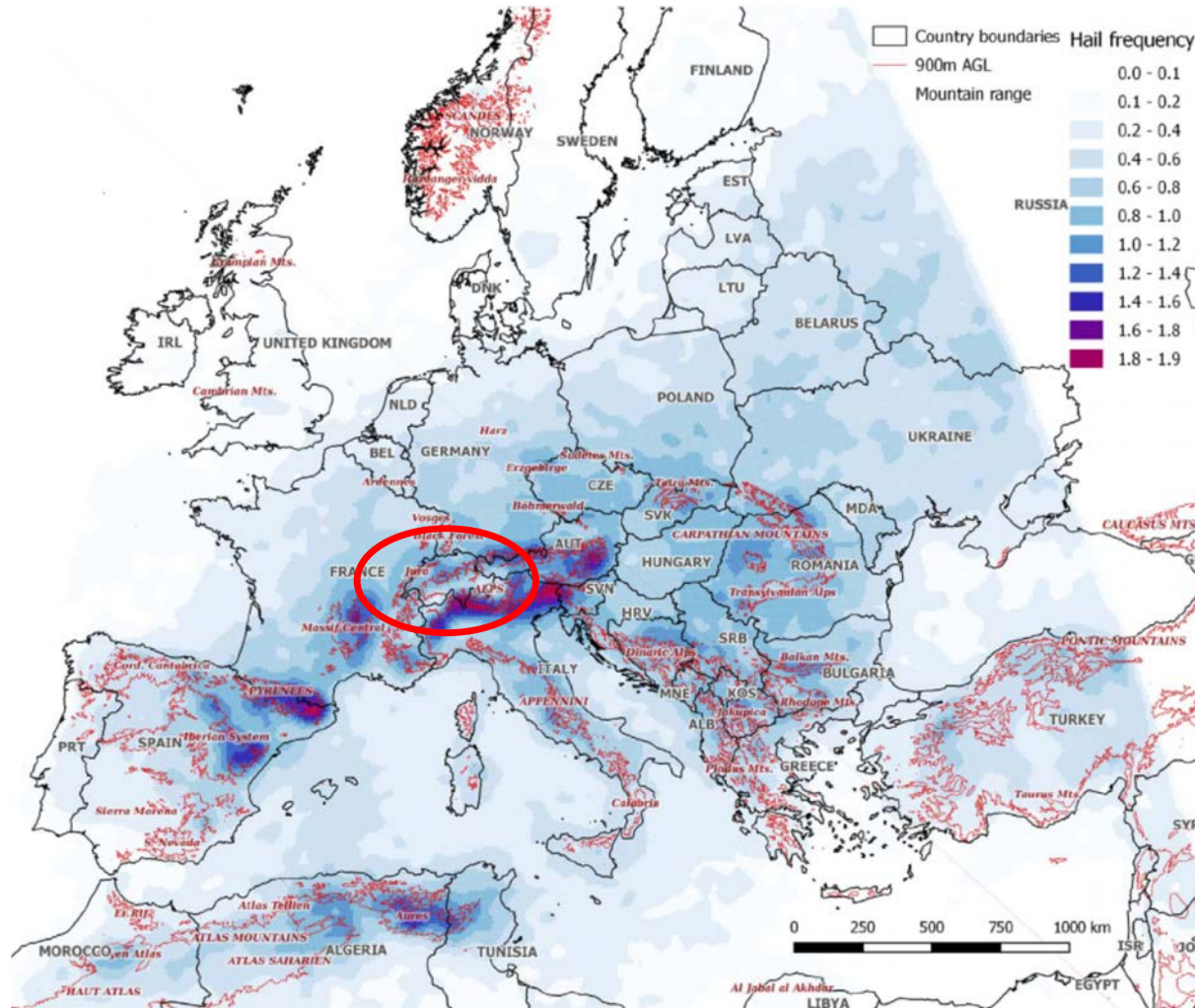
—

Mémoire collective des inondations

→ Rouven Sturny, Gérard Tyedmers, Nathanael Weber



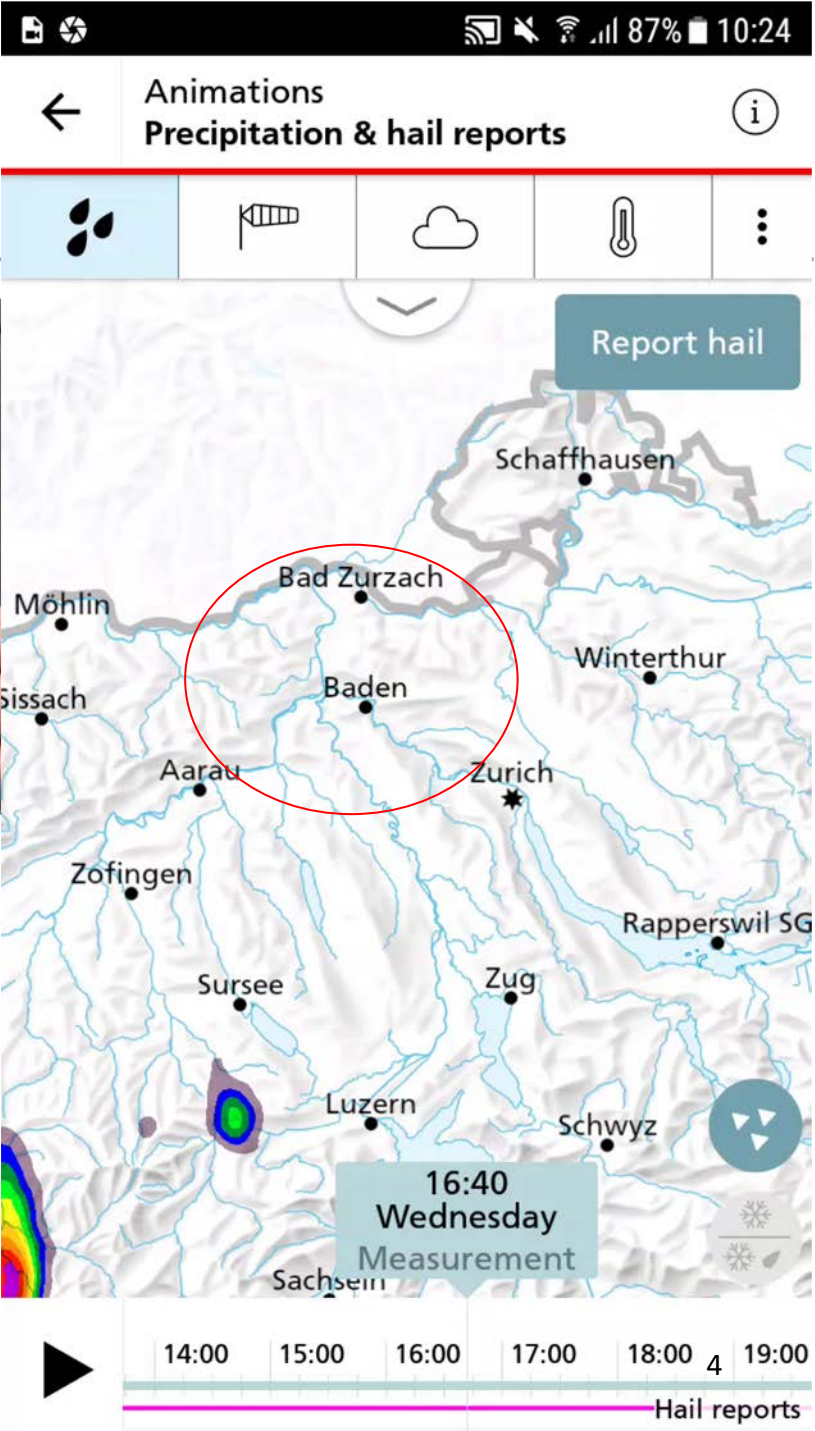
Hagel in der Schweiz – Vergleich zu Europa



← Hagelfrequenz pro 10x10km² pro Jahr

- Ca. ein Drittel aller versicherten Schäden in der Schweiz stammen von Hagel
- Messung von Hagel

Beispiel: Hagel in Baden – 30 Mai 2018



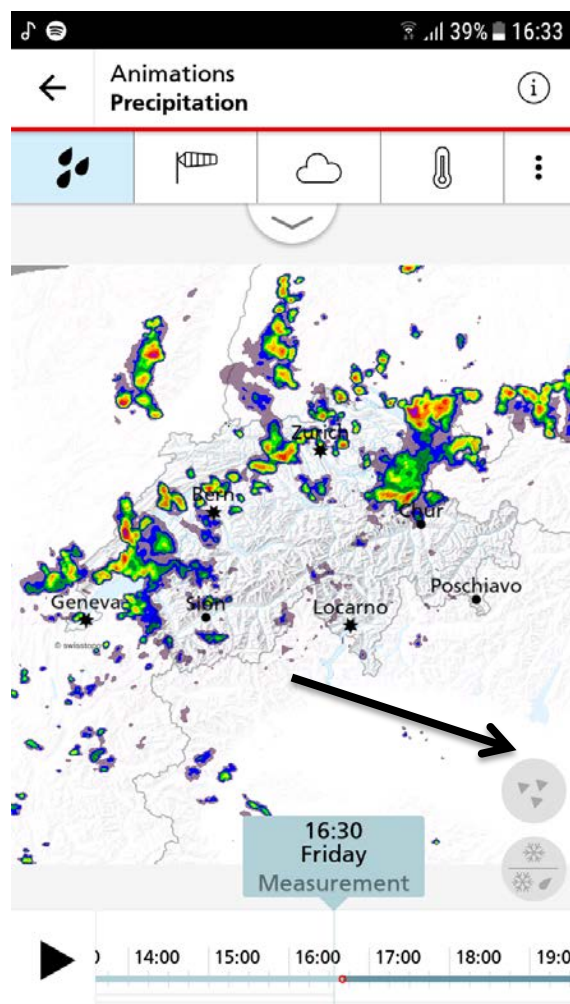
Die crowdsourcing Hagelmeldungen der MeteoSchweiz

Über die Meldungen:

- + Seit Mai 2015
- + Inzwischen > 54'000 Meldungen

Wichtigsten Variablen:

- + Grösse
- + Koordinaten
- + Meldezeit
- + Ereigniszeit
- + Anonyme ID
- + Weitere (AppVersion, OSVersion, Sprache, etc.)



Ø ~0.5-0.8 cm



Ø = 2.3 cm



Ø = 3.1 cm



Ø = 4.3 cm



Ø ~6.5-6.8 cm

Die Hagelklassen

Choose size of the hailstone:

-  Coffee beans
-  One franc coin
-  Five francs coin
-  Bigger than five francs coin
-  No hail

Choose size of the hailstone:

-  Smaller than a coffee bean
-  Coffee bean
-  One franc coin
-  Five francs coin
-  Golf ball
-  Tennis ball
-  No hail



Ø ~0.5-0.8 cm



Ø = 2.3 cm



Ø = 3.1 cm



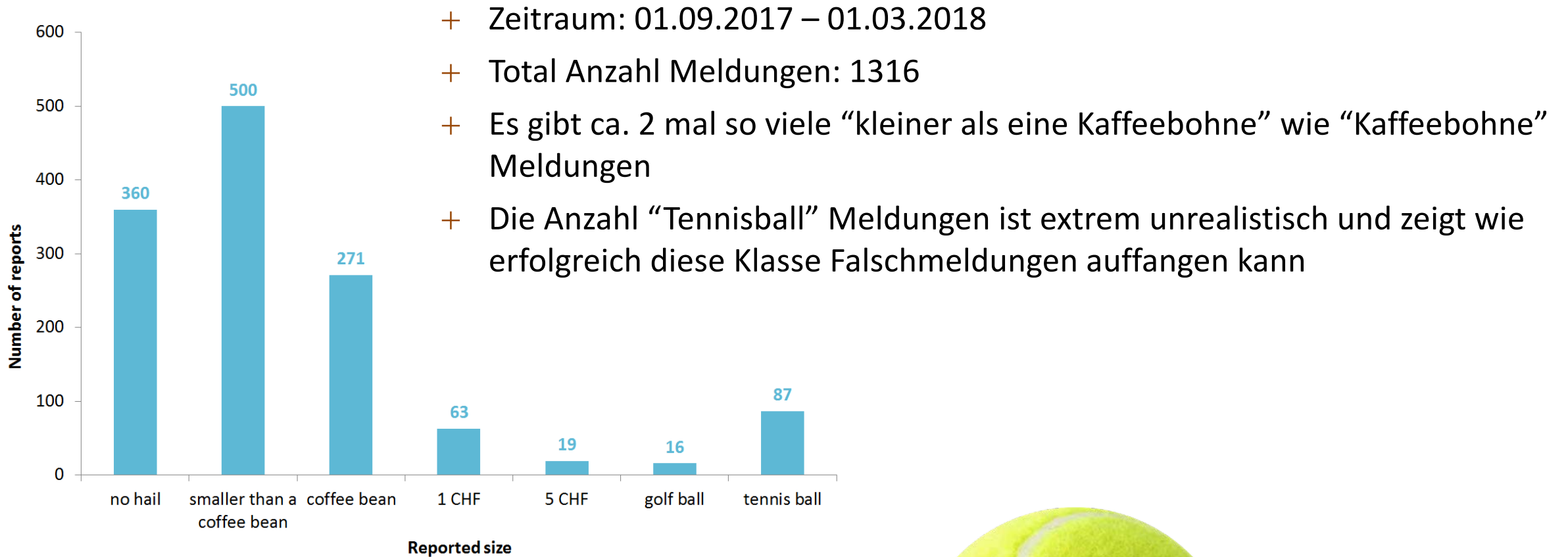
Ø = 4.3 cm



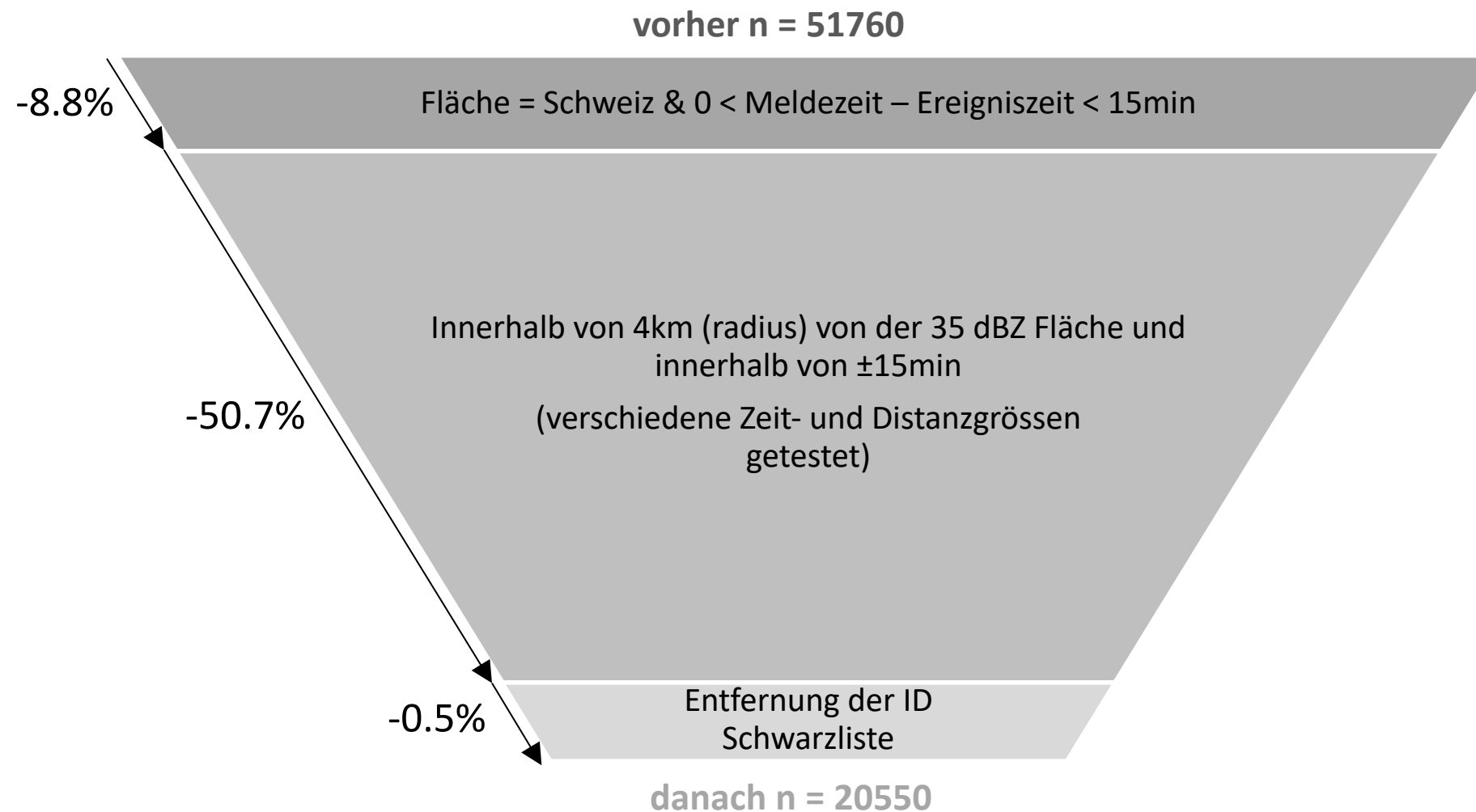
Ø ~6.5-6.8 cm

Im **September 2017** wurden die grösste und kleinste Hagelklasse in zwei Klassen aufgeteilt.

Erste Ansicht der neu klassifizierten Meldungen

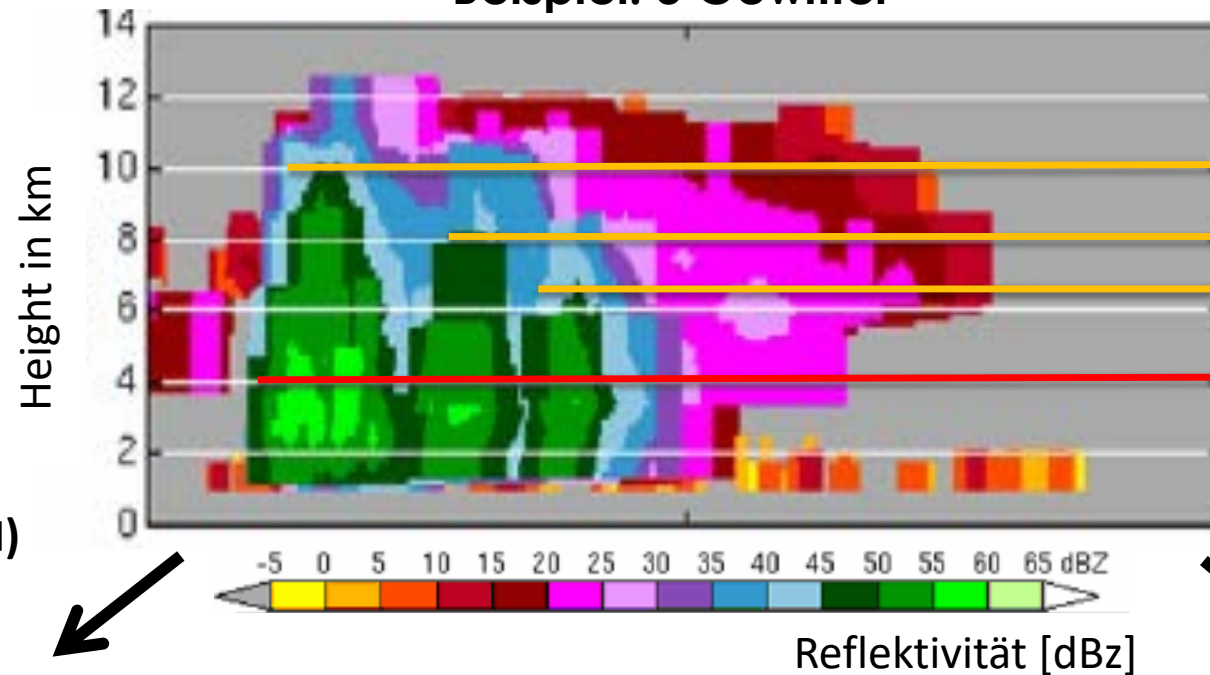


Die Filterung der Meldungen und ihre Folge



Die Detektion von Hagel und Einschätzung der Hagelgrösse mit Radardaten

Beispiel: 3 Gewitter



Probability of hail (POH)

$$\Delta H = H_{45\text{dBZ}} - H_{0^\circ\text{C}}$$

Hagel: $\Delta H \geq 1.6 \text{ km}$

100%: $\Delta H \geq 5.8 \text{ km}$

(Waldvogel, 1979)

Maximum height of
45 dBz (EchoTop 45)

Freezing level
4000 m.a.s.l.

Maximum expected severe hail size (MESHS)

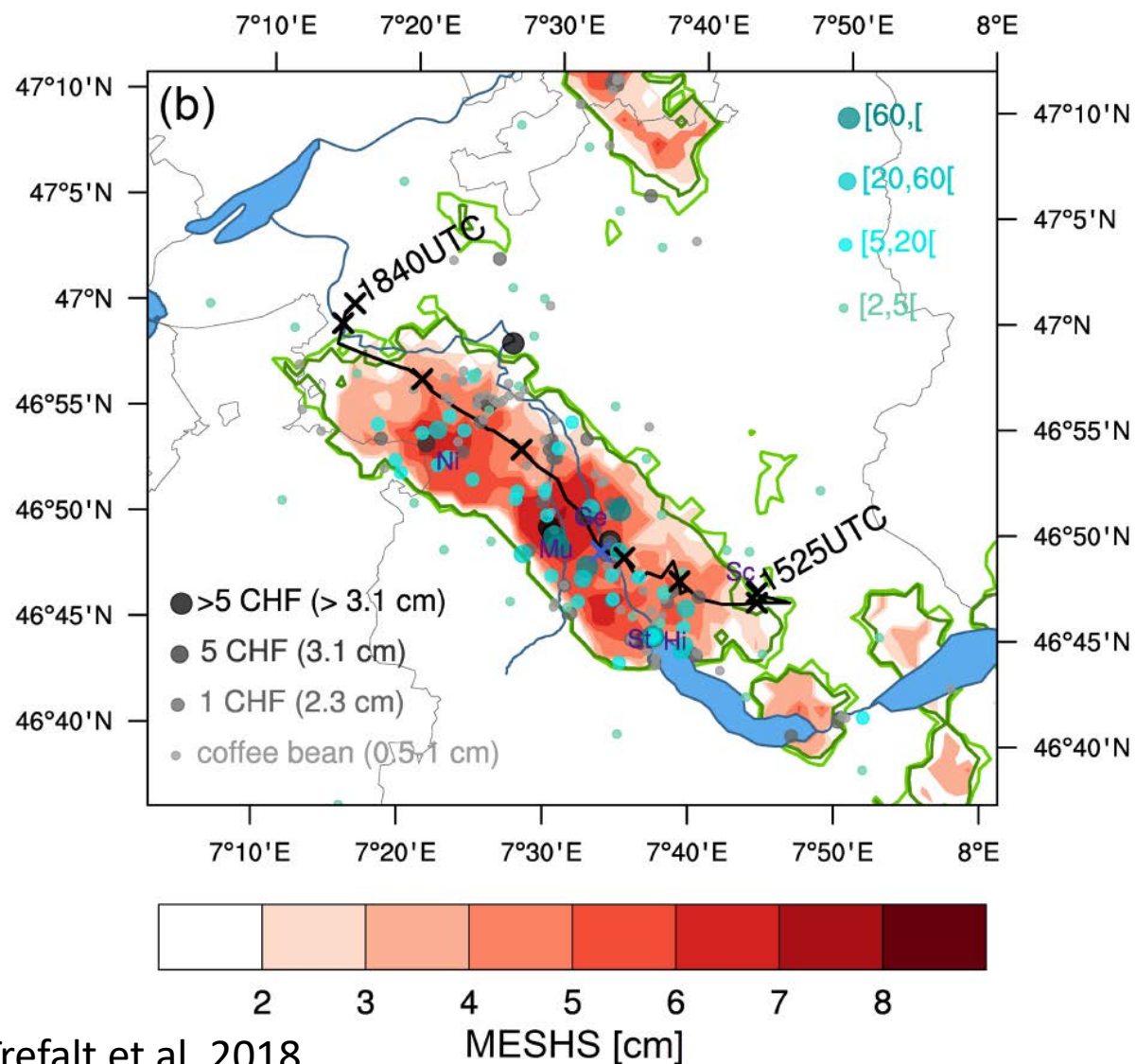
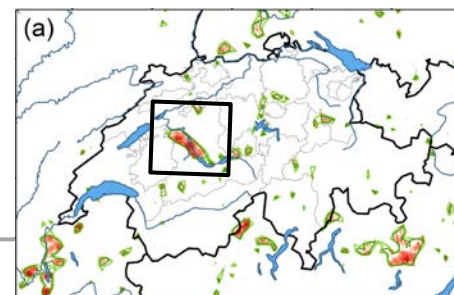
$H_{50\text{dBZ}}$

$H_{0^\circ\text{C}}$

Hagelgrösse $\geq 2.0 \text{ cm}$

(Treloar, 1998)

Fallstudie 6. Juni 2015



POH= 80 %, POH= 90%

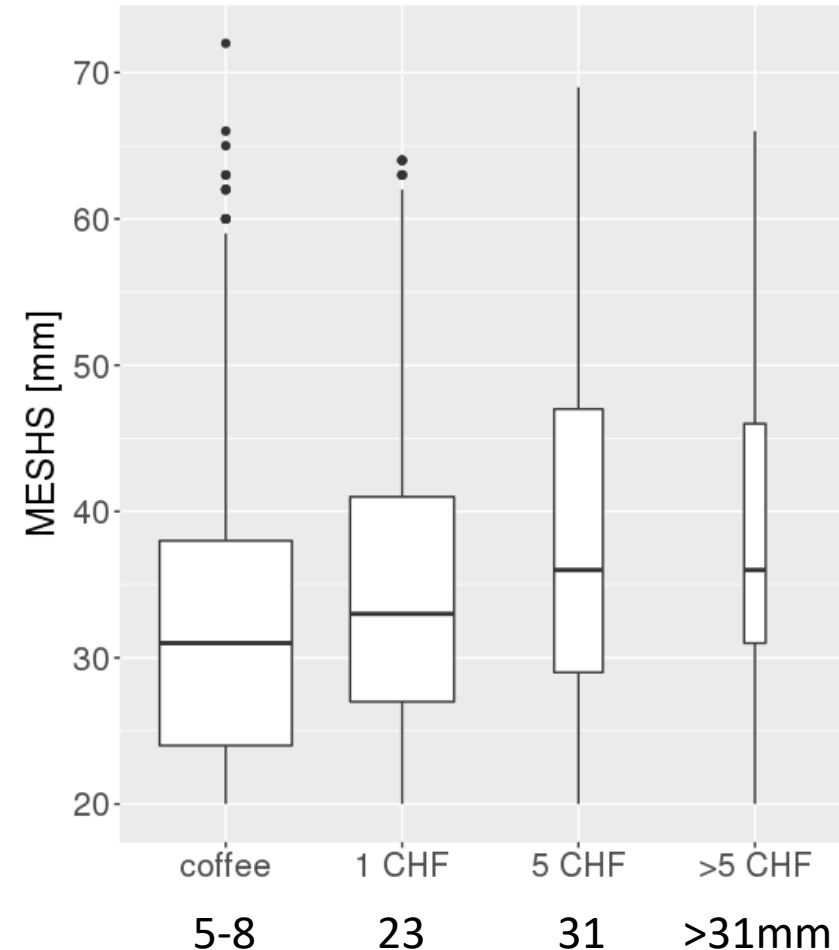
MeteoSwiss App Hagelmeldungen

Versicherungsfälle

Hagelmeldungen bestätigen MESHS und POH

Verifikation Resultate: MESHS, 0km Radius

- + Positive Korrelation zwischen MESHS und gemeldete Grösse
- + Für >5CHF: Entweder ist die MESHS Skala zu schmal und/oder die Quantile werden von immer noch vorhandenen Falschmeldungen beeinflusst

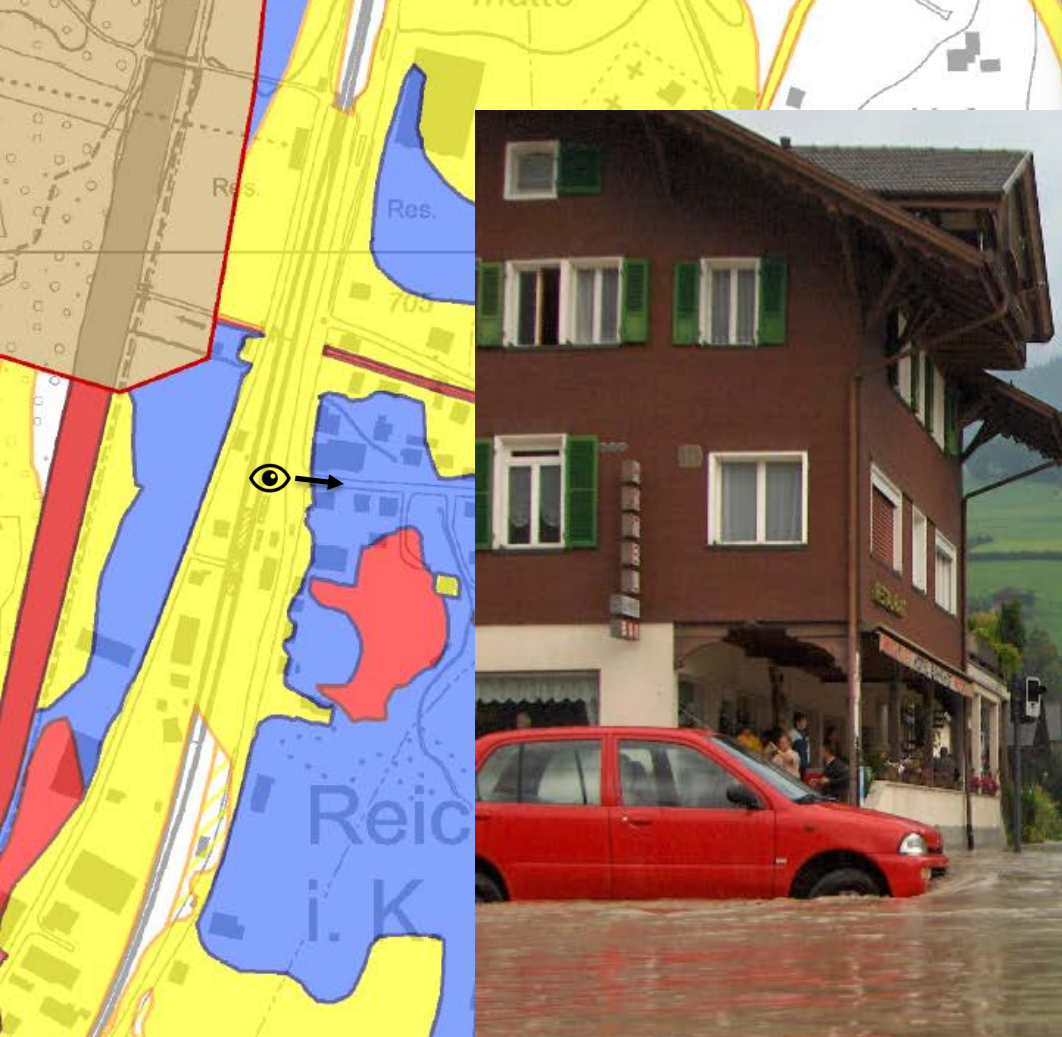




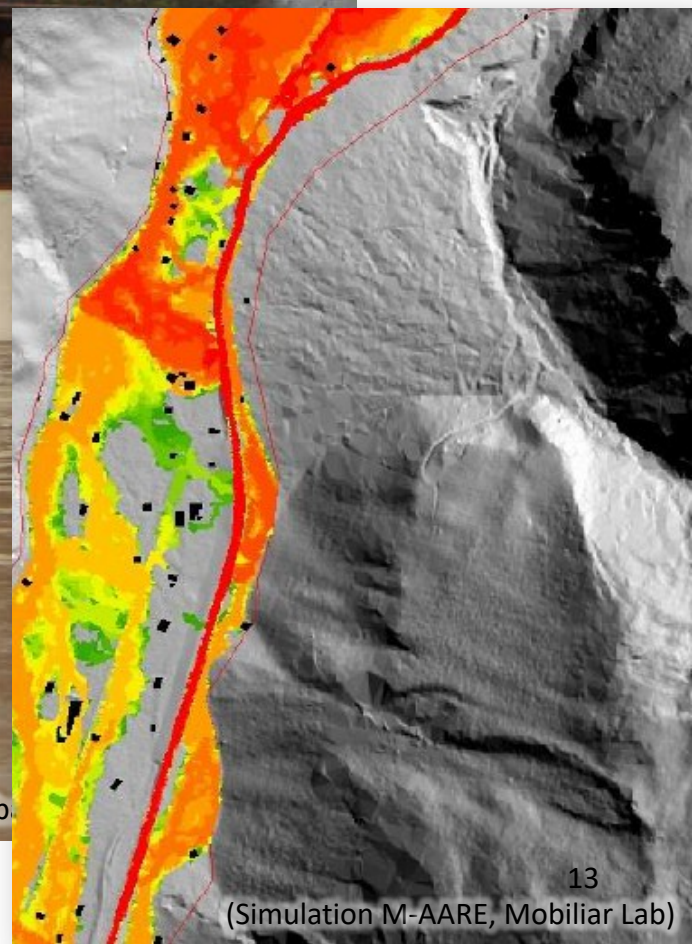
- Die crowdsourcing Hagelmeldungen der MeteoSchweiz & ihre erste Anwendung
→ Alessandro Hering, Urs Germann, Olivia Romppainen-Martius

- Kollektives Überschwemmungsgedächtnis
–
Mémoire collective des inondations
→ Rouven Sturny, Gérard Tyedmers, Nathanael Weber



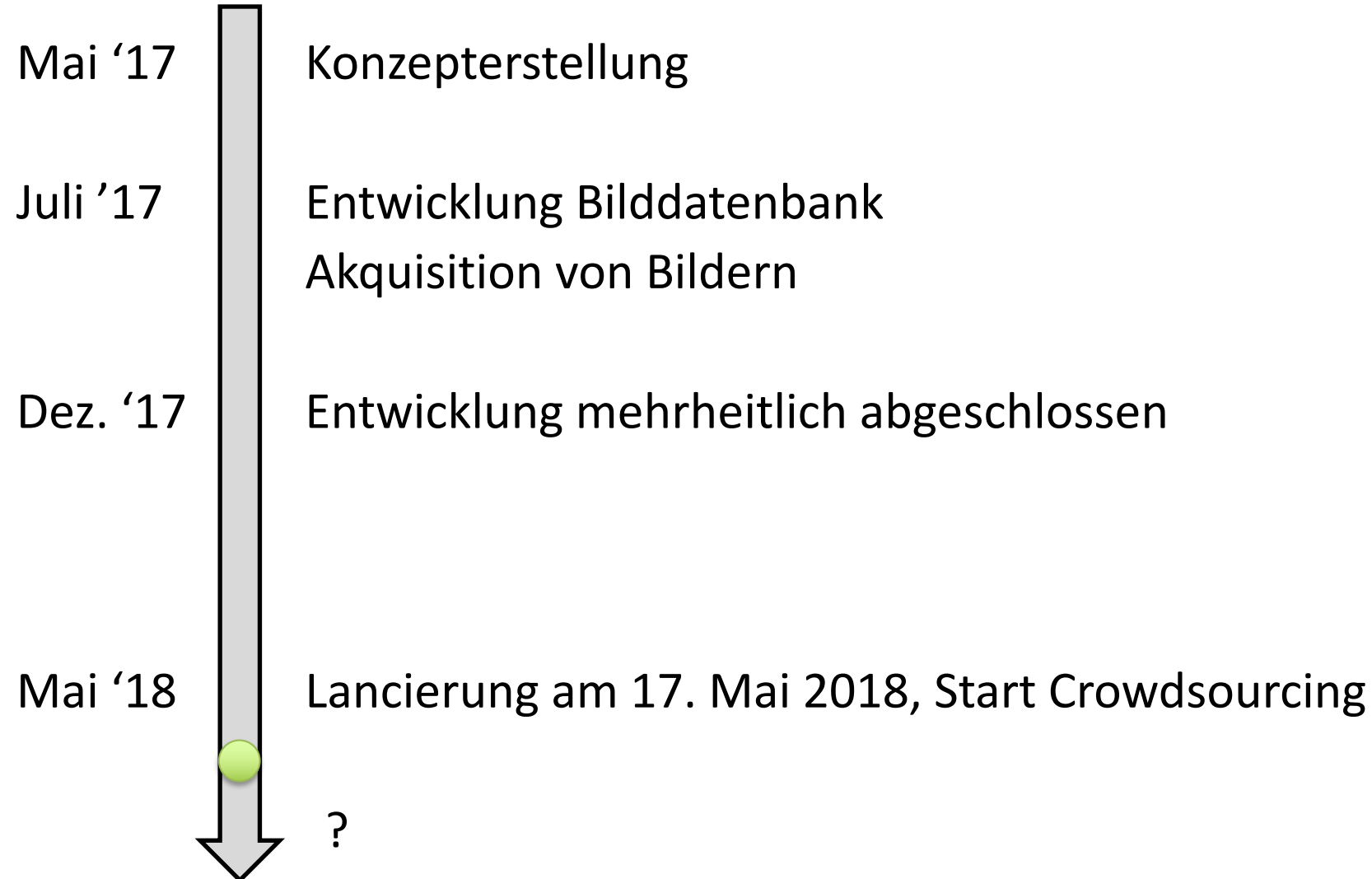


Mobilier Lab
für Naturrisiken



(Reichenb)

- Aufbau des Kollektiven Überschwemmungsgedächtnisses
- Öffentlich zugänglich
- Räumliche Dimension: schweizweit, verortet
- Zeitliche Dimension: neu bis historisch
- Quellen:
 - bestehende Bildarchive (z.B. Bildarchiv der ETH Zürich, Kantone, weitere Archive...)
 - Bevölkerung (*Crowd*)





⬆ Eigene Bilder hinzufügen

Bild wählen:



Beschreibung:

Beschreibung des Bildes

Aufnahmedatum:

01.08.1978

Urheber/-in:

Vorname	Name
---------	------

E-Mail:

E-Mail-Adresse

Lizenz:

Wiederverwendung erlaubt

☐ darf publiziert werden

Aufnahmeort:

Adresse / Ort / PLZ ...

Breitengrad:

2'000'000 / 00° 00' 00" / 0.0

Längengrad:

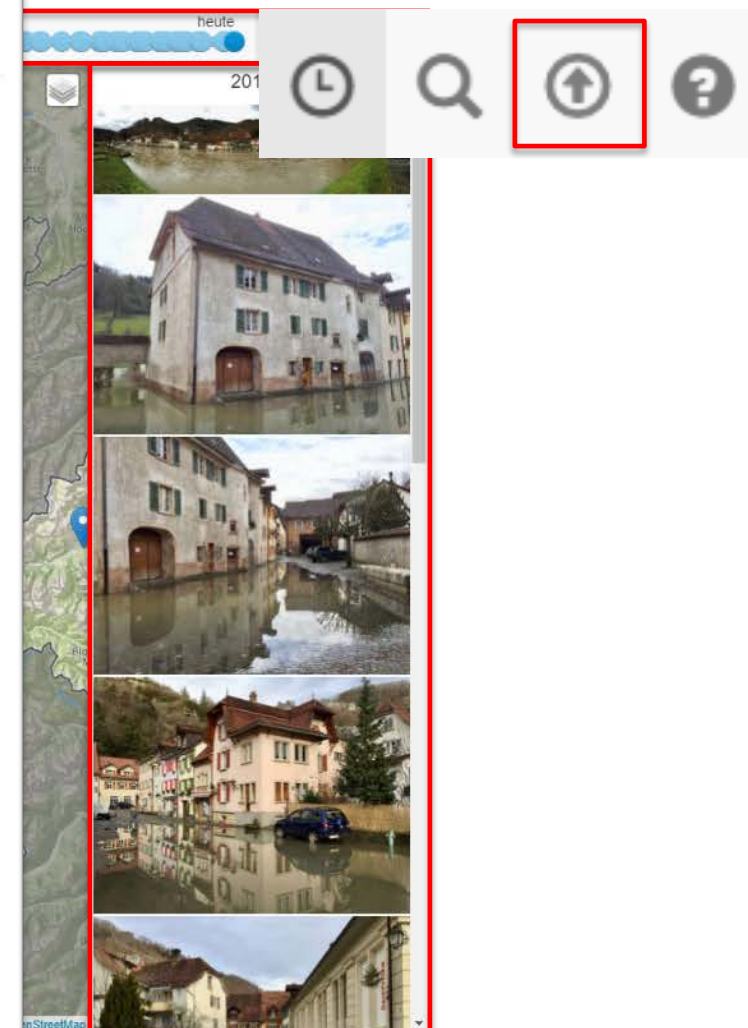
1'000'000 / 00° 00' 00" / 0.0

Karte:



☐ Ich bin mit den [Nutzungsbedingungen](#) und den [Wettbewerb-Teilnahmebedingungen](#) einverstanden.

Senden → danach manuelle Validierung



Stellen auch Sie der Öffentlichkeit Ihre Überschwemmungsbilder zur Verfügung und **gewinnen** Sie bis Ende August 2018 eines von fünf Geschenken in Wassernähe!



Küsnacht am Zürichsee, 1778

Johann Jakob Aschmann / Public Domain Mark



Sarnen, 1970

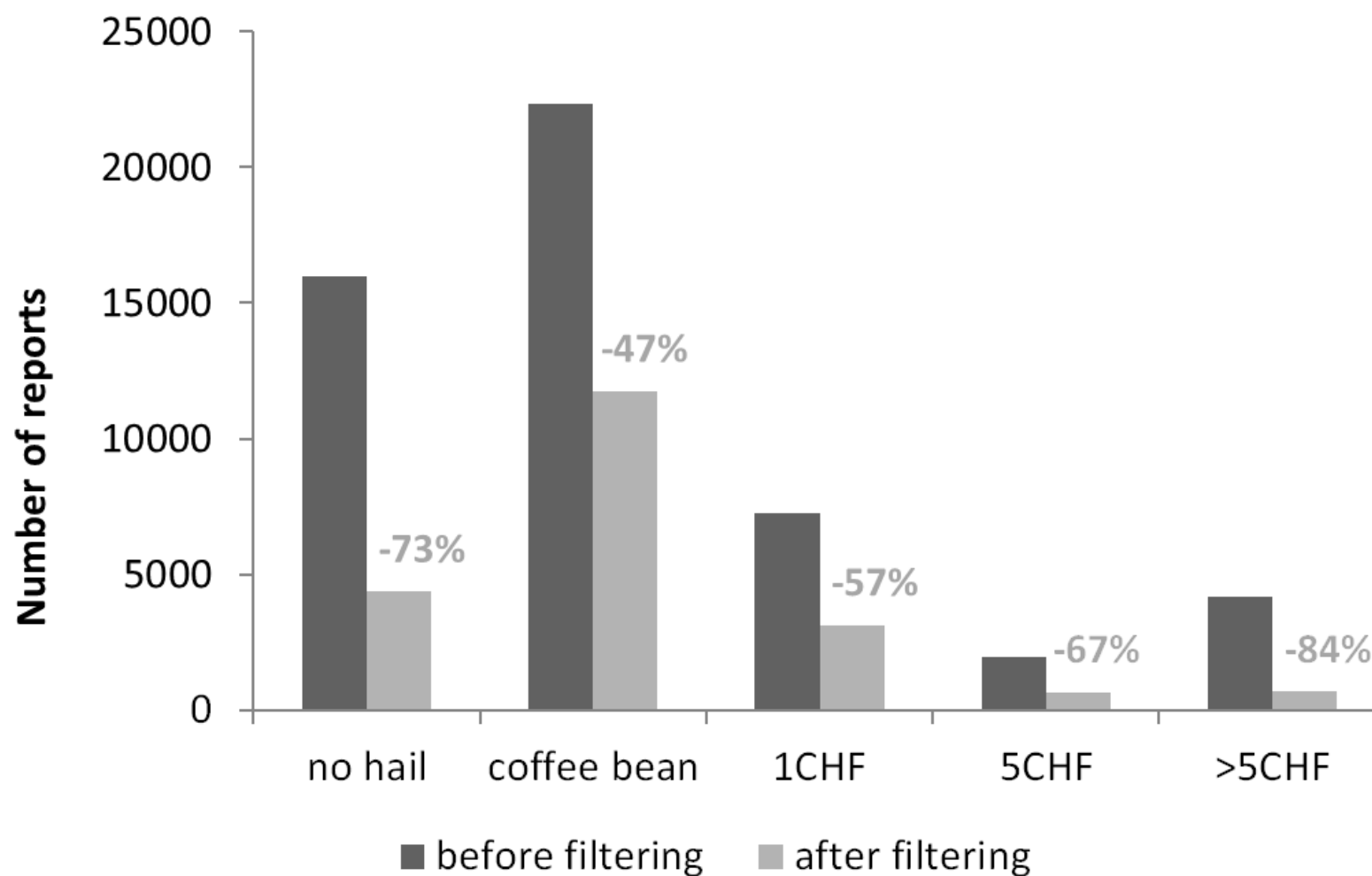
© unbekannt / aufbewahrt von: Staatsarchiv
Obwalden



Saint-Ursanne, 2018

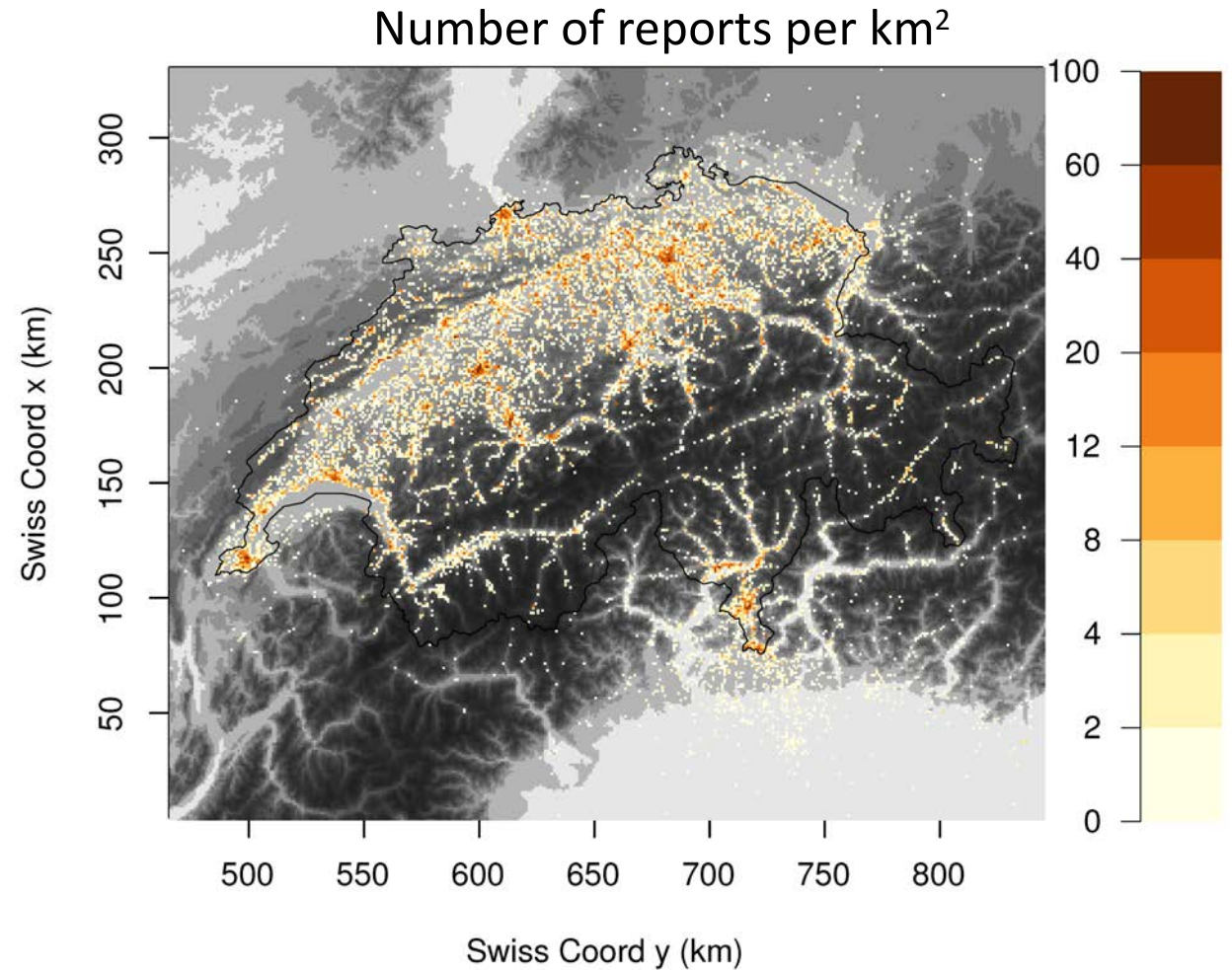
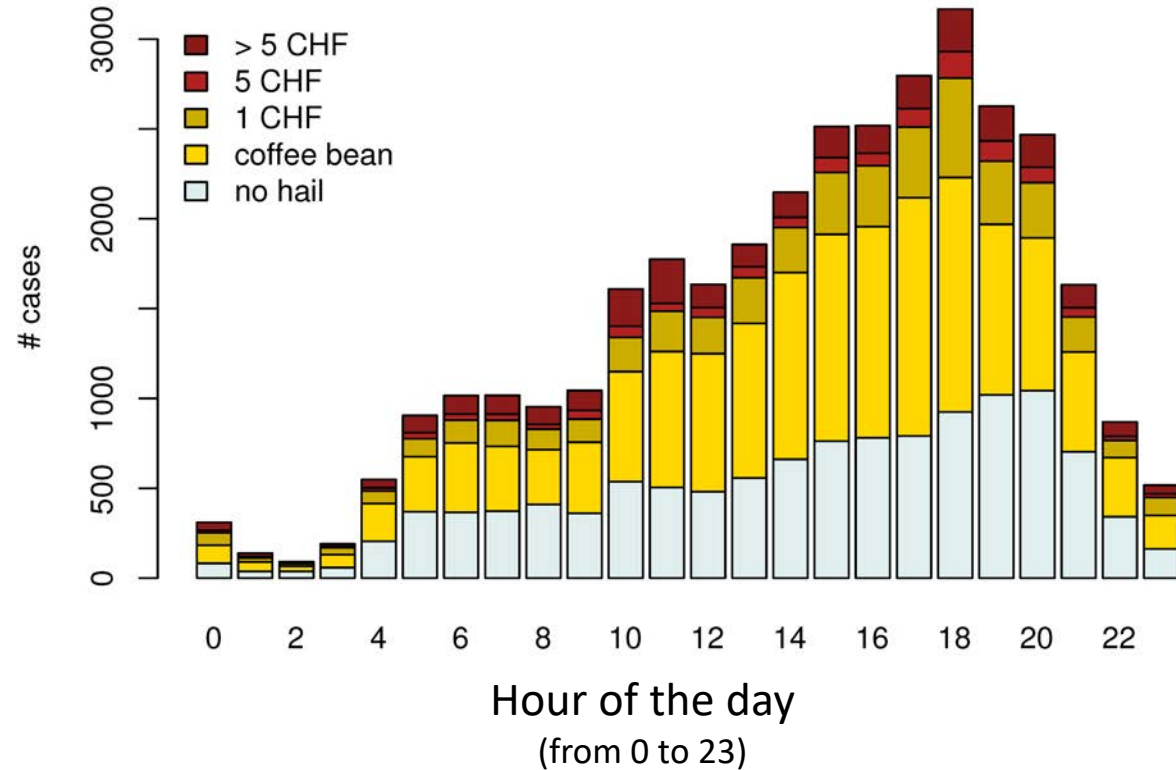
© Nicolas Maitre

Die Filterung der Meldungen und ihre Folge



MeteoSwiss crowd-sourced hail reports

Overview

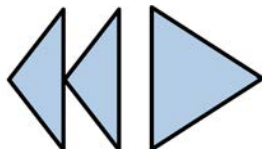


How many reports can be matched with POH & MESHS?

The filtered crowd-sourced reports are matched with POH and MESHS. A match exists if for a report of any size except “no hail”, the pixel at the location and time of the report, or pixels close to it (so called neighbourhoods), has/have a non-zero value. Sensitivity studies show that the size of the neighbourhood does not influence the resulting number of matches greatly.

	POH					MESHS				
	coffee bean	1 CHF	5 CHF	>5 CHF	Total	coffee bean	1 CHF	5 CHF	>5 CHF	Total
N	11746	3132	642	669	16189	11746	3132	642	669	16189
radar value at the location and time of the report	4400	1548	254	62	6264	1125	688	150	30	1993
including values within a 2km- radius and ± 10 min	6976	2041	327	133	9477	3241	1480	261	70	5052

- + MESHS matches with “coffee bean” reports (0.5-0.8 cm) are few because MESHS values < 2 cm do not exist.
- + Despite filtering the reports, many false reports still seem to exist in the “>5 CHF” sample



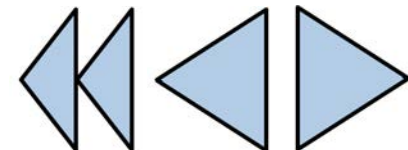
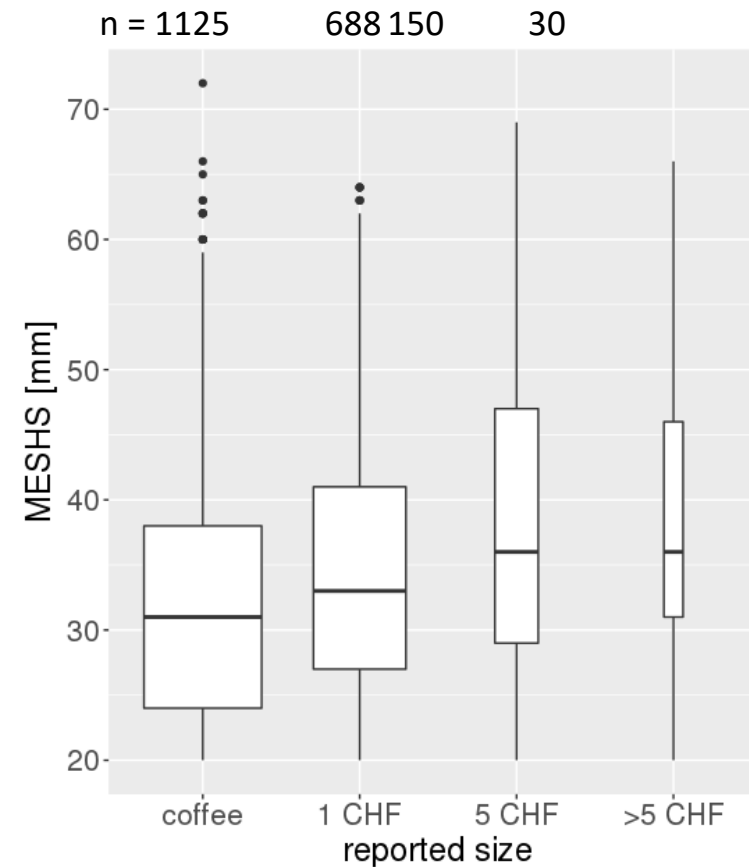
Verification Results: MESHS

The sizes of the reports and MESHS can only be compared relatively, since MESHS is an estimate of the maximum within 1km² and the report is a local average or maximum. Furthermore, MESHS only estimates the maximum hail size > 2 cm. The case study is a positive example of how well the reports and MESHS agree. The positive correlation is also visible in the boxplots shown in the image.

Main findings:

- + Positive correlation between MESHS and reported size
- + For >5CHF: Either the MESHS scale is too narrow and should be spread towards higher values, and/or the still remaining false reports weight down the quantiles

Boxplots of MESHS vs. reported size for the radar values at the location and time of the reports

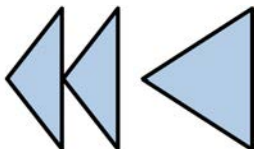
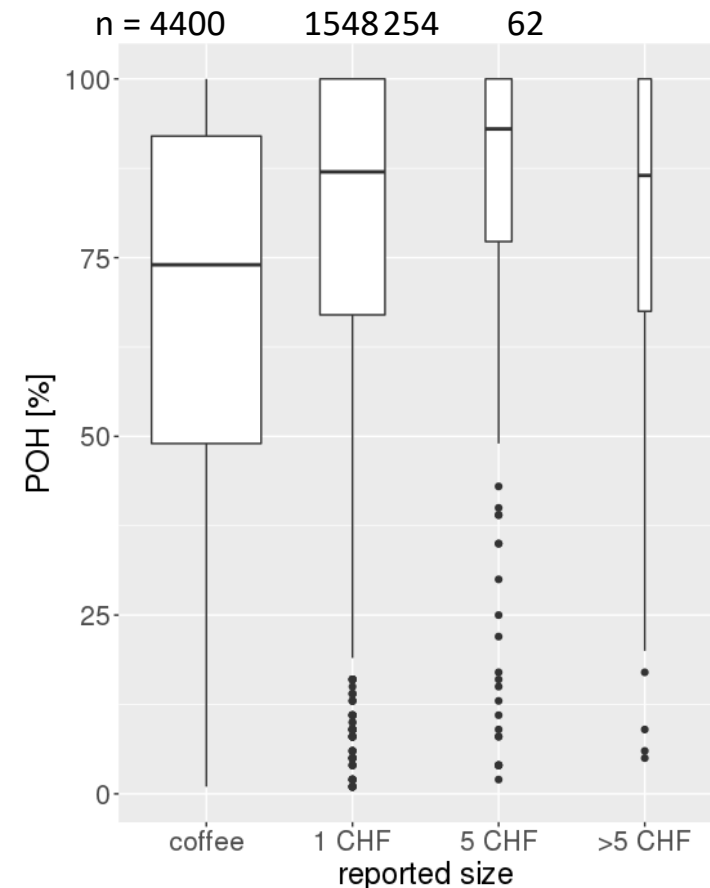


Verification Results: POH

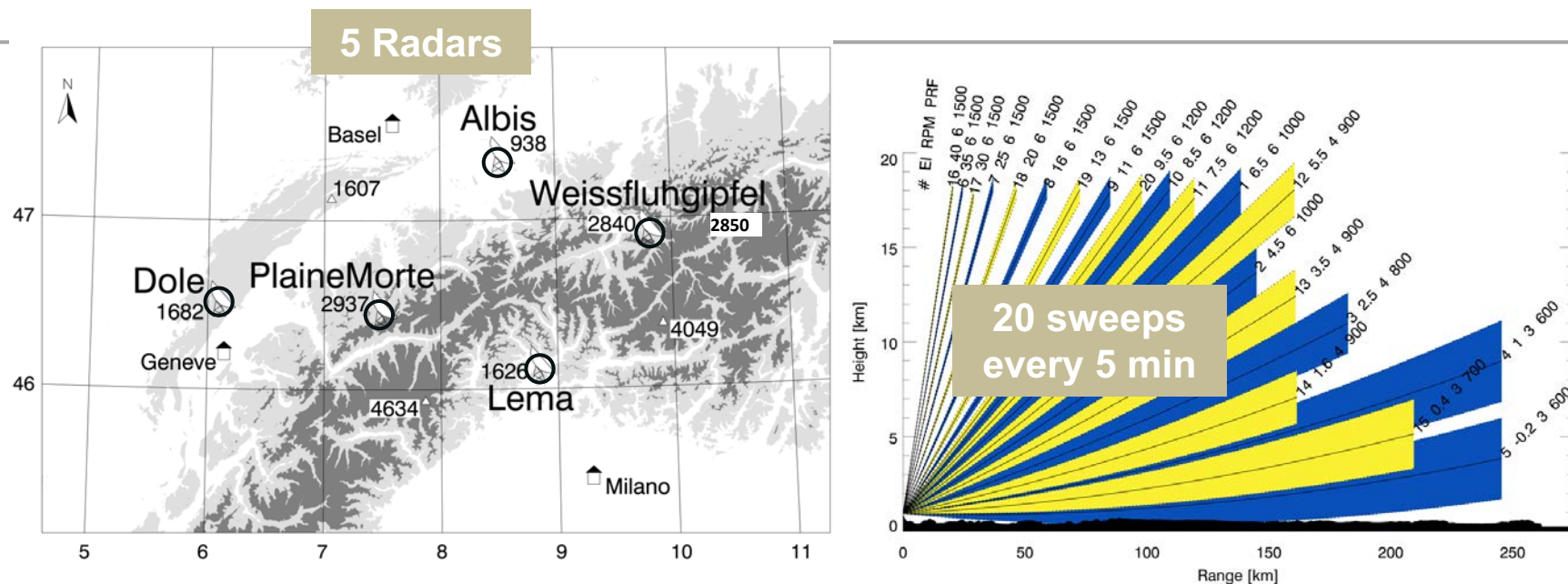
Main findings:

- + Positive correlation between POH and reported size
- + >5CHF coin sizes often have lower POH values than 5CHF
- + About 50% of all reports with size $\neq$ “no hail” have POH>80%
- + If the maxima of all radar values within a 2km radius and ± 10 min are used, 65% of all reports with size $\neq$ “no hail” have POH>80%
- + Since the coffee bean sized reports include graupel (solid precipitation that is smaller than 0.5 mm), the shown POH values are expected

Boxplots of POH vs. reported size for the radar values at the location and time of the reports



Swiss Dual-Pol Doppler Radar Network



Lema, 1626m
renewed 2011

Dole, 1682m
renewed 2011

Albis, 938m
renewed 2012

Plaine Morte, 2937m
2014

Weissfluh, 2850m
2016



Swiss Dual-Pol Doppler Radar Network

Dual-polarisation
Doppler
volume-scanning
C-band radars

5 fully automated
stations with 24/7
operations

Antenna diameter **4.3 m**
3dB-beam-width **1 deg**
Side lobes **<29 dB**

Radio frequency **5.4 GHz**
Peak power **470 kW**

Pulse repetition **600-1500 Hz**
Pulse length **0.5 μ s**

20 sweeps every 5 min,
up to 246 km range,
and 18 km height

Monte Lema, 1626m