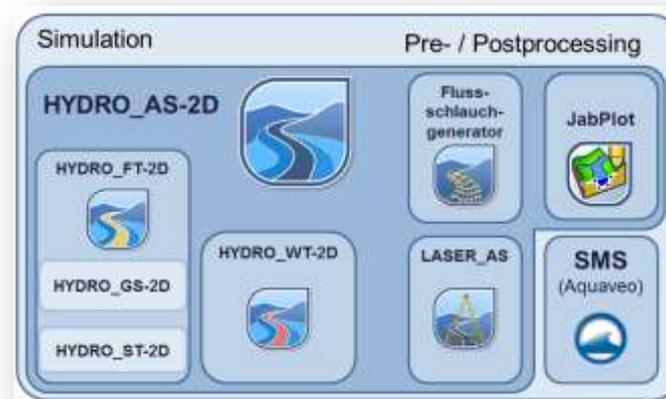


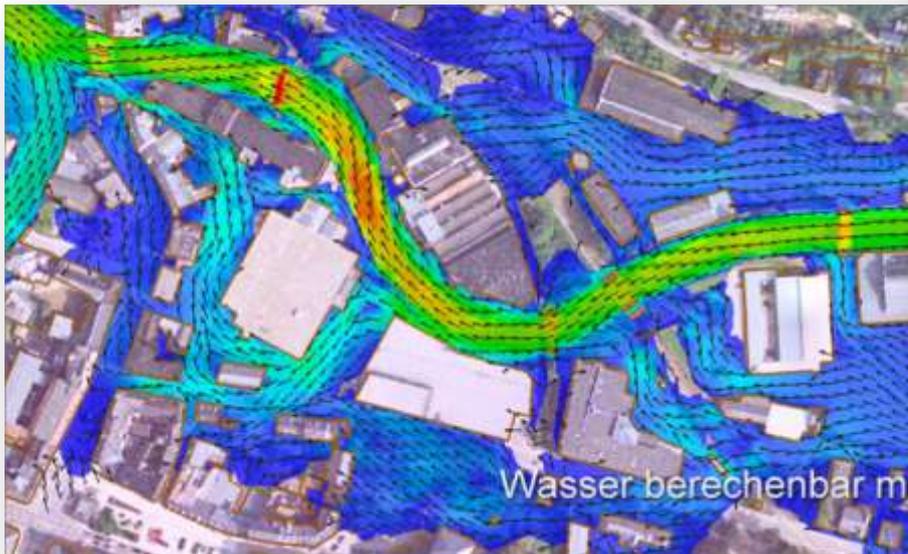
Einsatz von HYDRO_AS-2D zur Simulation von urbanen Sturzfluten

Dipl.-Ing. Robert Mittelstädt



Agenda

- Starkregen in NRW
- Rechtliche Aspekte
- Methodik 2D-Starkregenmodelle
- Beispiele
- Fazit



KA 2/15



KA Korrespondenz Abwasser, Abfall

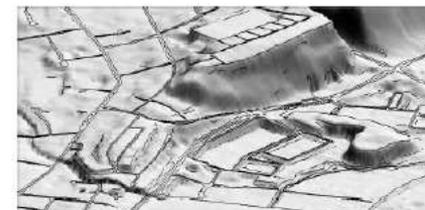
Vorbereitet sein auf urbane Sturzfluten
Verfahren zur Entwicklung kommunaler Schutzkonzepte
auf Basis der 2D-Modellierung mit HYDRO_AS-2D 138
*Oliver Buchholz, Fritz Hatsfeld, Robert Mittelstädt
und Alpaslan Yörük (Aachen)*

Möglichkeiten der Risikokommunikation im Rahmen
eines präventiven Risikomanagements für Starkregen
und urbane Sturzfluten. 145
*Klaus Krieger (Hamburg)
und Theo G. Schmitt (Kaiserslautern)*

Extreme Regen im urbanen Raum
Stadtgebietsweite Überflutungsbetrachtungen
und Detailanalysen in Bremen 150
*Dietmar Gatke, Katharina Thielking (Bremen),
Holger Hoppe, Nora Kirschner (Erkrath), Michael Koch
und Katrin Behnken (Bremen)*

Unwetter mit Rekordniederschlägen in Münster 157
Helmut Grüning und Michael Grimm (Münster)

DWA
Regelwerk 164
Landesverbände 167



Seite 138
Um die Gefährdung durch urbane Sturzfluten zu analysieren
und Vorsorgemaßnahmen zu treffen, wurde ein zweistufiges
Vorgehen auf Basis von GIS-Daten, hydrodynamischen
Untersuchungen und Kanalnetzmodellen entwickelt.

Seite 150

Durch stadt-
gebietsweite
Analysen des
Oberflächenab-
flusses lassen
sich unter
anderem
Potenzialkarten
zur wassersensi-
blen Stadtent-
wicklung und
Klimaanpassung erarbeiten. An Überflutungsschwerpunkten
können mit gekoppelten Kanalnetz-Oberflächen-Modellen
Maßnahmen geplant, bewertet und kommuniziert werden.
Dieses Vorgehen wird in Bremen erprobt.



Seite 157

Im Juli 2014 wurde die Stadt Münster von einem unwetter-
artigen Ereignis betroffen, das in vergleichbarer Intensität
im Stadtgebiet bislang nicht vorgekommen ist. Derartige
Ausnahmereignisse zeigen, dass technische Anlagen nur
einen begrenzten Schutz gegen Naturphänomene bieten
können.

Starkregen in Rheine

28.07.2014



Unterführung Bahn – Berbomstiege + Bahnhofstraße
Juni 2013

Münsterland - Überflutete Straßen, beschädigte Autos, entwurzelte Bäume: Die angekündigten Sommergewitter für Nordrhein-Westfalen haben am frühen Donnerstagnachmittag auch das Münsterland erreicht.

Untergangsstimmung in Münster: Orkanartige Böen und schwere Regenfälle haben am nachmittag zu mehreren Unfällen in Münster geführt. Auf vielen Straßen liegen umgeknickte Bäume. Außerdem soll das Autobahnkreuz Nord nach einem Unfall gesperrt sein.

05.10.2016

www.hydrotec.de

August 2010

Tornado und Starkregen

Katastrophenalarm in Westfalen

Überflutete Regenbecken, abgedeckte Dächer, entwurzelte Bäume: Das Regentief „Cathleen“ und ein Tornado haben in der Nacht in Nordrhein-



Land unter in Rheine

27.08.2010, RHEINE Land unter in Rheine! Bilder der Überschwemmung.



22.06.2008 Unwetter in Rheine Deutschland, R

◀ Zum Album ▶

Juni 2008

Vergrößern



Starkregen in Velbert



26.07.2008

Sintflutartiges Unwetter am Samstag, dem 26. Juli 2008

Ein Unwetter, das am 26. Juli dieses Jahres mit Gewitter, Hagel und sintflutartigem Regen über Velbert hinwegzog, hat viele Keller, Wohnungen und Tiefgaragen unter Wasser gesetzt. Kurz vor 15 Uhr hatte der heftige Regen mit Schwerpunkt über dem Velberter Westen eingesetzt, einige Minuten später gab es Sirenenalarm für die Löschzüge von Velbert-Mitte, später auch für Langenberg und Neviges.

In relativ kurzer Zeit waren viele Straßen überflutet, so dass die alarmierten Einsatzkräfte der Feuerwehr teilweise Schwierigkeiten hatten, zur Feuerwache zu gelangen. Die Kopernikusstraße war nicht mehr befahrbar, dort stand das Wasser so hoch, dass die Autos nicht mehr durch kamen. Gullydeckel wurden durch die Wassermassen nach oben gedrückt und bildeten gefährliche Hindernisse. Das Klinikum Niederberg war einer Evakuierung nahe, dort drohte das Wasser

Im Laufe des Nachmittags wurden zusätzliche Kräfte der Feuerwehr Ratingen und das THW angefordert. Desweiteren halfen auch die Brandschützer der BKS-Werkfeuerwehr. Die Düsseldorfer Feuerwehr unterstützte den Kampf gegen die Fluten mit 1000 Sandsäcken. Bis Mitternacht waren insgesamt 240 Kräfte im Stadtgebiet tätig. Die Feuerwehr registrierte rund 400 Einsätze. Bürgermeister Stefan Freitag und Feuerschutzdezernent Sven Lindemann verschafften sich noch am Nachmittag vor Ort einen Überblick über die Lage.

Daniela Stoppa



Fotos Feuerwehr Velbert



26 Temmuz 2008 cumartesi günü saat 15:00 civarında Velbert'te sağanak yağış başladı. Yağışın etkisiyle şehirde bazı yerlerde su seviyesi yükseldi. Özellikle Velbert'in batı kısmında su seviyesi çok yükseldi. Bu durum nedeniyle bazı sokaklar su altında kaldı. Özellikle Velbert-Kopernikusstraße ve Velbert-Langenberg'de sel baskını yaşandı. Su kanalları taşmaya başladı. Su kanalları taşması sonucu bazı yerlerde su seviyesi çok yükseldi. Bu durum nedeniyle bazı sokaklar su altında kaldı. Özellikle Velbert-Kopernikusstraße ve Velbert-Langenberg'de sel baskını yaşandı. Bu durum nedeniyle bazı sokaklar su altında kaldı.



05.10.2016

www.hydrotec.de

Mai 2014

Fahrbahn nach Erdbeben weggespült Warnung vor Starkregen



Der andauernde und ergiebige Regen hat auf der L924 für einen Erdbeben gemacht.
Foto: Detlev Kriesmeier / WAZ FotoPool

Velbert. Der starke Regen hat zu einem Erdbeben in Velbert geführt. Die Fahrbahn der L 924 wurde zwischen Velbert-Langenberg und Hattlingen weggespült. Die Straße soll für Monate gesperrt werden. Der Deutsche Wetterdienst warnt insbesondere im Westen vor Starkregen.

Bei Starkregen drohen in Velbert Schäden



Größere Mengen Regen in kurzer Zeit können problematisch sein.
Foto: Detlev Kriesmeier

Der Niederschlag hat bisher in Velbert keine Schäden verursacht. Bei Unwetterwarnungen sind Technische Betriebe Velbert und Feuerwehr jedoch in Bereitschaft.

Starkregen in Grevenbroich



September 2014

25. September 2014 | 00.00 Uhr

Grevenbroich

RP

Starkregen war ein Jahrhundertereignis



Vergrößern >

Nach den Überflutungen - hier der Bereich Mittelstraße/Am flachen Broich in Gustorf - stellt die Politik Fragen zum Kanalsystem in der Schlossstadt. Die Wirtschaftsbetriebe Grevenbroich verweisen auf den extremen Niederschlag.

FOTO: ON

Juni 2011

16. Juni 2011 | 19.27 Uhr

Grevenbroich

RP

Feuerwehr wegen Starkregen im Großeinsatz

Grevenbroich. Die heftigen Regenfälle am Donnerstagabend bescherten der Feuerwehr reichlich Arbeit. Mehrere Löschzüge waren mit Dutzenden Einsatzkräften im Einsatz.

September 2008

11.09.2008

In Grevenbroich wurde u.a. eine Eisenbahnunterführung überflutet. Zwei Autos blieben dort stecken. Ein Passant musste mit dem Schlauchboot vom Dach seines PKW gerettet werden.

<http://www.unwetterdatenbank.de/>

Rechtliche Aspekte

Wir sind keine Juristen, Ausführungen basieren auf Auswertung und Interpretation von Fachartikeln!

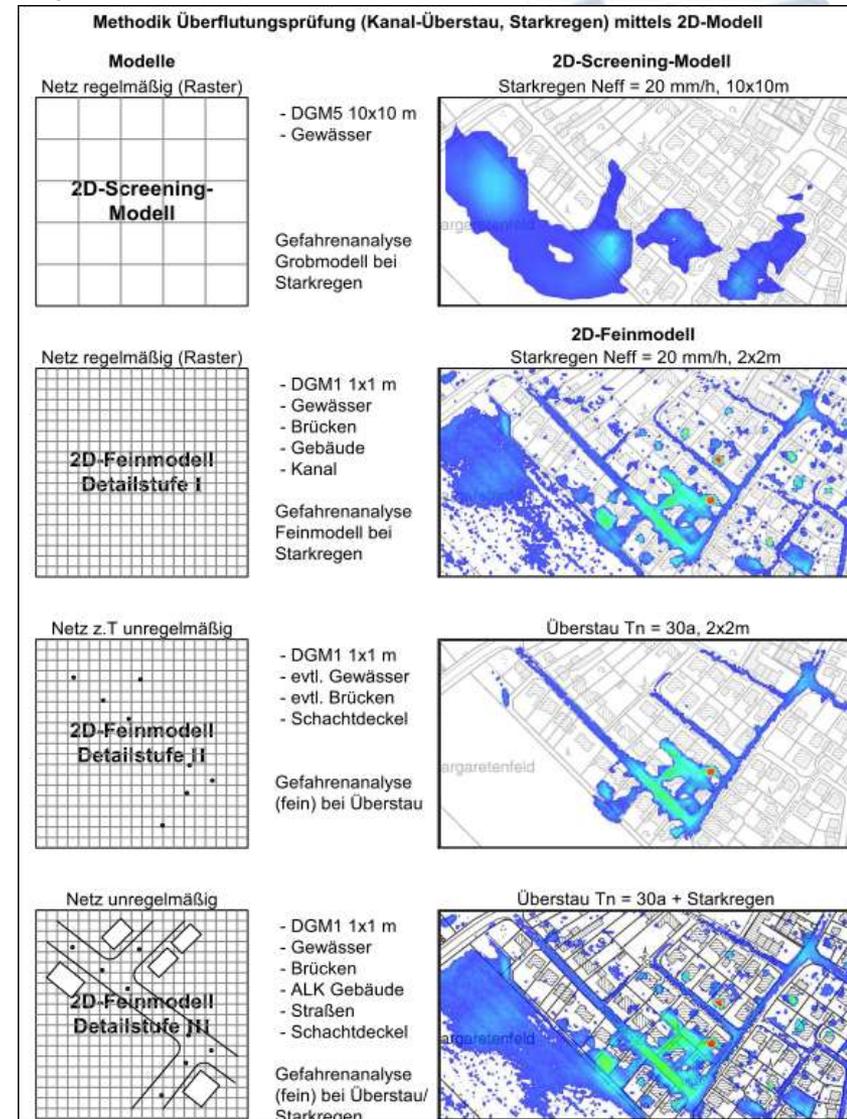


- Kann die Gemeinde bei Schäden durch Starkregenüberflutungen auf Schadensersatz verklagt werden?
 - Haftungsansprüche gegenüber der Gemeinde sind bei Bemessung der Abwasseranlagen nach dem Stand der Technik weitgehend auszuschließen
- Ist eine Gemeinde verpflichtet, Gefahrenkarten bzgl. Überflutungen infolge Starkregen zu erstellen oder Grundstückseigentümer über mögliche Risiken zu informieren?
 - Gemeinden sind auf Grundlage des Wasserrechts NRW z.Z. nicht verpflichtet, Überflutungsgefahrenkarten zu erstellen, aber...
- Falls Gemeinde „freiwillig“ Gefahrenkarten erstellt: Können potenziell betroffene Grundstückseigentümer die Gemeinde wegen möglichem Wertverlust des Grundstücks verklagen?
 - Klagen gegen eine Überflutungsgefahrenkarte erscheinen wenig erfolgreich, da die Gemeinde diese Karten ja gerade zur Vorsorgeplanung erstellt.
- Anforderungen Entwässerung: DIN EN 752 und DWA A118
 - ...sind zu beachten und hiernach ist zu planen

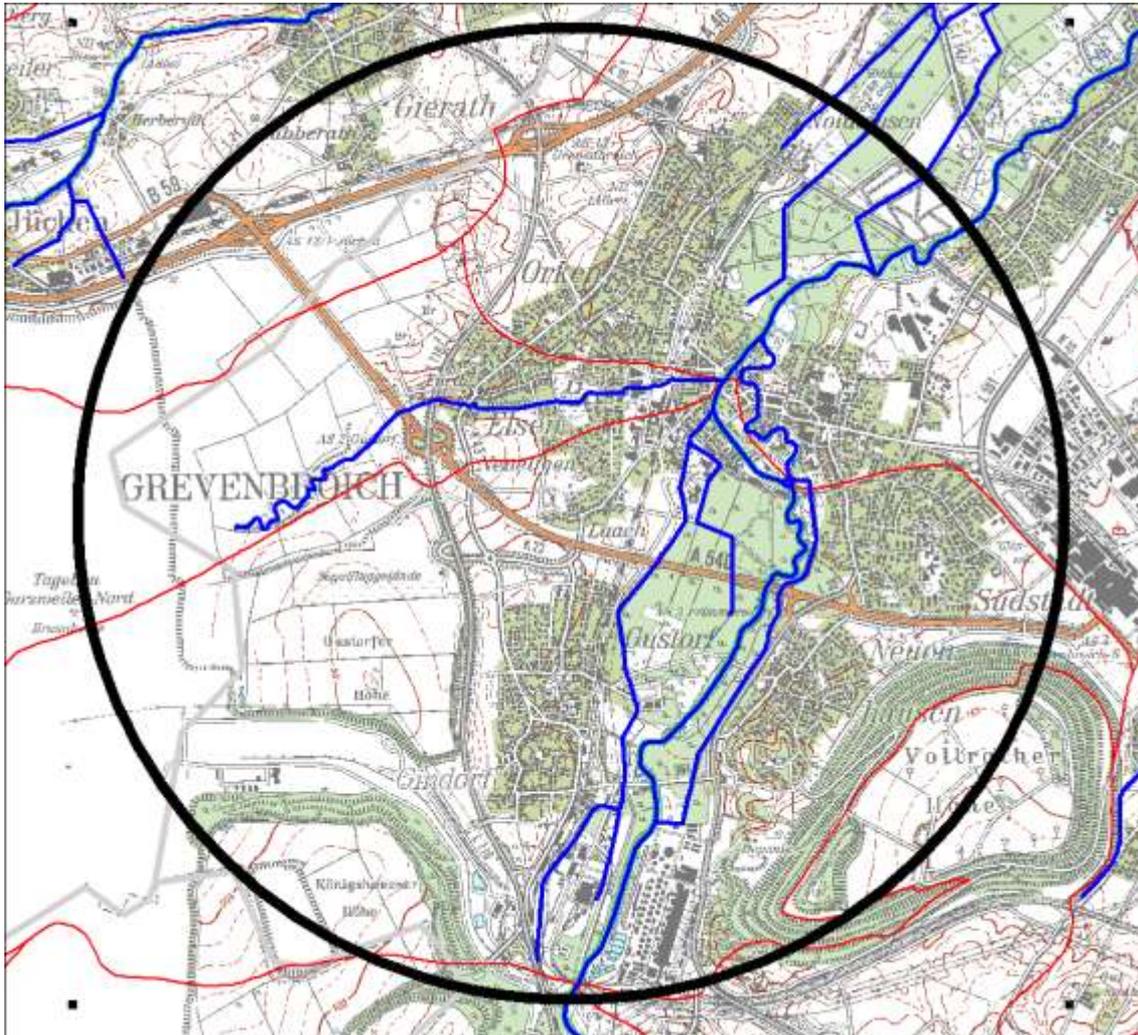
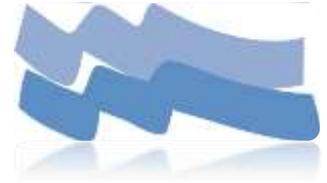
Methodik Starkregen-/Sturzflutanalyse



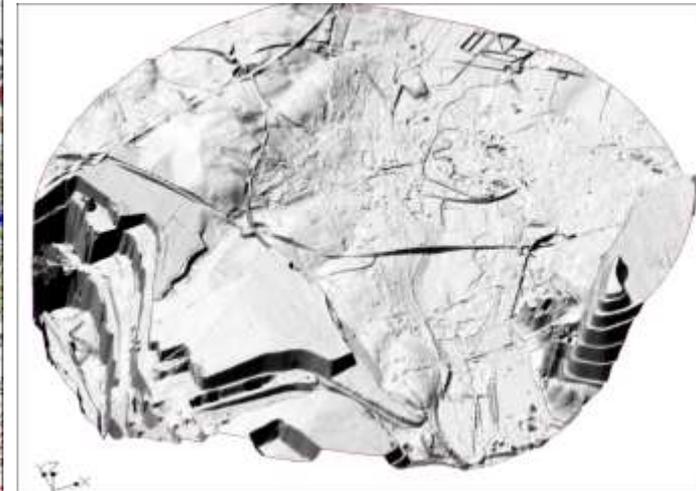
- Analyse der Topografie
 - Gefälle, Fließwege und Senken
 - Kanalnetzmodell: Überstau, Kapazitäten
- 2D-Screeningmodell für große Gebiete
 - DGM
 - Gebäude
 - Gewässer (vereinfacht)
- 2D-Feinmodell für Gefahrenbereiche
 - Straßen, Mauern, Schächte, Gullys
 - Landnutzung
- 2D-Prognosemodell
 - Maßnahmen (technische)
 - Wirkungsanalyse



Beispiel: Starkregen in Grevenbroich



- > 100 km²
- relativ flach
- Erft
- Bergbau
- bindiger Boden



Genauigkeit der Datengrundlagen



- Verhältnismäßigkeit gewährleisten



DGM1L



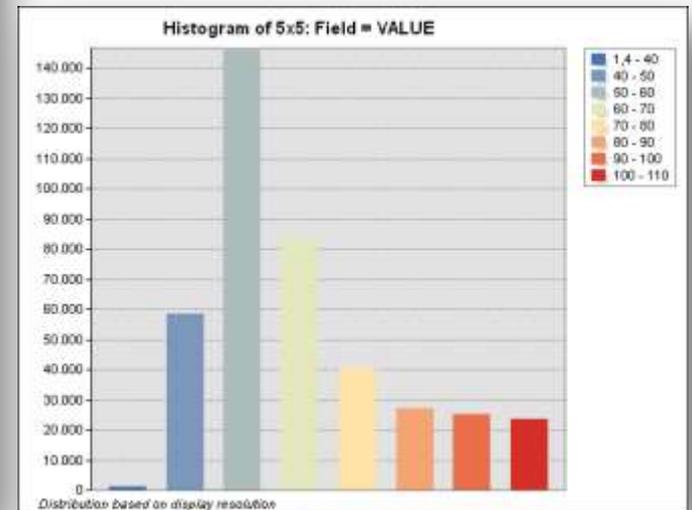
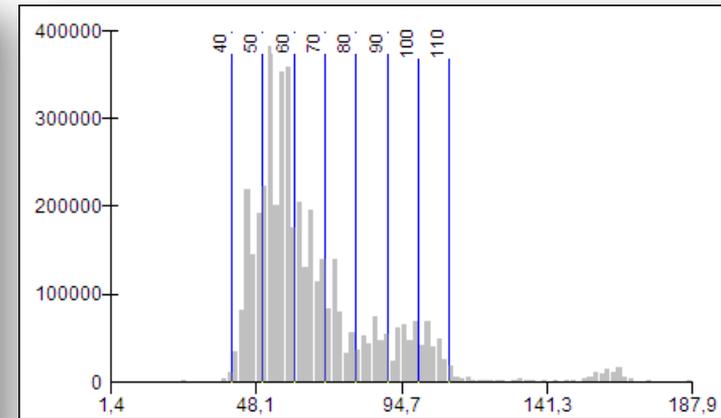
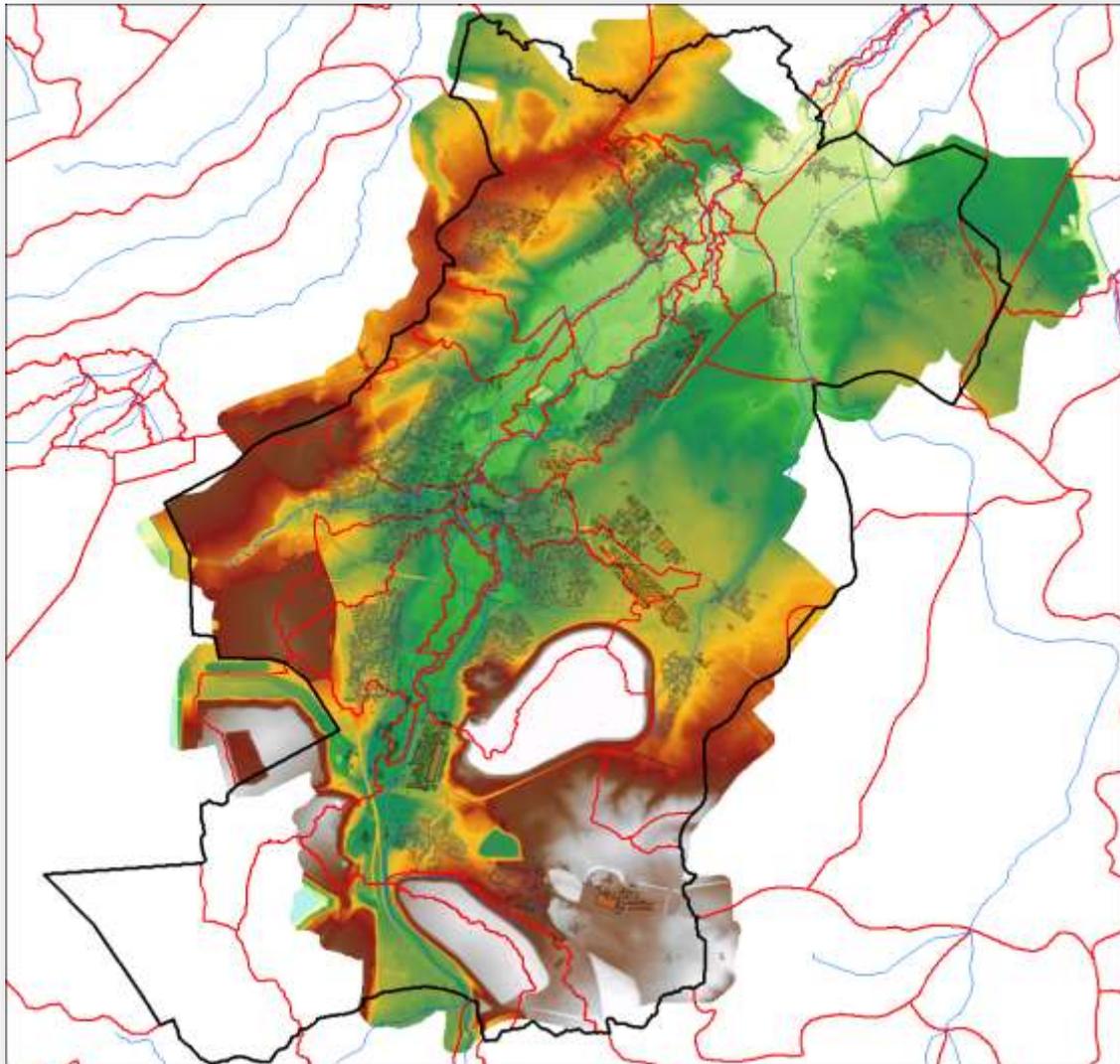
Straße

Gebäude

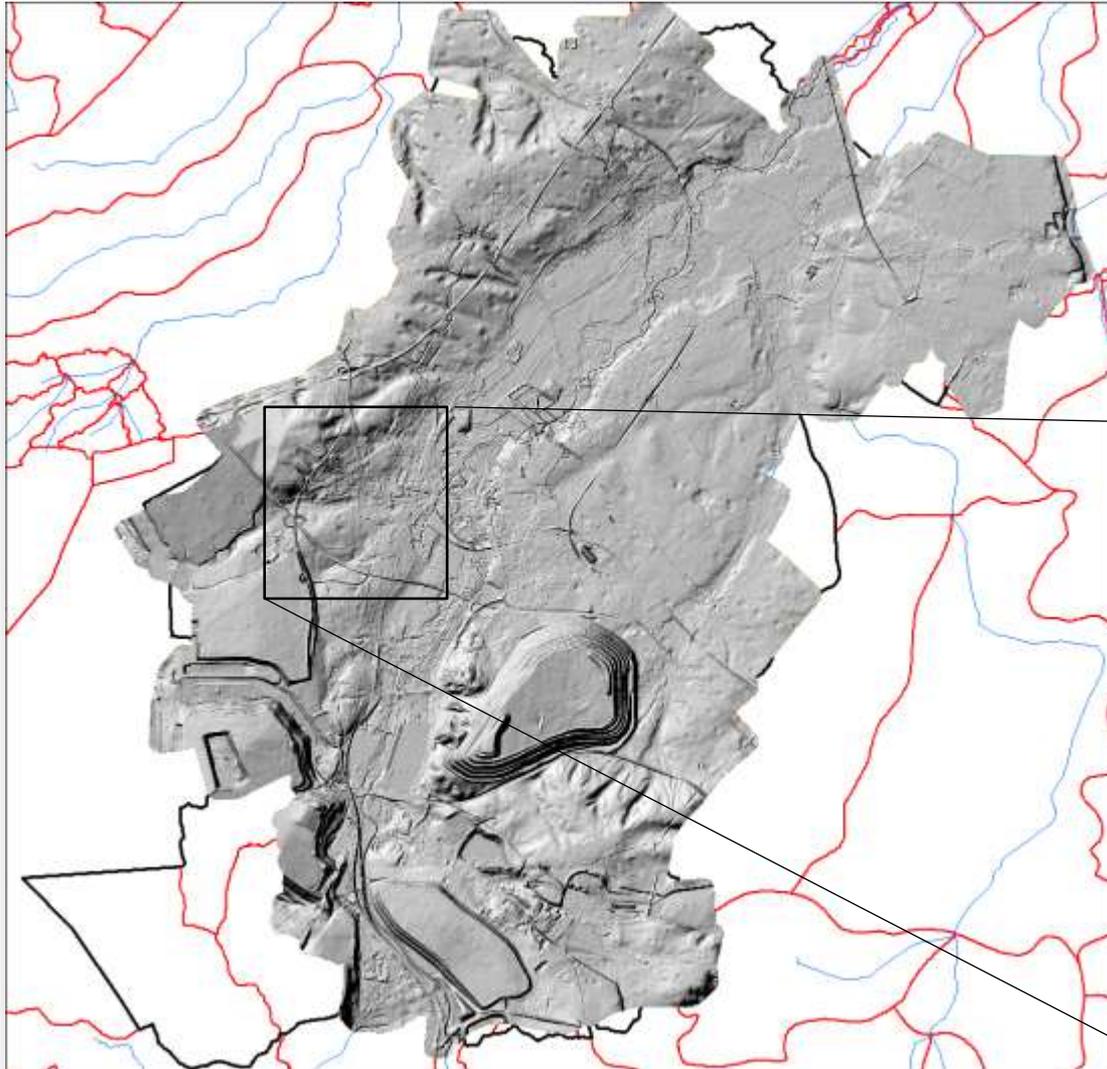
Ausschnitt ca. 120 x 60 m aus DGM1L vom Land NRW



Analyse der topografischen Gegebenheiten in Grevenbroich: DGM



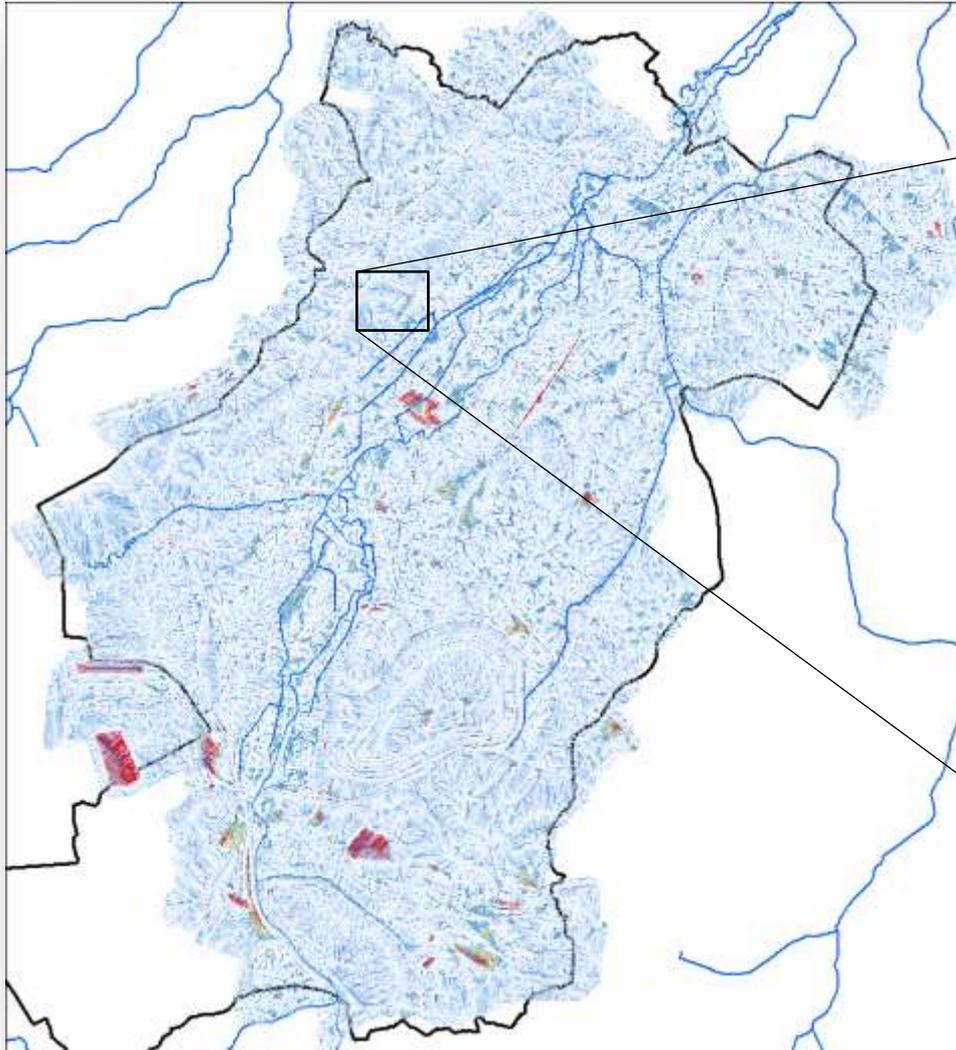
Analyse der topografischen Gegebenheiten in Grevenbroich: Schummerung



Schummerung
Azimuth: 315°
Altitude: 45°
Z-Faktor: 10



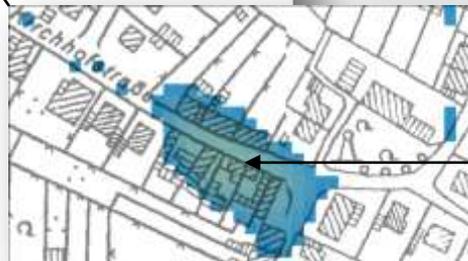
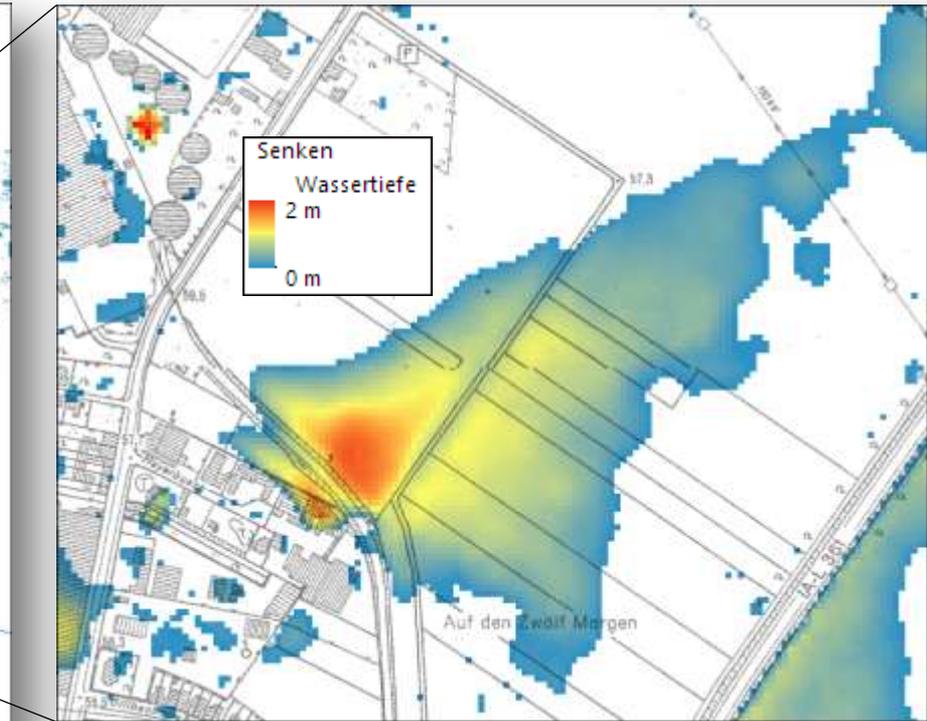
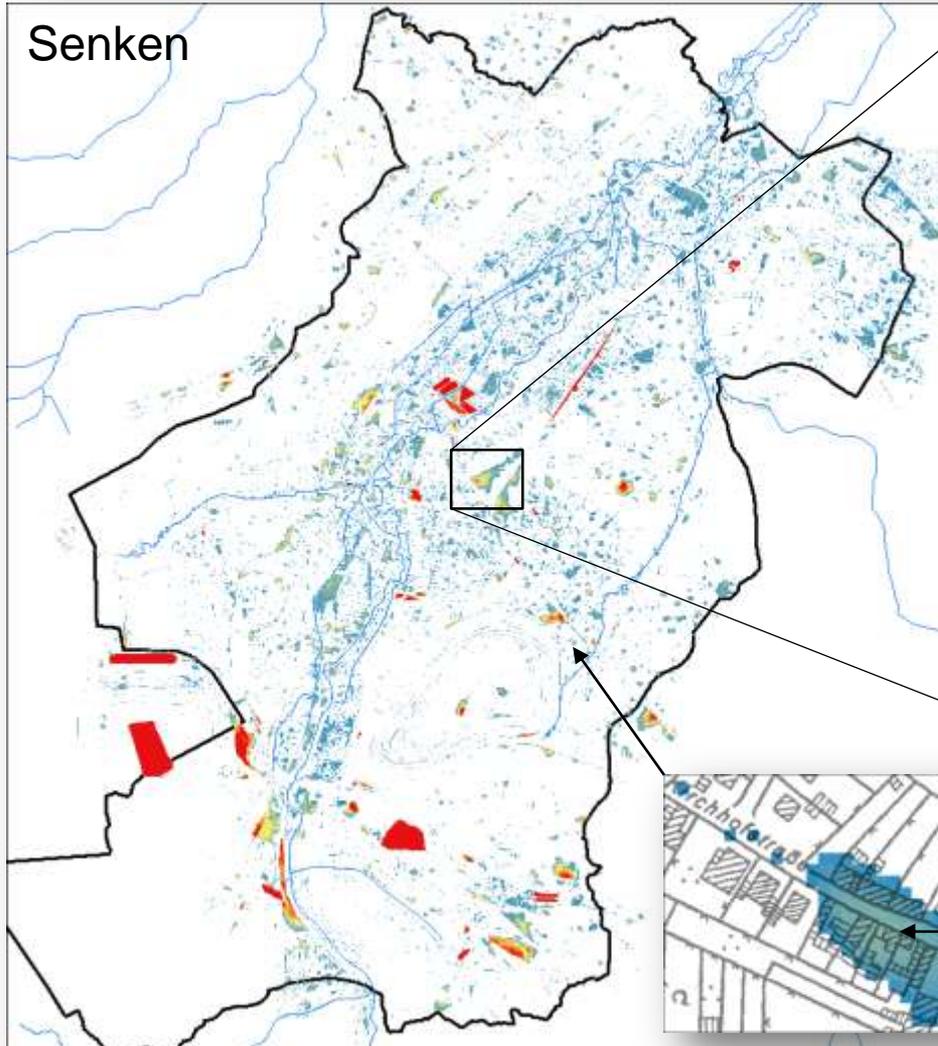
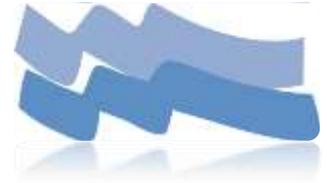
Analyse der topografischen Gegebenheiten in Grevenbroich : Fließwege



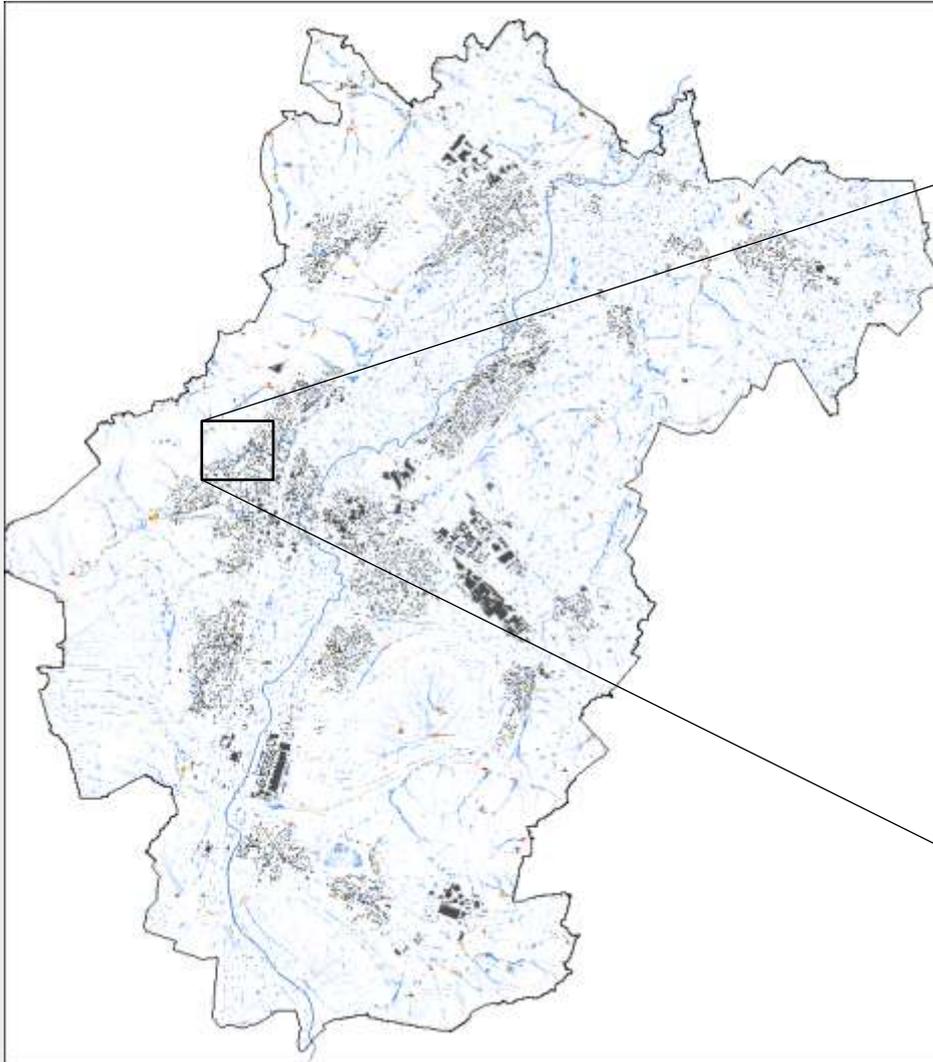
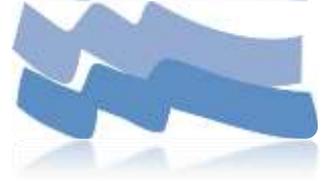
Fließweganalyse im GIS DGM 5x5



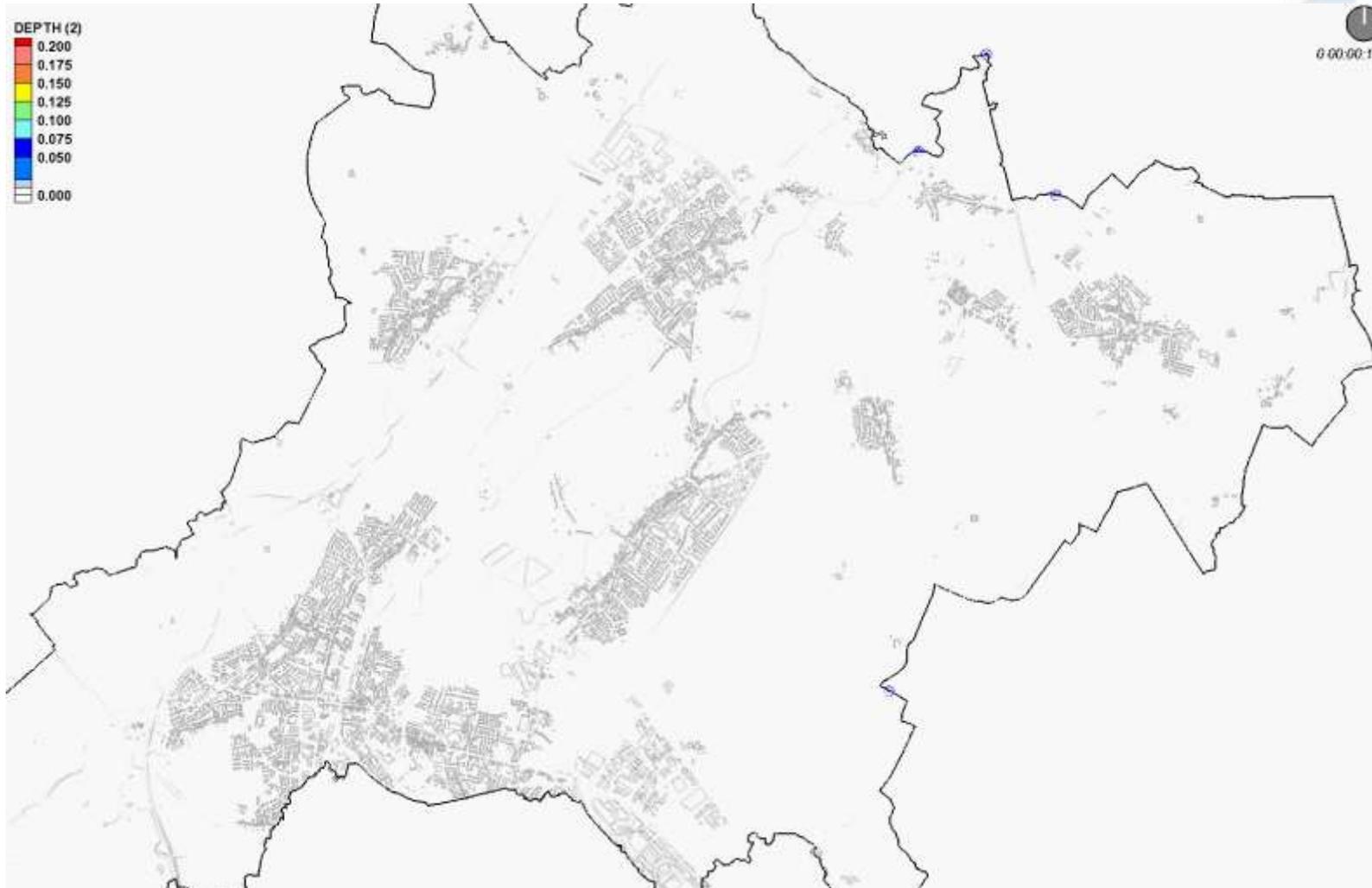
Analyse der topografischen Gegebenheiten in den Einzugsgebieten: Senken



2D-Screeningmodell: Ergebnisse N100



2D-Screeningmodell: Film Grevenbroich Nord



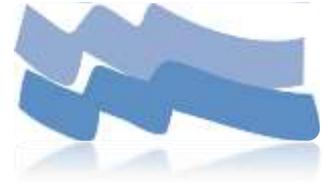
2D-Screeningmodell: Überprüfen der Ergebnisse



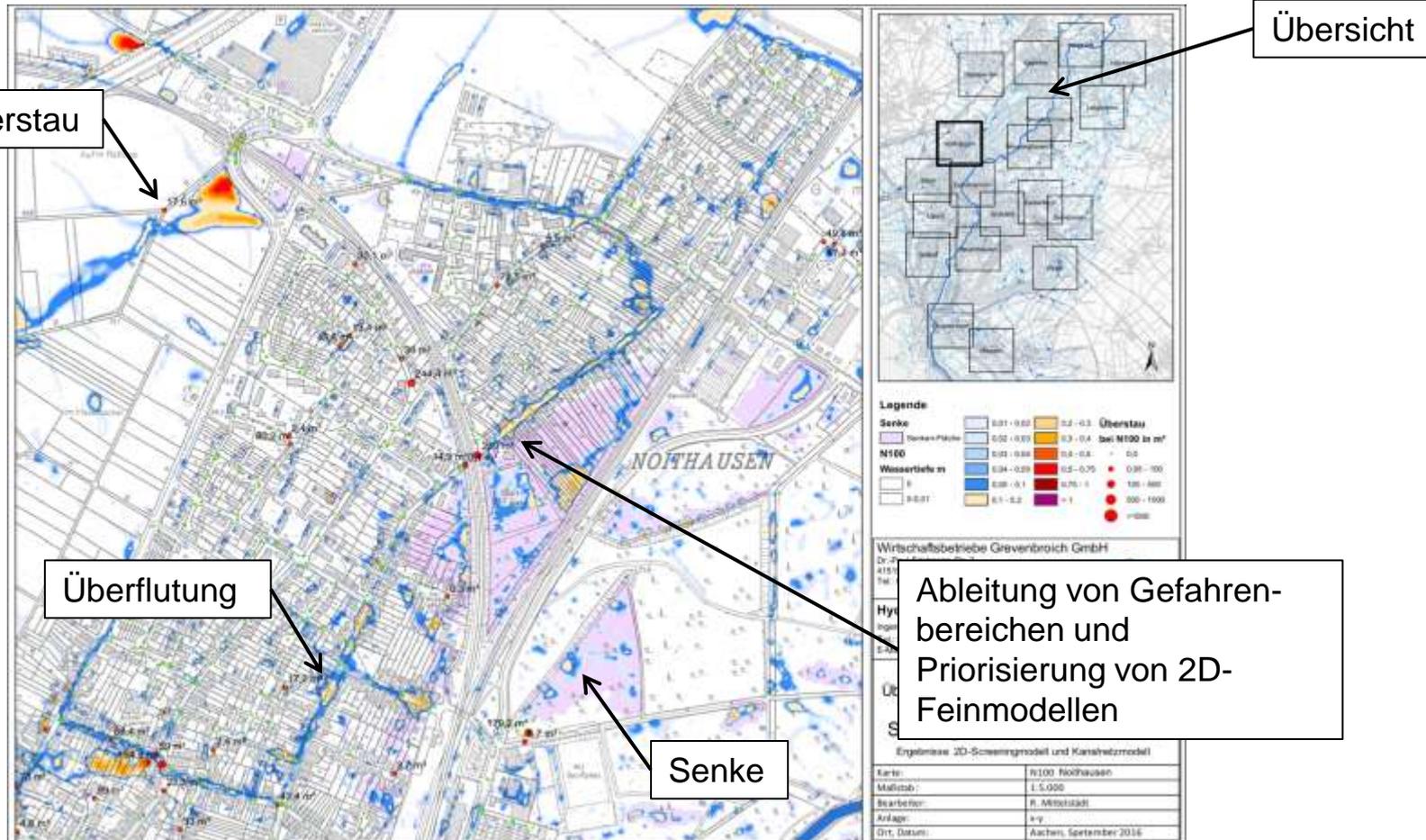
- Verifikation anhand von Spuren und Augenzeugen



2D-Screeningmodell: Ergebnisse in Karten



■ Sturzflut + Kanalüberstau + Senken

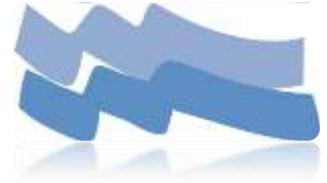


Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2016

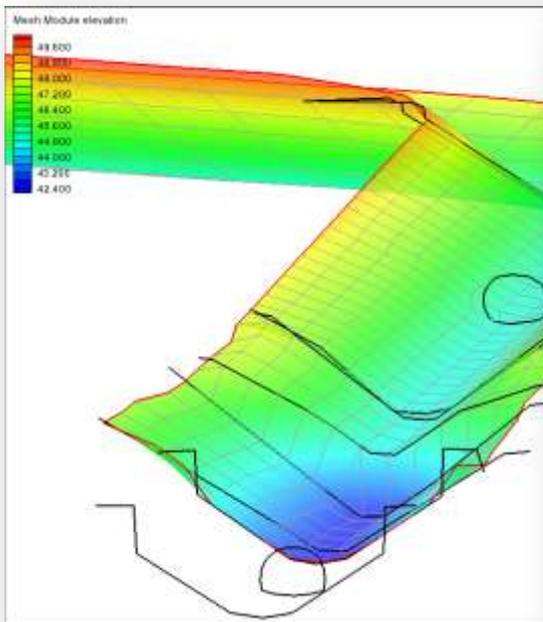
05.10.2016

www.hydrotec.de

2D-Feinmodell mit Kanalnetzkopplung



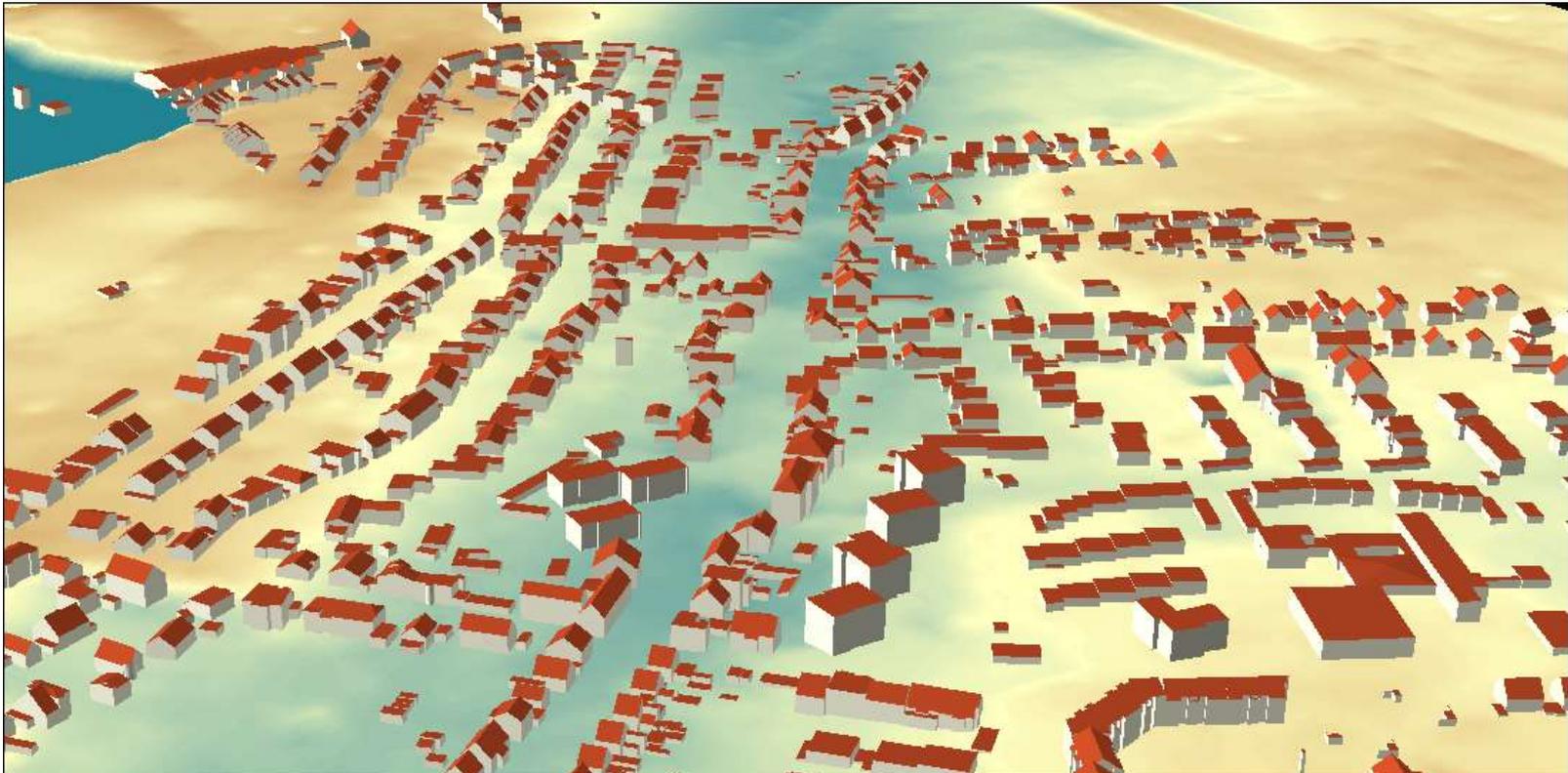
- Gewässer, Verdolungen
- Gebäude, Mauern, Durchfahrten
- Straßen, Gehweg
- Kanalschächte und Regeneinläufe
- Bruchkanten, Rauheiten





2D-Feinmodell: 3D-Gebäude

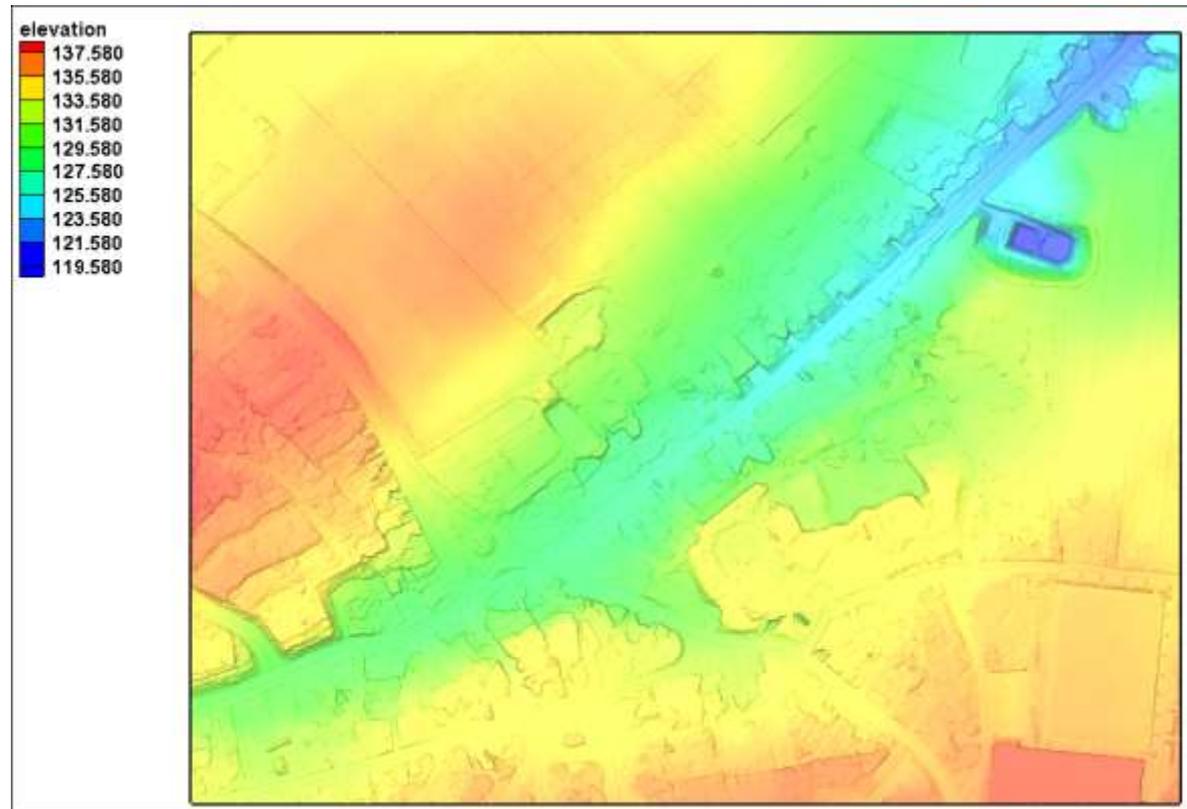
- Grundlage: 3D-Gebäudemodelle LoD2 + DGM1(L)
- Berechnung des Daches und des Geländes
- Kanalüberstau (Offlinekopplung)
- Wiedereinschöpfung ins Kanalsystem möglich





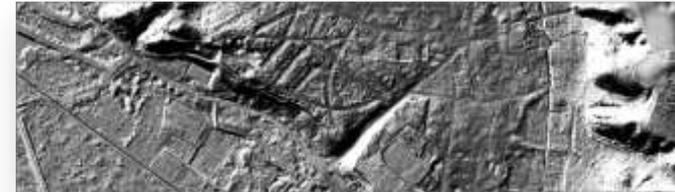
2D-Feinmodell: 0,25 m²-Elemente

- Grundlage: DGM 0,5 m –Raster
- Vollständige Berechnung
- Kanalüberstau (Offlinekopplung)
- Wiedereinschöpfung ins Kanalsystem möglich



Fazit und Empfehlung

- GIS-Analyse: gute Erkenntnisse über das EZG gewonnen, ersetzt jedoch keine 2D-Hydraulik
- 2D-Grobmodell: günstige Methode mit brauchbaren Ergebnissen zur Gefahren- und Risikoabschätzung (mit Berücksichtigung Gebäude)
- 2D-Feinmodell: sehr detaillierte Methode, wobei Ergebnisse teilw. „genauer“ als Unsicherheiten DGM, deshalb Datengrundlagen sehr wichtig
- Maßnahmen: 2D-Feinmodell zur Wirkungsanalyse sehr gut geeignet



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Nach den Überflutungen - hier der Bereich Mittelstraße/Am flachen Broich in Gustorf - stellt die Politik Fragen zum Kanalsystem in der Schlossstadt. Die Wirtschaftsbetriebe Grevenbroich verweisen auf den extremen Niederschlag.

FOTO: ON

Einsatz von HYDRO_AS-2D zur Simulation von urbanen Sturzfluten

Dipl.-Ing. Robert Mittelstädt