

Von grauer zu grüner Wasserinfrastruktur am Fallbeispiel Kiruna

J. Zischg¹, M. Goncalves¹, G. Leonhardt², M. Kleidorfer¹
W. Rauch¹ und R. Sitzenfrei¹

¹Universität Innsbruck, Institut für Infrastruktur, Arbeitsbereich Umwelttechnik

²Luleå University of Technology, Urban Water Engineering

[1]



- ➔ Fallstudie
- ➔ Methodik
- ➔ Ergebnisse

➔ Fallstudie

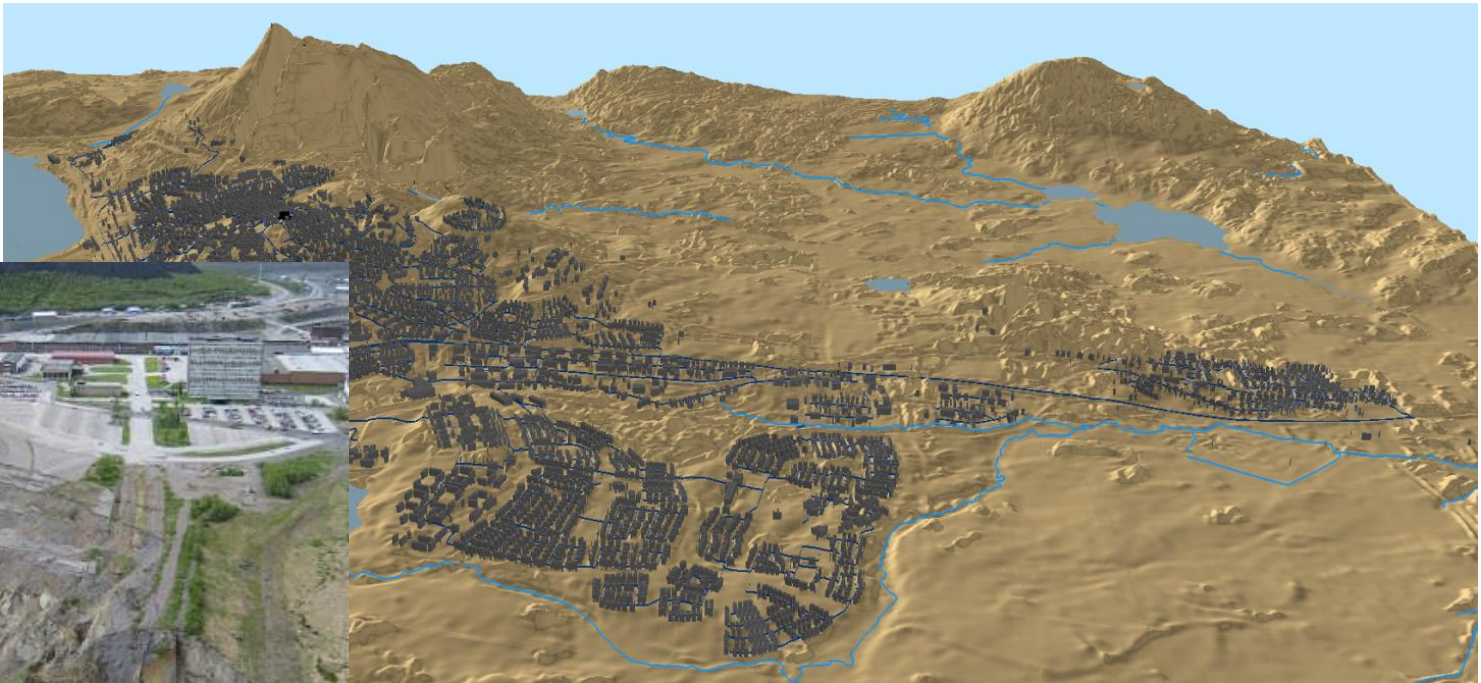
➔ Methodik

➔ Ergebnisse

- Kiruna: ca. 20.000 EW
- Nördlichste Stadt Schwedens
- Bekannt durch Untertagebergbau
- Größte Eisenerzmine

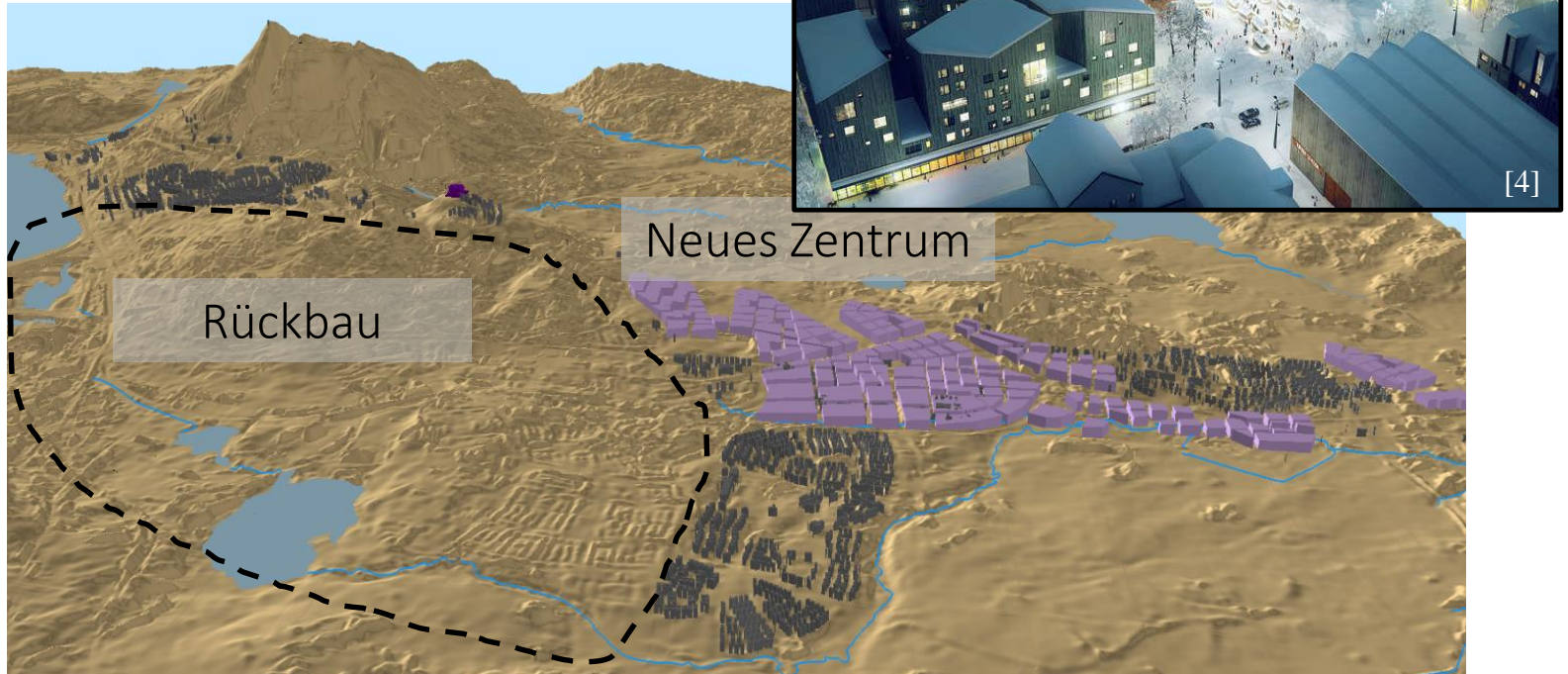


Jahr 2012...



[3]

...Jahr 2100



- Vision
 - Attraktive Stadt
 - Grüne/Blaue Infrastruktur
 - Robustheit bei kaltem Klima
 - Schrittweise Implementierung
 - Kosten werden vom Minenbetreiber LKAB getragen



Retentionsteich



Bio- Retentionsanlage



Sickerpflaster

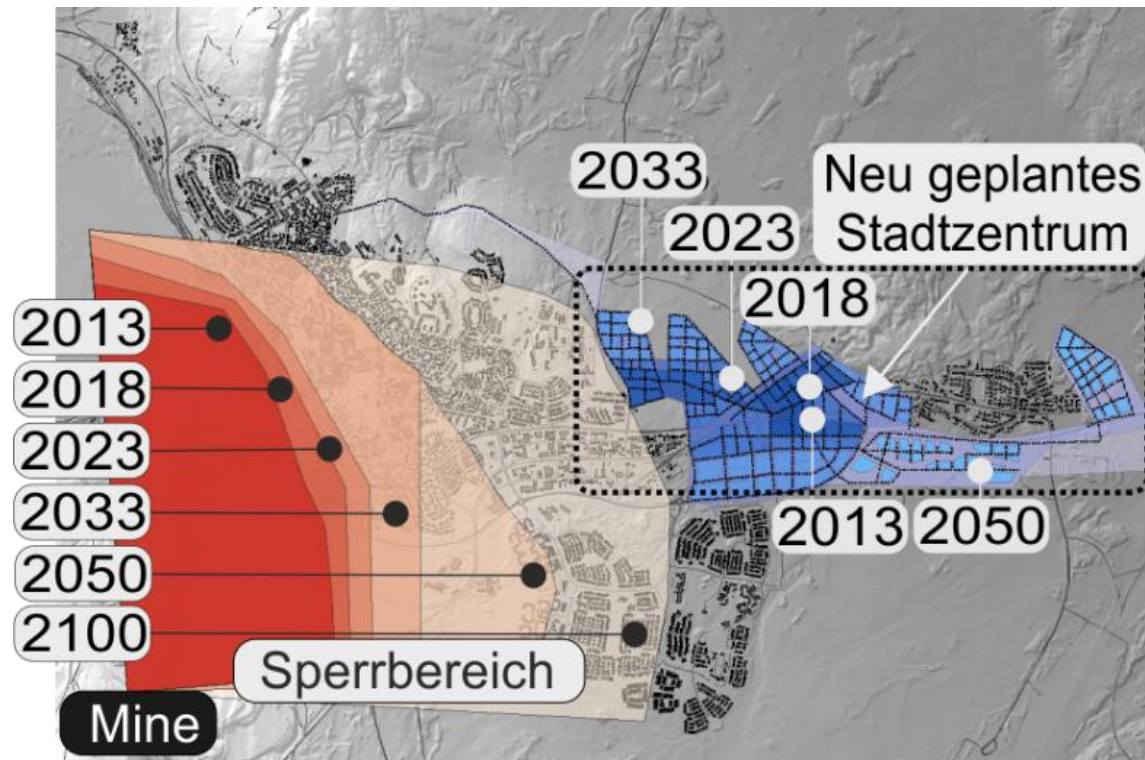
➔ Fallstudie

➔ Methodik

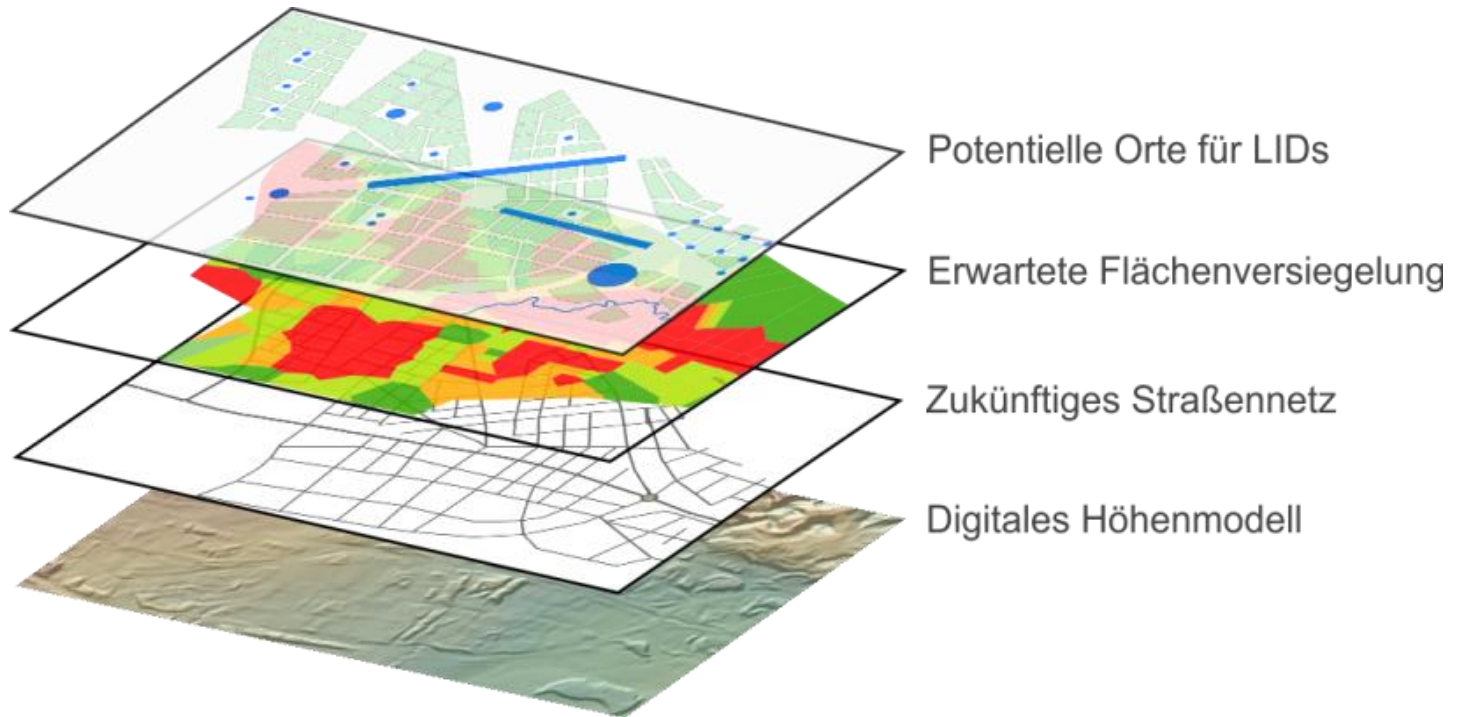
➔ Ergebnisse

- Modellerstellung
- Dimensionierung – Optimierung
- Szenarienanalyse

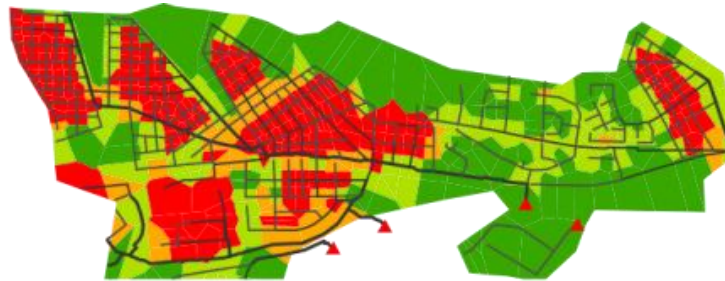
- Masterplan



- Basisdaten



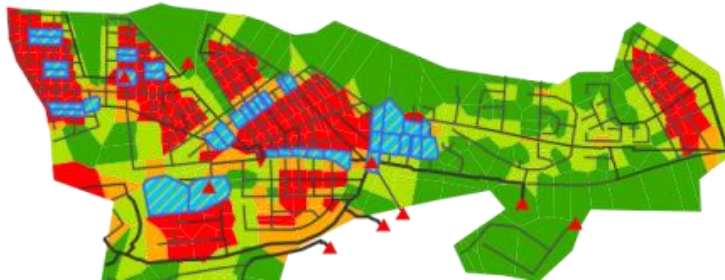
- Planungsalternativen - Strategien




1 - traditionell




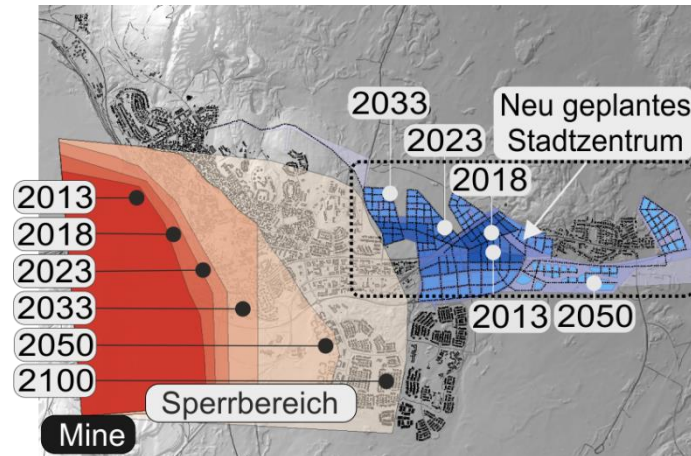
2 - LID zentral



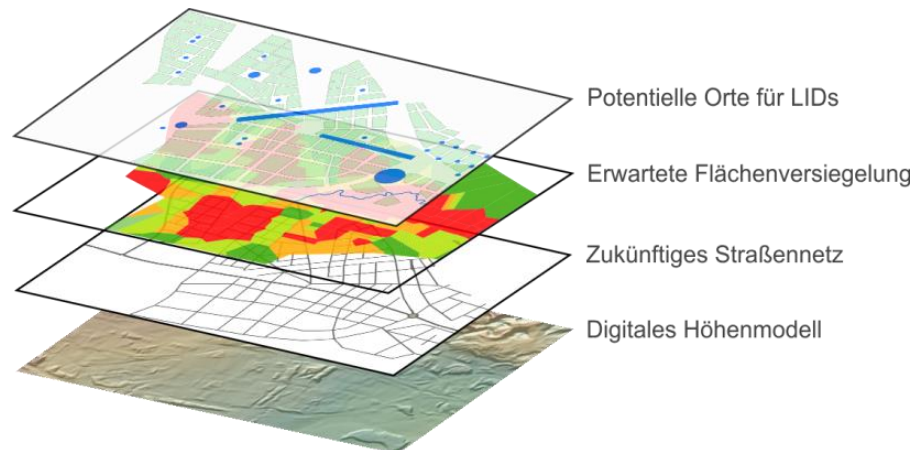
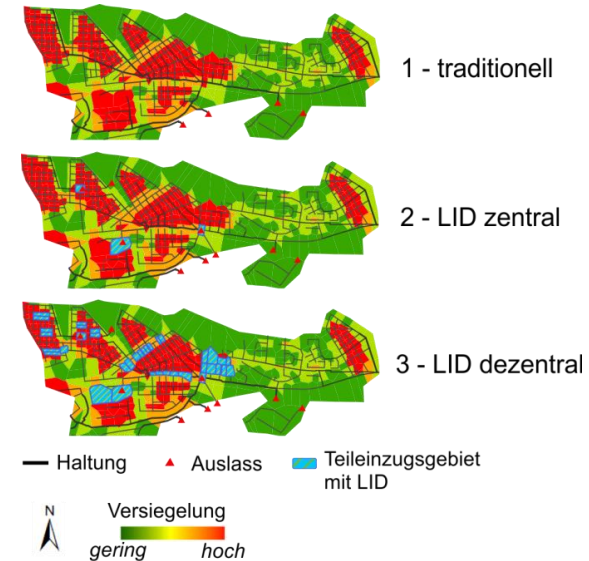
3 - LID dezentral

— Haltung ▲ Auslass  Teileinzugsgebiet mit LID

Versiegelung

gering hoch



SWMM Modelle



Kriterien:

- Kein Überstau bei 10-jährigem Bemessungsregen
- Maximierung der Auslastung (Kanäle und LIDs)

Kriterien:

- Kein Überstau bei 10-jährigem Bemessungsregen
- Maximierung der Auslastung (Kanäle und LIDs)

Netzwerk:

- Regendauer 15min
- Dimensionierung der Zwischenzustände

Kriterien:

- Kein Überstau bei 10-jährigem Bemessungsregen
- Maximierung der Auslastung (Kanäle und LIDs)

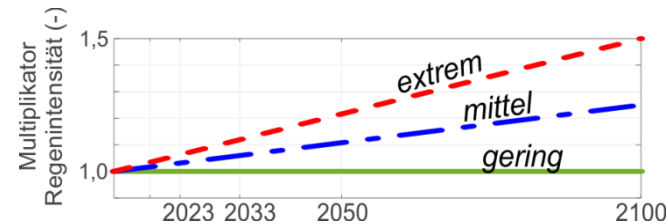
Netzwerk:

- Regendauer 15min
- Dimensionierung der Zwischenzustände

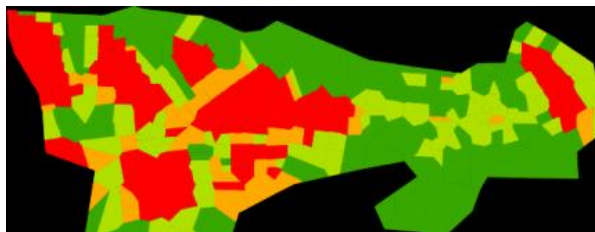
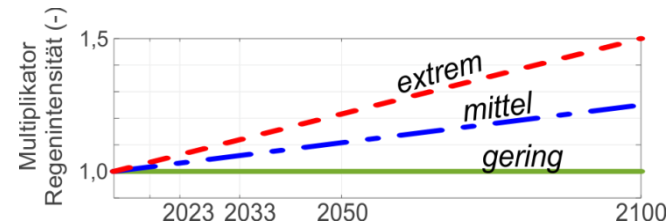
LID:

- Variation der Regendauer - Überstausicherheit
- Verfügbare Fläche innerhalb der Stadt
- Begrenzte Einleitung in den Vorfluter

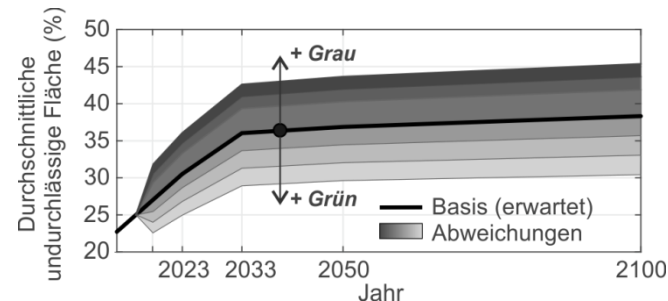
- Klimawandel
 - 4-6 °C Erhöhung der Durchschnittstemperatur*
 - 15-50 % Zunahme des Jahresniederschlags*
 - Höhere Regenintensität



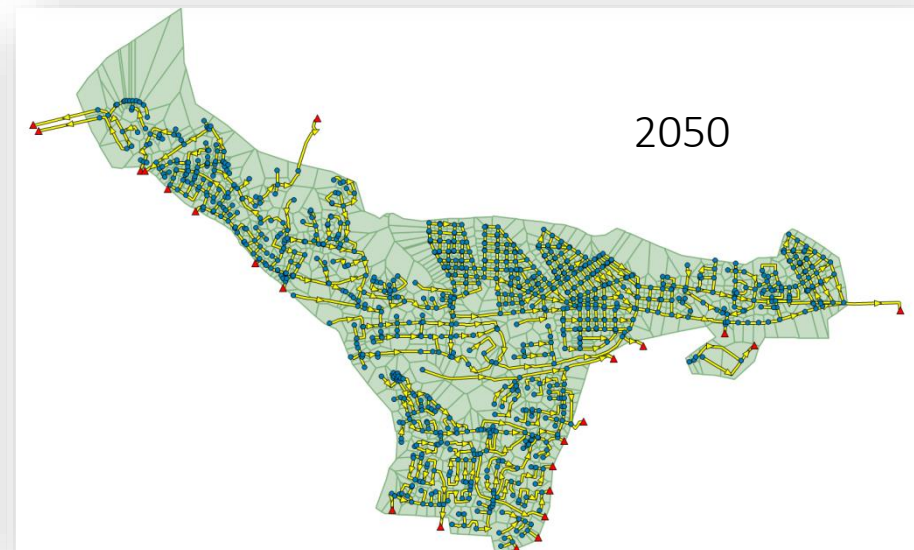
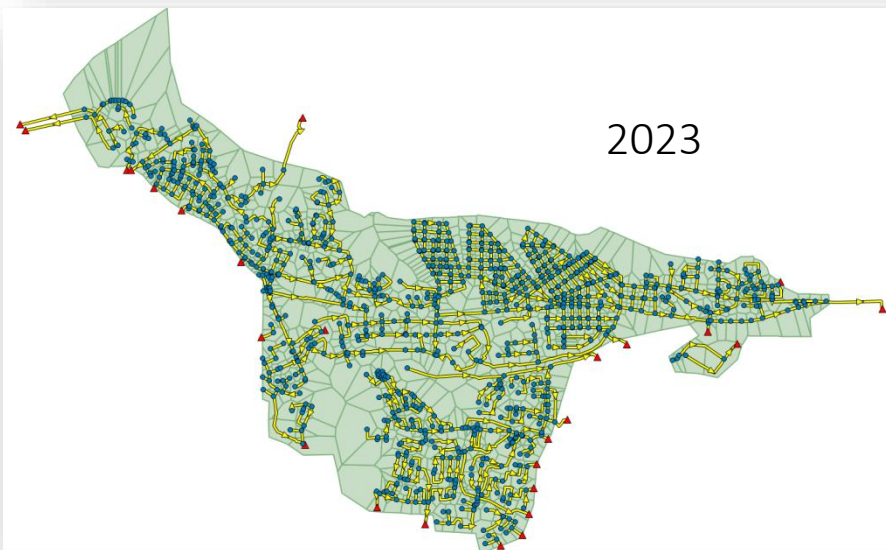
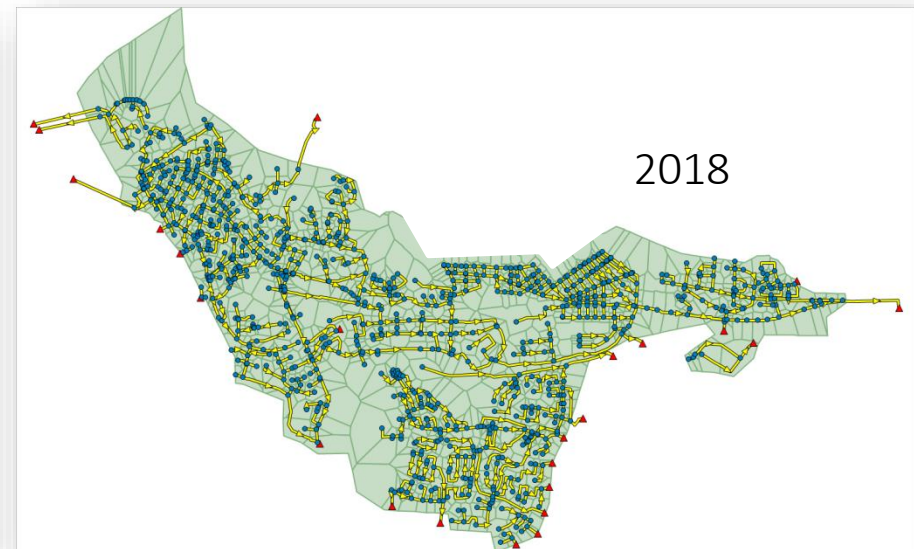
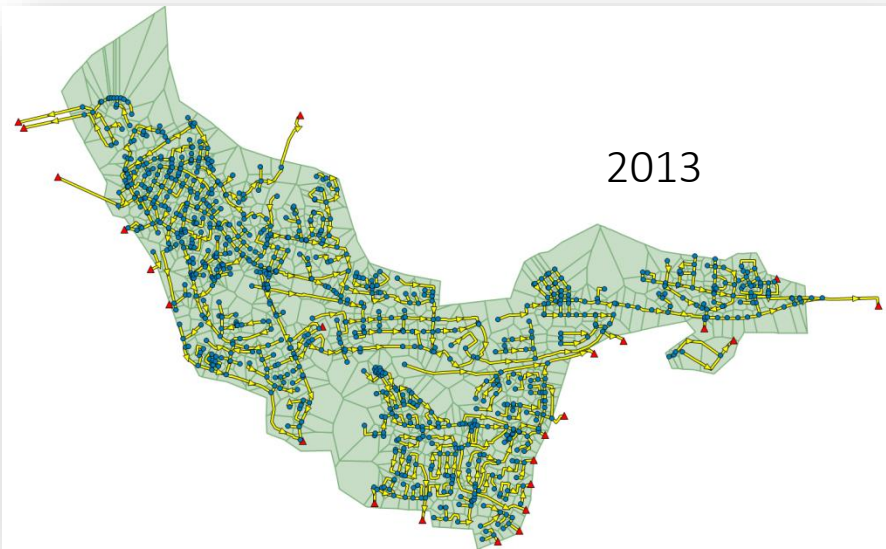
- Klimawandel
 - 4-6 °C Erhöhung der Durchschnittstemperatur*
 - 15-50 % Zunahme des Jahresniederschlags*
 - Höhere Regenintensität
- Urbanisierung
 - Abhängig von Bergbauindustrie
 - Attraktivität der Stadt



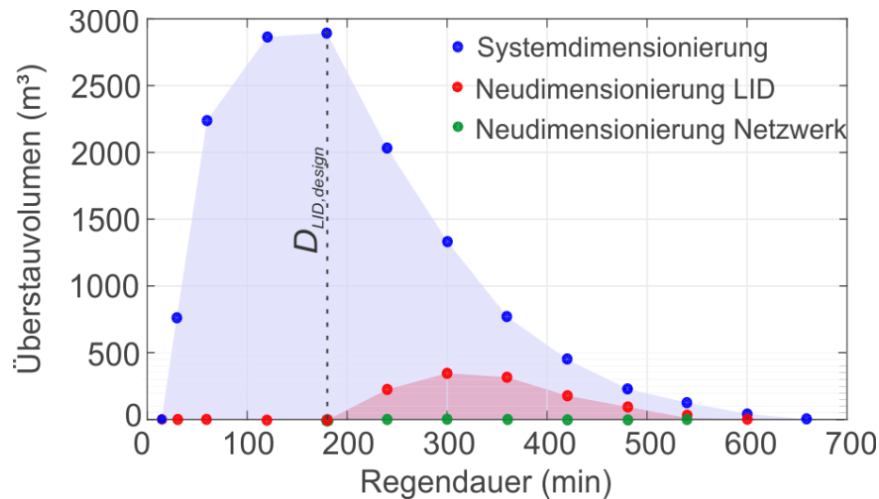
Basisszenario 2100 (erwartet)



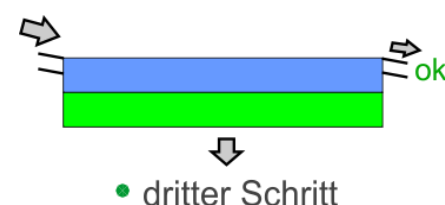
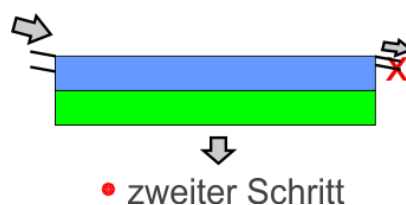
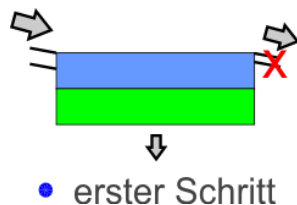
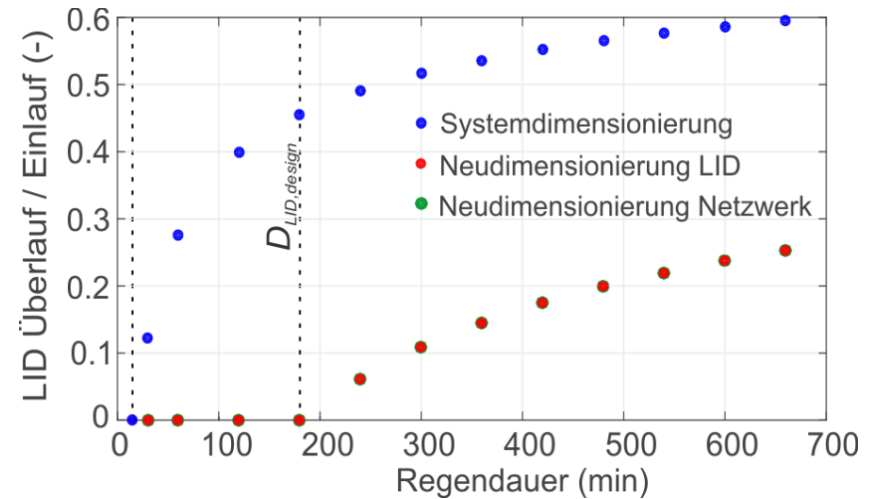
- ➔ Fallstudie
- ➔ Methodik
- ➔ Ergebnisse

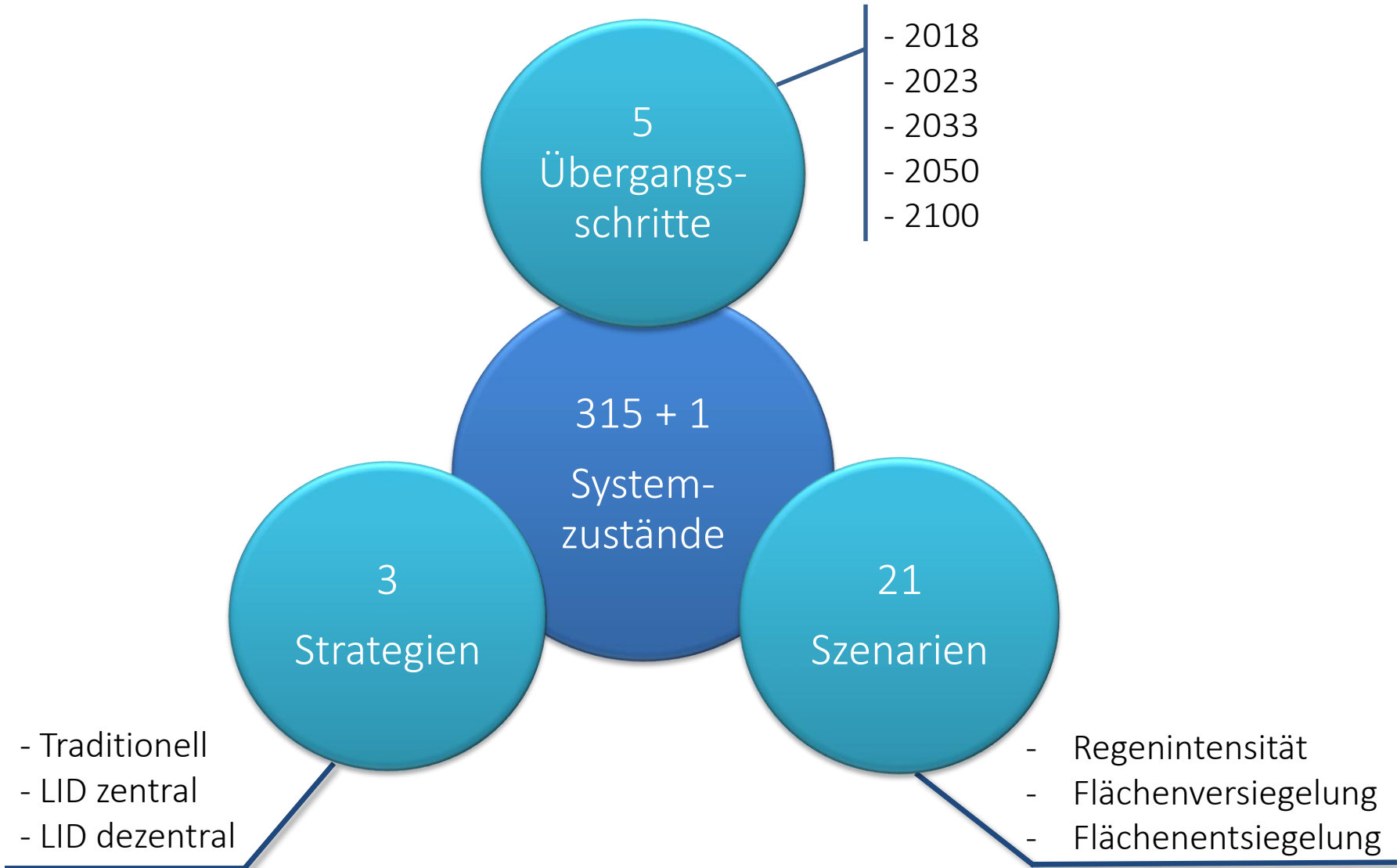


- Überstauvolumen bei Variation der Regendauer



- Überlauf der LID Anlagen





- Überstau (10-20 jähriger Regen)

$$PI_1 = 1 - \frac{V_{\text{Überstau}}}{V_{\text{Abfluss}}} [0;1]$$

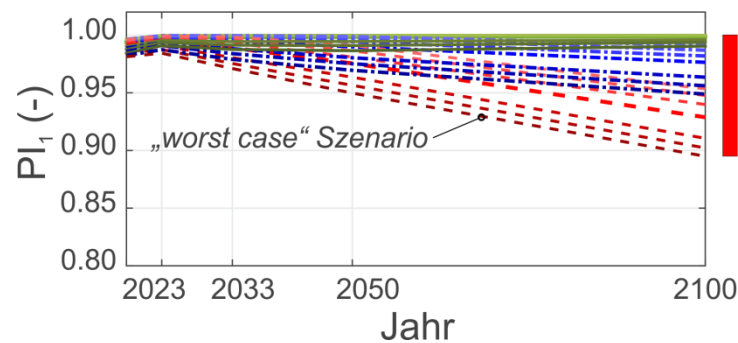
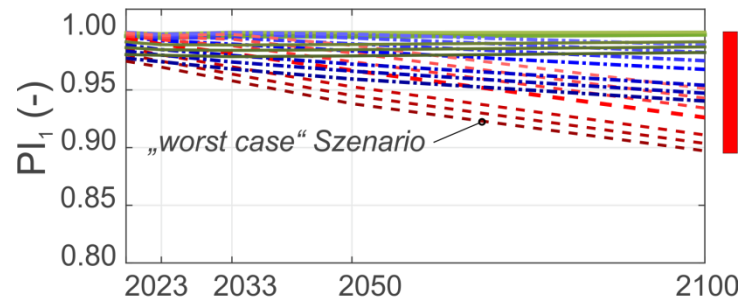
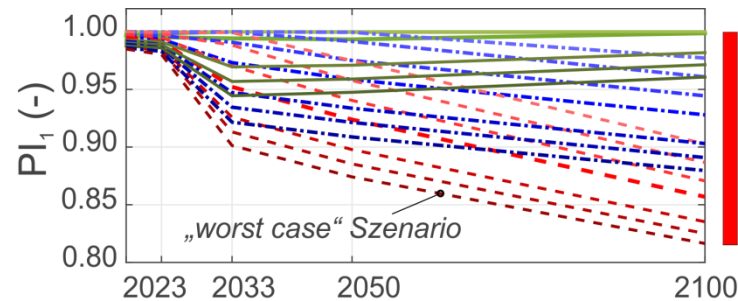
Szenarien

Regenintensität:

— gering
- - - mittel
... extrem

undurchlässige Fläche:

+ —
zunehmend abnehmend



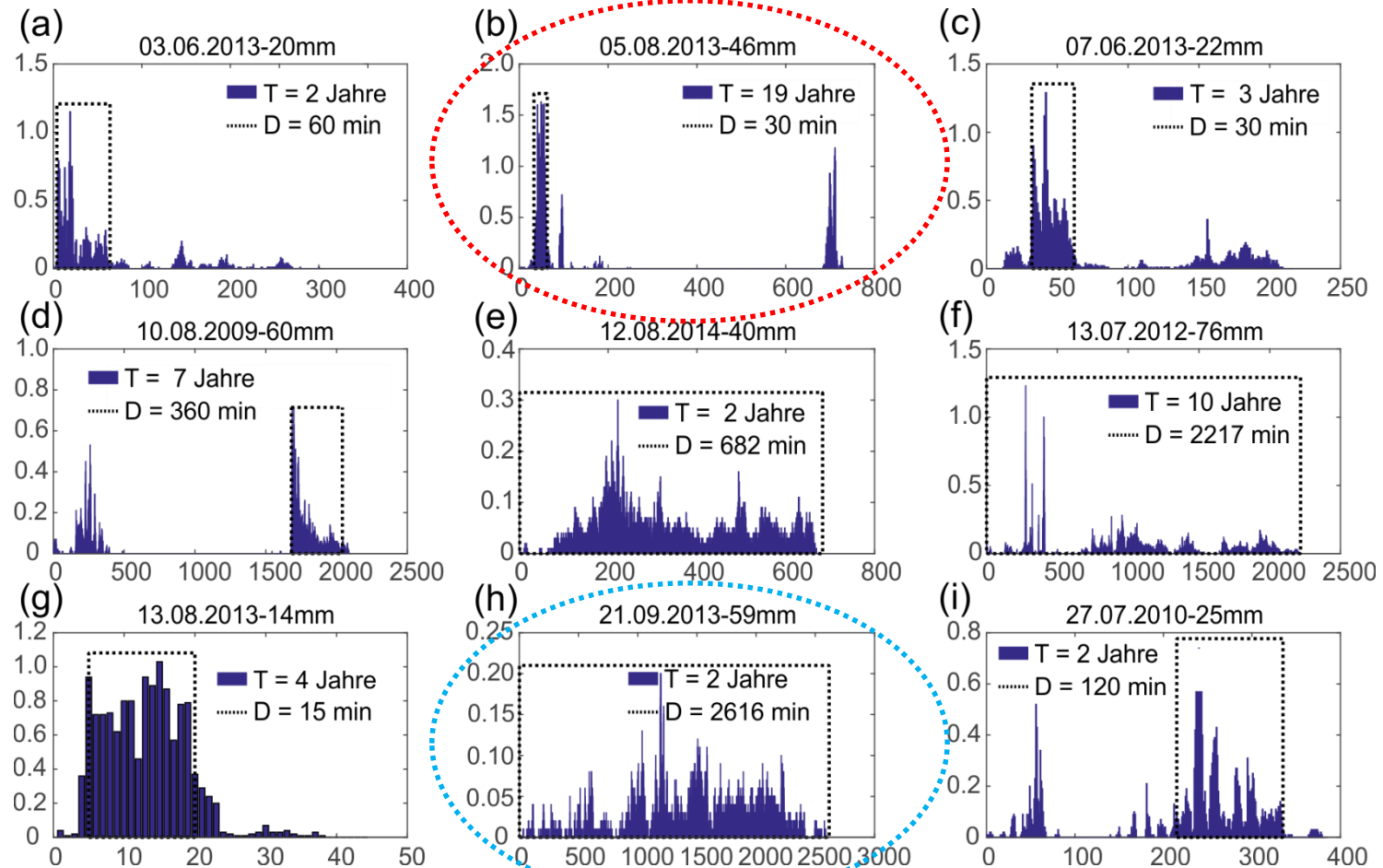
Strategie 1 - traditionell

Strategie 2 – LID zentral

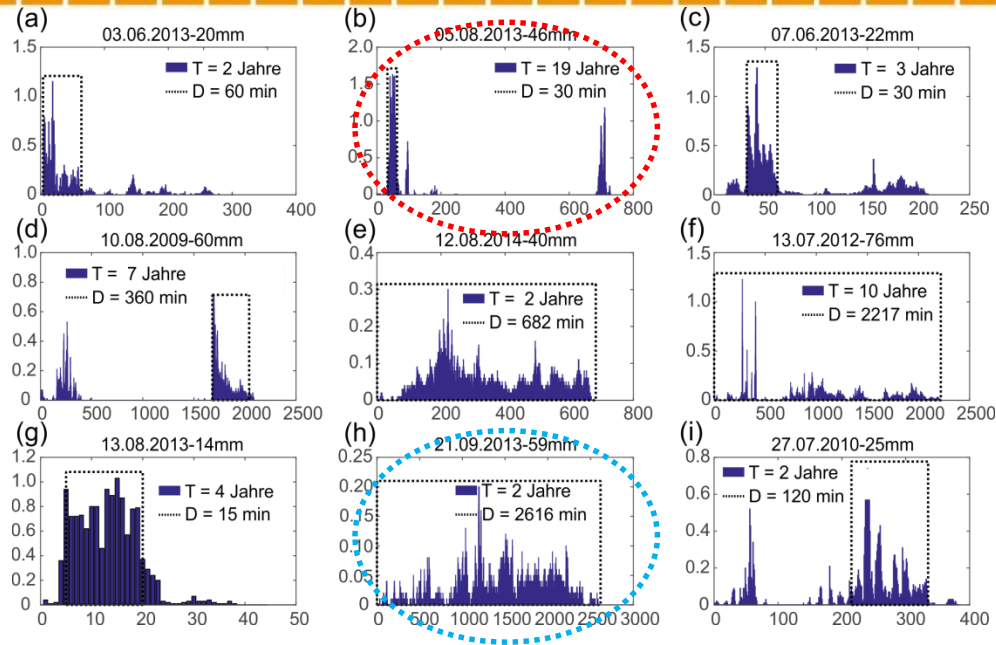
Strategie 3 – LID dezentral

— Rückgang Leistungsfähigkeit

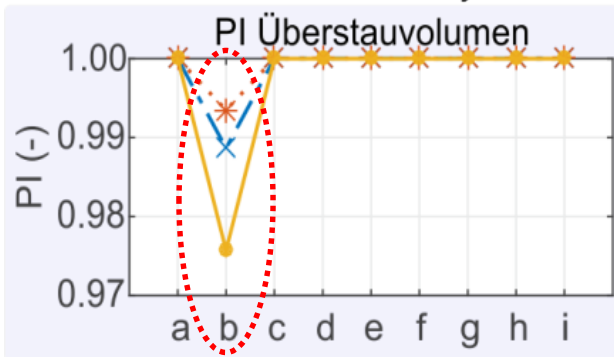
- Stärkste Regenereignisse in Kiruna – letzte 7 Jahre



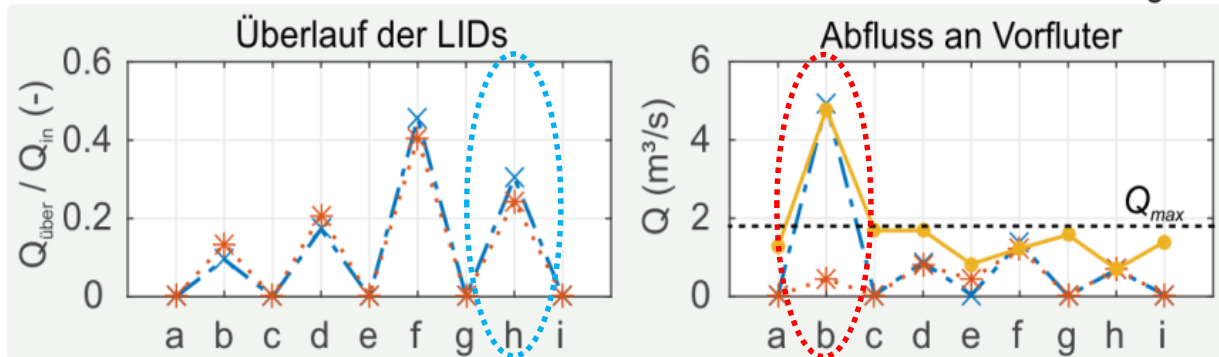
Ergebnisse – reale Regenereignisse



hydraulisch



ökologisch



—●— Strategie 1 —×— Strategie 2 ·*· Strategie 3

- Integration von LIDs in die Netzdimensionierung
- Unsicherheits- und Leistungsfähigkeitsanalyse zeigte höhere Robustheit bei Verwendung von LID Anlagen
- Komplette grüne Infrastruktur wegen kaltem Klima für Betreiber zu unsicher
- Hybride Lösung (Kombination aus Leitungssystem und LIDs) wird empfohlen

- [1] White arkitekter: www.white.se
- [2] Google Earth
- [3] Kiruna LKAB
- [4] White arkitekter: www.white.se
- [5] www.uswateralliance.org
- [6] www.cityofames.org
- [7] <http://stormwater.pca.state.mn.us>
- [8] <http://gotravelaz.com/kiruna>

Projects – White: <http://www.white.se/en/project/268-the-new-kiruna> (zuletzt abgefragt am : 31/07/2014)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Jonatan Zischg

Universität Innsbruck, Arbeitsbereich Umwelttechnik

Jonatan.zischg@uibk.ac.at