

Gefahren durch Starkregen erkennen? Möglichkeiten der Modellierung

DHI WASY GmbH

Dipl.-Ing. Christian Pohl









Consulting

Software

The Academy



Küsten- und Binnengewässer in 3D

FEFLOW



Grundwassermodellierung

MIKE SHE

Integrierte Hydrologie

MIKE 21



Küsten- und Binnengewässer in 2D

MIKE HYDRO



Wasserressourcenmanagement

ANIMATOR



3D-Visualisierung



ECO LAB



Ökologische Modellierung

LITPACK





Litoraler Sedimenttransport und Küstenlinienkinetik

MIKE 11



Gewässermodellierung

WEST



Kläranlagenmodellierung



Stadtentwässerung und Kanalnetzmodellierung

MIKE FLOOD



Gekoppelte Gewässer-und Kanalnetzmodellierung



DHI Business-Management-System (Bureau Veritas - zertifiziert nach ISO 9001, Qualitätsmanagement)

Forum

STARKREGEN



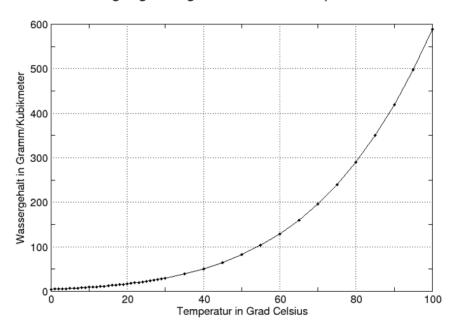
1. Problemstellung

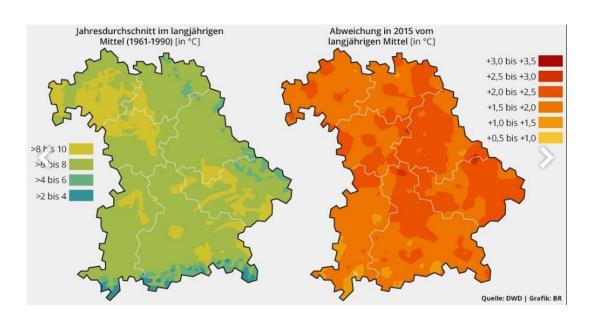




Starkregen und der Klimawandel

Saettigungsmenge von Wasserdampf in der Luft



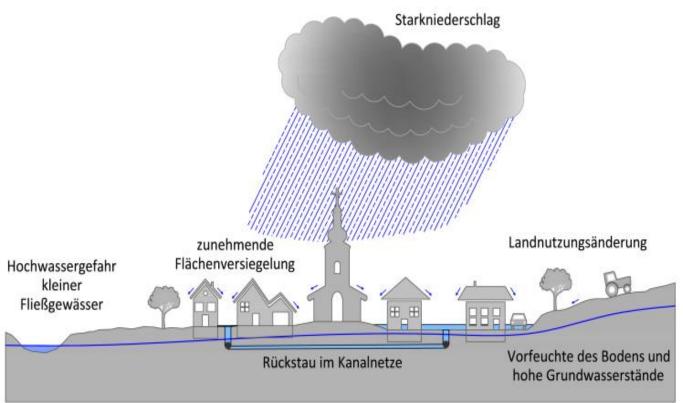


- Höhere Temperaturen bedeuten eine höhere Verdunstung
- Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen
- Bei konvektiven Niederschlägen kann plötzlich viel Wasser abregen

STARKREGEN



Vom Starkniederschlag zum Hochwasser



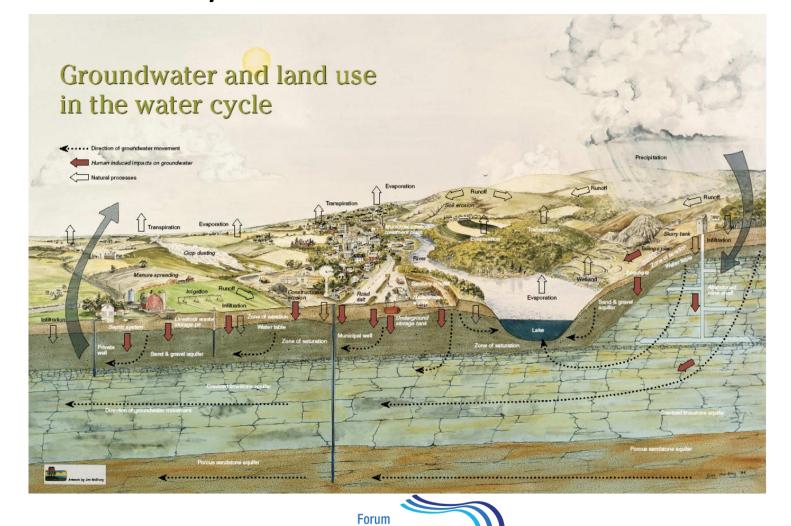
Gewitterzelle über München







Holistisches Systemverständnis







Was ist ein lokales Ereignis?



© SpiegelOnline.de

Microburst am 10.06.2018 am Millstätter See





Warum ist eine Starkregenbeachtung so wichtig?

Hochwassergefahrenkarte HQ 100



Starkregengefahrenkarte HN 100



http://www.starkregenwarnung.de





Modelle zur Modellierung von urbanen Sturzfluten



Integrierte Betrachtung von Abflusskonzentration, Kanalnetz und Oberflächenhydraulik

MIKE 21



2D modelling of coast and se

+

MIKE 11



Unlimited river modelling

+

MIKE URBAN



Urban water modelling

MIKE FLOOD





2. Regenereignisse

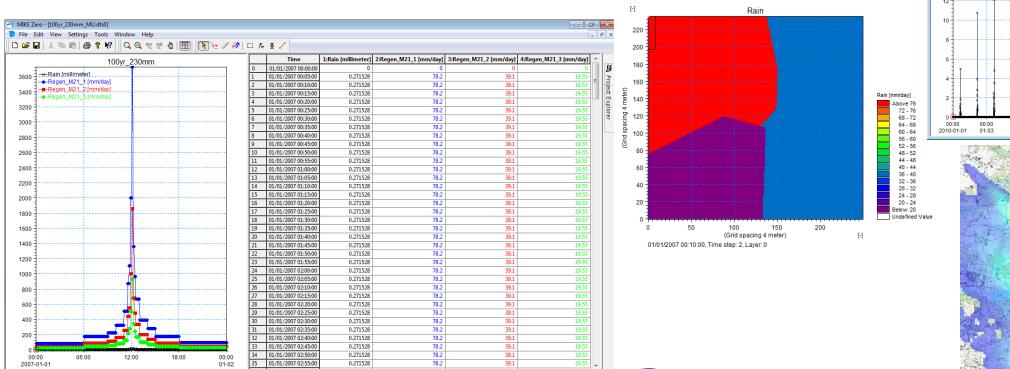




Fließweganalyse durch Einzugsgebiet bezogene Regenbelastung

Verteilter Regen auf Basis von Niederschlagsmessstationen oder Niederschlagsradar

01/01/2007 02:21:31 2842.39

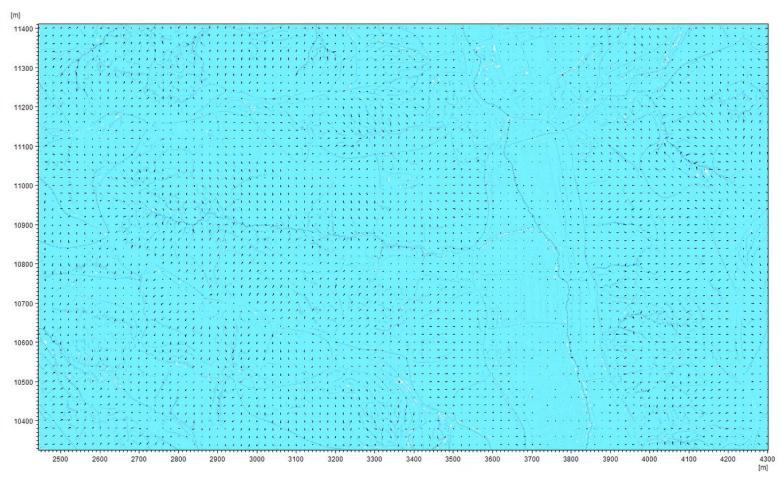


			· *	_		Time	1:Rainfall_mm
22Rain	ıfall_mm [mil	limeterj			0	/2010 00:00:00	0
- 1					1	/2010 00:05:00	0
20			Ť		2	/2010 00:10:00	0
20 -					3	/2010 00:15:00	0
3			Ť :		4	/2010 00:20:00	0
18					5	/2010 00:25:00	0
3					6	/2010 00:30:00	0
16					7	/2010 00:35:00	0
10 }		Ť			8	/2010 00:40:00	0
1					9	/2010 00:45:00	0
14		· · ·			10	/2010 00:50:00	0
1			Î		11	/2010 00:55:00	0
12	¥				12	/2010 01:00:00	0
"1			†		13	/2010 01:05:00	0
1	Ť		1		14	/2010 01:10:00	0
10					15	/2010 01:15:00	0
- 1					16	/2010 01:20:00	0
8					17	/2010 01:25:00	0
- 1		1 1	↓ : ↑ I		18	/2010 01:30:00	0
1		1 : 1			19	/2010 01:35:00	0
6		1	+		20	/2010 01:40:00	0
1 ¥	*	†	* 1 I		21	/2010 01:45:00	0
4 1					22	/2010 01:50:00	0
11	1 *	Į Į	Ť l l		23	/2010 01:55:00	0
.1	1	† 1	1 1 4		24	/2010 02:00:00	0
2	† I	1		1	25	/2010 02:05:00	0
11		1 1	1 1 f		26	/2010 02:10:00	0
0 📥 🔭					27	/2010 02:15:00	0
00:00	00:00	00:00	00:00		28	/2010 02:20:00	0
2010-01-01	01-03	01-05	01-07		29	/2010 02:25:00	0





Regenereignis im alpinen Raum (Hangwasser)







Gefahr für Leib und Leben – Kanaldeckel schwimmen auf









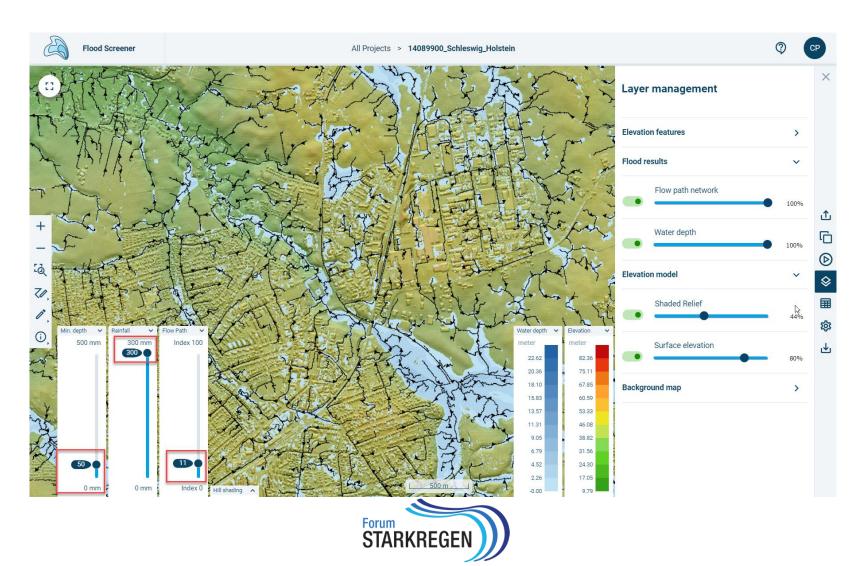
3. Gefahrenanalyse und Maßnahmenplanung Greve - DK



© DHI



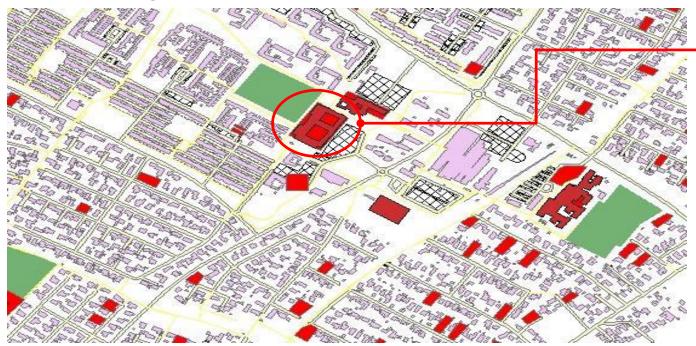
Erkennen von Fließwegen





Anwendungsbeispiel – Stadt Greve in Dänemark

Betroffene Häuser 2002 (in rot) Basiert auf den Rückmeldungen der Betroffenen bei der Gemeinde





The high school. Source: http://www.grevegym.dk/Default.aspx?ID=344



Flooding in front of the high school in 2002.

Source: http://greveforsyning.dk/ brugerinformation/ oversvoemmelser.html





Anwendungsbeispiel – Stadt Greve in Dänemark – Identifikation Stauraum Vorhergesagte Überschwemmung – Wiederkehrintervall 10 Jahre für das Klimaszenario A2 nach IPCC in 100 Jahren





Anwendungsbeispiel – Stadt Greve in Dänemark Sportplatz in Greve





max. Wasserstand infolge des Regens



Aktivierung oberirdischen Rückhalteraums







4. Integration von Green Infrastructure

Berücksichtigung von Retentionsmaßnahmen und Nachweis der Wirkung





Umgang mit Wasser – Vom Problem zur Ressource

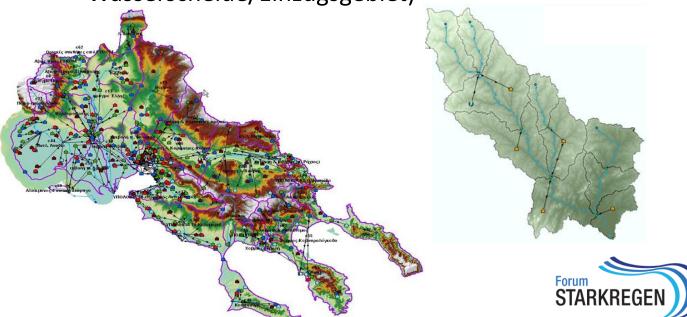




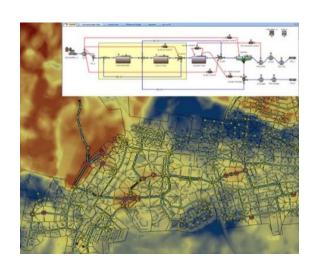
GREEN INFRASTRUCTURE – WATER-SENSITIVE URBAN DESIGN (WSUD)

MIKE URBAN ermöglicht die Berücksichtigung ausgereifter und fortgeschrittener WSUD Funktionalitäten zum Erhalt und der Ausgestaltung natürlicher Geländeoberflächen.

 Auf Ebene des screening level (Gesamtbetrachtungsgebiet: Wasserscheide/Einzugsgebiet)

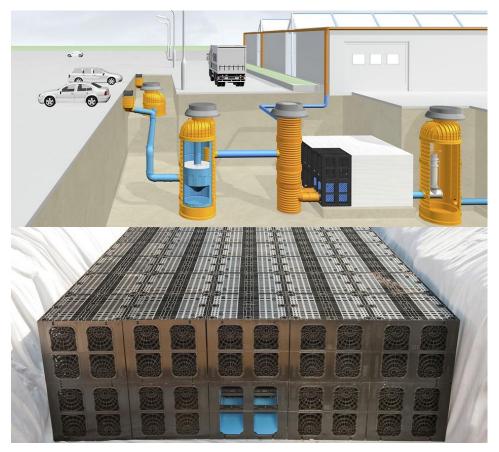


 In der detaillierten hydraulischen Berechnung (Rohrleitungsnetzwerk basiert)

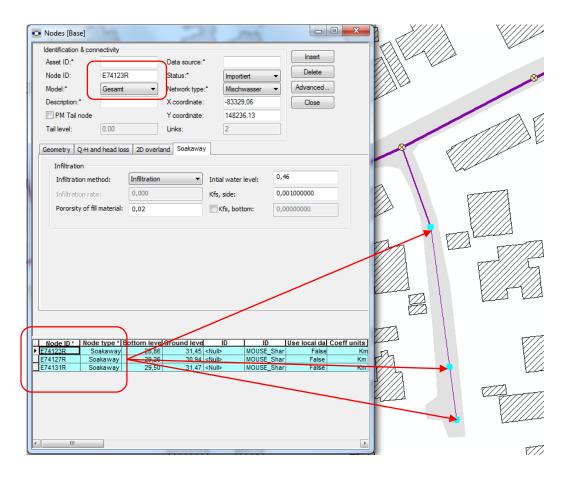




Sickerrigole - REHAU Lösungen RAUSIKKO



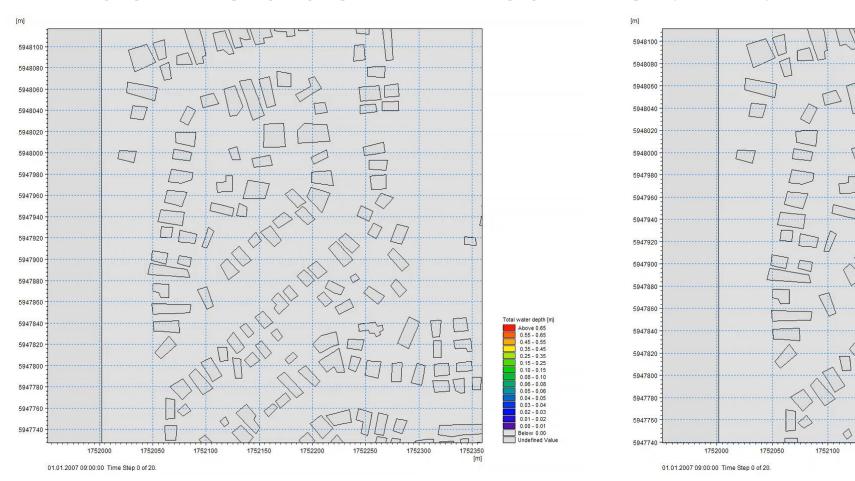
Quelle: https://www.rehau.com/de-de/architekten-planer/tiefbau/abwasser-wasserwirtschaft/regenwasserbewirtschaftung

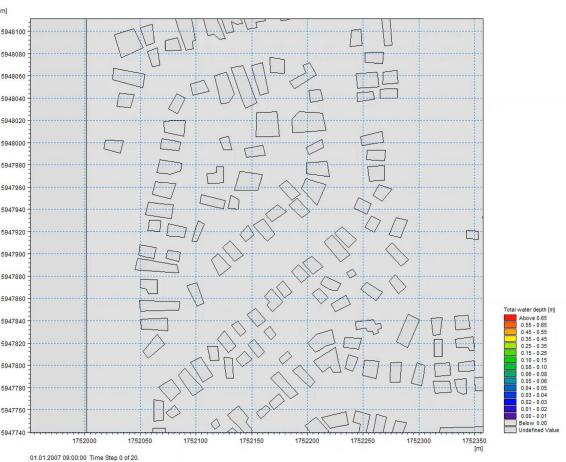






Nachweis der Wirksamkeit mit MIKE URBAN





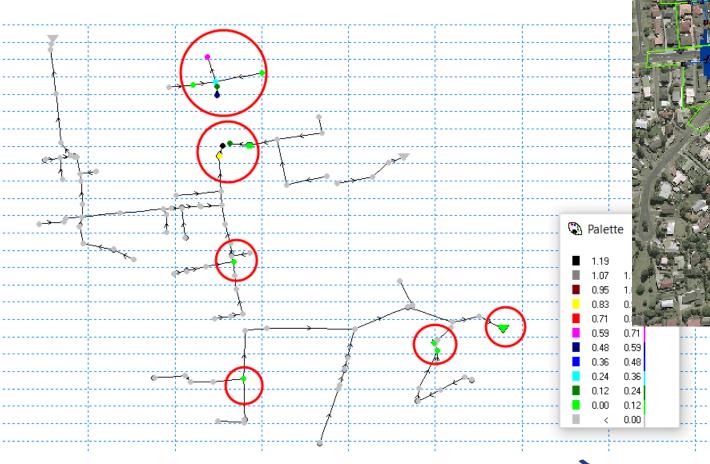
ohne Green Infrastructure Elementen / mit Green Infrastructure Elementen

Forum STARKREGEN



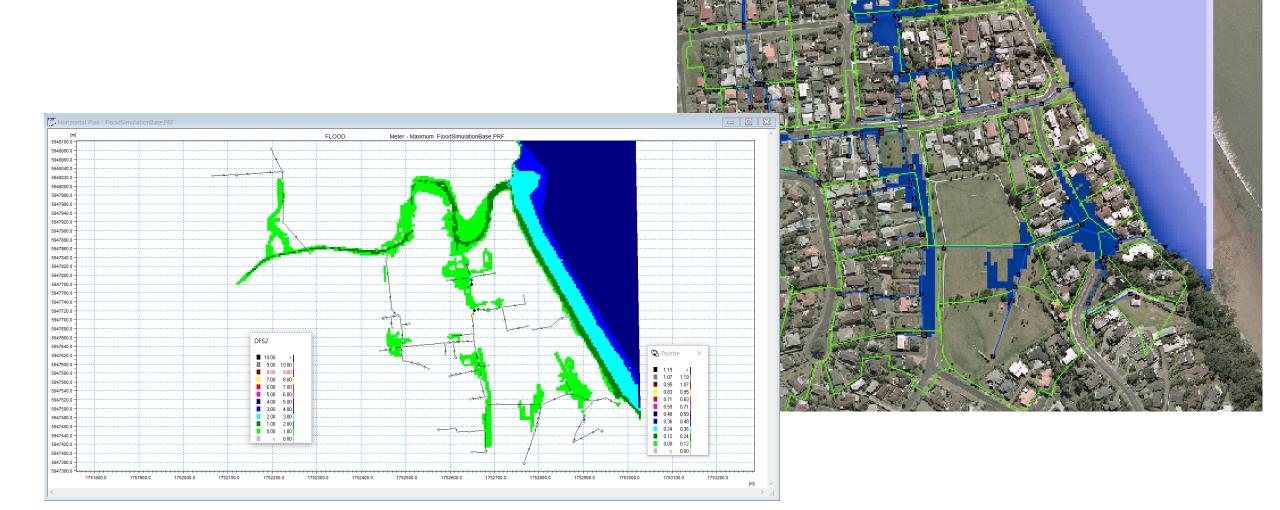








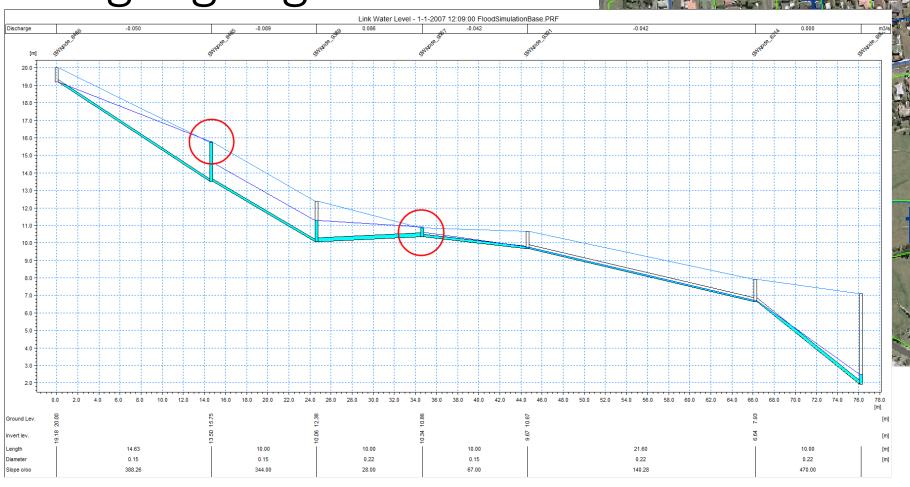








Ausgangslage







Ausgangslage







Vergleich der Überschwemmungsflächen



Ausgangssituation







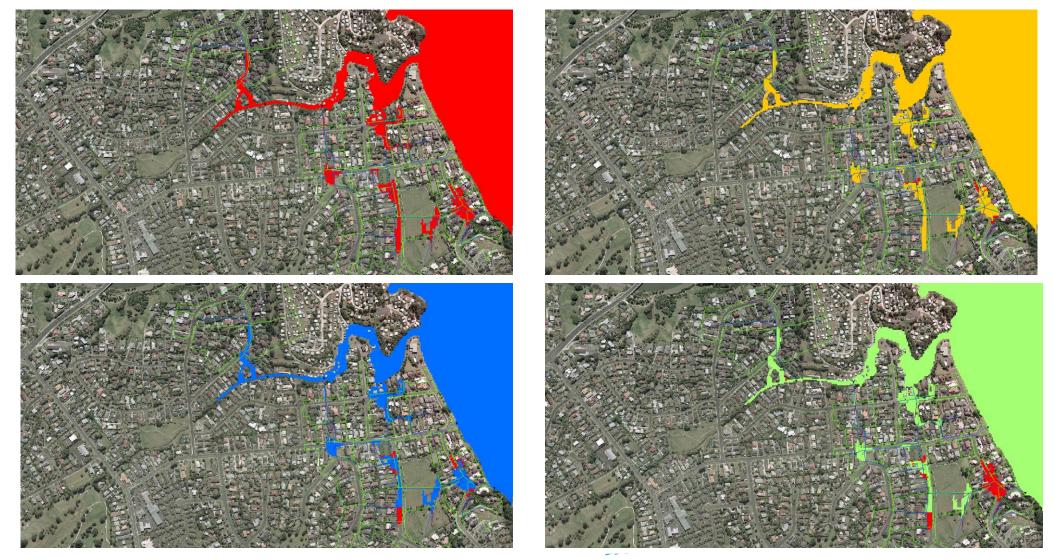


STARKREGEN





Vergleich der Überschwemmungsflächen





Formvariationen im Einbau / hohe Flexibilität







6. Future City Flow

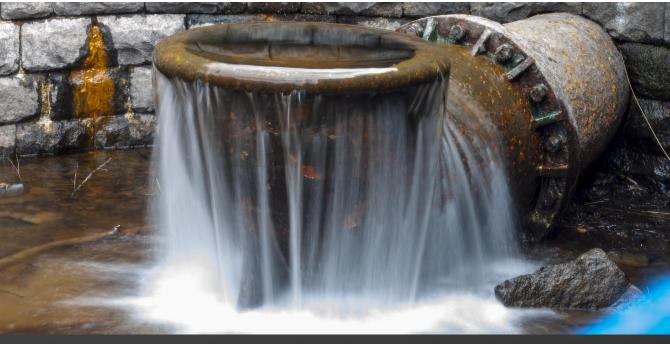
Übernehmen Sie die Kontrolle über Ihre Abwasserströme Die richtigen Maßnahmen zur richtigen Zeit. Jetzt und in Zukunft.





Wir alle stehen vor der gleichen Herausforderung

- Management der Wasserflüsse in unseren Städten
- Berücksichtigung von variablen Belastung wie Wetter, Demografie oder alternde Infrastruktur.

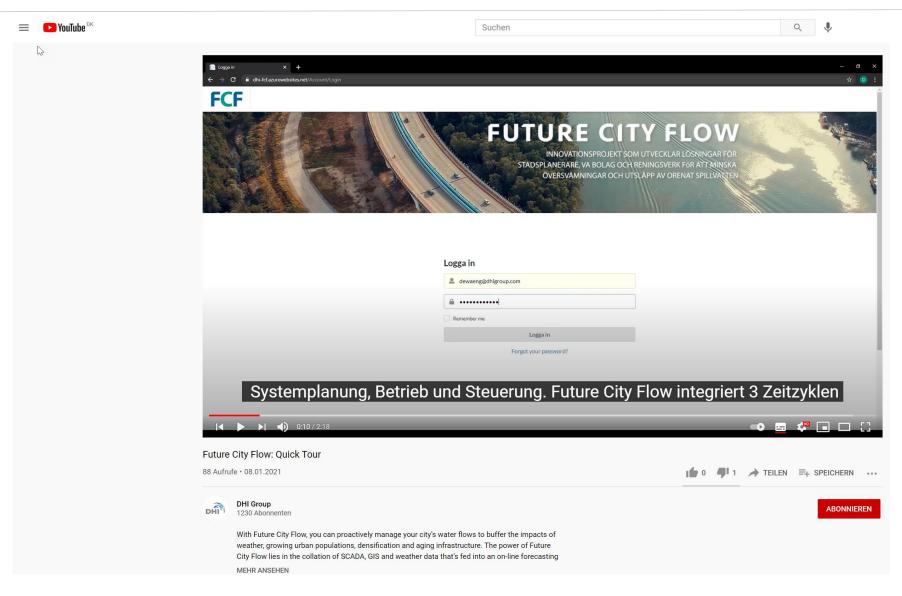


Warum Future City Flow?

- Sicherstellung, dass das gesamte städtische Wasser in den dafür vorgesehenen Elementen verbleibt
- Vermeidung von Überschwemmungen und Überstau

Kommunale Risikovorsorge





Future City Flow: Quick Tour - YouTube





Die Herausforderung

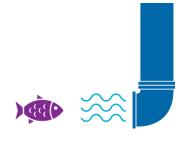
Regen, erhöhte Bevölkerungsdichte und alternde Infrastruktur haben tiefgreifende Auswirkungen auf unsere Gesellschaft



Überschwemmte Häuser



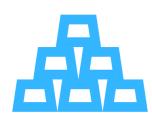
Einleitung von unbehandeltem Abwasser in die Umwelt.



Bypass

Einleitung von halbbehandeltem Abwasser.





Methoden

Reaktive Bewertung von Maßnahmen statt proaktive.

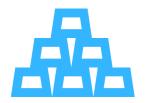


Einblick

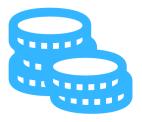
Fehlender Überblick über die Kosteneffizienz und erwarteter ROI











Priorisierung

Sammlung von
Daten, um
ständig den
Status Quo zu
kennen.
Identifikation von
Problemen.

Strategie

Verwendung und Kombination von Messdaten und modellierte Daten. Siucherstellung einer hohen Zuverlässigkeit.

Umsetzung

Investieren Sie in die richtigen Maßnahmen, in den richtigen Bereichen und zum richtigen Zeitpunkt.







Wetter

SCADA

MU CS



SCADA, GIS, Wetter, MIKE URABAN, Ersatzmodelle, Kommunikation, Azure Cloud. All the geeky stuff.

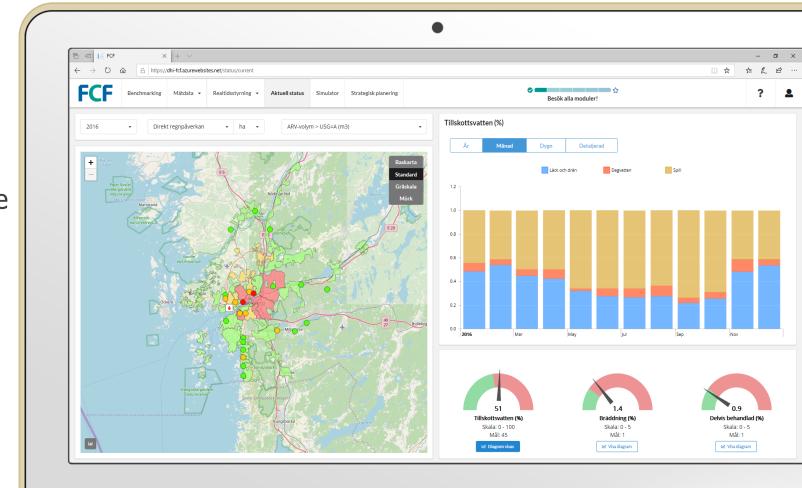




Schnelle und leistungsstarke Hind- Now- und Vorhersage

Zwei integrierte Zyklen:

- Kurzfrist: Steuern Sie Wasserströme in Echtzeit, indem Sie wetterangepasste Kontrollstrategien umsetzen.
- Langfrist:
- Geben Sie Ihr Budget in den Bereichen aus, die am meisten zur Lösung Ihrer identifizierten Problemstellung beitragen.







Echtzeitsteuerung

Bereiten Sie Ihre Assets auf höhere Zuflüsse in Echtzeit vor, indem Sie Prognosen nutzen, um Kontrollstrategien zu optimieren.







Hauptproblem



Schritt 2

Zuflussereignistyp



Schritt 3

Am stärksten beteiligte **Gebiete**



Schritt 4

Effektive Messungen



Schritt 5

Planen und nachverfolgen

Strategische Planung

Wählen Sie die richtigen Maßnahmen, in den richtigen Bereichen, um den größten Effekt zur Lösung des Problem zu erzielen.



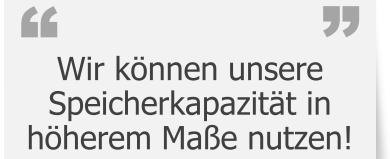
Kundenfeedback





Wir haben CSO-Spill um 32% reduziert

Sofia Dahl, NSVA



David I'ons, GRYAAB

Die Auswirkungen vorangegangenen Maßnahmen und Zukunftsplänen können kommuniziert werden!

Susanna Håkansson, TEAB





- Future City Flow hilft Ihnen, mit den Auswirkungen von Starkregen umzugehen.
- Prüfen Sie Auswirkungen auf Ihre Infrastruktur in Echtzeit, indem Sie wetterangepasste Steuerungsstrategien vorsimulieren, bewerten und schließlich ausführen.
- Geben Sie Ihr Budget in den Bereichen aus, welche den größten Effekt zur Lösung Ihre Problemstellung haben.



Zusammenfassung

Future City Flow: Die gesamtheitliche Betrachtung aller Flüsse und Interaktionen bietet viel Einsparungspotenzial!



7. Aarhus - Wasserwirtschaft 4.0 von der Vision zum Betrieb

Was war/ist nötig, um einen 4.0 Ansatz Wirklichkeit werden zu lassen?





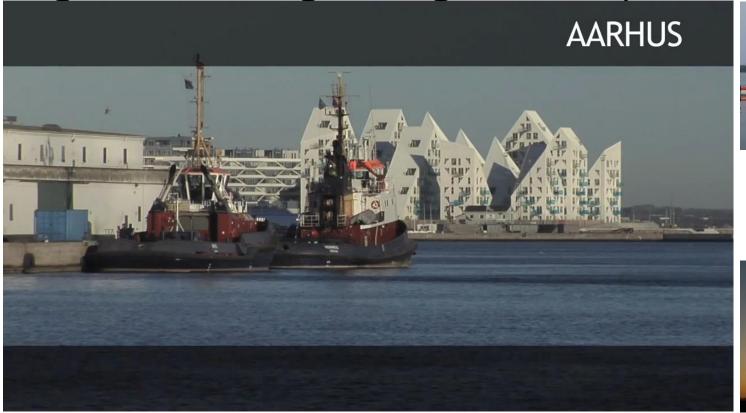
Nachhaltige und langfristige Stadtplanung



...Schaffung neuen Wohnraums im Hafenbereich



...Wasser als Teil des städtischen Raums



...Wasser zur Naherholung

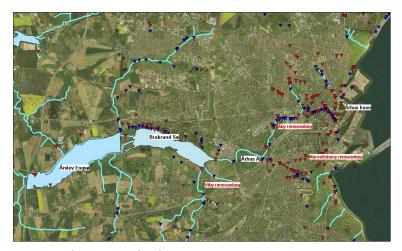


...Wasser für Gewerbe und Industrie





Von der Vision zur Umsetzung...

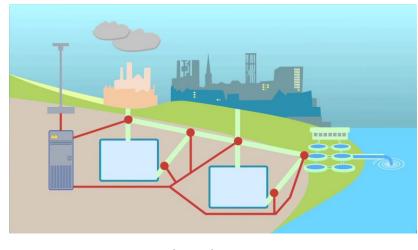


...Analyse und Planung 2006-2007



STARKREGEN

...Umsetzung der Maßnahmen 2007-2012



...Steuerungs- und Frühwarnsystem 2009-2013

Veranlassung: EU Badegewässerrichtlinie

Ziel: Vermeidung von Mischwasserentlastungen

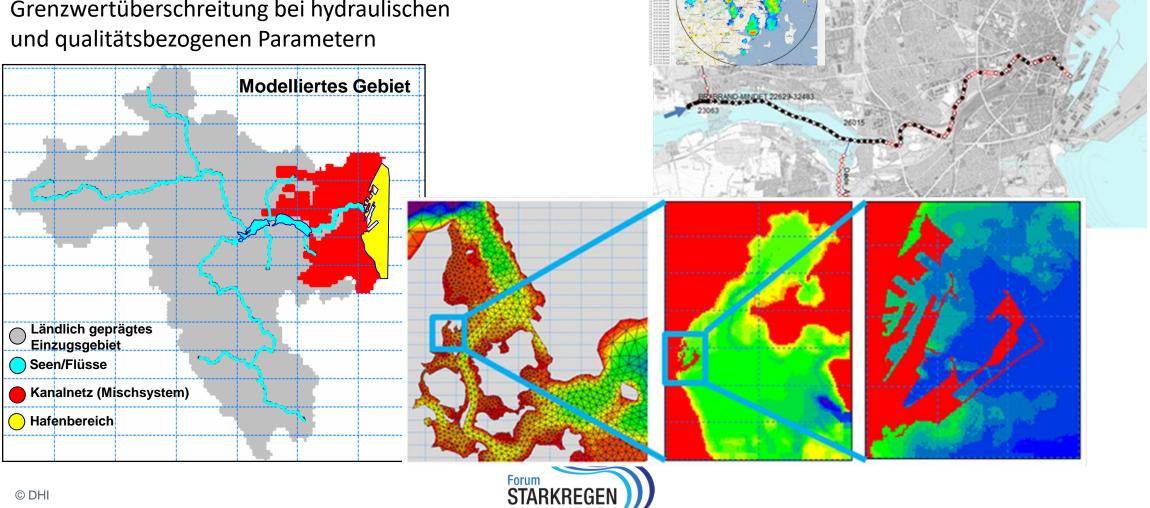
Hafenschwimmbad

Verdohlung Gewässer aufbrechen



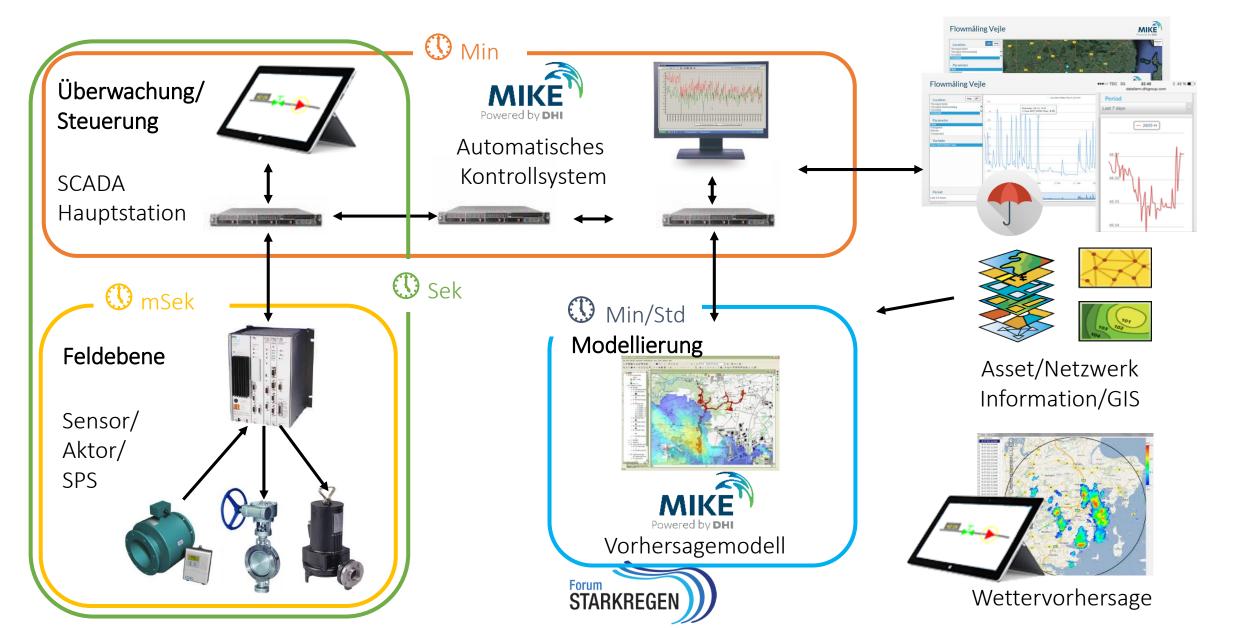
Frühwarnsystem

Grenzwertüberschreitung bei hydraulischen



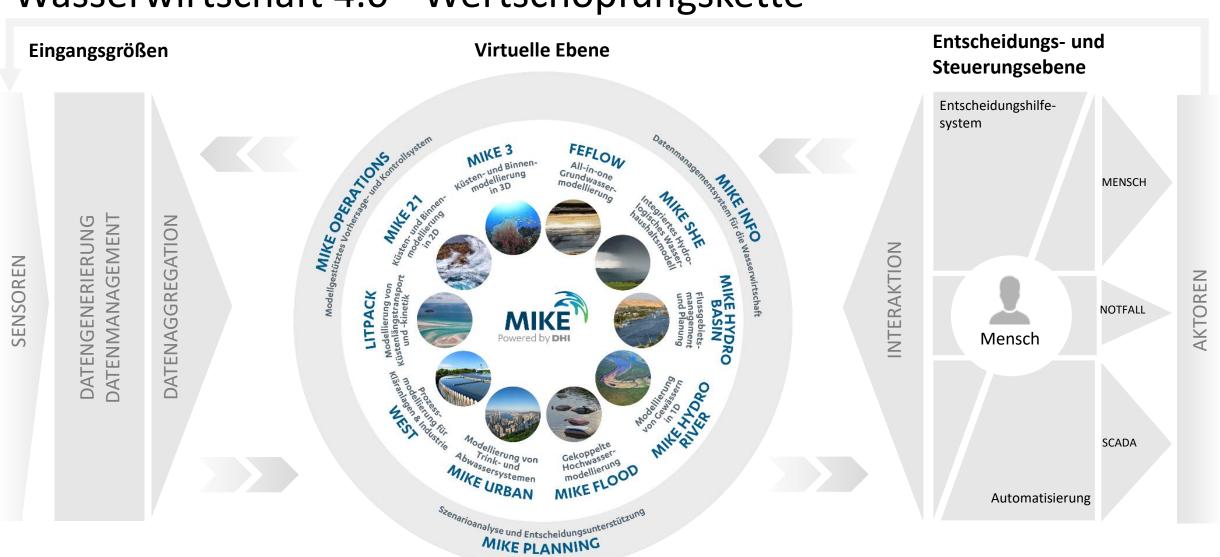








Wasserwirtschaft 4.0 - Wertschöpfungskette

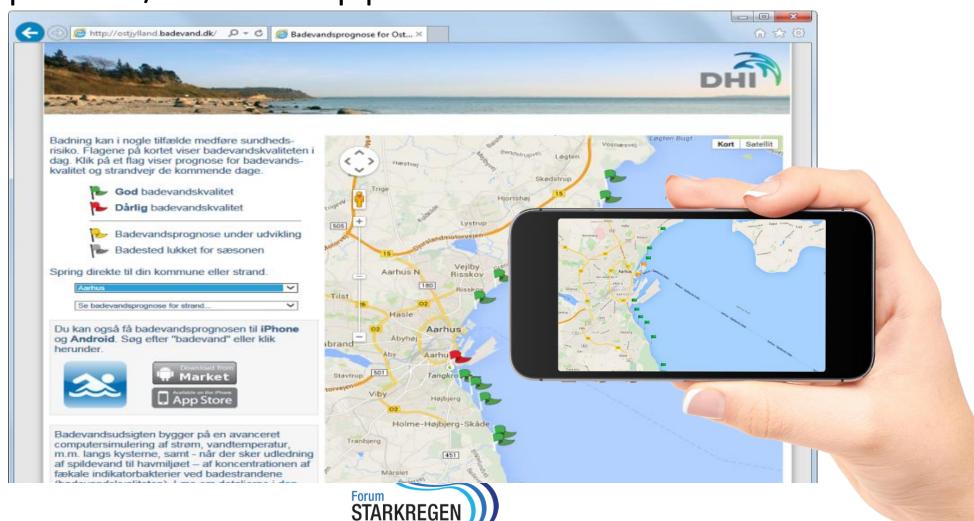


Forum

STARKREGEN



Frühwarnsystem: Web-Seite und Smartphone/Tablet App





Nutzen

- Reduktion der Investitionskosten
- Verringerte operative Kosten
- Reduktion der Mischwasserentlastungen
- Transparenz der Betriebsprozesse
- Entscheidungsunterstützung
- Öffentliche Bereitstellung von Informationen



Starkregenmanagement

Niederschlags-Messung



Starkregen ews

Starkregengefahrenkarten



erkennen



Außergewöhnlich Selten Extrem

warnen

Abflussdetektoren Lokale Regensensoren und senden per UMTS oder WLan online Messwerte Niederschläge. über Damit ist Echtzeit in exakte gebietsgenau eine Warnung vor Starkregenereignissen möglich.

Starkregen Früh-Alarm-System



Das Starkregen-Früh-Alarm-System verbindet Überflutungsabwehr: Gefahren- und Risikokarten mit den lokalen Regenmessungen. Dies ermöglicht gezielt und frühzeitig:

- Information für Bürger und Gewerbe
- Ansteuern von Warnsignalen
- Auslösen von Alarmsirenen.



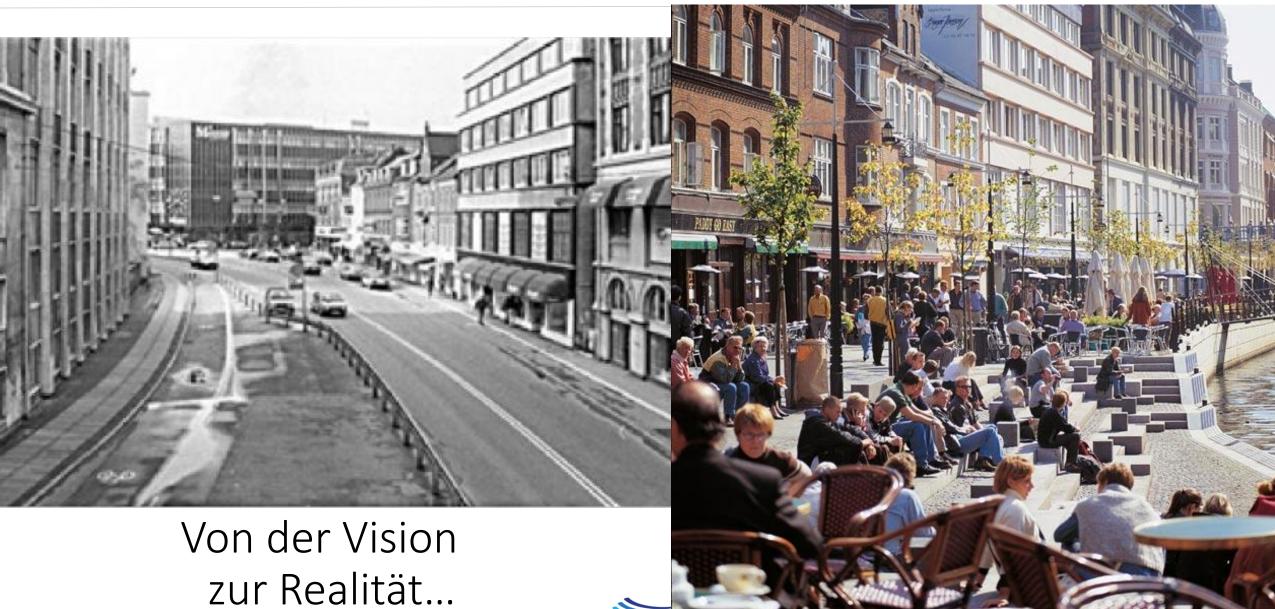
schützen

Starkregengefahrenkarten erkennen von Überflutung gefährdete Gebiete und sind Grundlage für Planungen mit den Zielen:

Überflutungsfrei: 1-20-jährlich Überflutungssicher: 20-100-jährlich 100-jährlich







STARKREGEN