



Hessian Agency for Nature Conservation, Environment and Geology
Hessian Centre on Climate Change, Wiesbaden

Supporting communities in reducing their vulnerability against impacts of short-term heavy precipitation events

Andreas Hoy, Heike Hübener

Why supporting communities?

- Flash floods in build-up areas mostly linked to convective precipitation
- Sealed surfaces increase surface runoff, water accumulates in lowest areas
- Many disaster reports at the same time: overstrained civil protection
- Low awareness of/competence in handling flash floods in municipalities, due to:
 - rare occurrence of short-term heavy precipitation events
 - heavy-precipitation-risk is not mapped (flood risk is known for large streams, no information for areas along small streams/offside any stream)



Flooding after heavy precipitation in Offenbach/Central Germany in June 2016 (Pictures: © Stadt Offenbach)

How supporting communities?

Key Challenge: finding ways how to **communicate highly complex scientific results to public decision makers** in communities of various size

We aim at:

1. Increasing vulnerability awareness within municipalities
2. Conveying benefits of precaution measures
3. Analysing deficits in disaster control/precaution measures
4. Jointly developing measures to reduce vulnerability



Flooding after heavy precipitation in Kassel/Central Germany in June 2014 (Pictures: © Stadt Kassel)

Navigation

▶ Introduction – why and how supporting communities?

▶ Motivation – damages caused by heavy precipitation

▶ Heavy precipitation hot spot mapping

▶ Facilitating use of complex data

▶ Communication: Survey

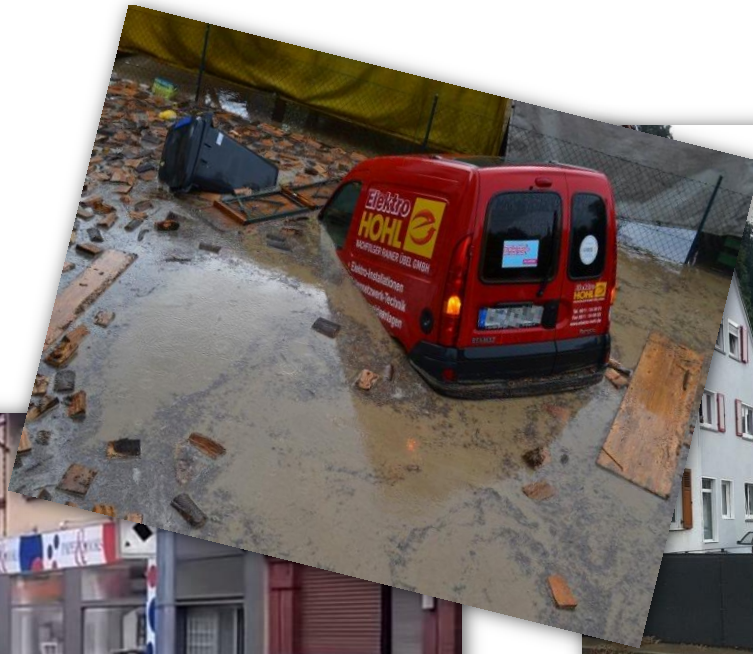
▶ Communication: Events



Motivation: damages by heavy precipitation

Flooded streets and
tunnels

damaged infrastructure
(rails, electric supply
lines), ...



Heavy precipitation event in Wiesbaden in July 2014 (up to >50 mm of rain in short time)

Pictures: © ELW, H. Roling (Stadt Wiesbaden)

Motivation: damages by heavy precipitation

Flooded homes, stores and cellars → damages to furniture, fuel leakage, short-circuits, electric shocks etc.

Threatened functioning of critical civil infrastructure (e.g., hospitals)





Motivation: damages by heavy precipitation

Arable land erosion and impacts in nearby settlement areas



*Damages by erosion in
Altenstadt (upper picture) and
Ebersburg (right pictures) after
a heavy precipitation event
Pictures: © Gemeinden
Altenstadt and Ebersburg,
respectively*

Heavy precipitation hot spot mapping

Identification of particularly vulnerable areas by county-wide

“heavy precipitation reference map”
(*“Starkregen-Hinweiskarte”*)

→ Illustrates areas potentially affected by heavy precipitation, based on:

- Precipitation observations (15 years of radar data, 60 years of conventional precipitation measurements)
- Documented civil protection missions (fire fighter data base, press reports)
- Land use (vegetation, surface sealing)
- Geology (slope, soil type, soil structure, → vulnerability to erosion/landslides)



Hünfeld, June 2013 (© Stadt Hünfeld)

Heavy precipitation hot spot mapping

Goals:

- Improving local land use planning
- Identification of neuralgic spots and vulnerable infrastructure
- Providing basis for higher-resolution analyses by municipalities

“heavy precipitation hazard risk map” (“Starkregen-Gefahrenkarte”)

within the project provided for 2 model communities

- Enabling concrete and efficient protection measurements, e.g., for vulnerable streets and buildings,
- optimised disaster management planning,
- detention of large amounts of precipitation/water



Offenbach, June 2016 (© Stadt Offenbach)



Facilitating use of complex data

Radar data (provided by the German Weather Service) have the potential to strongly improve hydrological calculations needed for drainage and water catchment, allowing more efficient precaution measures

→ but how do we enable and motivate users (engineers) to use those new and complex data?

→ how do we convince municipalities to request the use of those data?



Kassel, June 2014 (© Stadt Kassel)

Facilitating use of complex data

- Software to **improve managing and analysing radar data** in GIS
 - 1) Ad-hoc analysis of current events
 - 2) Climatological analysis of past events (last 15 years)
- Data collection of past heavy precipitation events observed since 2005 in Hesse
- Events can be remapped to other locations to serve as “potential events”



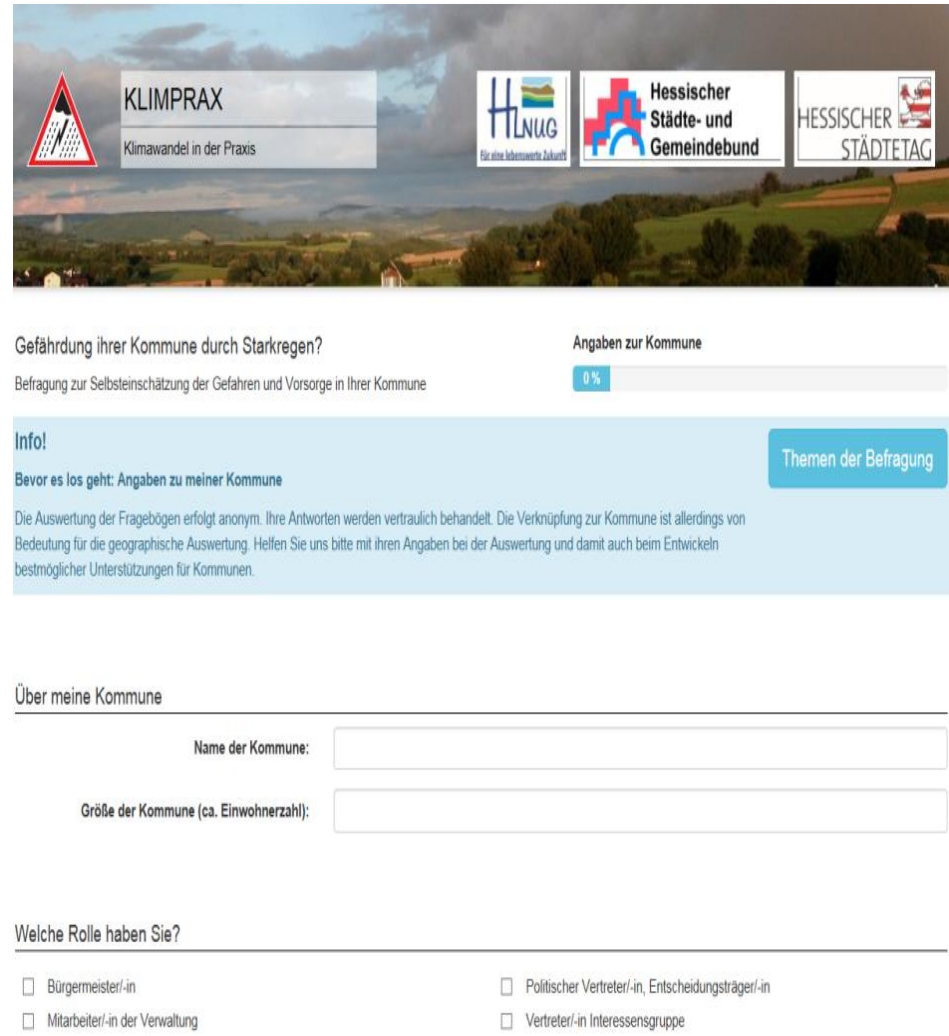
Offenbach, June 2016 (© Stadt Offenbach)

Communication: Survey

Survey among all municipalities within county of Hesse (# 426)

Goals:

1. Identifying support needs of communities
2. Communication:
 1. Increasing vulnerability awareness within municipalities
 2. Conveying benefits of precaution measures
 3. Analysing deficits in disaster control/precaution measures
 4. Jointly developing measures to reduce vulnerability



The screenshot shows the homepage of the 'KLIMPRAX' survey. At the top, there is a banner with a landscape image and logos for 'KLIMPRAX', 'HLNUG', 'Hessischer Städte- und Gemeindebund', and 'HESSISCHER STÄDTETAG'. Below the banner, the main heading is 'Gefährdung ihrer Kommune durch Starkregen?' (Threat to your municipality from heavy rain). A progress bar indicates 'Angaben zur Kommune' (Data for the municipality) at 0%. The 'Info!' section explains that the survey is anonymous and that the data will be used to develop measures to reduce vulnerability. The 'Über meine Kommune' (About my municipality) section contains two input fields: 'Name der Kommune:' and 'Größe der Kommune (ca. Einwohnerzahl):'. The 'Welche Rolle haben Sie?' (What role do you have?) section has four checkboxes: 'Bürgermeister/-in', 'Mitarbeiter/-in der Verwaltung', 'Politischer Vertreter/-in, Entscheidungsträger/-in', and 'Vertreter/-in Interessensgruppe'.

KLIMPRAX
Klimawandel in der Praxis

HLNUG
Für eine lebenswerte Zukunft

Hessischer Städte- und Gemeindebund

HESSISCHER STÄDTETAG

Gefährdung ihrer Kommune durch Starkregen?

Angaben zur Kommune
0%

Befragung zur Selbsteinschätzung der Gefahren und Vorsorge in Ihrer Kommune

Info!

Bevor es los geht: Angaben zu meiner Kommune

Themen der Befragung

Die Auswertung der Fragebögen erfolgt anonym. Ihre Antworten werden vertraulich behandelt. Die Verknüpfung zur Kommune ist allerdings von Bedeutung für die geographische Auswertung. Helfen Sie uns bitte mit Ihren Angaben bei der Auswertung und damit auch beim Entwickeln bestmöglicher Unterstützungen für Kommunen.

Über meine Kommune

Name der Kommune:

Größe der Kommune (ca. Einwohnerzahl):

Welche Rolle haben Sie?

☐ Bürgermeister/-in

☐ Mitarbeiter/-in der Verwaltung

☐ Politischer Vertreter/-in, Entscheidungsträger/-in

☐ Vertreter/-in Interessensgruppe



Communication: Survey

Survey participation: 57%

Key factor for high participation: survey was supported and promoted by Hessian Associations of Municipalities

Feedback

municipalities want:

- Information material for administration and public
- Heavy precipitation hot spot maps
- Subsidies for building rainwater storage facilities and drainage systems

c. Sind in Ihrer Kommune bereits Starkregeneignisse aufgetreten?

☐ Ja, mir sind Starkregeneignisse in unserer Kommune bekannt.
 Analyse (ab Jahr 1990):
☐ Ich möchte Ereignisse SPÄTER benennen (bei nachreichen)
☐ Ich kann Ereignisse jetzt benennen

Wann (MM.JJJJ)? Wo? Welche Schäden sind dadurch entstanden?

d. Haben Sie schon eine Analyse der topographischen Gegebenheiten Ihrer Gemeinde durchgeführt?

Zur Abschätzung hilft bereits die Identifizierung von gefährlichen Bereichen wie Geländehochpunkten, an denen sich Wasser sammeln kann. Besser noch ist die Analyse von oberflächigen Fließwegen / Fließpfaden und Plattendalen sowie Zuflüssen von Abflussgebieten.

☐ Wir haben bereits folgende Analysen durchgeführt (oder in Arbeit):
☐ Identifizierung von Geländehochpunkten
☐ Plattendalen
☐ Oberflächige Fließwege / Fließpfade
☐ Zuflüsse von Abflussgebieten (z.B. von landwirtschaftlichen Flächen)
☐ Weitere:

d. Bitte geben Sie an, ob Sie die Analyse der topographischen Gegebenheiten Ihrer Gemeinde durchgeführt haben.

☐ Ja, ich habe die Analyse durchgeführt.
☐ Nein, ich habe die Analyse nicht durchgeführt.

d. Haben Sie schon eine Analyse des örtlichen Niederschlags durchgeführt (oder in Arbeit)?

Ermittlung von besonderen Aufnahmefähigkeiten im zeitlichen und räumlichen Auftreten von Niederschlägen in Ihrem Gemeindegebiet.

☐ Wir haben bereits eine Analyse zum Auftreten von Niederschlagsereignissen durchgeführt.
☐ Wir haben solche Analysen nicht durchgeführt.
☐ Das weiß ich nicht.

g. Haben Sie potenzielle Gefahrenbereiche mit Modellrechnungen identifiziert?

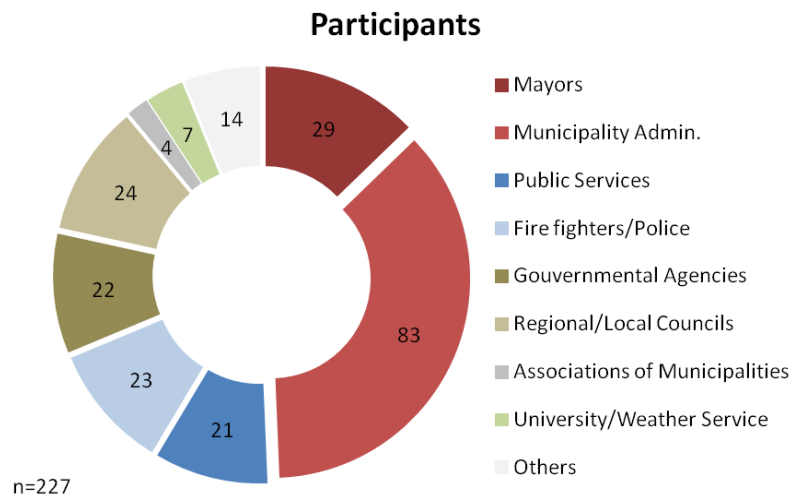
Mittels Modellierungen können Gefährdungskarten des Gemeindegebiets erstellt werden, die bekannte und zu erwartende Schadensschwerpunkte sowie Fließwege des Wassers abbilden und so zu Maßnahmen führen.

☐ Wir haben Modellrechnungen durchgeführt (oder in Arbeit), und zwar:
☐ GIS-Analyse (Fließwege & Bessert)
☐ GIS-Analyse (Hängeverteilung oberhalb der Sauggebiete)
☐ Kanalschneidungsberechnung
☐ 2D-Screeningmodell
☐ 2D-Flussmodell
☐ Schadenspotenzial-Berechnungen
☐ Erstellung einer Gefährdungskarte
☐ Generell ja, aber Details sind mir unbekannt
☐ Weitere:

☐ Wir haben keine dieser Analysen durchgeführt.
☐ Das weiß ich nicht.



Communication: Events



- March 2017: Two stakeholder events in northern and southern project area
- Diverse mix of participants, mainly municipality representatives
- About 75 participants in more rural northern area and 150 in more urban southern area



Communication: Events

Involving municipality representatives through presentations by selected stakeholders and subsequent open discussion

Stakeholders presented past events, damages and consequences / solutions

Results: Some measures are cost efficient while yielding large benefits, e.g.,

- Erosion protection vegetation on agricultural land retains soil on the field
- Changing slope of rural street channels water to an uncultivated road side area



End of presentation
Thank you for watching!