



KLIMA FOLGENDIALOG

Worms

**Hochwasser und Überflutung:
Infrastruktur und objektbezogene Anpassungsmaßnahmen**
- Dokumentation -

Evonik Technology & Infrastructure GmbH, 5. März 2018



ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND DOKUMENTATION

Agenda

Begrüßung

Standortleiter Dr. Robert Weber Evonik Technology & Infrastructure GmbH
Bürgermeister Hans-Joachim Kosubek, Stadt Worms

Impulsvortrag: Hochwasservorsorge im Unternehmen – vom Hochwasserschutz zum Hochwasserrisikomanagement

Doris Hässler-Kiefhaber, OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
Dr. Martin Cassel, OBERMEYER Planen + Beraten GmbH

Vorstellung der Starkregenkarten für Worms

Hans Gugumus, Entsorgungs- und Baubetrieb Worms

Resümee und Ausblick

Andreas Weißner, Institut für Technologie und Arbeit an der TU Kaiserslautern

Kurzübersicht

ZUSAMMENFASSUNG DER INHALTE

Hochwasservorsorge im Unternehmen

Vom Hochwasserschutz zum Hochwasserrisikomanagement

❑ Schritte zum betrieblichen Hochwasserrisikomanagement

Risikoermittlung durch Gefährdungs- und Vulnerabilitätsanalyse

Welche Gefahren können eintreten? Welche direkten und indirekten Schäden können auftreten?

Ableitung von Schutzzielen, -strategien, organisatorischen Maßnahmen und Maßnahmen an Anlagen: Vorsorge gegen Wassereintritt ins Betriebsgelände und für den Fall des Wassereintritts

Entwicklung eines Krisenmanagementplans

Finanzielle Absicherung (Versicherung, Rücklagen etc.)

- ❑ **Organisatorische Vorsorgemaßnahmen sind häufig kostengünstig und sollten immer bedacht werden (inkl. Alarm- und Einsatzplänen)**
- ❑ **Bauliche und technische Vorsorgemaßnahmen sind teuer und lohnen nur bei entsprechendem Schadenspotenzial**
- ❑ **Risikotransfer an Versicherer oder finanzielle Eigenvorsorge kann die ökonomischste Variante sein**

Dies ist eine Kurzübersicht.

Bitte beachten Sie die Foliensätze unserer externen Referenten.

„Problematik Sturzfluten“ und „Starkregenkarten“

Ganzheitliche Untersuchung zur Überflutungssicherheit in Worms

❑ Risiko durch Starkregen infolge von Sturzfluten

„In den zurückliegenden Jahren haben [...] Starkniederschläge mehrfach schwere Überflutungen mit erheblichen Sachschäden verursacht. Die große Relevanz [...] wird durch die mögliche Zunahme von Starkregen infolge des Klimawandels verstärkt.“ (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DWA-M 119)

❑ Grundlage jeglicher Schutzmaßnahmen vor Starkregen: effiziente Kooperationen zwischen Kommunen, Behörden, Medien, Bürgern und Unternehmen

Ebenen übergreifende Kommunikation vor, während und nach dem Ernstfall

❑ Pilotprojekt der Stadt Worms und den Entsorgungsbetrieben (ebwo)

Ziel: Starkregenkarten zu erarbeiten (Risiken aufzeigen und minimieren, Prävention, Information der Anlieger)

Die vorliegenden Ergebnisse sind bzgl. der *großen und mittleren Überflutungsbereiche* im Rahmen von Ortsbesichtigung und Gesprächen mit Betroffenen validiert worden.

Für die kleineren Überflutungsbereiche baut die Stadt auf die Zusammenarbeit mit den betroffenen Anliegern, um das Modell weiter zu verbessern!

*Dies ist eine Kurzübersicht.
Bitte beachten Sie die Foliensätze unserer externen Referenten.*

Resümee und Ausblick

□ Aktuelle Ausschreibung im Förderprogramm für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Gefördert werden in einem eigenen Förderschwerpunkt auch **Anpassungskonzepte für Unternehmen** (FSP 1)

Kernelement dieser Anpassungskonzepte soll eine Risiko- bzw. Betroffenheitsanalyse sein (z.B. bzgl. Standort, Produktionsprozesse, Produktpalette, Wertschöpfungskette Belegschaft)

Die maximale Zuwendungshöhe beträgt 100 000 €

Einreichfrist ist der 31. Oktober 2018

Die Förderbekanntmachung mit allen Rahmenbedingungen ist abrufbar unter https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/systemfiles/cbox/715/live/lw_bekdoc/das_foerderbekanntmachung_klimawandel_bf.pdf

Bei Fragen zur Förderbekanntmachung wenden Sie sich bitte an das KlimaFolgenDialog-Projektteam oder direkt an den Projektträger Jülich (PTJ).

Resümee und Ausblick



Betriebliche Risiken erkennen und reduzieren
Wettbewerbsfähigkeit stärken

**Auftakt-
veranstaltung**

Workshop

**Risikobeurteilung
Hochwasser und Hitze**

(Hochwasserkarten,
Risikobeurteilung, Annahmen
der Unternehmen)

Netzwerktreffen

**Hochwasser und
Überflutung:
Infrastruktur und
objektbezogene
Anpassungsmaßnahmen**

(z. B. Schutzvorrichtungen
für Gebäude, Maschinen
und Anlagen)

Netzwerktreffen
**Reduzierung der
Hitzebeanspruchung und
Verbesserung der
Leistungsfähigkeit bei
erhöhten
Außentemperaturen**

(Innen- und
Außenarbeitsplätze)

Netzwerktreffen

**Innovative
Lösungen zum
Rückhalt von
Oberflächenwasser**

**Das Ziel:
Resiliente und
anpassungsfähige
Wormser Unternehmen**

Juni 2017

September 2017

Frühjahr 2018

Herbst 2018

...

Impulsvortrag: Hochwasservorsorge im Unternehmen – vom Hochwasserschutz zum Hochwasserrisikomanagement

Doris Hässler-Kiefhaber, OBERMEYER Planen + Beraten GmbH

Dr. Martin Cassel, OBERMEYER Planen + Beraten GmbH



Hochwasservorsorge im Unternehmen

Vom Hochwasserschutz zum Hochwasserrisikomanagement

Dipl.-Ing. Doris Hässler-Kiefhaber
Dr. Martin Cassel



DIPL.-ING. DORIS HÄSSLER-KIEFHABER

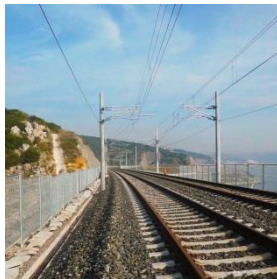
- Dipl.-Ing. (TU) Bauingenieurwesen, Regierungsbaumeisterin
- Bereichsleiterin Umwelt, Niederlassungsleiterin, Prokuristin

KOMPETENZEN

- Wasserwirtschaft,
- Hochwasserrisikomanagement
- Siedlungsentwässerung (Flughäfen, Industrie- und Gewerbegebiete, Wohngebiete)

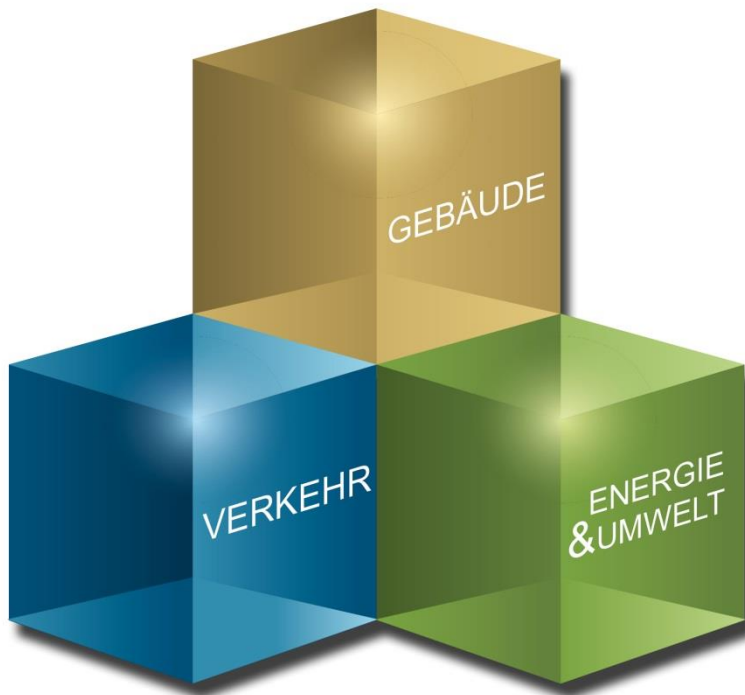
PROJEKTE (AUSWAHL)

- > 40 Örtliche Hochwasservorsorgekonzepte
- Hochwasserrisikomanagementpläne



UNTERNEHMENSPORTRÄT

Daten. Fakten. Referenzen.



VERANTWORTUNG FÜR ALLE BEREICHE DER BAUPLANUNG

Architektur & Städtebau | Industrie- & Gewerbebau
Flughäfen | Gesundheit | Bildung & Forschung
Sicherheits- & Schutzplanung | Tragwerksplanung
Technische Ausrüstung | Energieeffizienz | Bau- &
Raumakustik | Baumanagement | Verkehrsplanung
Straße | Schiene | Verkehrsbauwerke & Brücken
Tunnelbau & Ingenieurtiefbau | Baumanagement | En-
ergiesysteme | Wasser- & Abfallwirtschaft | Immissions-
schutz | Gebäude- & Flächenrecycling | Erschließung

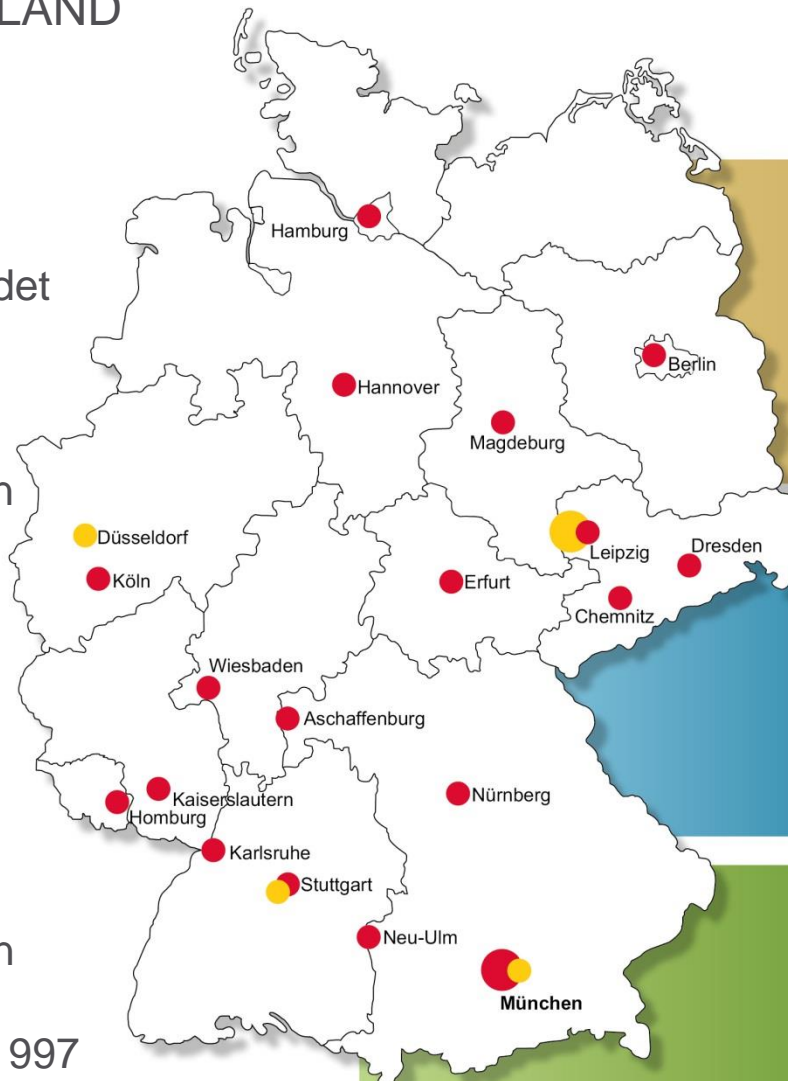
- Unabhängige Planung und Beratung in den Geschäftsfeldern Gebäude, Verkehr und Energie & Umwelt
- Integrative Gesamtplanung mit umfassendem technischen Know-how
- Maßgeschneiderte und kundenorientierte Lösungen bei komplexen Bauvorhaben
- Koordination und Steuerung bei interdisziplinären Projekten
- Umsetzung der neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung
- International tätig, regional aufgestellt

OBERMEYER DEUTSCHLAND

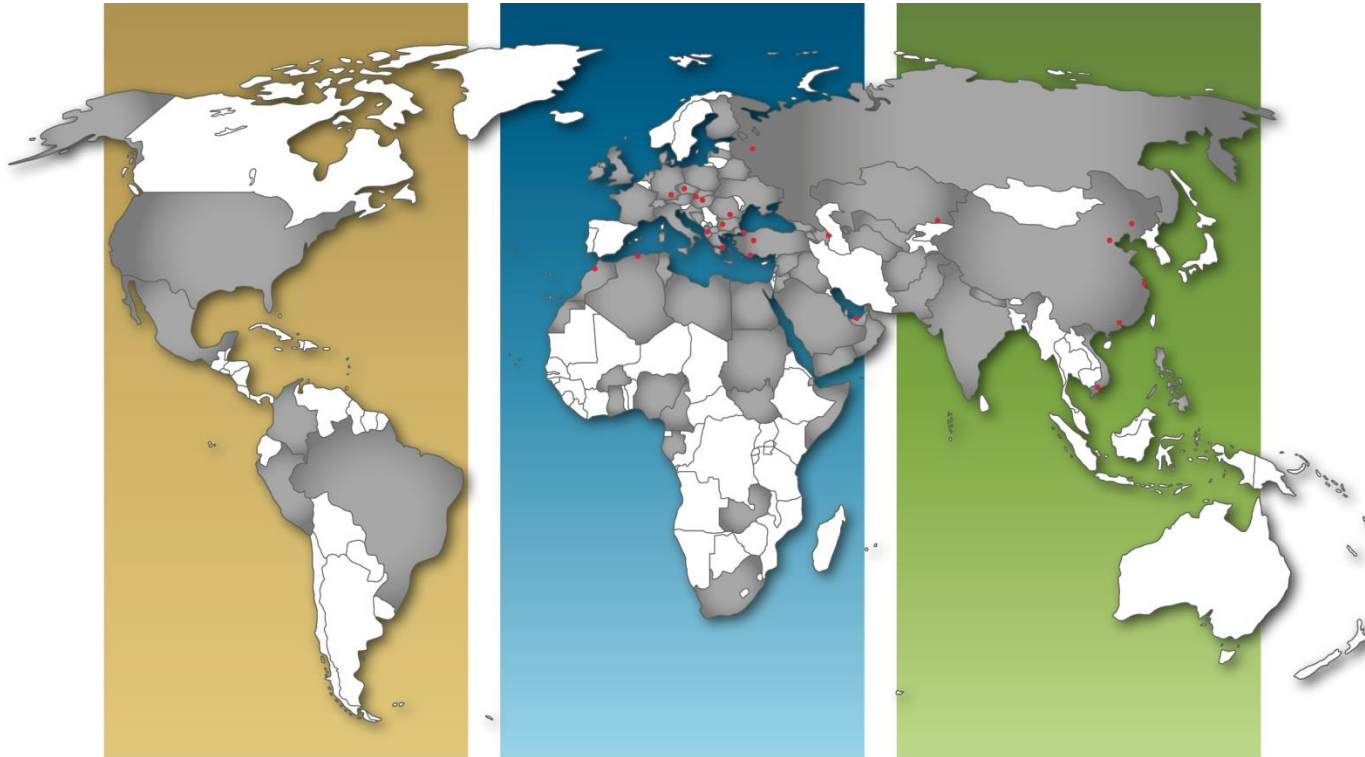
Standorte Niederlassungen und Büros



- 1958 in München gegründet
- eine der größten unabhängigen Planungsgesellschaften in Deutschland
- mehr als 850 Mitarbeiter deutschlandweit an 19 Standorten
- Kernkompetenz: Gesamtplanung sowie fachliche Einzelplanungen
- ISO 9001 zertifiziert seit 1997



● OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
● OBERMEYER Project Management GmbH

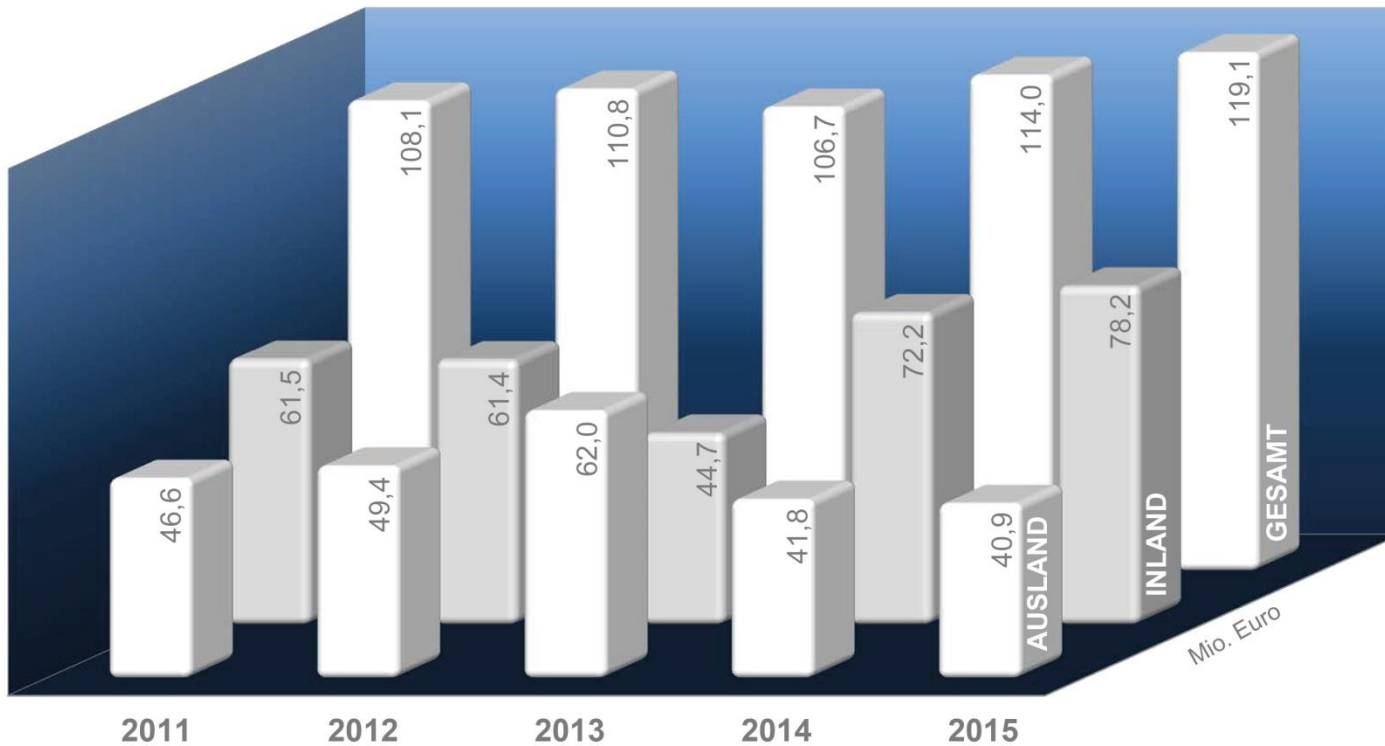


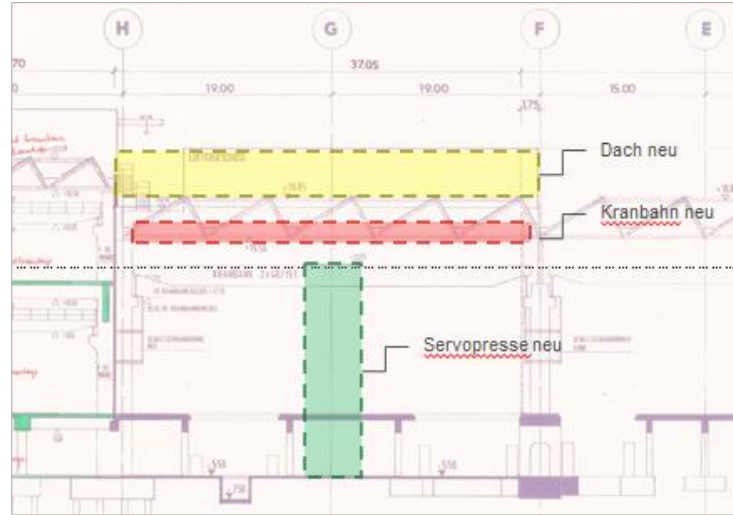
Abu Dhabi | Algier | Almaty | Ankara | Athen | Baku | Bratislava
Budapest | Bukarest | Guangzhou | Ho-Chi-Minh-Stadt | Istanbul | Moskau
München | Peking | Prag | Rabat | Shanghai | Shenyang | Sofia | Tirana

- Planungsgesellschaften / Bürostandorte
- Länder mit Projekterfahrung

GESAMTLEISTUNG DER UNTERNEHMENSGRUPPE

nach Anteilen der im In- und Ausland erbrachten Leistung





Daimler Sindelfingen Bau 17 Umstrukturierung Presswerk

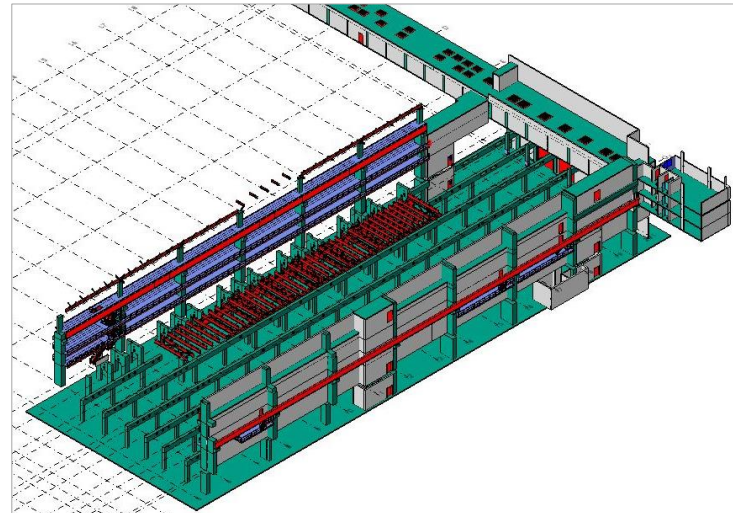
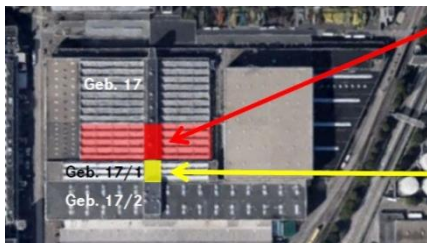
Auftraggeber
Daimler AG

Bearbeitungs-/ Bauzeit
2016 - 2018

Bausumme
ca. 20 Mio. €

Leistungen
Generalplanung: Objektplanung, Tragwerksplanung, Technische Gebäudeausrüstung, Brandschutz- und Entrauchungskonzept, Vermessung, Geologie, Fördertechnik

Technische Angaben
Austausch einer bestehenden Pressenlinie inklusive Krananlagen im Gebäude 17. Abbruch und Neubau des Hallendachs, Versetzung von Lüftungsanlagen des Lüftergeschosses unter laufendem Betrieb.



VOLKSWAGEN VERTRIEBSZENTREN



Volkswagen Vertriebszentren an sechs innerdeutschen Standorten

Auftraggeber

Volkswagen Original Teile Logistik GmbH & Co. KG

Bearbeitungs-/ Bauzeit

2013 - 2016

Bausumme

ca. 33 Mio. €

Leistungen

Generalplanung, Freianlagen, Architektur, Technische Gebäudeausrüstung, SiGeKo, Tragwerksplanung und Brandschutz

Technische Angaben

An-, Neu- und Umbau bei laufenden Betrieb von sechs eingeschossigen Lager- bzw. Gewerbebauten an sechs innerdeutschen Standorten. Einbau von mehrgeschossigen Sozial- und Bürobereichen. Aufwendige Integration von Gebäudeausrüstung in den Bestand.

Bruttogrundfläche: ca. 38 000 m²



Zentrale Messwarte PCK Schwedt

Auftraggeber

PCK Raffinerie GmbH

Bearbeitungs-/ Bauzeit

2014 - 2017 / 2015 - 2016

Bausumme

ca. 11,0 Mio. €

Leistungen

Gesamtplanung (Hochbau, Technische Ausrüstung, Tragwerk):
Grundlagenermittlung, Vor- und Entwurfsplanung, Spezialplanung
Explosionsdruck, Genehmigungs-, Ausführungsplanung,
Ausschreibung, Vergabe,
Objektüberwachung, Brandschutz, Sicherheitskonzept, Inbetriebnahme

Technische Angaben

Standorterneuerung: Erweiterung/
Neubau der Zentralen Messwarte in
der PCK Raffinerie GmbH in
Schwedt inklusive Umbau
Bestandswarte mit einer Gesamt-
Bruttogrundfläche von 3100 m²
zzgl. Außenanlagen



©Oliver Voigt



Sanierung Siemens Schaltwerk 2015, Berlin

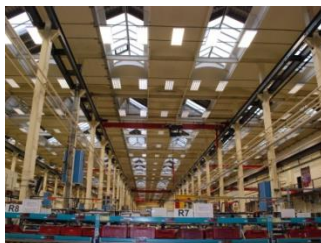
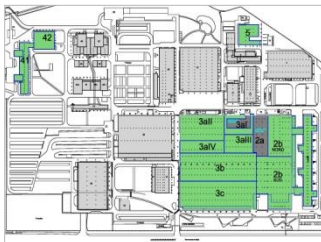
Auftraggeber
Siemens AG, Berlin

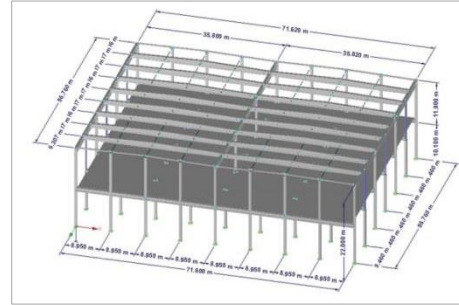
Bearbeitungs-/ Bauzeit
2012 - 2015

Bausumme
ca. 45 Mio. €

Leistungen
Generalplanung Hochbau, Technische Ausrüstung und Tragwerk an teilweise denkmalgeschützten Gebäuden/Hallen, Grundlagenermittlung und Vorplanung, optional weitere Leistungsphasen

Technische Angaben
Denkmalgerechte Instandsetzung, Sanierung von verschiedenen Produktionsgebäuden sowie des Schaltwerkhochhauses am Standort Berlin Siemensstadt





**Standortentwicklung Böblingen,
Neubau Logistikhalle und
Büro-, Produktions- und
Kantinengebäude**

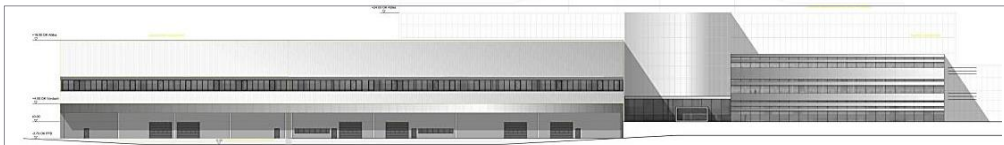
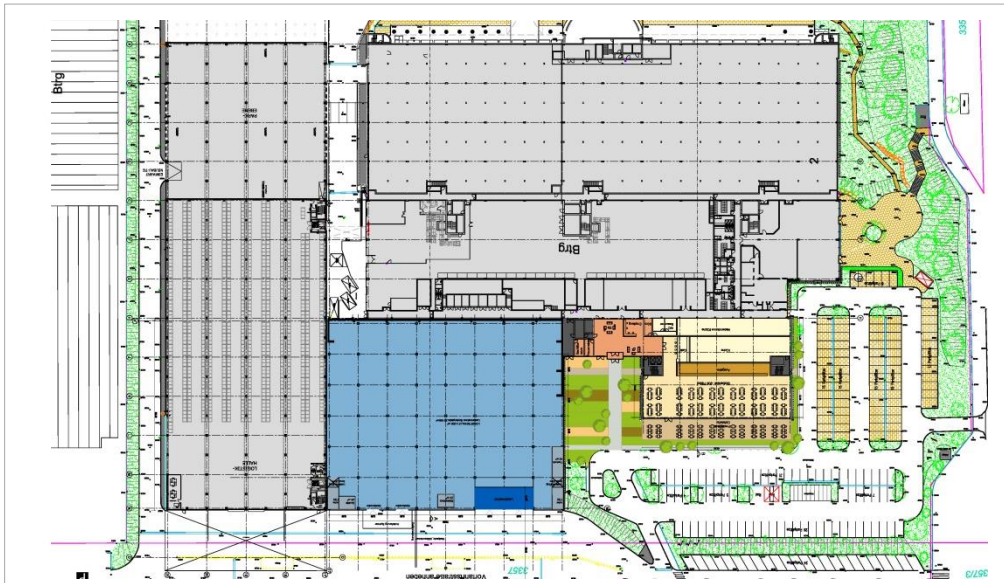
Auftraggeber
aurelis 1. Objektbesitz Böblingen

Bearbeitungs-/ Bauzeit
2015 - 2016

Bausumme
ca. 20 Mio. €

Leistungen
Objektplanung, Tragwerksplanung,
Straßenplanung
Vorplanung, Machbarkeitsstudie,
Entwurfs- und
Genehmigungsplanung

Technische Angaben
Rückbau eines Palettenhochregal-
lagers sowie eines Behälterlagers
und Neubau einer 2-geschossigen
Logistikhalle sowie eines
3-geschossigen Büro-, Produk-
tions- und Kantinengebäudes



PORSCHE DRIVING EXPERIENCE CENTER, SHANGHAI



Porsche Driving Experience Center, Shanghai, China

Auftraggeber
Porsche China Ltd.

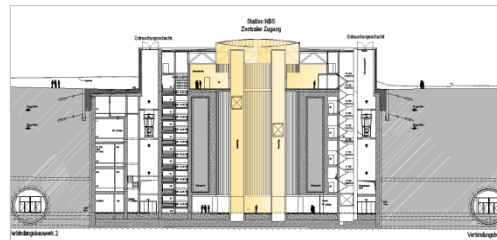
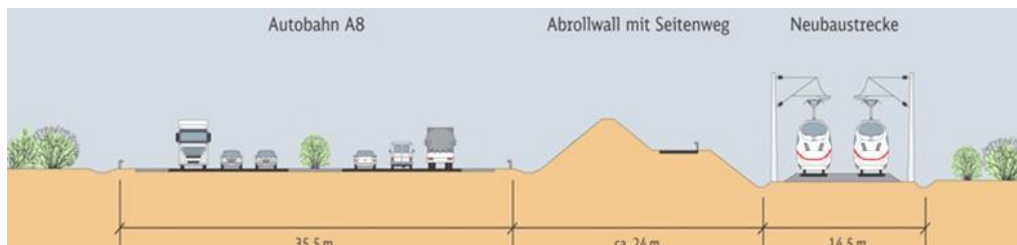
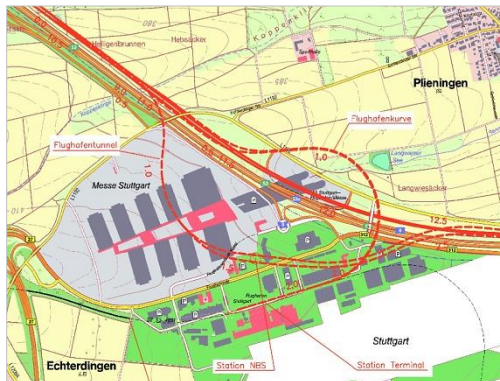
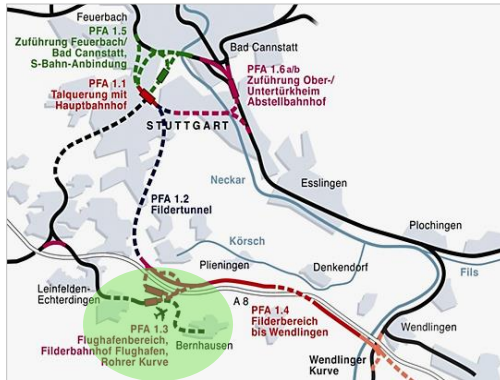
Bearbeitungs-/ Bauzeit
2010 - 2013

Bausumme
ca. 13 Mio. €

Leistungen
Gesamtplanung, Bauüberwachung,
Genehmigung

Technische Angaben
Schulungs- und Seminarräume,
Veranstaltungsflächen, Restaurant,
Büros und Werkstätten
Streckenplanung: Handlingkurs
Dynamikfläche, Off-Road Strecken
Bruttogrundfläche: 4 200 m²
Bruttorauminhalt: 20 000 m³





Großprojekt Stuttgart - Ulm, PFA 1.3 / Gesamtprojekt

Auftraggeber
DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH

Bearbeitungs-/ Bauzeit
2008 - 2021

Bausumme
ca. 800 Mio. €

Leistungen
Gesamtplanung, Vorplanung, Entwurfsplanung, Planfeststellung, Ausschreibung, Ausführungsplanung, Mitwirkung bei der Vergabe

Technische Angaben
Zweigleisige Neubaustrecke für 250 km/h, Oberbau Feste Fahrbahn, Länge 5,3 km, Bündelung mit Bundesautobahn A 8
Anbindung Messe Stuttgart und Flughafen Stuttgart über Tunnel bergmännisch ca. 2,6 km, offene Bauweise ca. 1,9 km, sechs Eisenbahnbrücken, vier Straßenbrücken, Station NBS und Station 3. Gleis in Tieflage





Neubau der Schlammfäulung im Hauptklärwerk Stuttgart- Mühlhausen

Auftraggeber

Landeshauptstadt Stuttgart

Bearbeitungs-/ Bauzeit

2003 - 2012

Bausumme

ca. 23,1 Mio. €

Leistungen

Planung und Ausschreibung der Bau- und Verfahrenstechnik, Koordination der Fachplanungen, Bauüberwachung, Bauoberleitung Inbetriebnahme; Planung zur Außerbetriebnahme der alten Faulbehälteranlage

Technische Angaben

Ausbaugröße der Kläranlage:
1,2 Mio. Einwohnerwerte,
Faulbehälteranlage mit
 $2 \times 10\,700 \text{ m}^3$ Nutzvolumen,
maschinelle Schlammverdickung
mit $2 \times 200 \text{ m}^3/\text{h}$ Dünnschlamm,
Schlammumwälzung im Faul-
behälter mittels Gaseinpressung



Pilotprojekt „Kommunale Hochwasserschutzkonzepte im Donnersbergkreis“

Auftraggeber

Struktur- & Genehmigungsdirektion
Süd, Regionalstelle Kaiserslautern

Bearbeitungs-/ Bauzeit

2015 – 2018

Baukosten

nicht ermittelbar

Leistungen

Bestandserfassung, Bürgerversammlungen, Erstellung eines Hochwasservorsorgekonzept

Technische Angaben

28 Kommunen, Lösungsansätze aus Hochwasserrisikomanagement: Warnung, Gefahrenabwehr, hochwassersensible Nutzung, Gewässerunterhaltung, Notabflusswege; Hochwasserrückhalt, Totholzmanagement; hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung, etc.



DR. MARTIN CASSEL

- Dipl. Geograph; M.A. Geography (WLU, Canada)
- 2001 Promotion Fachbereich Geowissenschaften, Freie Universität Berlin & Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
- 1988 – 1993 Geographie (FU Berlin; WLU Waterloo, ONT. Canada)

KOMPETENZEN

- Hochwasserrisikomanagement
- Hochwasser- und Starkregenvorsorge
- Anpassung an den Klimawandel

PROJEKTE (AUSWAHL)

- > 20 Örtliche Hochwasservorsorgekonzepte
- Kompetenzzentrum Hochwasserrisikomanagement und Bauvorsorge des Landes Rheinland-Pfalz (2009 - 2013)



Hochwasservorsorge im Unternehmen Vom Hochwasserschutz zum Hochwasserrisikomanagement

Dipl.-Ing. Doris Hässler-Kiefhaber
Dr. Martin Cassel

© Obermeyer

Hochwasser & Starkregen



Hochwasser – ein Wasser-Chemie-Feststoff Gemisch

- Chemikalien (Deponien/Industrie/Gewerbe)
- Fäkalien/Gülle (Landwirtschaft)
- Pflanzenschutzmittel (Landwirtschaft/Gärten)
- Fäkalien (Kanalisation/Kläranlage)
- Benzin (Fahrzeuge/Tankstellen)
- Lösungsmittel/Farben (Garagen)
- Heizöl
- Arzneimittel
- Treibgut



➤ Hochwasser
(Fluss)



➤ Landregen



- Lange, ergiebige Regen über großen Einzugsgebieten
- Pegel steigen über Stunden und Tage an, erreichen den Hochwasserscheitel und fallen wieder ab
- Hochwassermeldedienst ist möglich

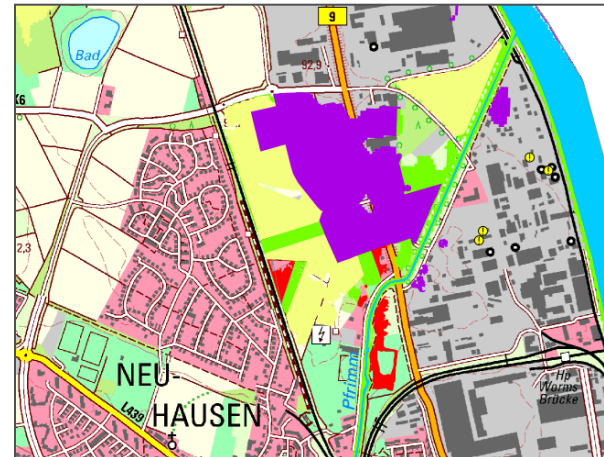
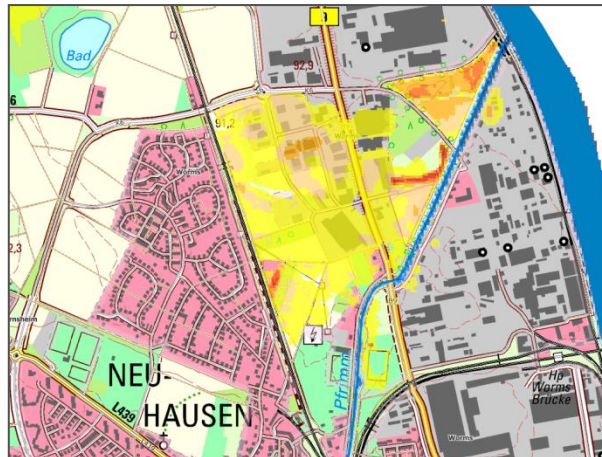
➤ Landregen



➤ Hochwasser (Fluss)



➤ Gefahren- und Risikokarten



SÜDWEST PRESSE

Zeitungstitel ändern

LOKALES NACHRICHTEN SPORT VERANSTALTUNGEN

Politik Wirtschaft Kultur Vermischtes Südwestschau Stuttgart

Schwerpunkte: SCHWÖRMONTAG MEINE HEIMAT JOGGEN IN UND UM ULM

BRAUNSBACH

Unwetter in Braunsbach: Katastrophe im idyllischen Tal

Hochwasser vom Kocher ist in Braunsbach nicht ungewöhnlich. Jetzt aber verwandelt sich nach Starkregen drei kleine Bäche in reißende Flüsse. Mit Videoaufnahmen des betroffenen Gebietes aus der Luft

HANS GEORG FRANK | 30.05.2016

ZEIT ONLINE

03.06.2017 Gesellschaft Wirtschaft Kultur Wissen Digital Campus Karriere Entdecken Sport ZEITmagazin mehr

Starkregen und Gewitter

Unwetter am Samstag: Flüge fallen aus, Veranstaltungen abgebrochen

Das Pfingstwochenende begann für Reisende, Reiter und Läufer schlecht: Unwetter zogen über Hessen und hinterließen Spuren. Besonders hart traf es den Frankfurter Flughafen.

ZEIT ONLINE

In Niederbayern

Fünftes Todesopfer im Hochwassergebiet

In Niederbayern werden wohl die meisten Menschen von dem Unwetter betroffen sein. In den betroffenen Gebieten sind Mann und alle Familienmitglieder tot.

Unwetter

Ist das jetzt der Klimawandel?

Heftige Gewitter, Starkregen, Hochwasser: Was in Süddeutschland nicht sporadisch passiert. Nehmen extreme Wetterereignisse in Zukunft wirklich zu? Ein Überblick

von y Lüdemann, Alina Schadwinkel und Andreas Loos

10:24 Uhr / 197 Kommentare

Starkregen in NRW

1. Juni 2016 – als das Rheinland unter Wasser stand

Unwetterkatastrophe jährt sich: Als NRW unter Wasser stand

WEITERE VIDEOS

Unwetterkatastrophe jährt sich: Als NRW unter Wasser stand

Düsseldorf. 420 Feuerwehr-Einsätze, überflutete Straßen, Tunnel und Keller, aber glücklicherweise keine Verletzten: das war die Bilanz des Abends des 1. Juni 2016 in Düsseldorf. Auch andere Gegenden in NRW, wie zum Beispiel Hamminkeln, waren von schweren Unwettern betroffen. Ein

Kanalisation schafft es nicht

Der Starkregen am Samstag und der Regen in der Nacht zum Sonntag haben die Neustädter Feuerwehr in Atem gehalten. Gleiches gilt für Anwohner der Goethestraße in Lachen-Speyerdorf. Ein Jahr nach der jüngsten großen Überflutung hieß es dort wieder einmal Land unter.

VON ANKE HERBERT

Am frühen Samstagabend schaffte es die Kanalisation in der Lachener Goethestraße nicht mehr: Zu viel Wasser war mit dem Starkregen ab 18.30 Uhr heruntergekommen, es stautete sich in den Kanalrohren zurück, die Kanaldeckel wurden hochgedrückt, ein Teil der Goethestraße wurde überschwemmt. Auf 20 Zentimeter schätzte die Feuerwehr den Wasserstand. Sie sperrte den betroffenen Abschnitt und kontrollierte, ob das Wasser in Gebäude gelaufen war. In der Folge musste ein Hof ausgepumpt werden. Nach dem Regen konnte der Kanal die Mengen wieder fassen: Das Wasser lief zurück, die Straße wurde freigegeben.

Eine ähnliche Situation mussten Anwohner der Goethestraße vor fast genau einem Jahr verkraften. Das bestätigte sie schon damals in ihren Zweifeln, dass eine im Jahr 2011 für 350.000 Euro eingebaute Notentlastungsklappe ausreichend groß dimensioniert ist, um dem un-

Kurzzeitig mit geschlossener Wasserdecke: das Umfeld der Goethestraße am Samstagabend. FOTO: FEUERWEHR/FREI

Schutt und Treibgut sind am Morgen im Stadtzentrum in Simbach zu sehen. © Sven Hoppe/dpa



➤ Starkregen



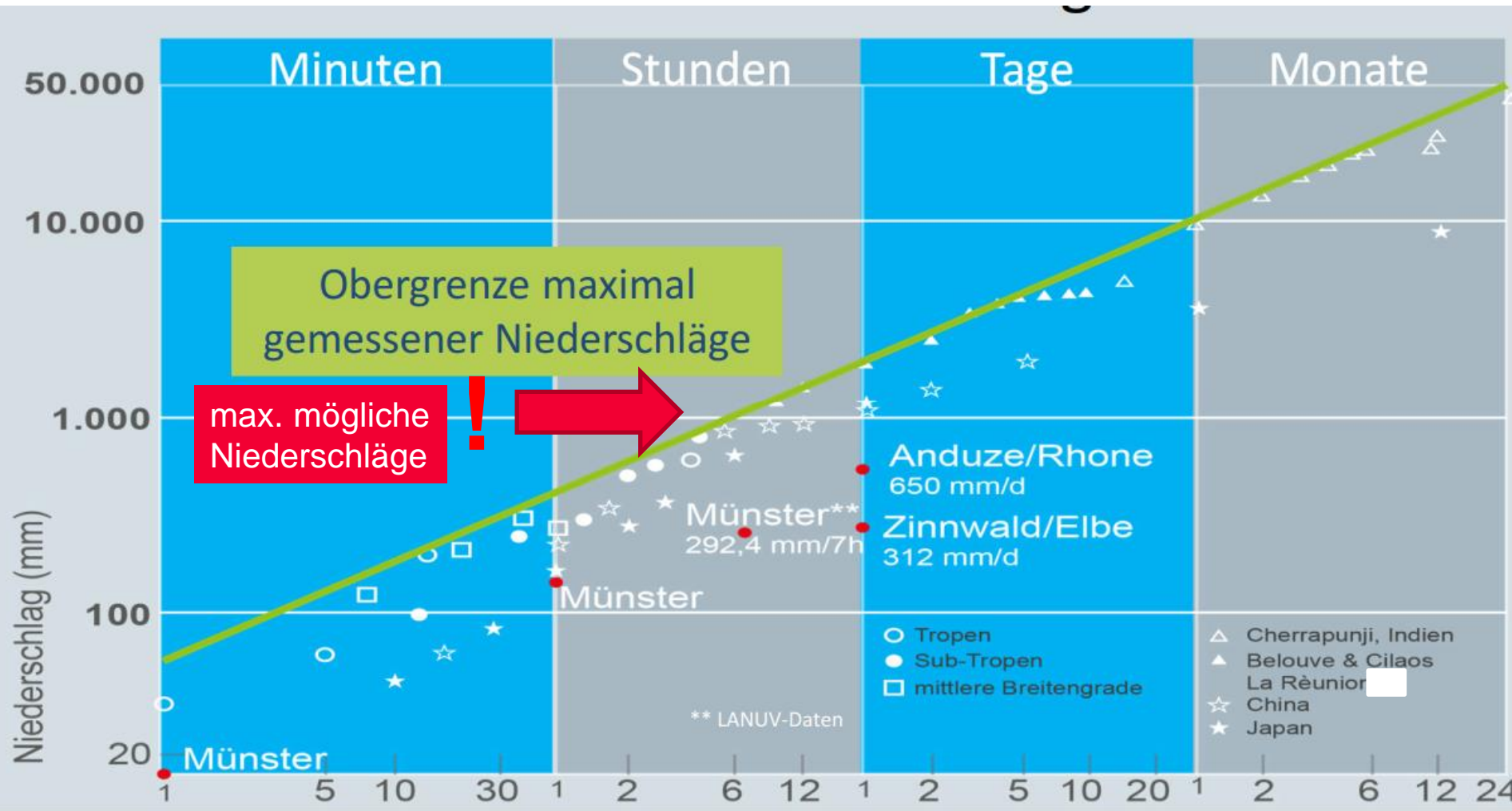
Seltene,
meist lokal begrenzte Niederschlagsereignisse
mit großer Niederschlagsmenge

➤ Urbane Sturzfluten (Definition Merkblatt DWA-M 119)

kurzfristig auftretende, große oder sehr große Oberflächenabflüsse innerhalb eines Siedlungsgebiets aufgrund lokal auftretender Starkregen



Gemessene Extremniederschläge



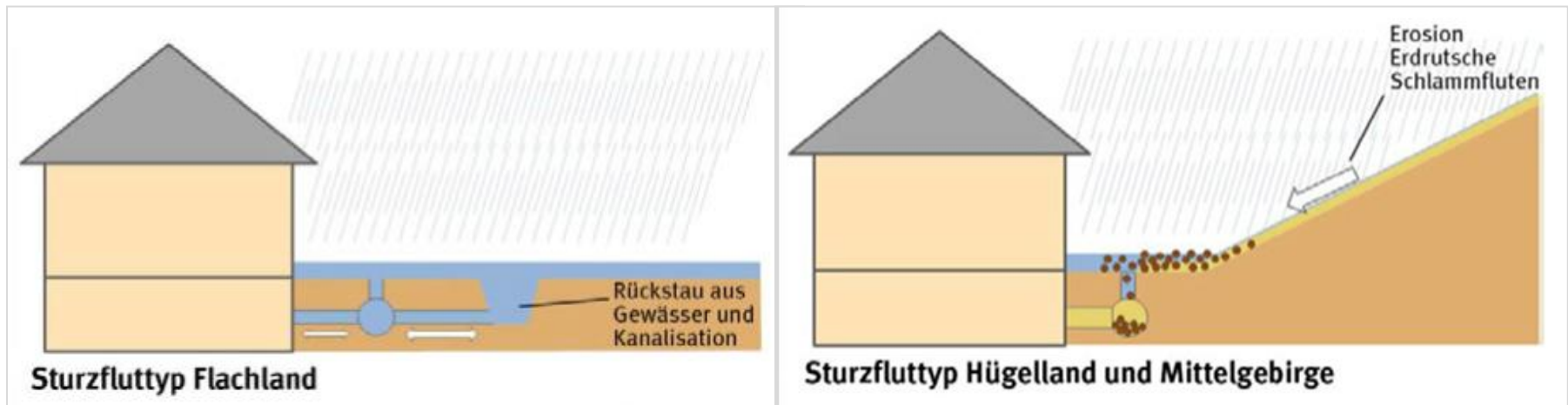
Quelle: Dr. Becker, DWD

Landesverbandstagung DWA Hessen, Rheinland-Pfalz & Saarland - 16.11.2

aus DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 119

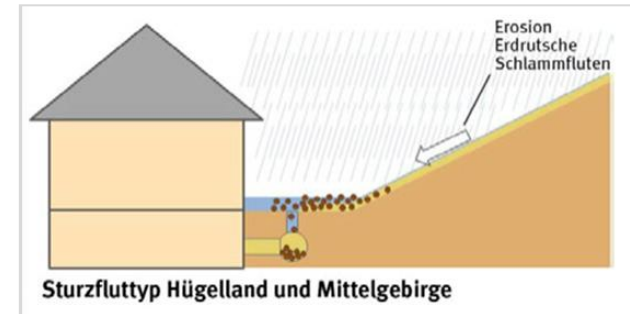
Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen



Ausprägung von Überflutungen bei unterschiedlicher Topografie (Quelle: nach BMBF 2008)



BZ 29.06.2017: Zu viel Wasser für Berlin: Stadt versinkt im Verkehrs-Chaos
~150 l/m² in knapp 24 Stunden



Wild abfließendes Wasser

- Große, unkontrollierte Oberflächenabflüsse außerhalb von Gewässerbetten, insbesondere bei Hanglagen, oft verbunden mit erheblicher Bodenerosion.

Historischer Hochwasserschutz

Ziele:

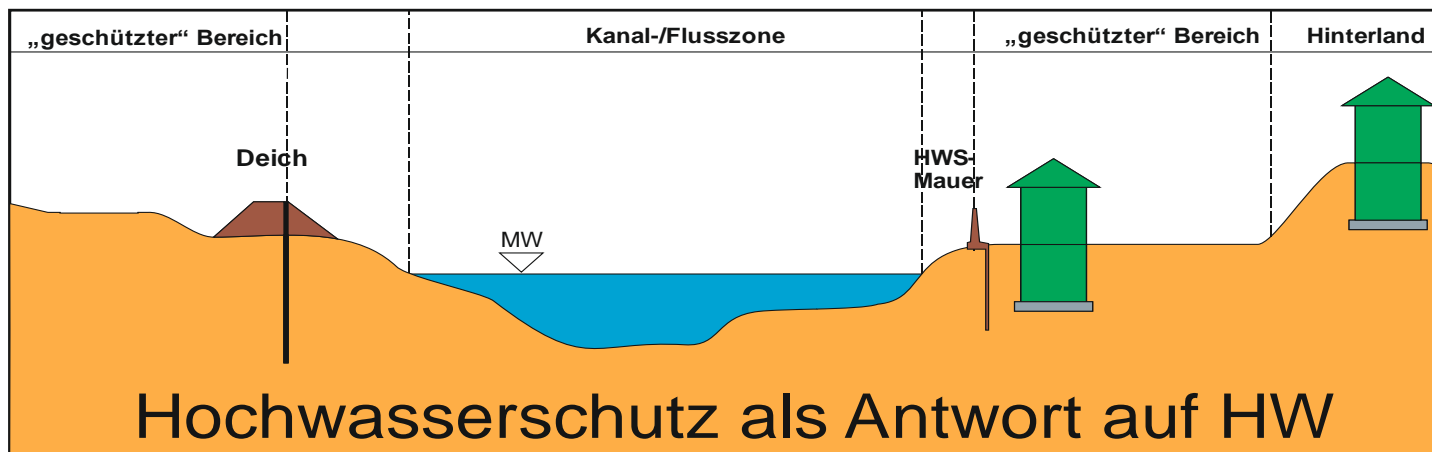
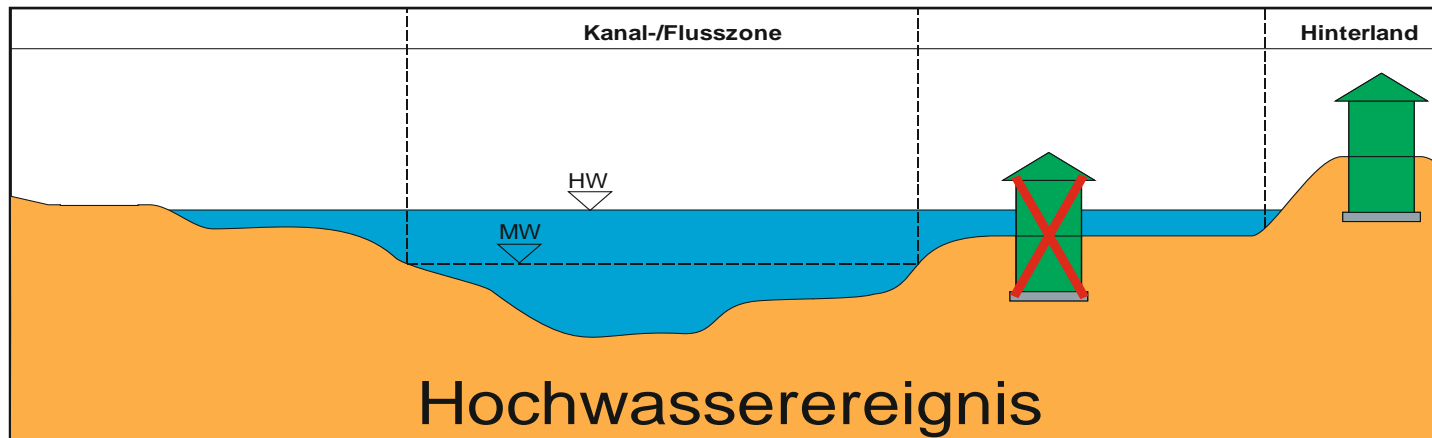
- das Hochwasser „schadlos“ abführen.
- minimaler Flächenverbrauch bei höchstmöglichem Schutz
- „Gewinnung“ von Überschwemmungsflächen

Charakteristischer Begriff: „deichgeschützte Flächen“

- Konzentration auf den bautechnischen Hochwasserschutz
- Vernachlässigung des vorbeugenden Hochwasserschutzes

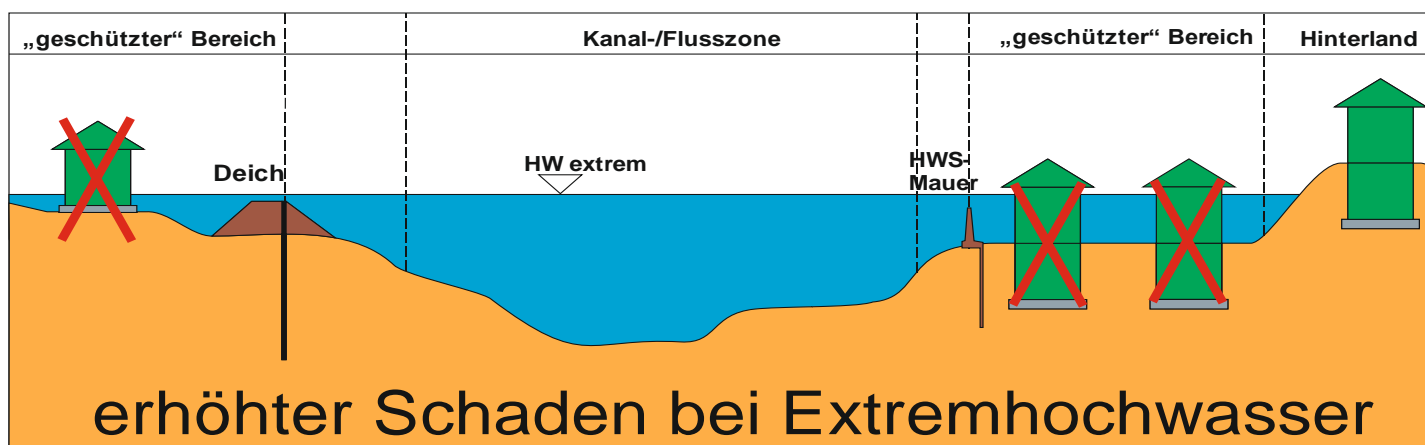
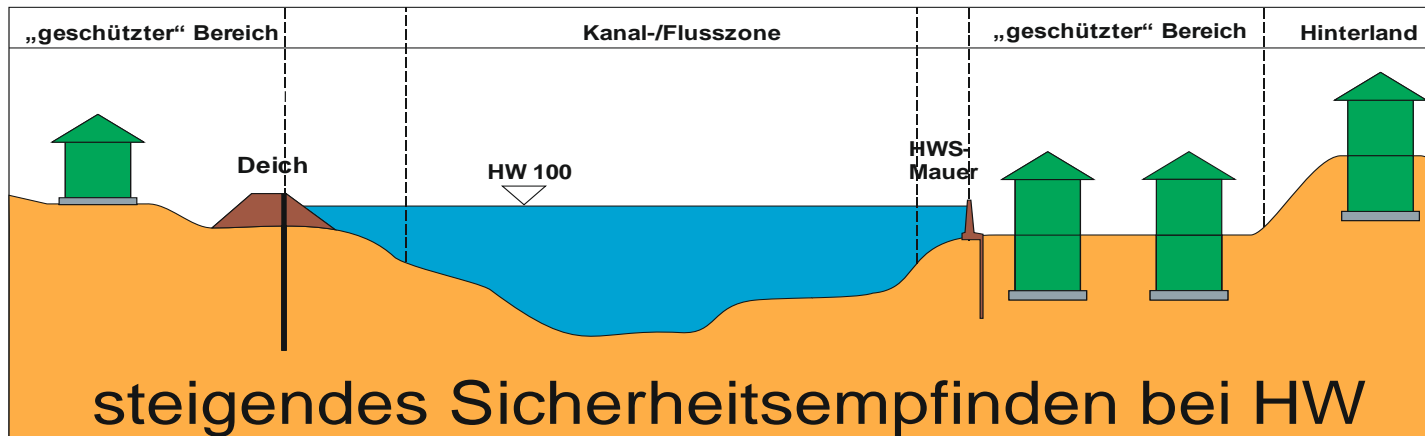
Sicherheit und Schadenspotenzial

- Steigende Sicherheit - steigendes Schadenspotenzial ?!



Sicherheit und Schadenspotenzial

➤ Steigende Sicherheit - steigendes Schadenspotenzial ?!



Hochwasserereignisse der letzten Jahre

- Grenzen des technischen Hochwasserschutzes
- Paradigmenwechsel von Sicherheitskultur zu Risikokultur



Foto: Der Spiegel, 2010



Foto: Wujtschik/Mitteldeutsche Zeitung



Foto: Oliver Schlicht/Volksstimme

Paradigmenwandel im Hochwasserschutz

Ansatz:

- vollständiger Hochwasserschutz ist nicht möglich
- jeder techn. HWS kann versagen
- es kann immer ein die Bemessungsgrenze übersteigendes Ereignis auftreten
- Risikomanagement ist notwendig

Umsetzung:

- **Vom Sicherheitsversprechen zum Risikomanagement**

Hochwasser-Risikomanagement

- Strategie die alle Komponenten des Risikopfads von der Quelle über den Ausbreitungspfad bis hin zum Empfänger einschließt.

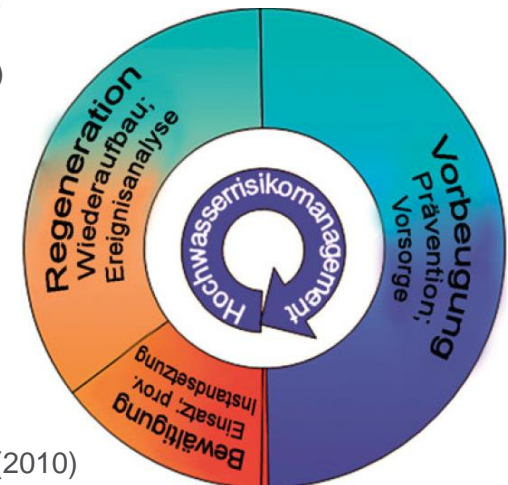


Abb. 1: Quelle-Pfad-Empfänger-Konzept des Hochwasserrisikos

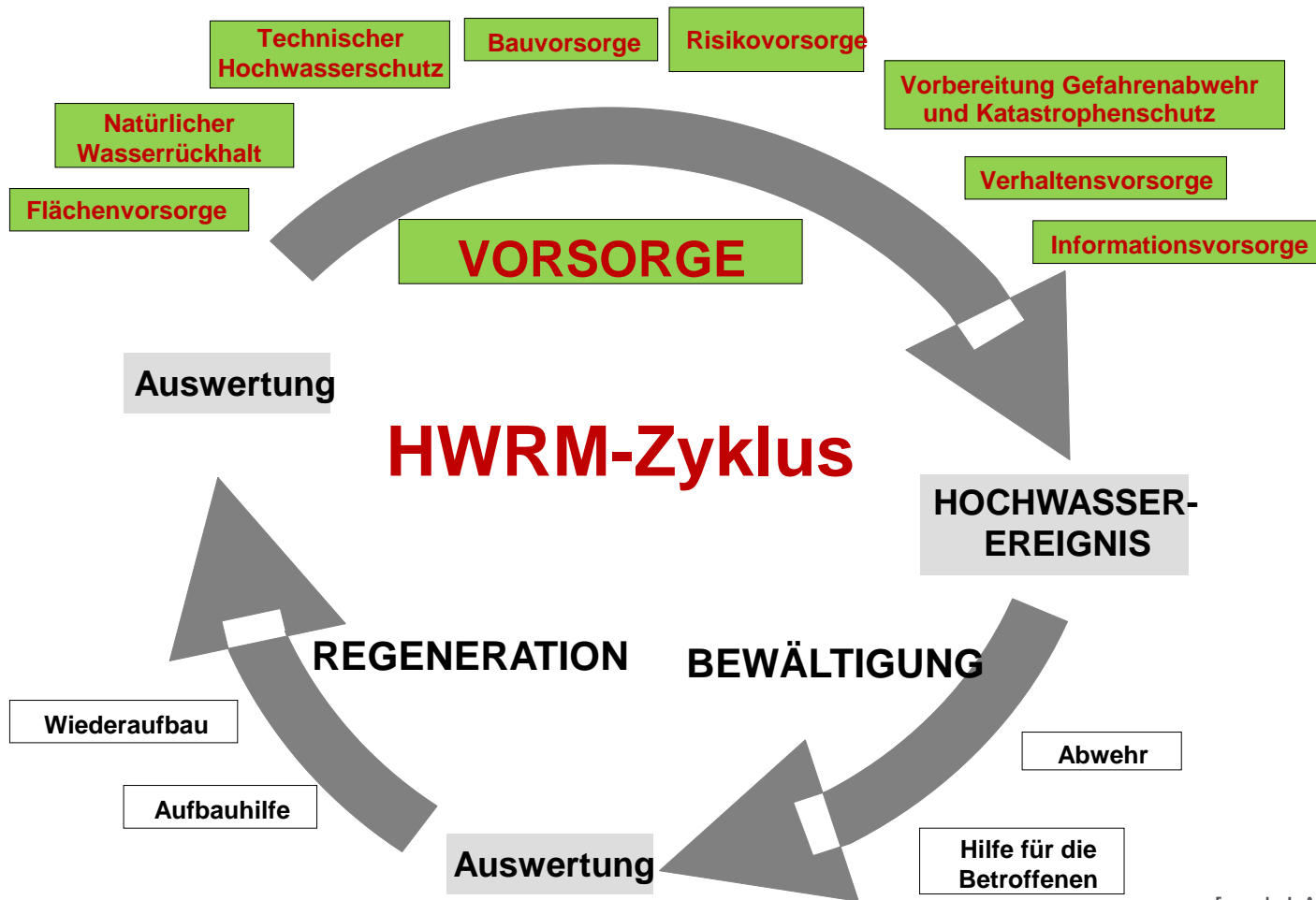
Pasche et al. (2008)

Hochwasserrisikomanagementzyklus

- Voraussetzungen für eine effektive Hochwasservorsorge



Müller (2010)



[nach LAWA 2010]

Hochwasserschäden treten auf

- an Betriebsgebäuden und -einrichtungen,
- an Lagerbeständen und Produkten,
- bei Unterliegern,
- durch Betriebsunterbrechungen

Art und Umfang der Schäden hängen von den möglichen Gefahren, der Unternehmensgröße und der Betriebsart ab.

→ Schutz- und Vorsorgekonzepte helfen, das Risiko zu reduzieren

Betriebsunterbrechungen

- durch direkte Hochwasser-Einwirkung auf Produktion
- durch Einstellung der Schifffahrt bei Hochwasser
 - Lieferung von Rohstoffen eingeschränkt
 - Absatzmöglichkeit eingeschränkt → Lagerkapazitäten?
- Schäden durch Produktionsunterbrechung und Betriebsausfall können bis zum Vierfachen des direkten Schadens betragen (Moser 2016; IKSR 2001).



Einwirkung des Hochwassers:

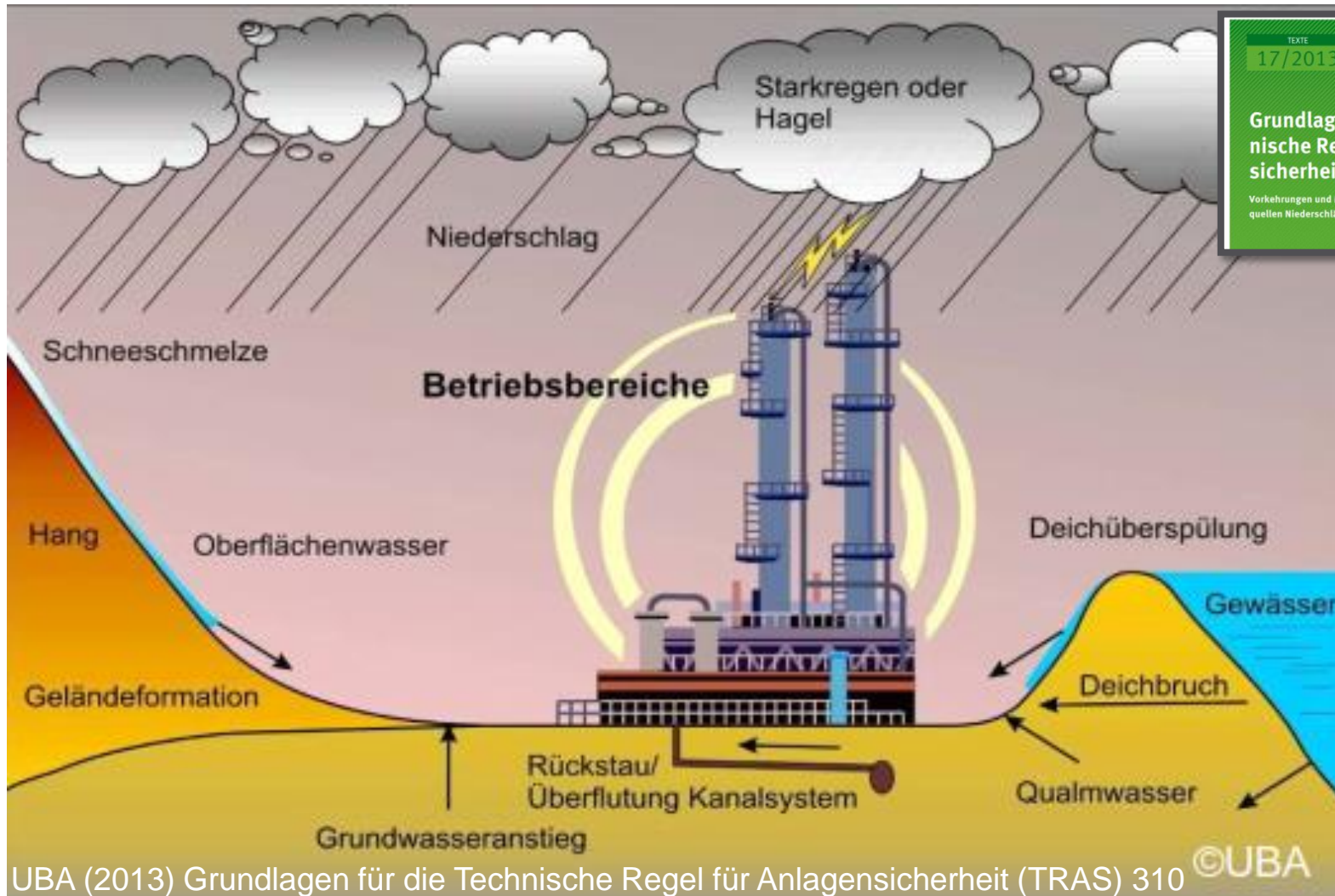
- Wie ist der Betrieb / Produktionsprozess von Hochwasser betroffen?
- Wie hoch sind die möglichen Wasserstände?

Auskunft geben

→ Historische Hochwassermarken,

→ Wissen der „Alten“

→ Hochwassergefahrenkarten



TEXTE
17/2013
Grundlagen für die Technische Regel für Anlagensicherheit (TRAS) 310
Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser

UBA (2013) Grundlagen für die Technische Regel für Anlagensicherheit (TRAS) 310



Deichbruchstelle bei Fischbeck (Foto: Jüpner, 2013)



Ihre Sicherheit ist unser Anliegen
Evonik Röhms GmbH, Worms
Information der Öffentlichkeit nach § 11 Störfall-Verordnung

Evonik. Kraft für Neues.



Ihre Sicherheit ist unser Anliegen
Evonik Röhms GmbH, Worms
Information der Öffentlichkeit nach § 11 Störfall-Verordnung

Gefährdung durch Überflutung bei

- Hochwasser des Rheins?
- Hochwasser der Pfrimm?
- Deichbruch?
- bei Starkregen?



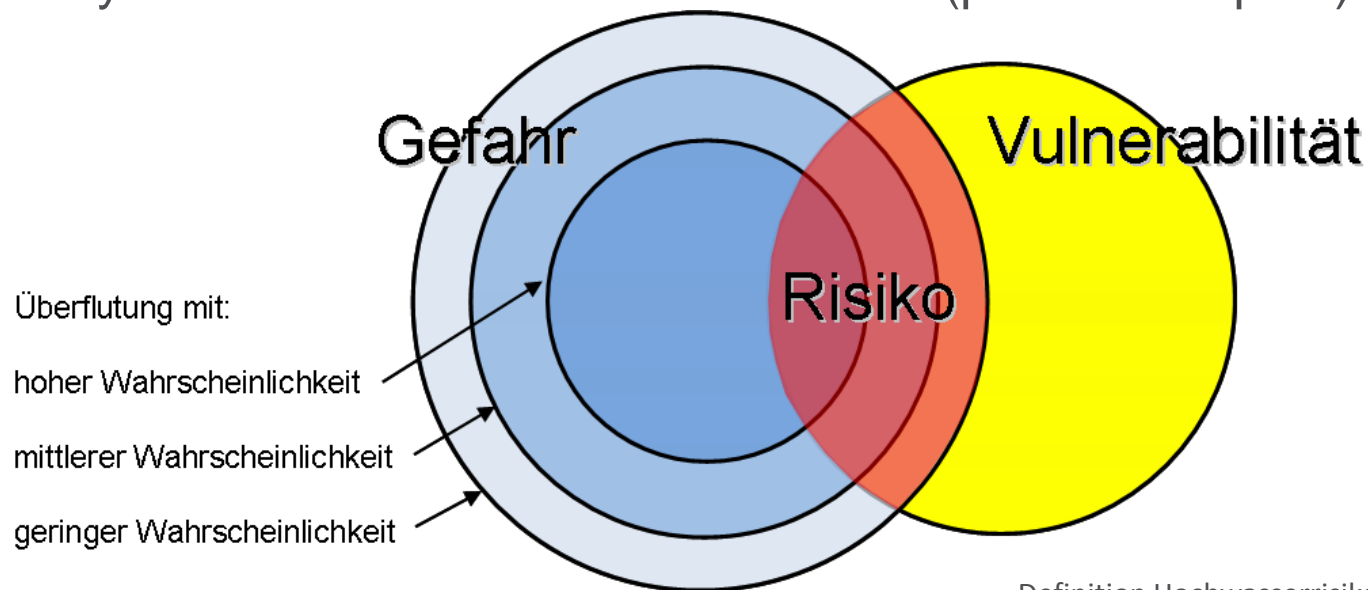
Hochwassergefährdung

beschrieben durch:

- Wasserstand
- Wiederkehrinterwall
- Dynamik

Vulnerabilität der Infrastruktur:

- Funktionsanfälligkeit
- Ausfall/Abschaltung
- Ersetzbarkeit
(partiell/komplett)



Definition Hochwasserrisiko (DWA 2014)

Schritte zum betrieblichen Hochwasserrisikomanagement

1. Welche Gefahren könnten eintreten?
2. Welche direkten und indirekten Schäden könnten auftreten?
3. Vorsorge gegen Wassereintritt ins Betriebsgelände
4. Vorsorge für den Fall des Wassereintritts
5. Entwicklung eines Krisenmanagementplans
6. Finanzielle Absicherung (Versicherung, Rücklagen, ...)

Gefährdungsanalyse

- Betroffene Anlagen
- Wasserstand an den jeweiligen Anlagen
- Strömungsdynamik

Vulnerabilitätsanalyse

- Auswirkungen auf den Produktionsprozess
- Auswirkungen auf einzelne Anlagen

Risikoermittlung

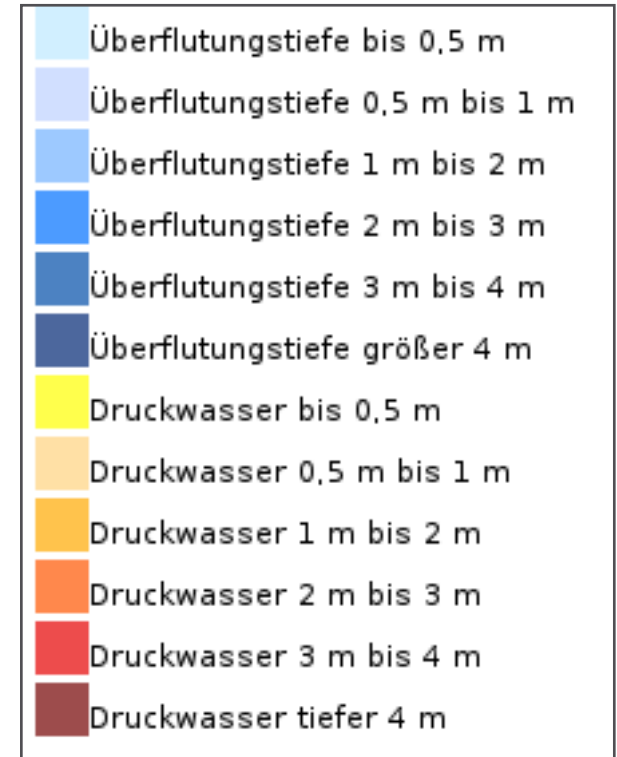
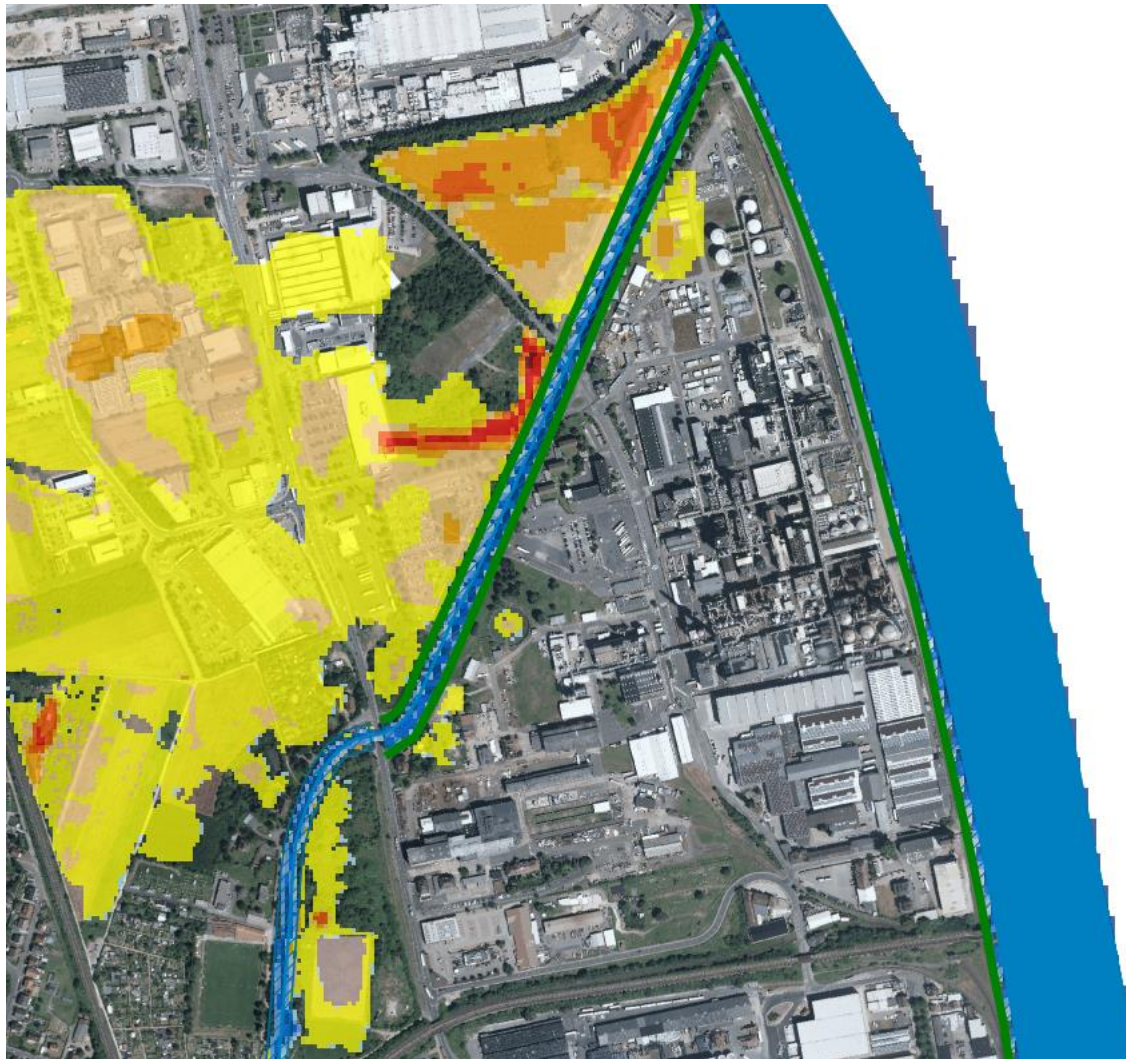
Schutzstrategien & Maßnahmen an Anlagen

**Maßnahmen zur Aufrechterhaltung
der Funktionsfähigkeit**

**Maßnahmen zur
Schadensminderung**

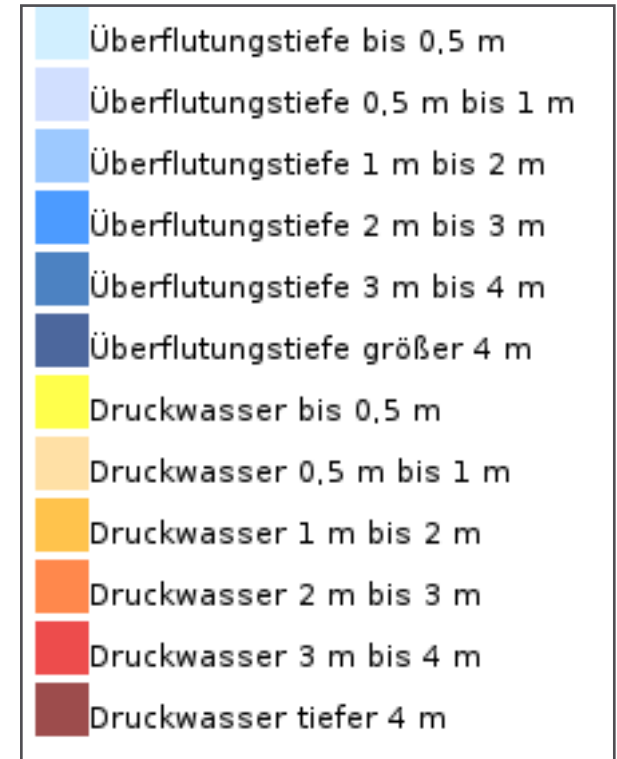
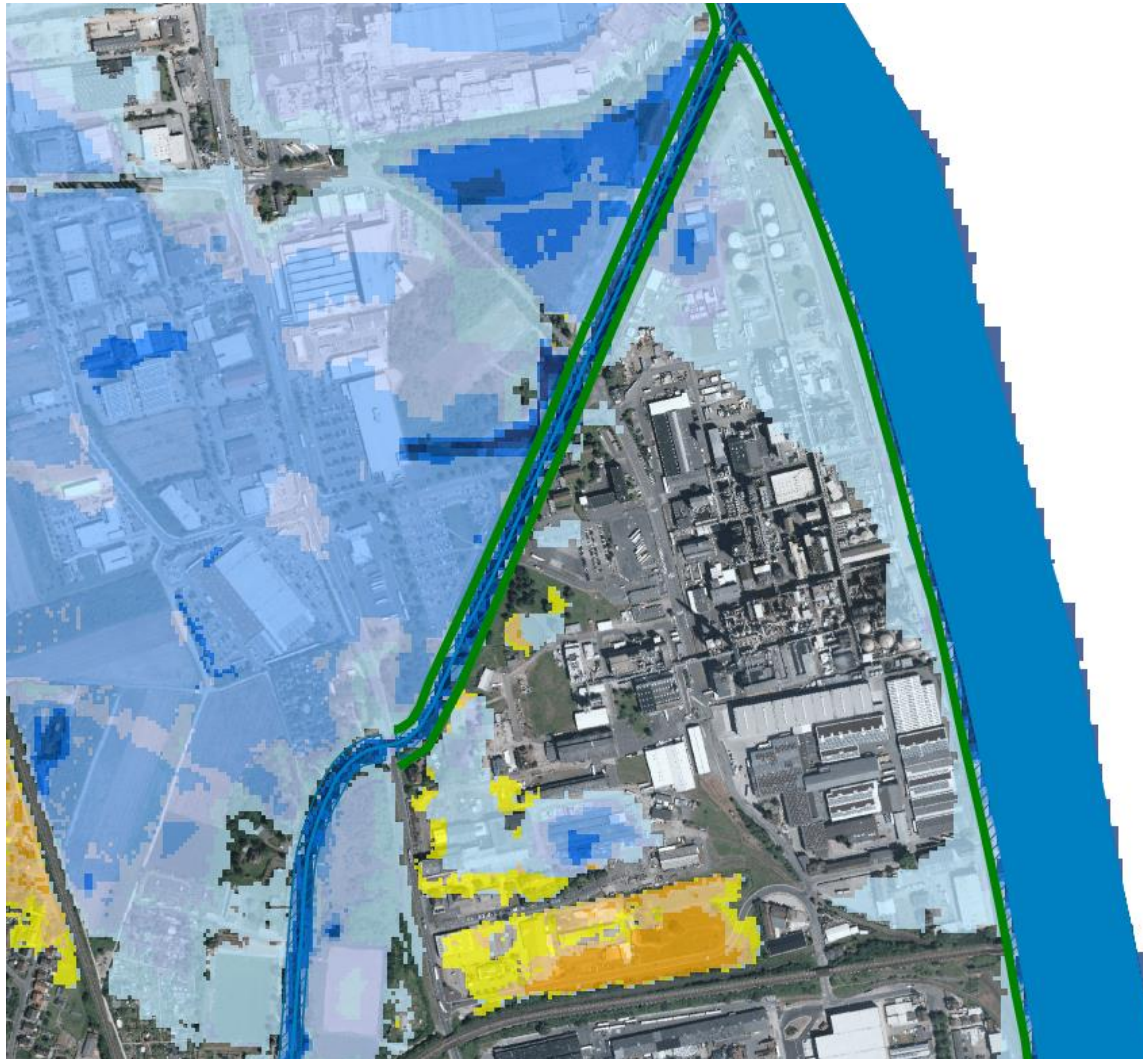


Evonik Worms

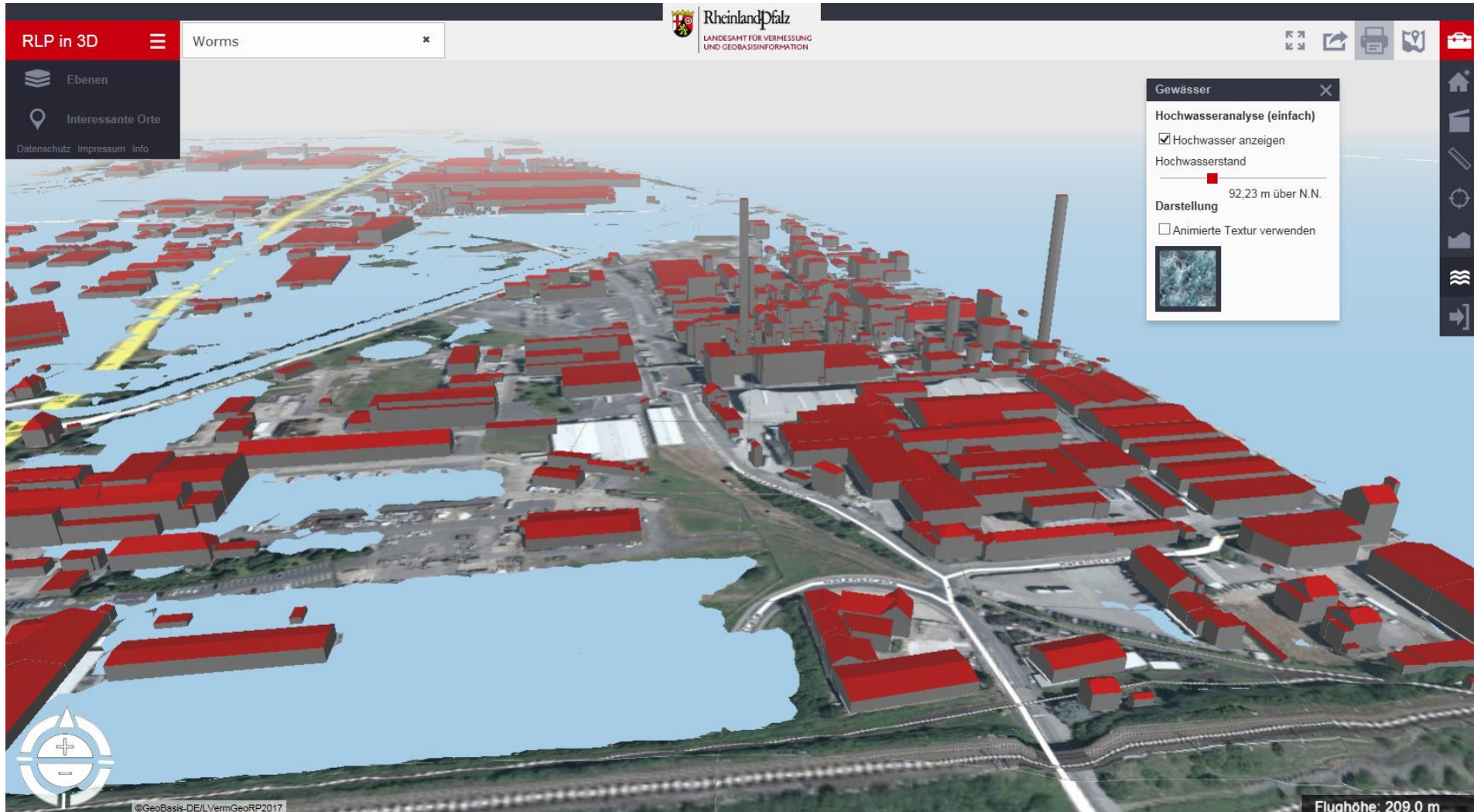


HWGK HQ100

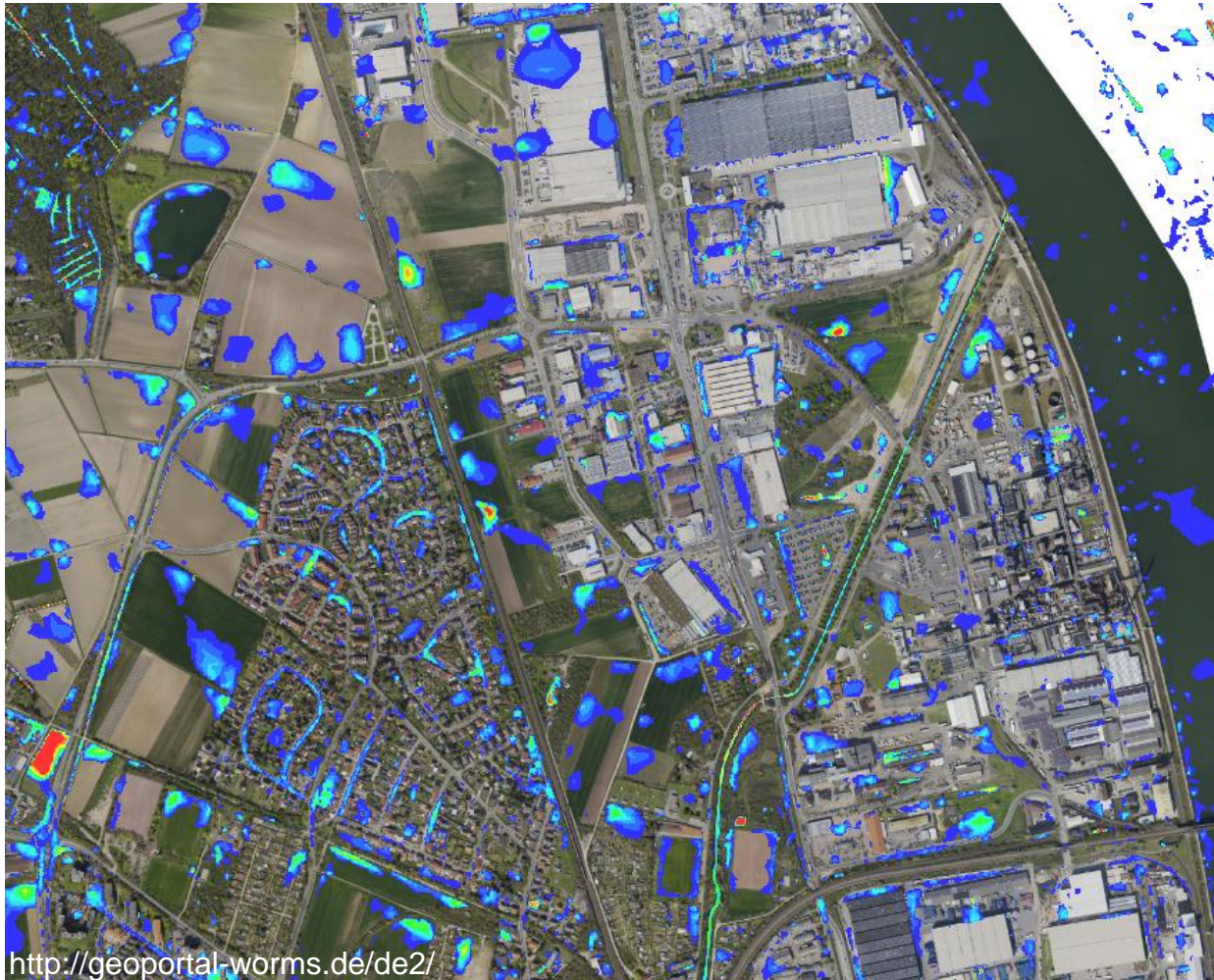
<http://www.hochwassermanagement.rlp.de>



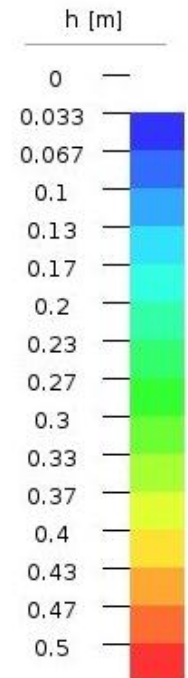
HWGK HQextrem
<http://www.hochwassermanagement.rlp.de>



Starkregenvorsorge



max. Wassertiefe
bei einem rN 50
(43 mm 45min.)



Sind weitere Gefahren aus der Vergangenheit bekannt?

- Hohe Strömungsgeschwindigkeiten,
- Treibgut / Verklausung,
- Eisgang.



Welche Objekte / Anlagen sind gefährdet?

Gebäude

- Produktionsbereiche,
- Büros,
- Lager,
- EDV,
- Archive,
- etc.

Einrichtungen und Anlagen

- **Gefahrstoffbehälter und -lager**
- Elektroversorgung,
- Heizung, Klima, Lüftung,
- Tanks,
- Lager,
- Wasserversorgung,
- Abwasserentsorgung,
- Fuhrpark,
- etc.

Welche Überschwemmungshöhe / Szenario hat welche Auswirkung?

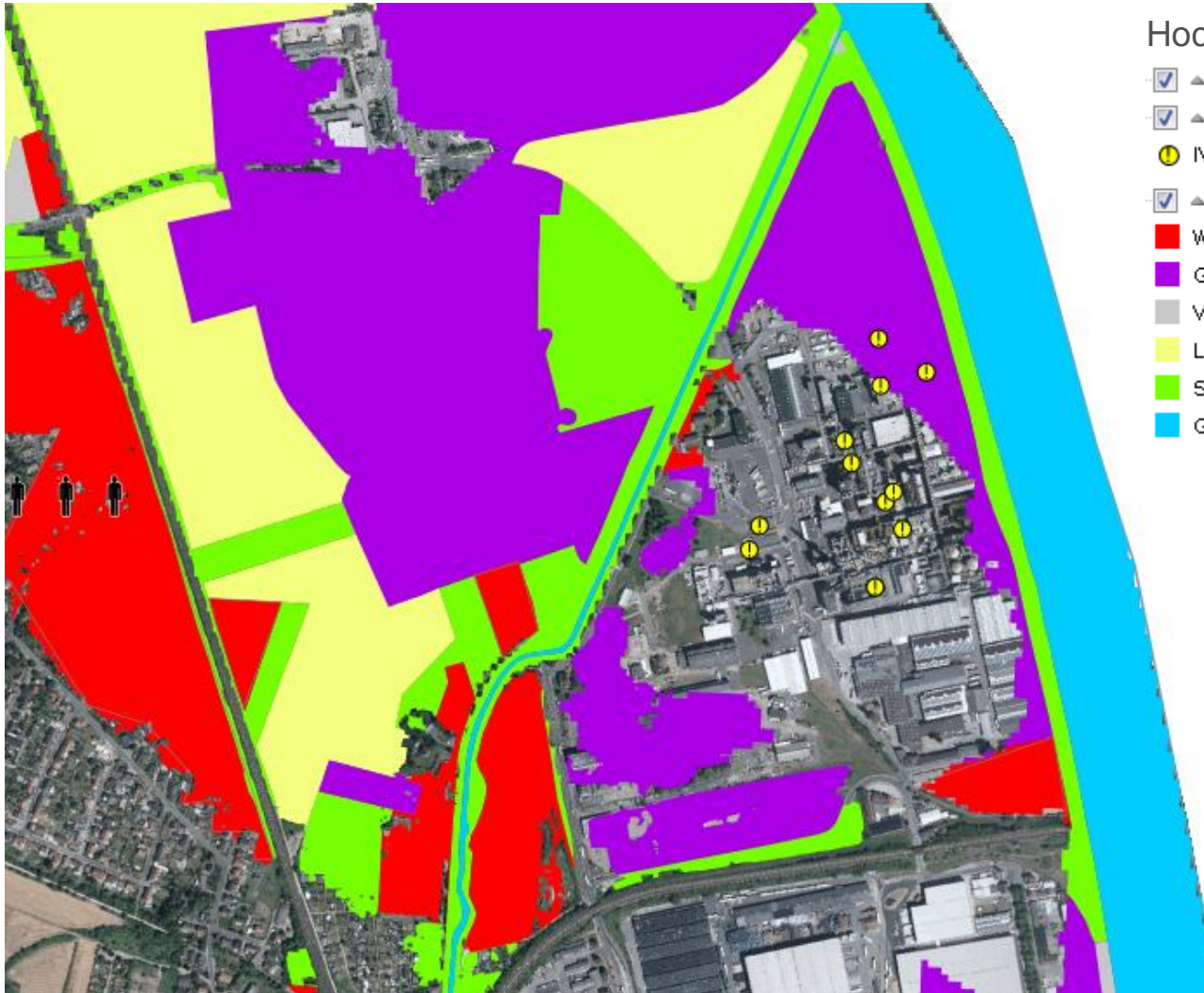
Wie wirkt das Hochwasser ein?

- Können Anlagen überschwemmt werden?
- Können Gebäude unterspült werden?
- Können sich Gefahrstoffbehälter oder Tanks verformen / leckschlagen / forttreiben?
- Können Rohrleitungen / Armaturen abreißen?
- Können Kabel (Energieversorgung, Steuerung, etc.) abreißen?
- etc.



Hochwasserrisiko bei HQ100

- ▲ Betroffene Einwohner (HQ100)
- ▲ Betroffene IVU-Anlagen (HQ100)
- IVU
- ▲ Betroffene Nutzung (HQ100)
- Wohnbauflächen
- Gewerbeflächen
- Verkehrsflächen
- Landwirtschaftlich genutzte Flächen; Wald, Forst
- Sonstige Vegetations- und Freiflächen
- Gewässer



Hochwasserrisiko bei HQextrem

- Betroffene Einwohner (HQextrem)
- Betroffene IVU-Anlagen (HQextrem)
- IVU
- Betroffene Nutzung (HQextrem)
- Wohnbauflächen
- Gewerbeflächen
- Verkehrsflächen
- Landwirtschaftlich genutzte Flächen; Wald, Forst
- Sonstige Vegetations- und Freiflächen
- Gewässer

Was kostet nach dem Hochwasser

- die Wiederherstellung von
 - Gebäuden,
 - Anlagen und
 - Einrichtungen,
- die Wiederbeschaffung von Lagerbeständen,
- die Beseitigung möglicher Umweltschäden,
- die Abgleichung von Haftungsansprüchen,
- der Ausgleich von Produktionsausfällen?

In Abhängigkeit der Schadenhöhe

→ **Festlegung der Schutzziele**

- Welches Objekt (Gebäude, Gebäudeinhalt oder Anlage) soll bis zu welchem Hochwasser sicher sein?
- Welche Stoffe dürfen auf keinen Fall in die Umwelt gelangen?
- Was darf auf keinen Fall betroffen sein bzw. ausfallen?

Was darf auf keinen Fall betroffen sein bzw. ausfallen? → **Kritische Infrastruktur**



In Abhängigkeit der Schadenhöhe

→ Festlegung der Schutzziele

- Welches Objekt (Gebäude, Gebäudeinhalt oder Anlage) soll bis zu welchem Hochwasser sicher sein?
- Welche Stoffe dürfen auf keinen Fall in die Umwelt gelangen?
- Was darf auf keinen Fall betroffen sein bzw. ausfallen?
- Festlegung der Schutzstrategie
- Mit welchen Maßnahmen kann das Ziel am besten (ökonomischsten/nachhaltigsten) erreicht werden?

Schutzziele und Schutzstrategie

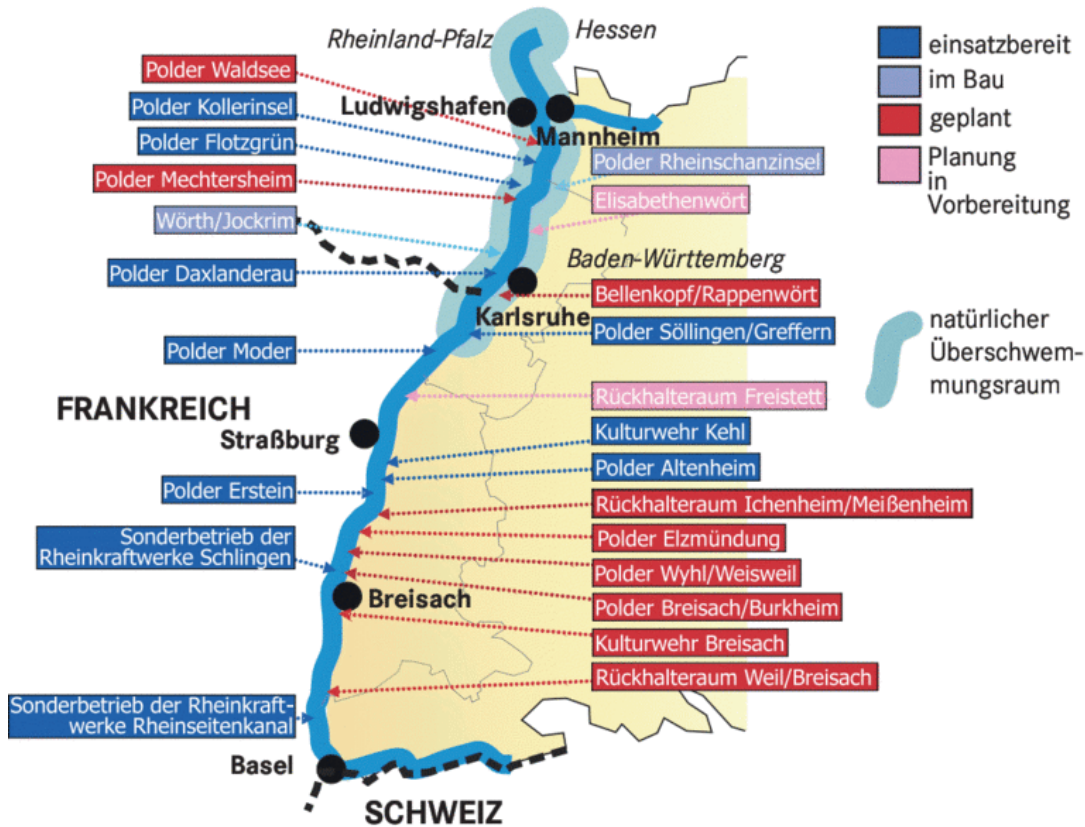
- Technischer Hochwasserschutz
- Umsetzung baulich - technischer Vorsorgemaßnahmen,
- Umsetzung organisatorischer Vorsorgemaßnahmen,
- Risikotransfer an den Versicherer,
- Finanzielle Eigenvorsorge.

Technischer Hochwasserschutz - Deiche

- Übergeordnete Elemente, national / international



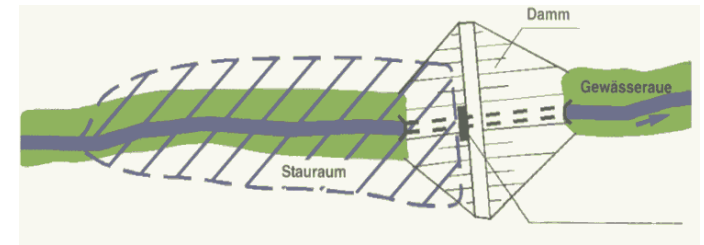
Technischer Hochwasserschutz - Polder



BZ-GRAFIK / RE

QUELLE: REGIONALVERBAND MITTLERER OBERRHEIN

Hochwasserrückhaltebecken



Technischer Hochwasserschutz – Hochwasserschutzwände

- ortsfeste Mauern aus versch. Werkstoffen (Beton, Spundwände...)
- überspülbar



Technischer Hochwasserschutz – Teilmobiler HWS

- ortsfeste Befestigungen
- überspülbar



Technischer Hochwasserschutz – Mobiler HWS



Bauliche Schutzstrategien

Ziel:

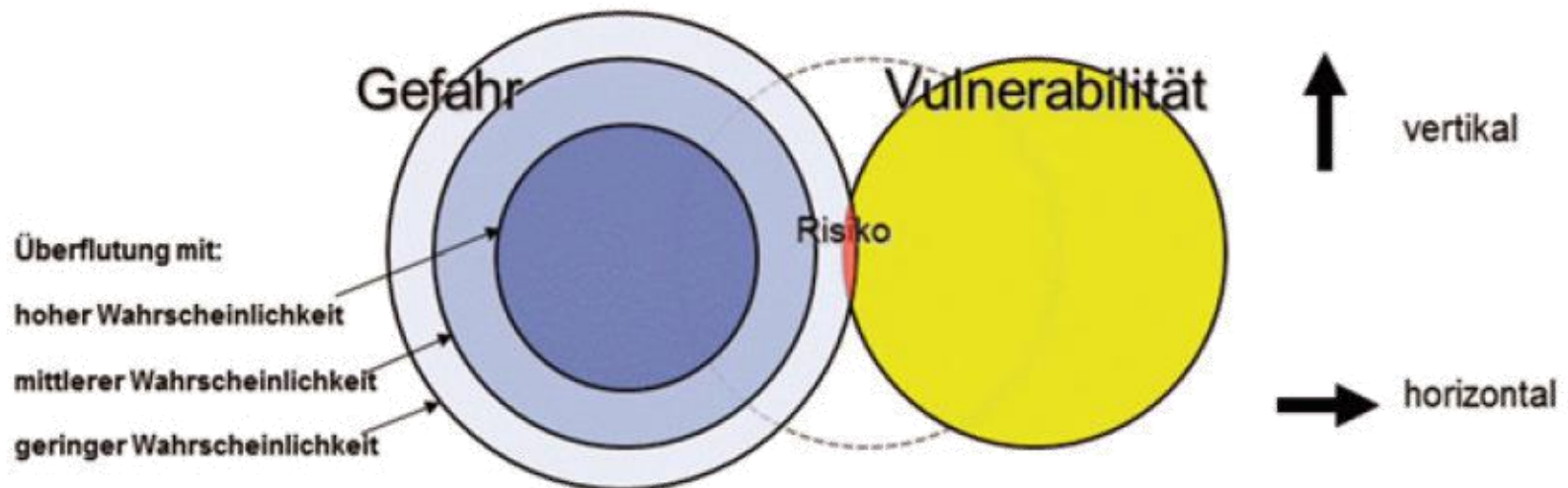
- Verringerung der Schadenspotenziale durch hochwassersensible Planung, Bauweise und Nutzungen
 - für Betroffene (Schutz der Betroffenen vor dem Wasser)
 - für Unterlieger/Umwelt (Schutz des Wassers vor Kontamination)

Strategien:

- Ausweichen
- Widerstehen
- Anpassen

Bauliche Schutzstrategien – Ausweichen / Vermeiden

- Risiko als Kombination von Gefährdung G und Vulnerabilität V
- raus aus dem Überschwemmungsbereich (vertikal oder horizontal)



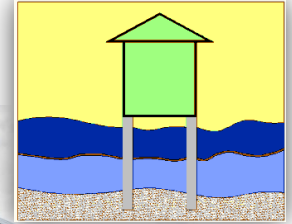
- **Achtung:** nur Ausweichen über HQ_{extrem} minimiert auch das HW-Risiko bei Extremereignissen

(DWA 2014)

Bauliche Schutzstrategien - Ausweichen /Vermeiden

➤ Neubauten

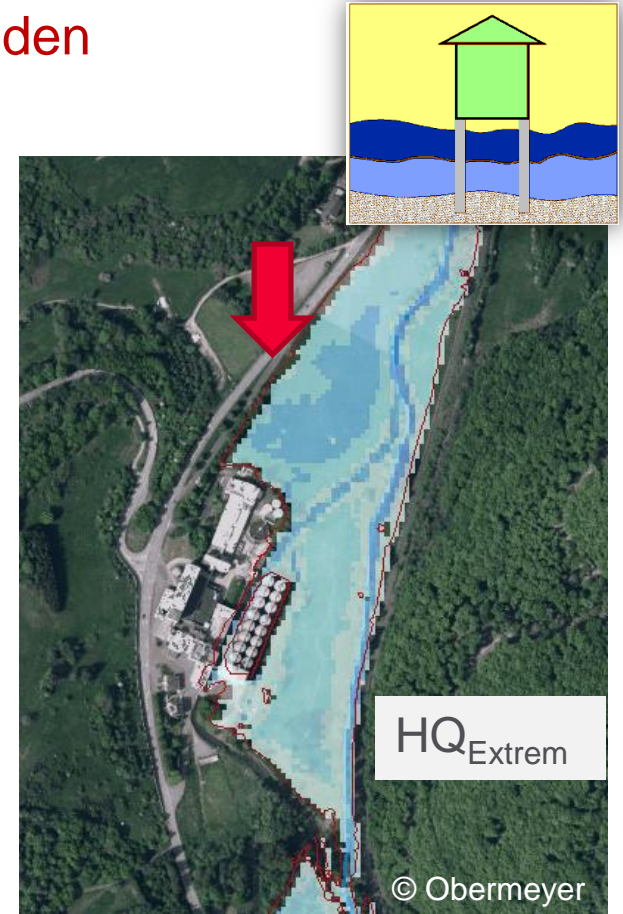
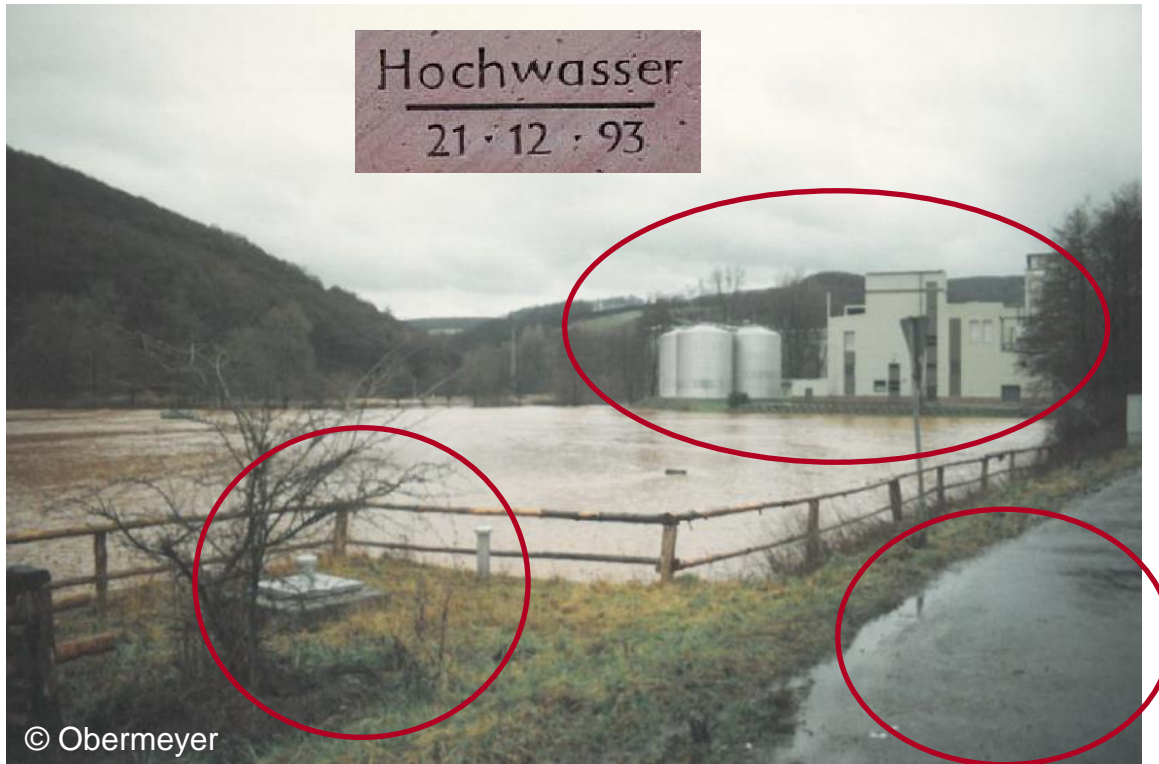
- außerhalb des Überflutungsgebietes,
- oberhalb des HW-Niveaus (Aufständern),
- Bau ohne Unterkellerung



oberhalb des HW-Niveaus, z.B.

- Chemikalienlager
- Produktionsanlagen,
- Notstromversorgung,
- Hebeanlagen,
- Rückstausicherung,
- etc.

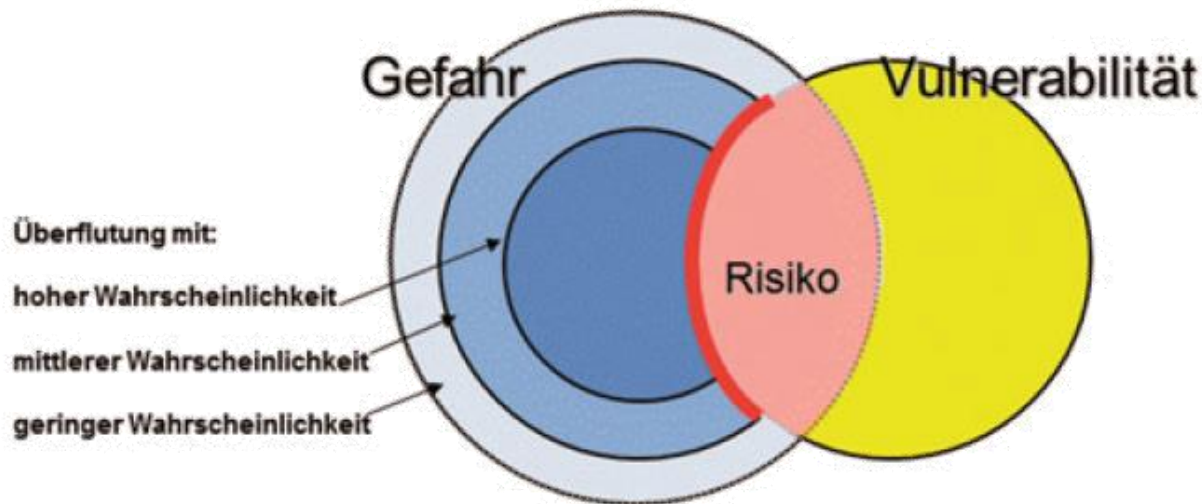
Bauliche Schutzstrategien - Ausweichen / Vermeiden



Fläche wird auch bei HQ_{Extrem} nicht oder wenig überflutet

Bauliche Schutzstrategien – Widerstehen

- Widerstandskraft gegenüber Wasser erhöhen / Wassereintritt verhindern

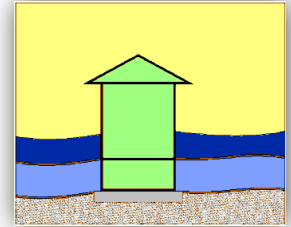


- **Achtung:** **Gesamt-Risiko** bleibt bestehen, nur die Eintrittswahrscheinlichkeit wird verschoben
→ diskreter Anstieg des Risikos bei Überschreitung der Bemessungsgrenze

(DWA 2014)

Bauliche Schutzstrategien – Widerstehen

- Schutzmaßnahmen gegen Oberflächenwasser, Rückstau und Grundwasser
- Abschirmung des Gebäudes

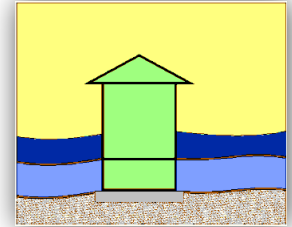


Vor der Überschwemmung:

Betriebsgelände

- Anheben des Geländeniveaus,
- Eindeichung mit Dämmen oder Mauern.

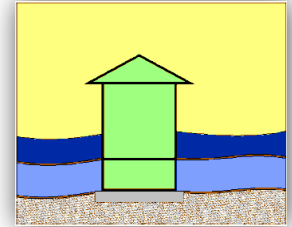
Ausnahmegenehmigung gemäß § 78 WHG erforderlich



Vor der Überschwemmung:

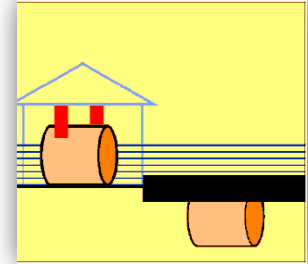
Gebäude

- Installierte Verschlusselemente (z.B. Schotten, etc.),
 - Auftriebssicherung von Gebäuden
- Gefährdung der Standsicherheit durch Wasserdruck



Bauliche Schutzstrategien – Widerstehen – Sichern

- Sicherung von Tankanlagen und Lagern wassergefährdender Stoffe



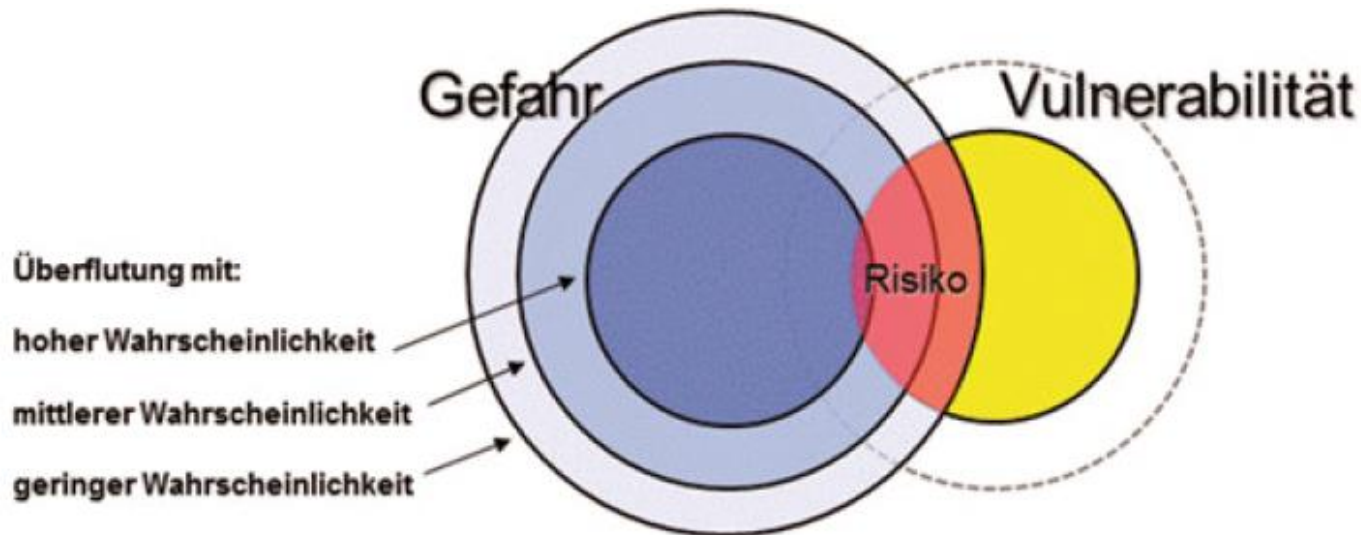
Abschirmung Tankstelle (B 42 Vallendar)



GDV Fluorchemie

Bauliche Schutzstrategien – Nachgeben /Anpassen

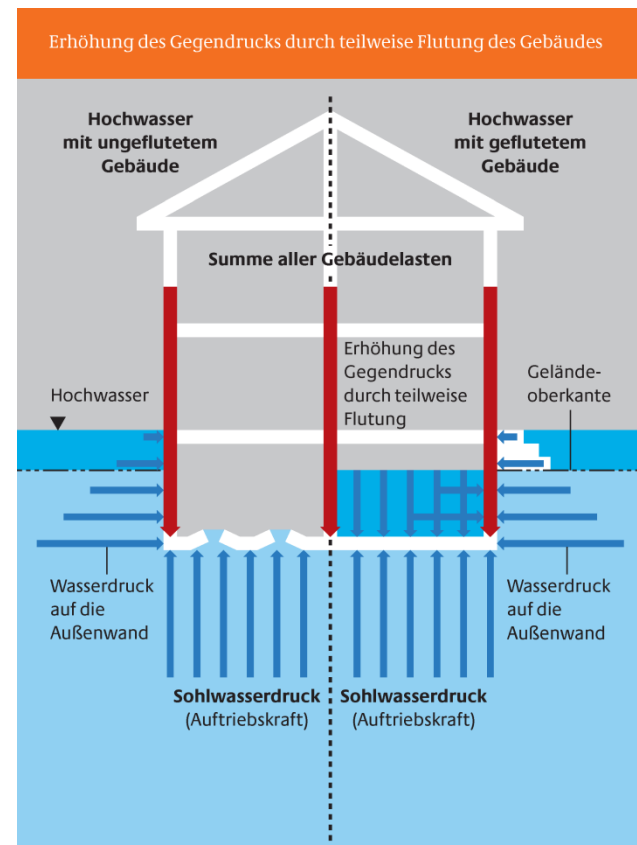
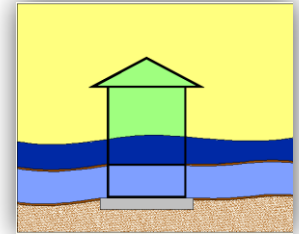
- Anpassung an die Gefährdungslage reduziert die Schadensanfälligkeit bzw. Vulnerabilität



(DWA 2014)

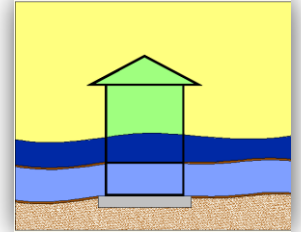
Bauliche Schutzstrategien – Nachgeben / Anpassen

- wasserunempfindliche Bau- und Ausbaumaterialien
 - Fluten des Gebäudes
 - Schutz der Inneneinrichtung
 - Schutz der TGA
-
- Gefährdung der Standsicherheit durch Wasserdruck



Bauliche Schutzstrategien – Nachgeben / Anpassen

- wasserunempfindliche Bau- und Ausbaumaterialien
- Fluten des Gebäudes

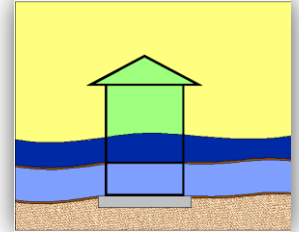


Sturm Sandy New York; The Telegraph 2012



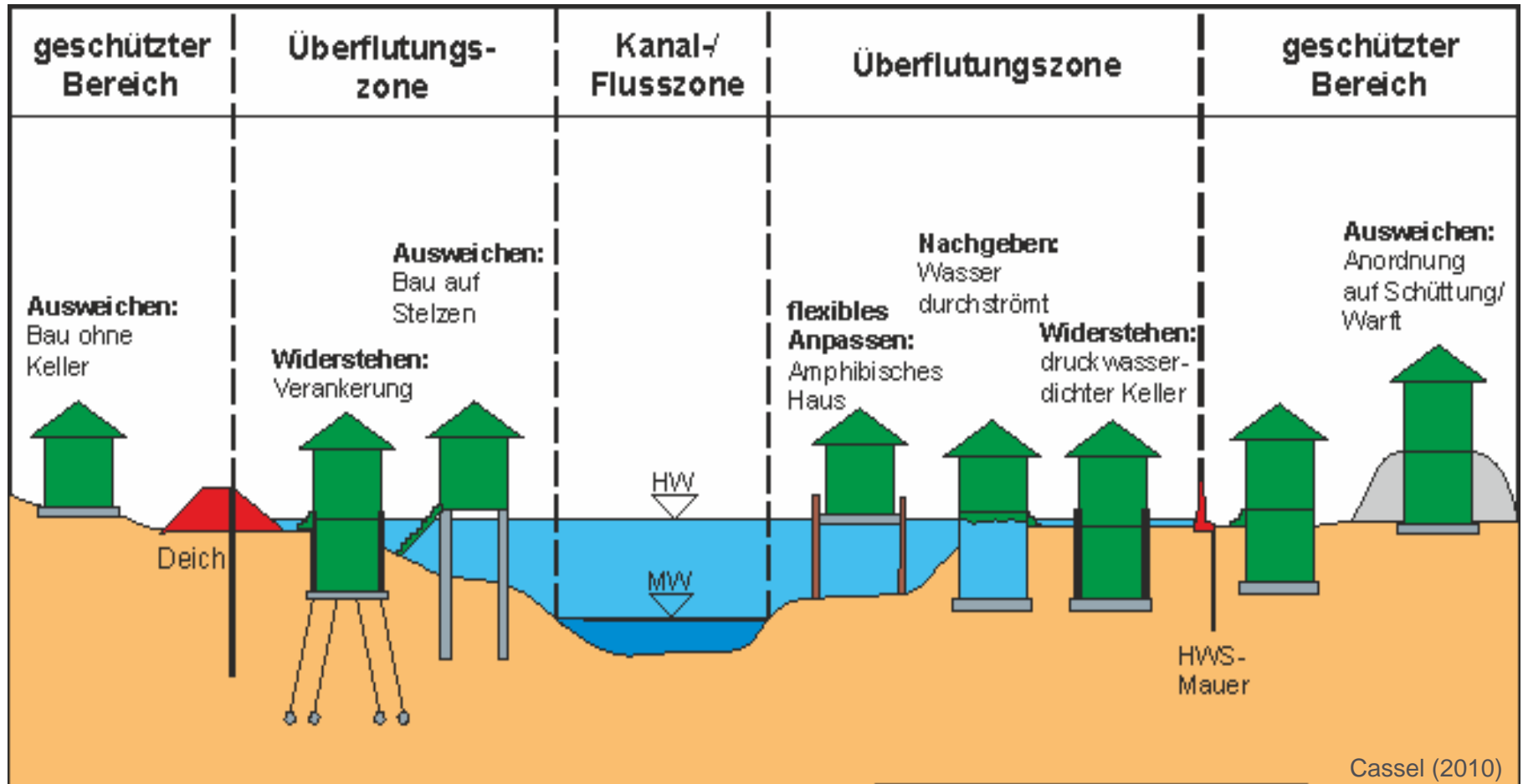
Kühn Geoconsulting GmbH

Hochwassersensible Nutzung durch Verwendung

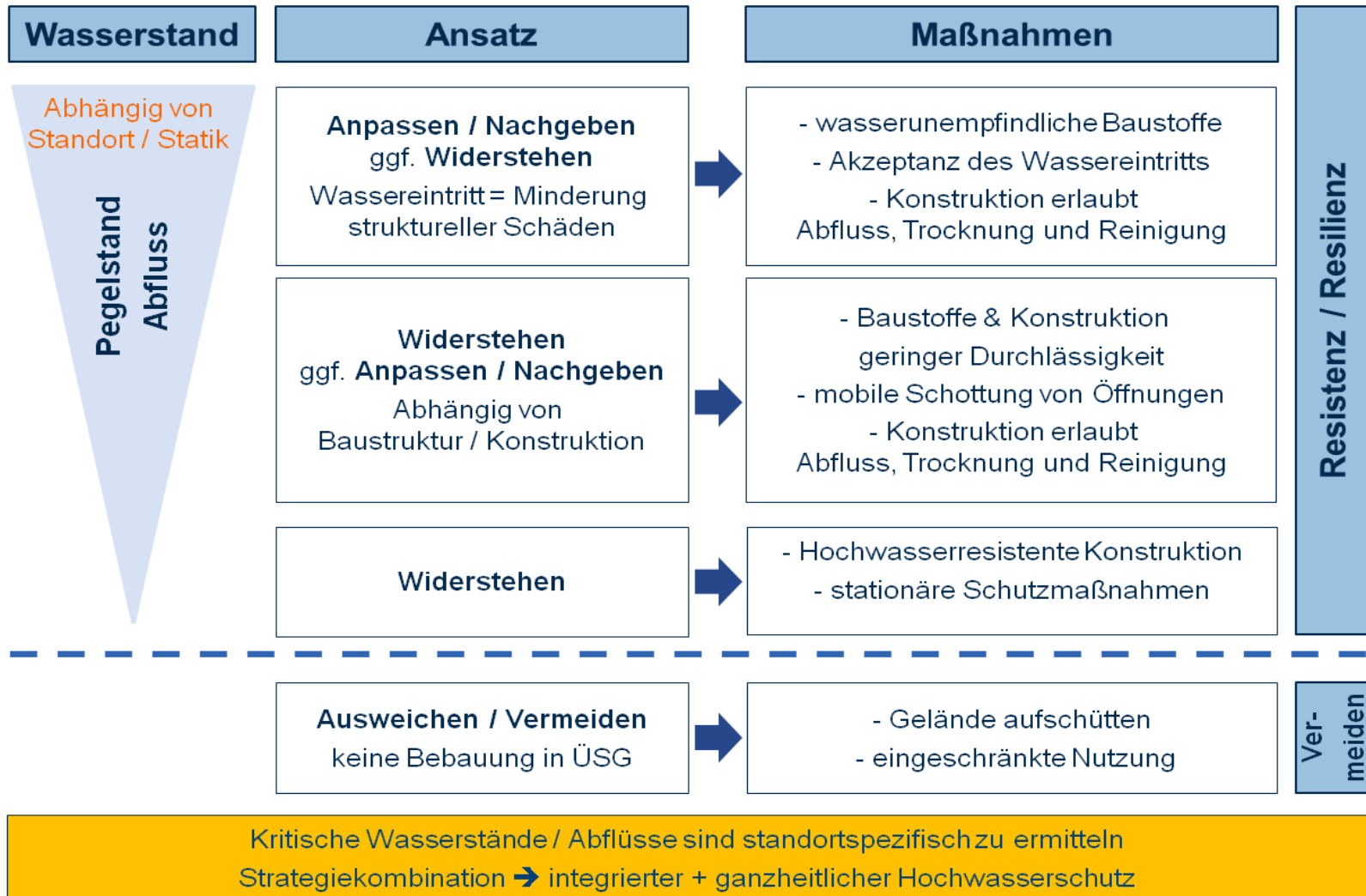


- wasserunempfindlicher Baustoffe, Einrichtungsgegenstände,
- getrennt abschaltbarer Elektroinstallation,
- leicht transportierbarer Einrichtungsgegenstände,
- stand- und auftriebssicherer Betriebseinrichtungen, Tankanlagen und Gebäudeteilen sowie Außenanlagen (Auflast, Sandfüllung, etc.)
- etc.

Übersicht Schutzstrategien



Auswahl der Schutzstrategien



Vor der Überschwemmung:

Rheinland-Pfalz
**Landesverordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden
Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAWS)**

Vom 1. Februar 1996 (GVBl. S. 121), geändert durch Artikel 48 des Gesetzes vom 21. Juli 2003 (GVBl. S. 155),
zuletzt geändert durch Zweite Landesverordnung vom 04. November 2005 (GVBl. S. 491)

Gefahrstofflager / Tankanlagen

- Verwendung zugelassener Behälter,
- Verankerung in Bodenplatte/Decke,
- Installation auf Gerüsten,
- Befestigung von Rohrleitungen, Armaturen, etc.
- Sicherung von Anlagen im Freien gegen Beschädigungen durch Treibgut, z. B durch Leitbleche ...
- etc.

Vor der Überschwemmung:

Ver- und Entsorgung

- Stromversorgung über Notstromversorgung,
- Gas- und Wasserversorgung, ggf. Klärung mit den jeweiligen Versorgern erforderlich,
- Versorgung mit Hilfsmitteln wie Druckluft, Stickstoff, Kraftstoff durch ausreichende Speicherung.

Trotz aller Vorkehrungen kann Wasser in das Betriebsgelände eintreten!

Im Fall eines Hochwassers muss alles schnell gehen.

- Standort- und objektspezifischer Alarm- und Einsatzplan,
- Übung der festgelegten Maßnahmen,
- Vorbereitung der Belegschaft auf den Ernstfall
- Evakuierung/Entfluchtung (VDI 4062 Evakuierung von Personen)

Alarm- und Einsatzplan

- Zusammensetzung des internen Krisenstabes,
- Festlegung der Zuständigkeiten im Einsatzfall,
- Innerbetriebliche Informationswege,
- Informationswege zu Behörden, Feuerwehr, Energieversorger, Lieferanten von Betriebsmitteln, etc.
- Kontaktdaten der Ansprechpartner,

Alarm- und Einsatzplan

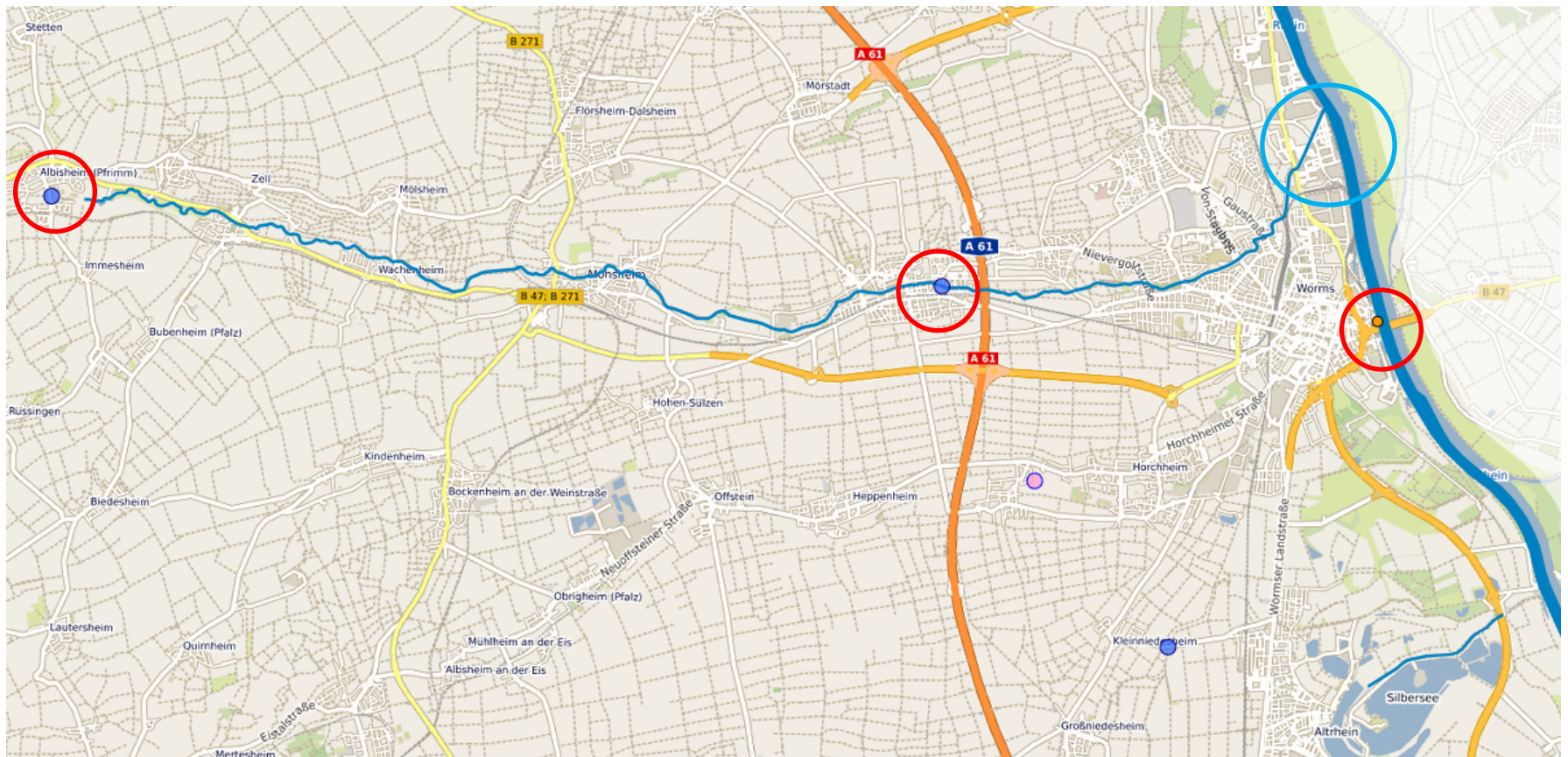
- Benennen der Informationsquellen die über Hochwasser informieren (z.B. Hochwassermeldedienst, Frühwarnung, etc.) sowie maßgebliche Pegel,
- Vorlaufzeiten, um Maßnahmen treffen zu können,
- Beschreibung der Maßnahmen und Notmaßnahmen je Alarmstufe während eines Hochwassers,
- Der Prüf- und Wartungsmaßnahmen nach einem Hochwasser.
- Regelung der Information und Warnung der Belegschaft über das Verhalten bei Hochwasser.

Alarm- und Einsatzplan

- Wann müssen welche Maßnahmen getroffen werden?
 - Vorwarnzeit in Relation zu Prozessdauer bei geregelter Abschaltung?
- Aktivierungsaufwand (z. B. zeitlich, personell, sachbezogen, etc.) für die jeweiligen Schutzmaßnahmen
- mit betrieblicher Rechtscompliance abgestimmt (Haftungsfragen)

Vorwarnzeiten

➤ Rhein → Pegel Worms ➤ Pfrimm → Pegel Pfeddersheim & Albisheim



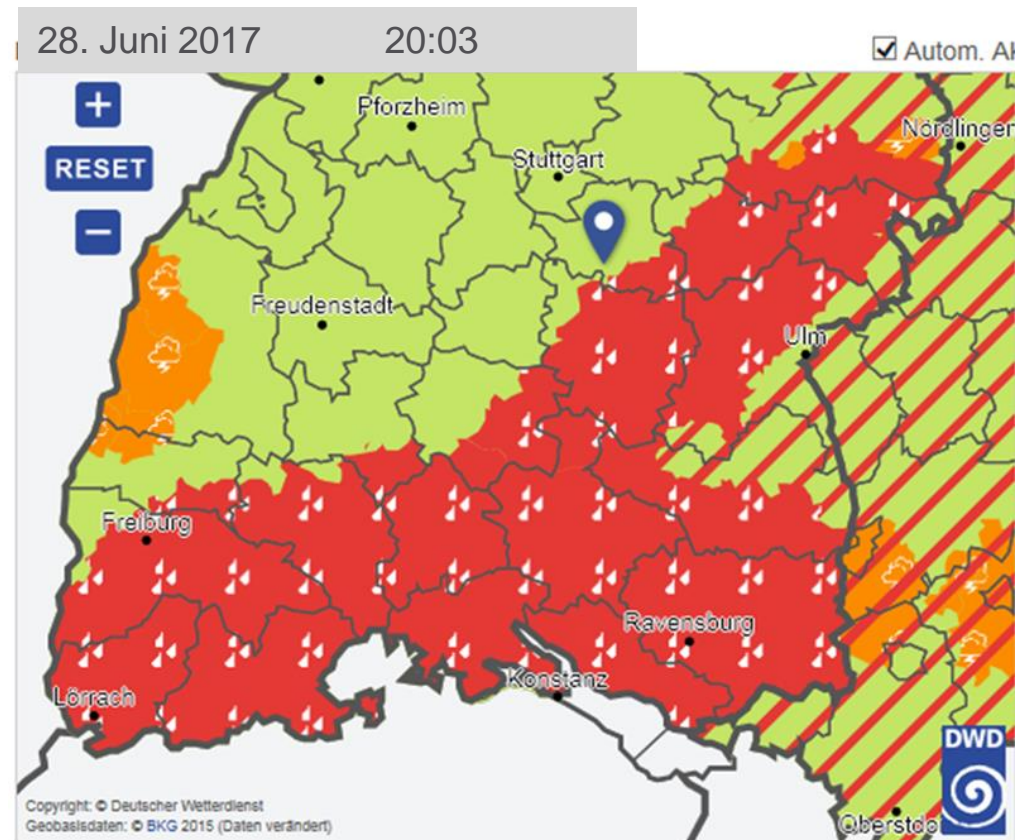
Vorwarnzeiten

- Starkregen → DWD Warnung (NINA, KATWARN)

DWD

- > 25 l/m² in 1 Stunde
- > 35 l/m² in 6 Stunden

→ Unwetterwarnungen
Stufe 3 - rot



Vorwarnzeiten

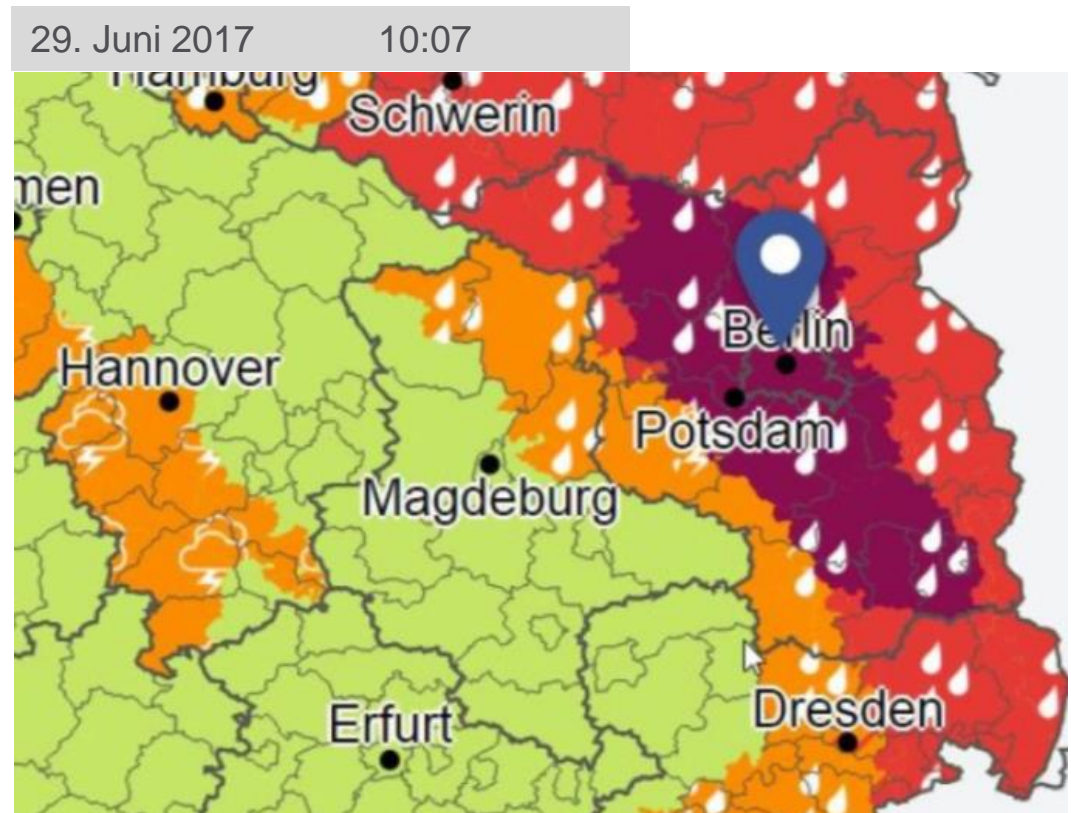
- Starkregen → DWD Warnung (NINA, KATWARN)

DWD

- > 40 l/m² in 1 Stunde
- > 60 l/m² in 6 Stunden

→ Warnungen vor extremem Unwetter

Stufe 4 - violett



Maßnahmen während eines Hochwassers

- Aufstellen mobiler Schutzsysteme,
- Sicherstellung der Ver- und Entsorgung,
- Reihenfolge von Notmaßnahmen wie z. B. Akten sichern, Gefahrstoffe sichern, Fahrzeuge auf sicheres Gelände fahren, transportable Maschinen in höhere Stockwerke bringen, etc.
- Organisation der notwendigen Transport- und Lagerkapazitäten,
- Planmäßiges Fluten von Gebäuden und Gebäudeteilen.



Schutz vor Überschwemmungen

Leitfaden für Schutzkonzepte und Schutzmaßnahmen bei Industrie- und Gewerbeunternehmen



VdS 3521 : 2007-09 (01)

Alarm- und Einsatzplan

Herausgeber:

Gesamtverband der

Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Anhang – Muster-Notfallplan

VdS 3521 : 2007-09 (01)

Schutz vor Überschwemmungen

10 Anhang – Muster-Notfallplan (Wer macht was, wann, wo und wie?)

Geltungsbereich

Angaben über die betroffenen Standorte, Anlagen und Gebäude, erforderlichenfalls mit Lage- und Detailplänen

Standort:	
Anlagen	Gebäude

Gefährdungen

A: Auswirkung der Pegelstände auf das Betriebsgelände

Beispiele

Wiederkehrperiode	Mittlerer Wasserstand (Bezugspegel) [m]	Auswirkungen
1980-2003	5,04	Keine Auswirkungen
2-jährlich	7,75	Parkplatz B überflutet
10-jährlich	8,60	Tor 3 und 4 überflutet
50-jährlich	9,16	Tor 1, 2, Außenlager überflutet

Maßnahmen nach einem Hochwasser

- Dokumentation erreichter Wasserstände und Schäden (Fotos mit Datum + Uhrzeit),
- Voraussichtliche Schadenhöhe ermitteln und Meldung an Versicherer,
- Beseitigung der Schäden an den kritischen Stellen um den Betrieb wieder aufnehmen zu können,
- Abpumpen des Wassers,
- Reinigung und Trocknen von Gebäuden, durchnässter Einrichtung, etc.

- Schutz → Vorsorge → **Risikominimierung**
- Bauliche und technische Vorsorgemaßnahmen sind teuer und oft nicht möglich
 - **nur bei entsprechendem Schadenpotential**
- Organisatorische Vorsorgemaßnahmen sind häufig kostengünstig
 - **immer vorsehen!**
- Alarm- und Einsatzplan
 - **muss sein!**
- Risikotransfer an Versicherer oder finanzielle Eigenvorsorge kann die ökonomischste Variante sein
 - **als Variante prüfen!**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Dipl.-Ing. Doris Hässler-Kiefhaber
Regierungsbaumeisterin

Doris.Haessler@opb.de
www.opb.de

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
Brüsseler Straße 5
67657 Kaiserslautern

Dr. Martin Cassel

Martin.Cassel@opb.de
www.opb.de

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
Brüsseler Straße 5
67657 Kaiserslautern

Vorstellung der Starkregenkarten für Worms

Hans Gugumus, Entsorgungs- und Baubetrieb Worms

Ganzheitliche Untersuchung zur Überflutungssicherheit in Worms „Problematik Sturzfluten“ & „Starkregenarten“



Veranlassung & Aufgabenstellung - Vorwort

- **Hochwasserrisiko durch den Rhein -> Hochwassergefahrenkarten (HWGK)**
 - Gefahr für Leib und Leben.
 - Große Investitionen durch Dämme und Polder.
 - Ursache liegt weit entfernt von Worms durch lang andauernde Regenereignisse.
- **Risiko durch Starkregen infolge von Sturzfluten -> Starkregenkarten**
 - Oft örtlich begrenzte Gefahr durch Überflutungen.
 - Weitgehend plötzlich auftretende, kurze Starkregen.
 - Gefahr bei steilen Einzugsgebieten durch schnell strömende Abflüsse.
 - Gefahr bei Senken (tiefliegende Garagenzufahrten) die schnell gefüllt werden.

Veranlassung & Aufgabenstellung – Kommunikation

- **Effiziente Kooperationen (Kommunale Gemeinschaftsaufgabe):**
 - zwischen Kommunen, Verwaltungsbehörden wie Wasserwirtschaftsämter, Kommunen und Bürgern, Kommunen, Medien und Bürgern sowie zwischen Bürgern untereinander sind die Grundlage jeglicher Schutzmaßnahmen vor Starkregen und Sturzfluten.
- **Alle Akteure sind hier in der Verantwortung, denn:**
 - Der beste Schutz vor einer Katastrophe liegt in der ebenenübergreifenden Kommunikation vor, während und nach dem Ernstfall.
 - Insbesondere Kommunen, Behörden und staatliche Einrichtungen sind – auch im Sinne der Daseinsvorsorge – aufgefordert, Informationen und Wissen über mögliche Katastrophenszenarien und Schutzmaßnahmen, ob bei Starkregen, Sturzfluten oder Flusshochwasser, in der Öffentlichkeit bekannt zu machen.
 - Es kommen hier in Frage Broschüren, Zeitungen, TV, Radio, Internet oder Bürgersprechstunden in den Gemeinden, jede Form der Kommunikation kann und muss zur Steigerung des öffentlichen Risikobewusstseins genutzt werden.

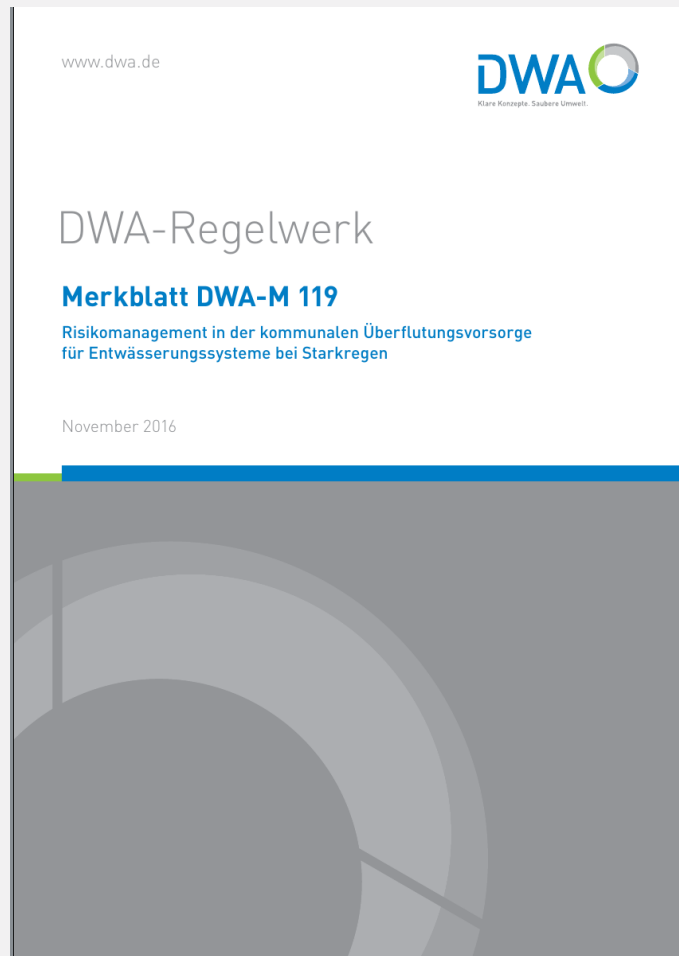
Veranlassung & Aufgabenstellung – Pilotprojekt SRK - Worms

- Es wurde ein Pilotprojekt mit der Stadt Worms und den Entsorgungsbetrieben (EBWO) initiiert mit dem Ziel **Starkregenkarten** zu erarbeiten.
- **Starkregenkarten:**
 - zeigen Risiken für die Bevölkerung infolge **Starkregen**,
 - helfen Vorbeugung zu betreiben und so Schäden zu verhindern,
 - helfen mit Hilfe von Sanierungskonzepten Risiken zu minimieren und
 - informieren Anwohner, die in gefährdeten Bereichen wohnen über die Problematik, mit dem Ziel den Bürgern zu Helfen Ihren Besitz zu schützen.
- Die vorliegenden Ergebnisse sind bzgl. aller großen und mittleren Überflutungsbereiche im Rahmen von Ortsbesichtigung und Gesprächen mit Betroffenen validiert worden.
- **Für die kleineren Überflutungsbereiche bauen wir auf die Zusammenarbeit mit den betroffenen Anliegern, mit dem Ziel unser Modell weiter zu verbessern!!!**

Veranlassung & Aufgabenstellung – Regelwerk

- Die Bearbeitung basiert auf dem Merkblatt **DWA-M 119** der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) mit dem Titel: „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“.
 - *In den zurückliegenden Jahren haben lokal auftretende Starkniederschläge mehrfach schwere Überflutungen mit erheblichen Sachschäden verursacht. Die große Relevanz derartiger Überflutungsereignisse wird durch die mögliche Zunahme von Starkregen infolge des Klimawandels verstärkt (DWA-M 119).*
- Das **DWA-M 119** Merkblatt
 - *Regelt die Analyse der Überflutungsgefährdung und des Schadenspotenzials zur Bewertung der daraus resultierenden Überflutungsrisiken durch lokale Starkregen in Bezug auf kommunale Entwässerungssysteme.*
 - *Enthält Erläuterungen, Empfehlungen und Hinweise zur methodisch fundierten Bearbeitung der Überflutungsproblematik mit Erarbeitung qualifizierter Planungsgrundlagen zur Entwicklung wirkungsvoller, wirtschaftlich vertretbarer notwendiger Schutzmaßnahmen.*

Veranlassung & Aufgabenstellung: Regelwerke & Hilfen



Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Veranlassung & Aufgabenstellung - Übersicht

- Schadensrisiko Sturzfluten



http://www.swp.de/ulm/nachrichten/politik/land-unter_-eine-sturzflut-kann-jeden-treffen-13621345.html

Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Veranlassung & Aufgabenstellung - Übersicht

- Schadensrisiko Sturzfluten – Starke Strömungen – Extreme Erosionen



http://www.swp.de/ulm/nachrichten/politik/land-unter_-eine-sturzflut-kann-jeden-treffen-13621345.html

Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Veranlassung & Aufgabenstellung - Übersicht

- Schadensrisiko Sturzfluten – Schlammlawinen & Murenabgänge -> Lebensgefahr



http://www.swp.de/ulm/nachrichten/politik/land-unter_-eine-sturzflut-kann-jeden-treffen-13621345.html

Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Veranlassung & Aufgabenstellung - Übersicht

- Schadensrisiko Sturzfluten – Geröll und Schlammlawinen -> Lebensgefahr



http://www.swp.de/ulm/nachrichten/politik/land-unter_-eine-sturzflut-kann-jeden-treffen-13621345.html

Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Veranlassung & Aufgabenstellung - Übersicht

- Schadensrisiko Sturzfluten – Überflutete Tunnel



Stadt Worms

Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Veranlassung & Aufgabenstellung - Übersicht

- Schadensrisiko Sturzfluten – Überflutete Keller



Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenschutz

Worms, den 28.11.2017

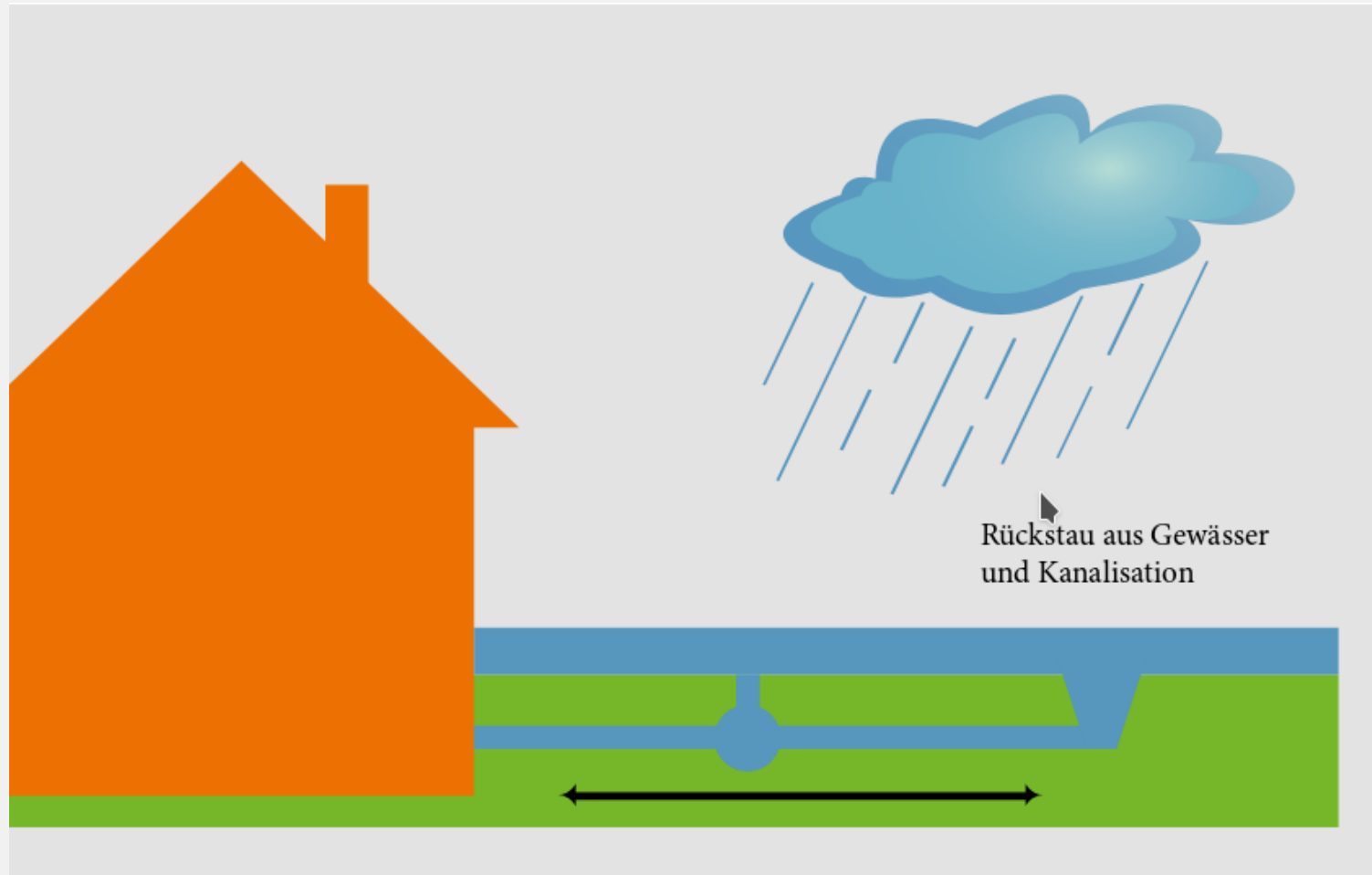


BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Schäden infolge Sturzfluten - Genese



Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenschutz

Worms, den 28.11.2017

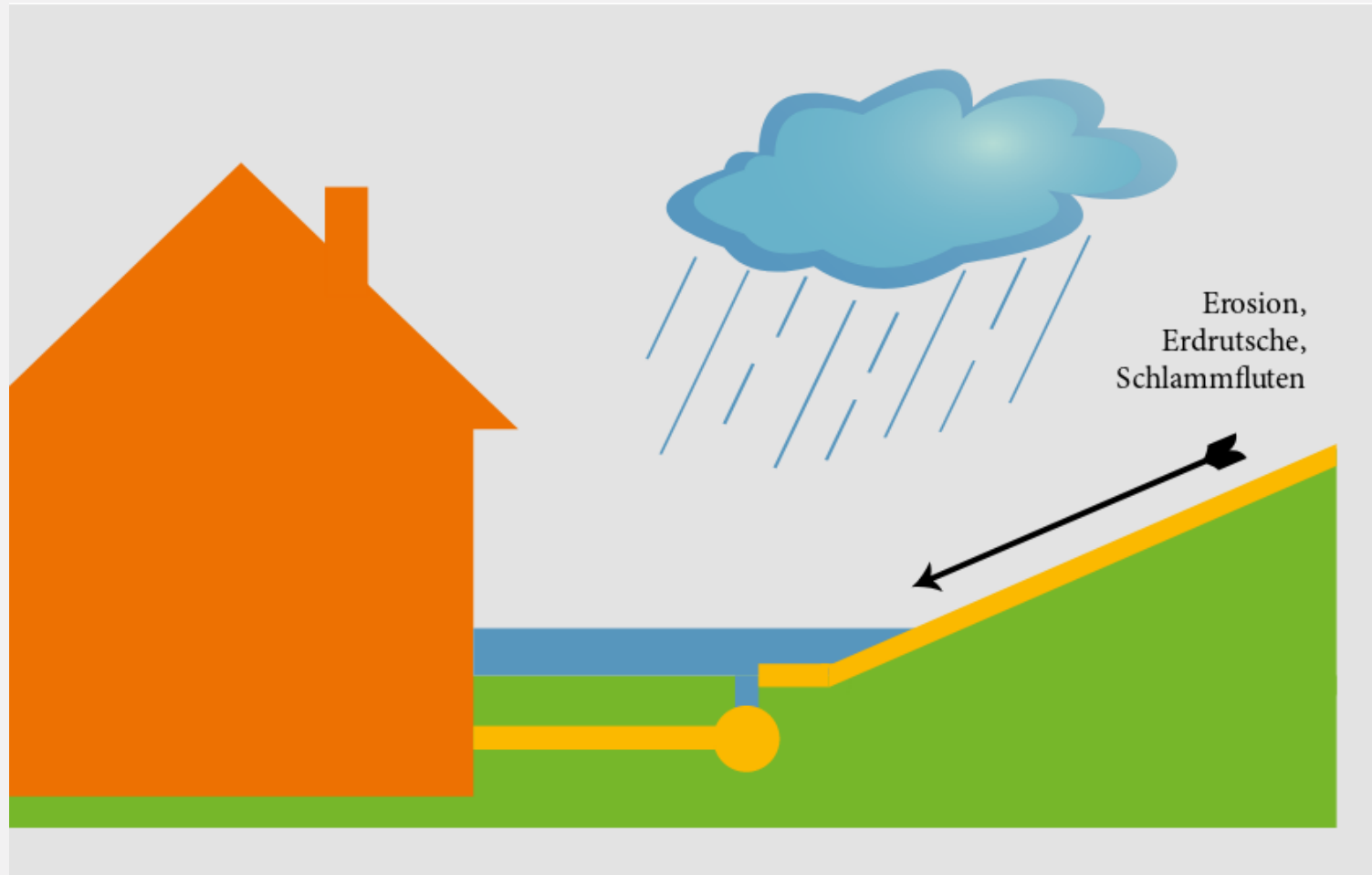


BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Schäden infolge Sturzfluten - Genese



Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenschutz

Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Übersicht – Starkregenkarten – Eingangsdaten

- **Als Datengrundlage für die Berechnungen gehen ein:**
 - **Das Kataster:**
 - Straßen, Flurstücke, Gebäude, Feldwege und Mauern kommen von der Stadt Worms
 - **Die Höhendaten/Geländerelief:**
 - kommen aus Befliegungsdaten (sog. LIDAR Daten) des Landesvermessungsamtes (Die räumliche Auflösung dieser Daten beträgt ca. 1m).
 - **Die Regenbelastung:**
 - wurde dem KOSTRA Atlas vom DWD entnommen. Es wurde der 50 Jährlich Niederschlag für die Berechnungen zu Grunde gelegt. Dies entspricht ca. 45mm Niederschlag innerhalb von 45 Minuten (dies entspricht den mittleren Monatsniederschlag in Worms!)



Übersicht – Starkregenkarten – Modelle

- **Verwendete Modellsysteme:**
 - Das Model besteht einerseits aus dem hauseigenem Modell INKA (Instationäres Kanalnetzmodell)
 - und unserem Modellsystem HydroSimM-UnRunOff.
 - Das Model wurde von der **BGS IT&E GmbH** (www.bgsite.de) in Kooperation **INRIA** entwickelt (www.inria.fr)
 - Es stellt den aktuellen Forschungsstand dar und ist das innovativste und leistungsfähigste z.Zt. verfügbare Modellsystem für die vorliegende Problemstellung.
 - Das gekoppelte Oberflächen-Kanalnetzmodell ist hochgradig parallelisiert und kann sowohl auf PCs als auch auf Hochleistungsrechnern in Rechenzentren effizient angewendet werden.

Übersicht – Starkregenkarten – Modelle

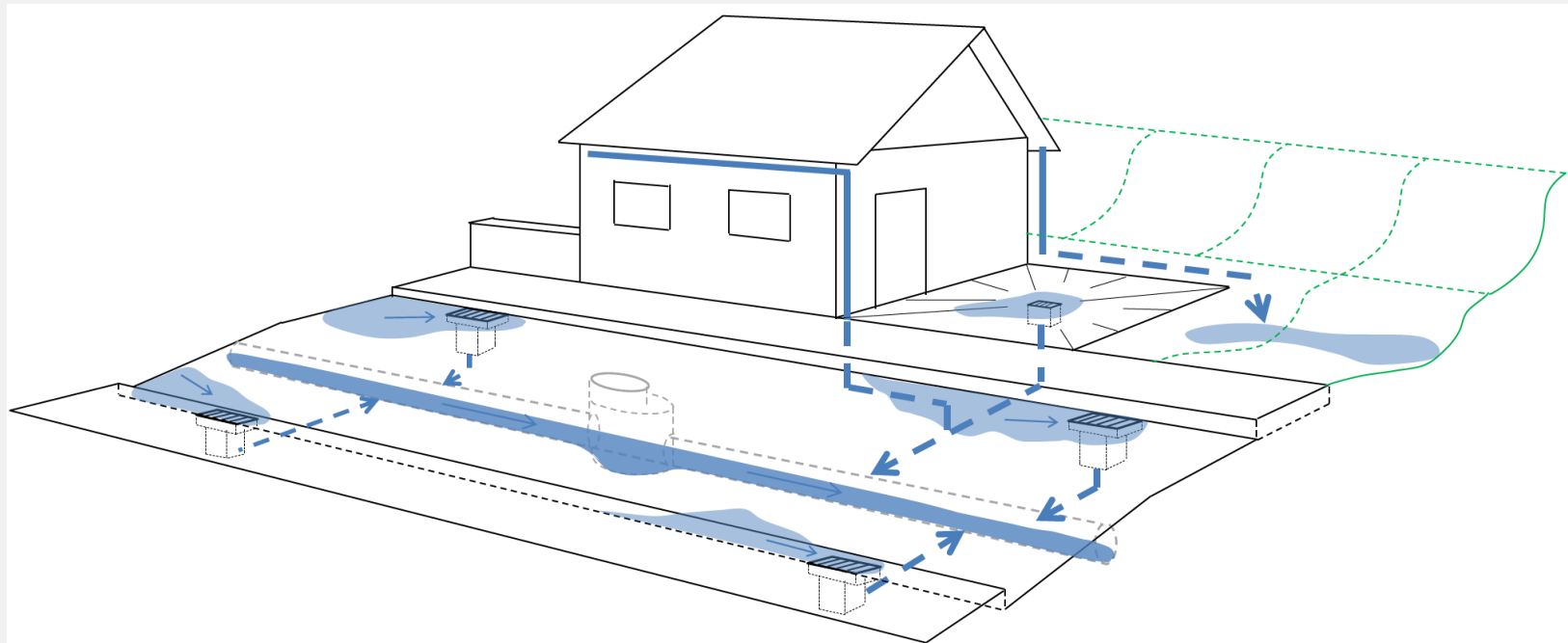
- **Das Ziel war die vollständige Kopplung zwischen dem**
 - Oberflächenabfluss über Land,
 - der Strömung im Kanalnetz und
 - Der Strömung im Fließgewässer.



Gekoppelte Kanalnetzmodellierung

Durchschnittliche Regenbelastung

(Jährlichkeit < 3 Jahre = 23 mm Regen in 45 Minuten)



Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering

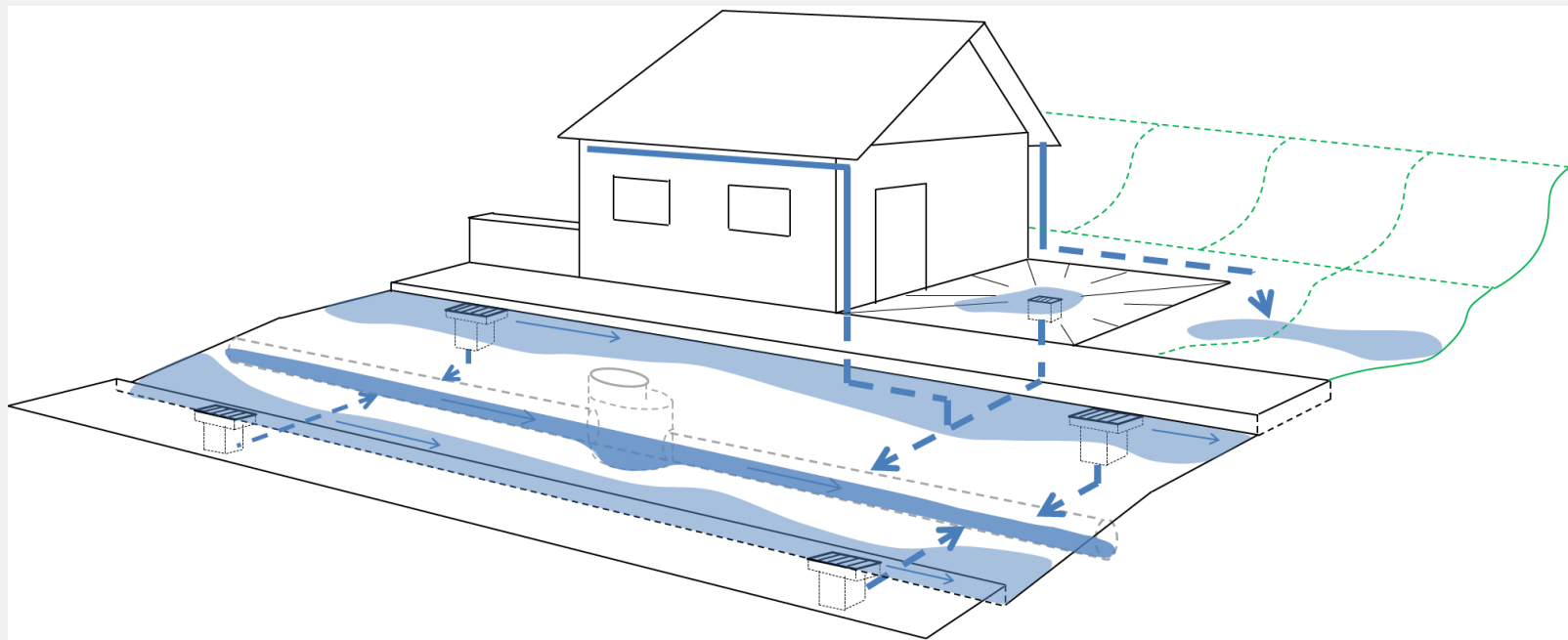


BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Gekoppelte Kanalnetzmodellierung

Durchschnittliche Regenbelastung

(Jährlichkeit ~ 3 Jahre = 23 mm Regen in 45 Minuten)



Worms, den 28.11.2017



BGS IT&E
Information Technology & Engineering

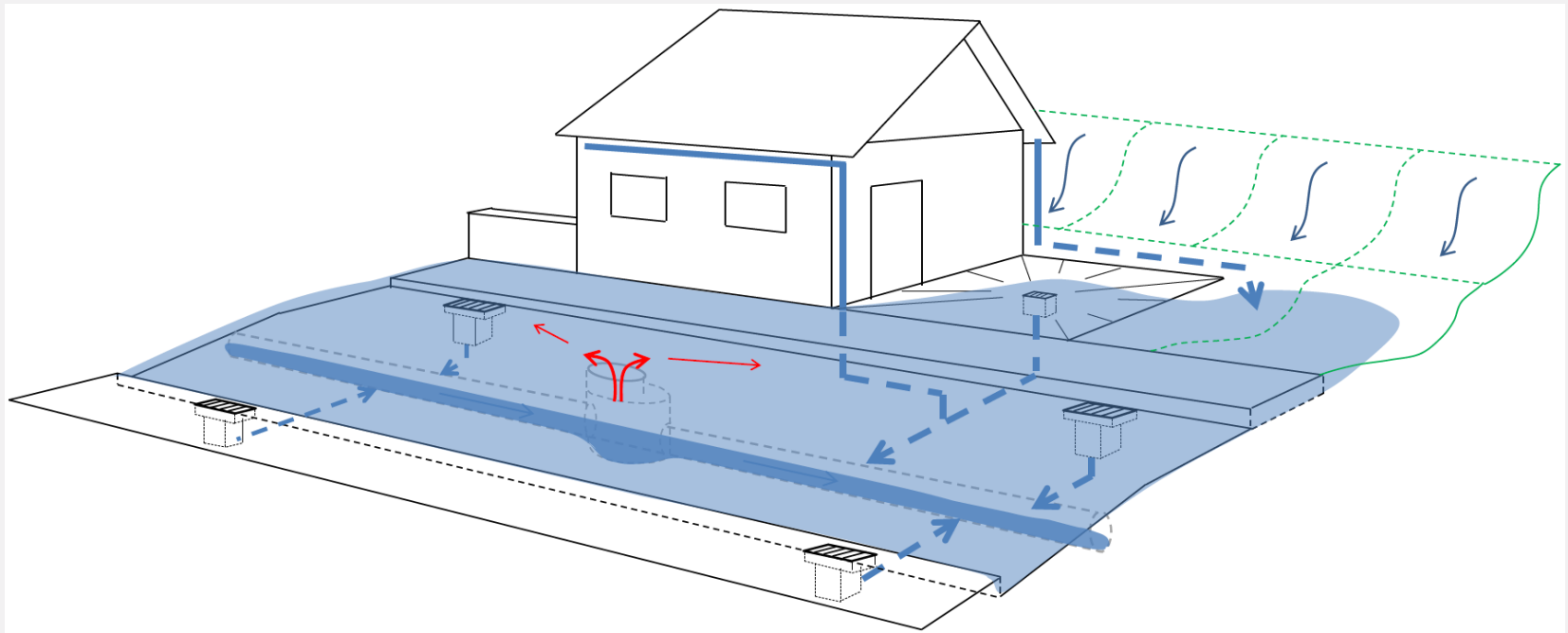


BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Gekoppelte Kanalnetzmodellierung

Durchschnittliche Regenbelastung

(Jährlichkeit > 5 Jahre = 27 mm Regen in 45 Minuten)



Übersicht Modellgebiet – Gitternetz mit 14.000.000 Elementen

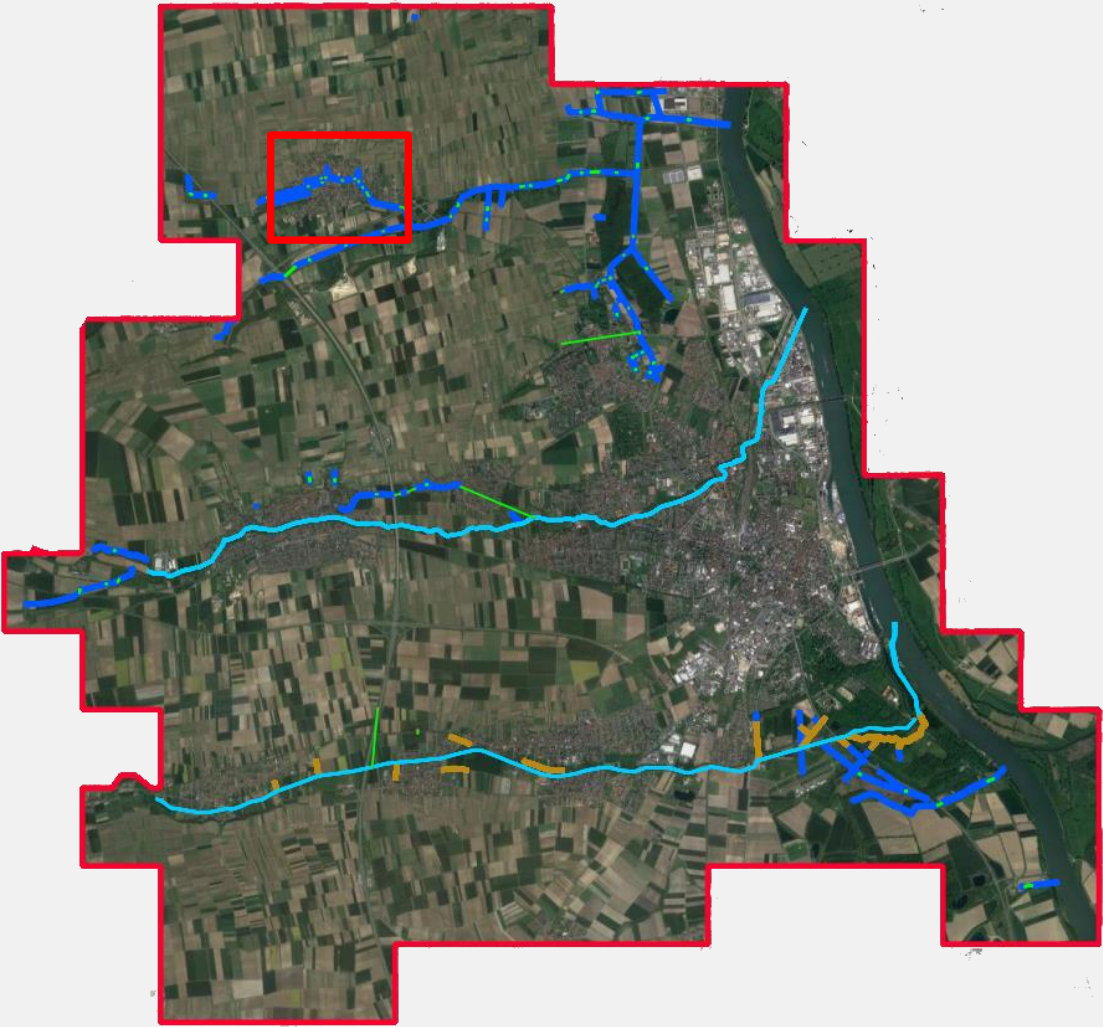


BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Übersicht Modelgebiet – Hydraulische Strukturen



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Die Gräben in Abenheim



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Ausschnitt Gräben Abenheim

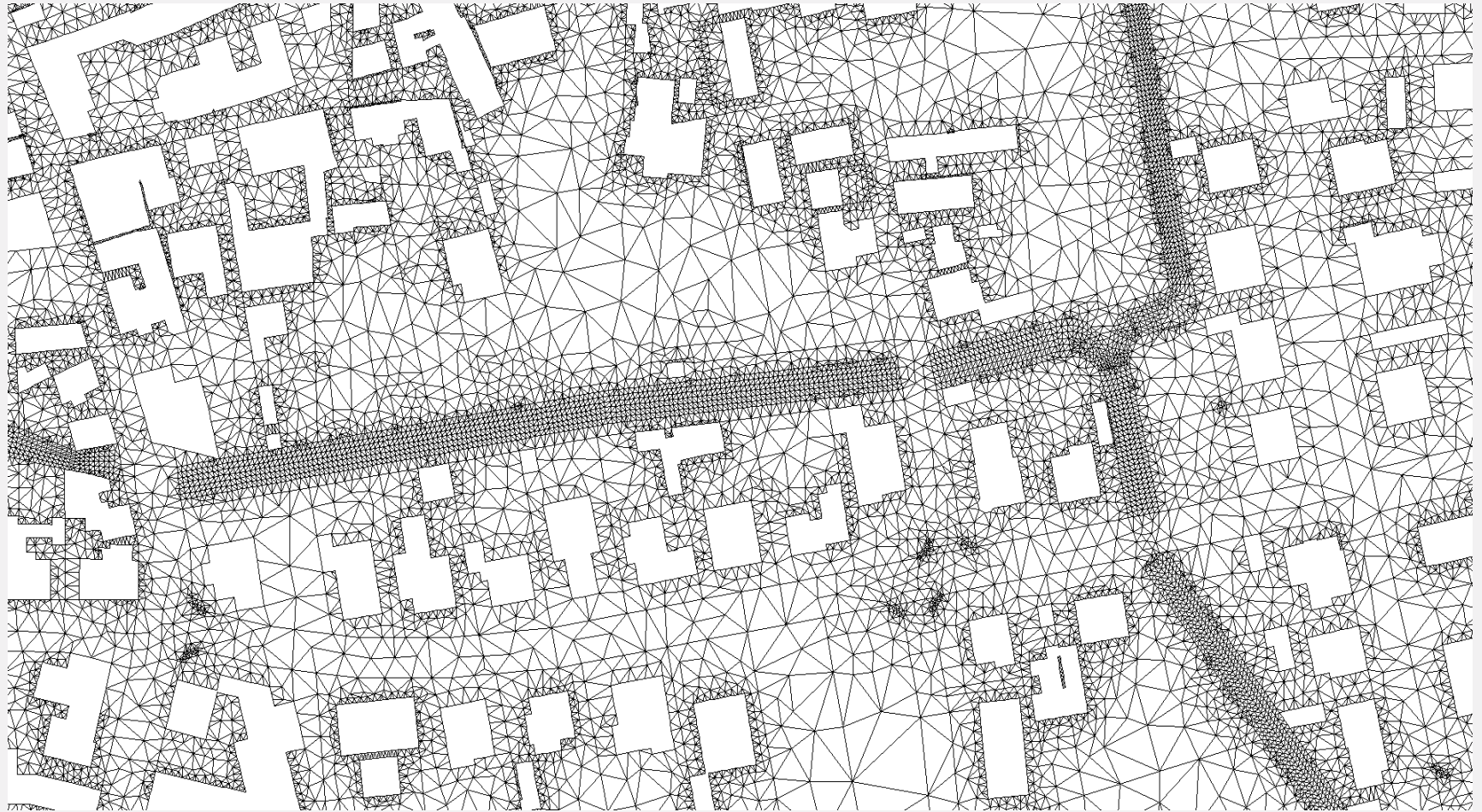


BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Ausschnitt Gräben Abenheim - Gitternetz

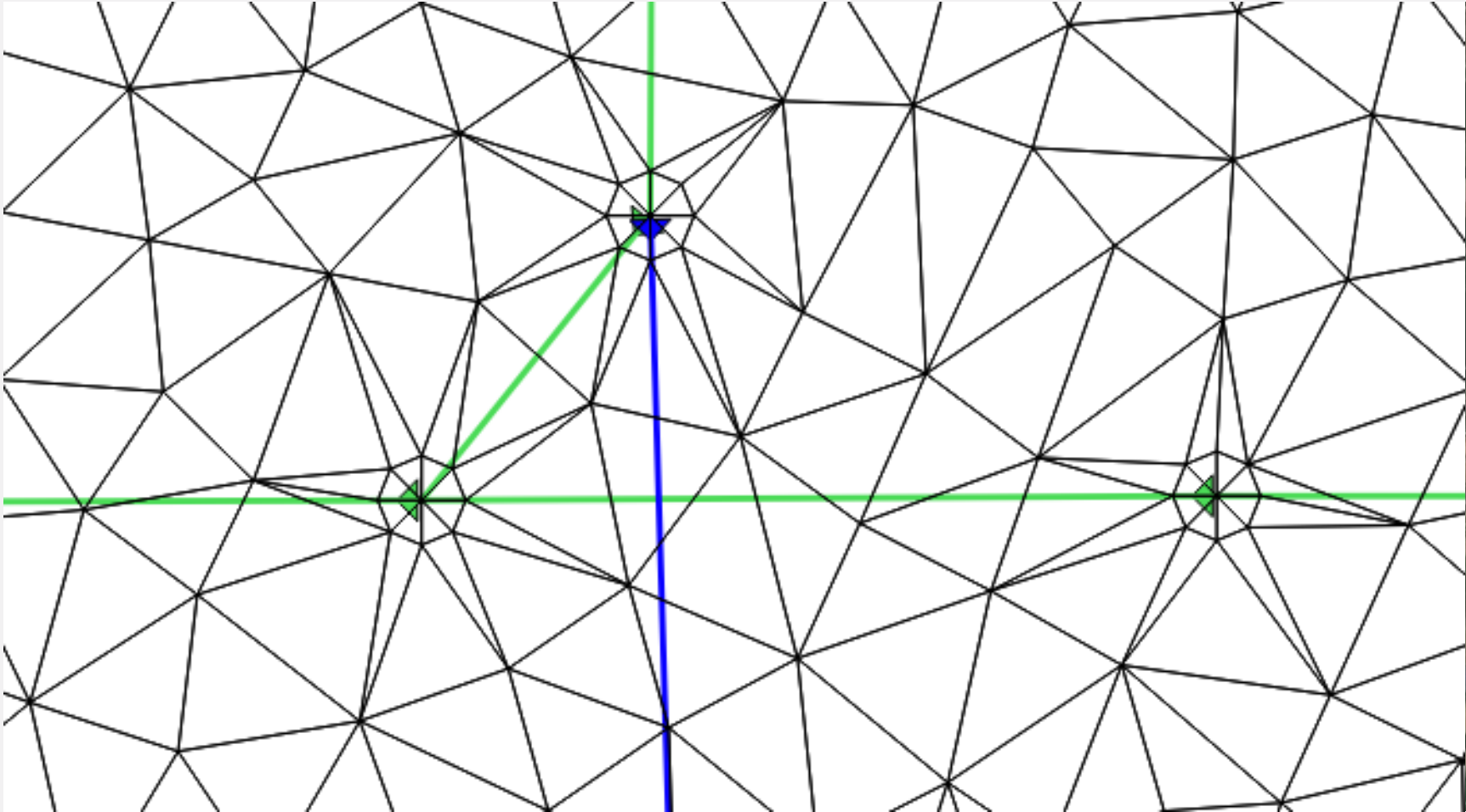


BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Einarbeitung der Schächte - Detailfragen

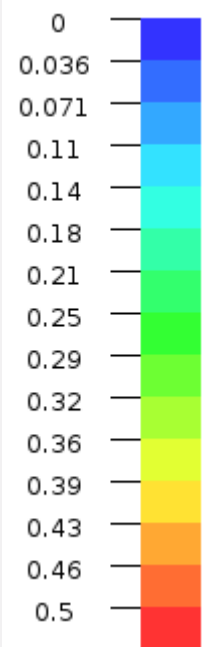


BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

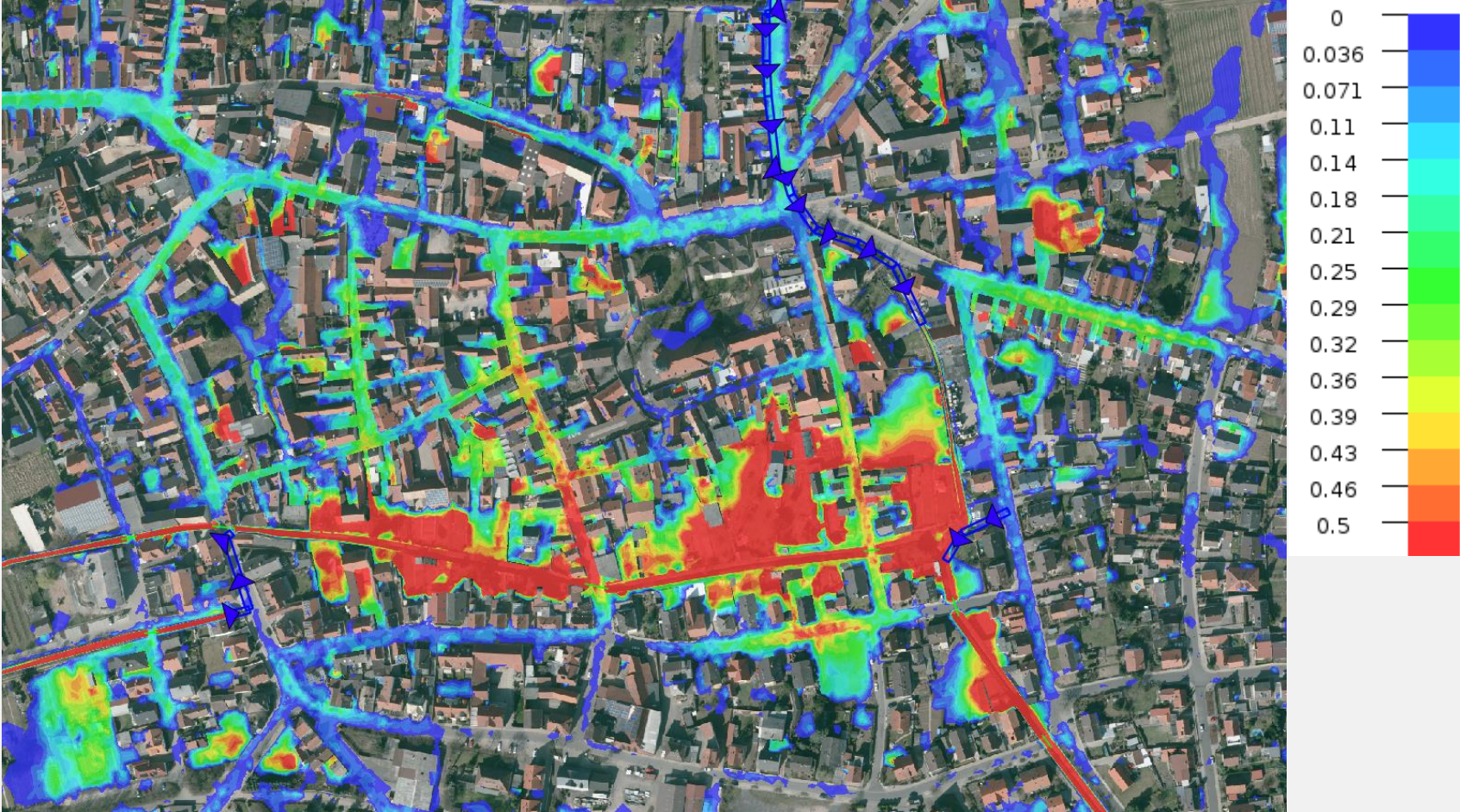
Abenheim – Maximal auftretende Wassertiefen - Animation



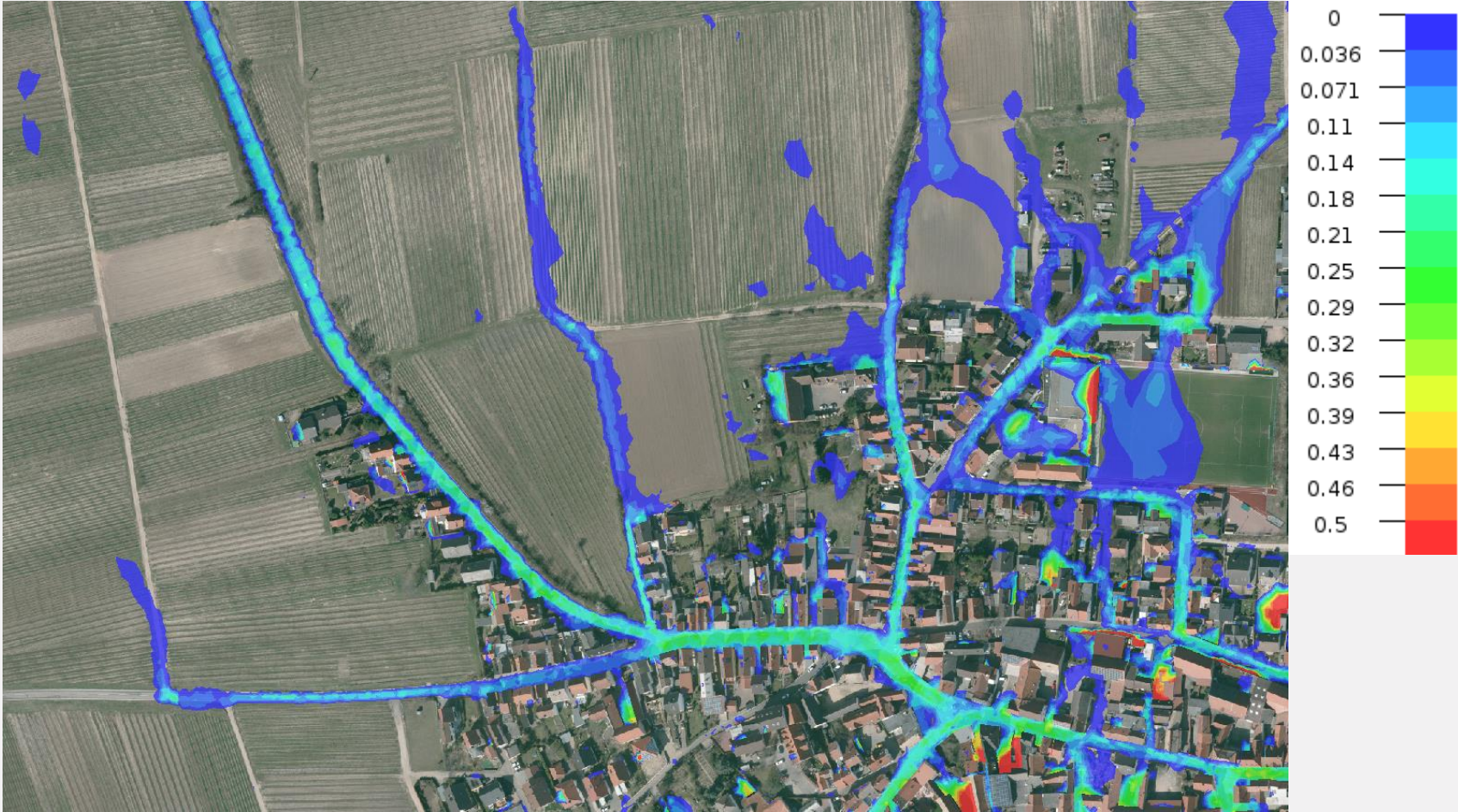
Abenheim – Maximal auftretende Wassertiefen



Abenheim – Maximal auftretende Wassertiefen



Abenheim – Maximal auftretende Wassertiefen



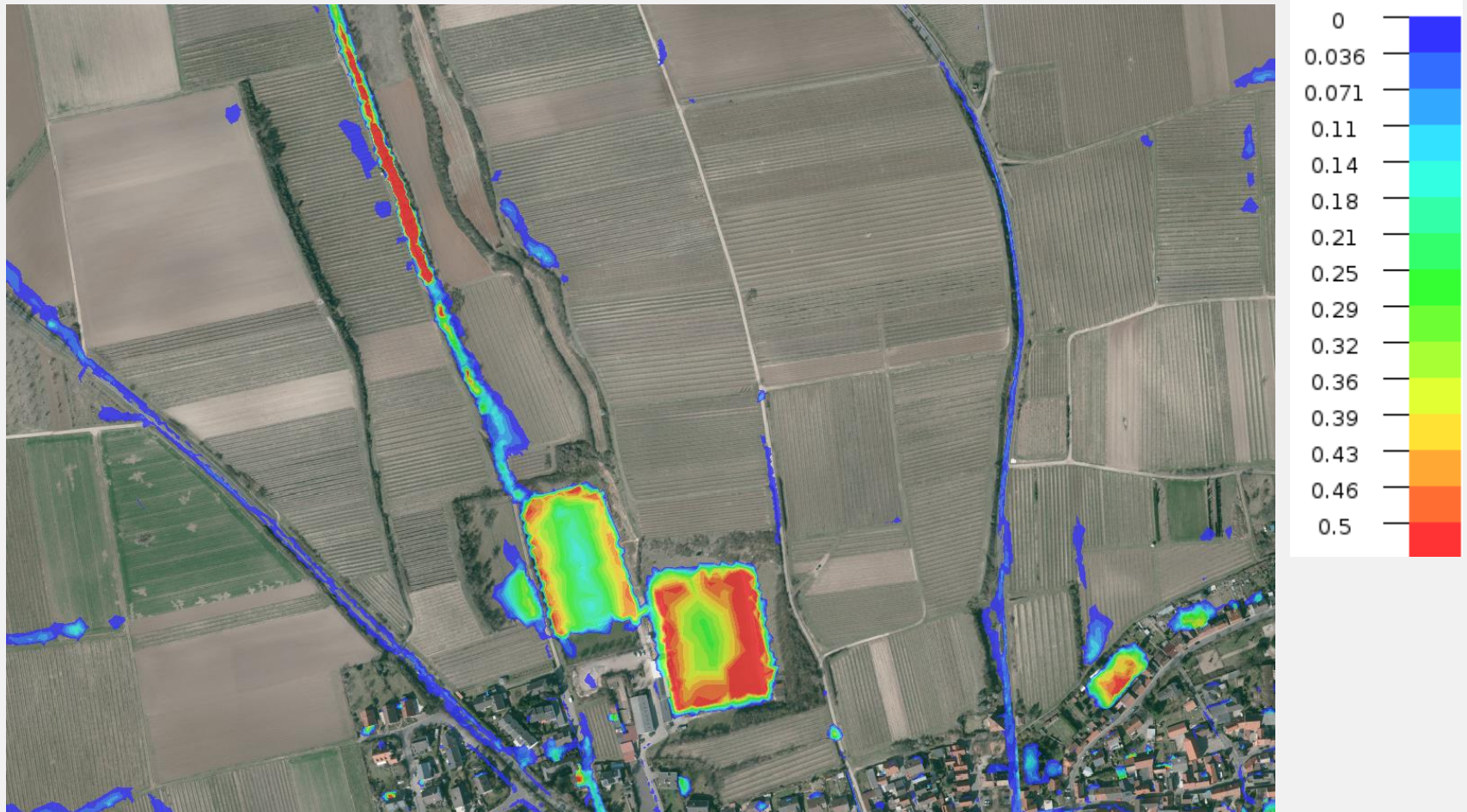
Pfeddersheim/Sportplatz – Maximal auftretende Wassertiefen



Pfeddersheim/Sportplatz – Maximal auftretende Wassertiefen



Pfeddersheim/Sportplatz – Maximal auftretende Wassertiefen

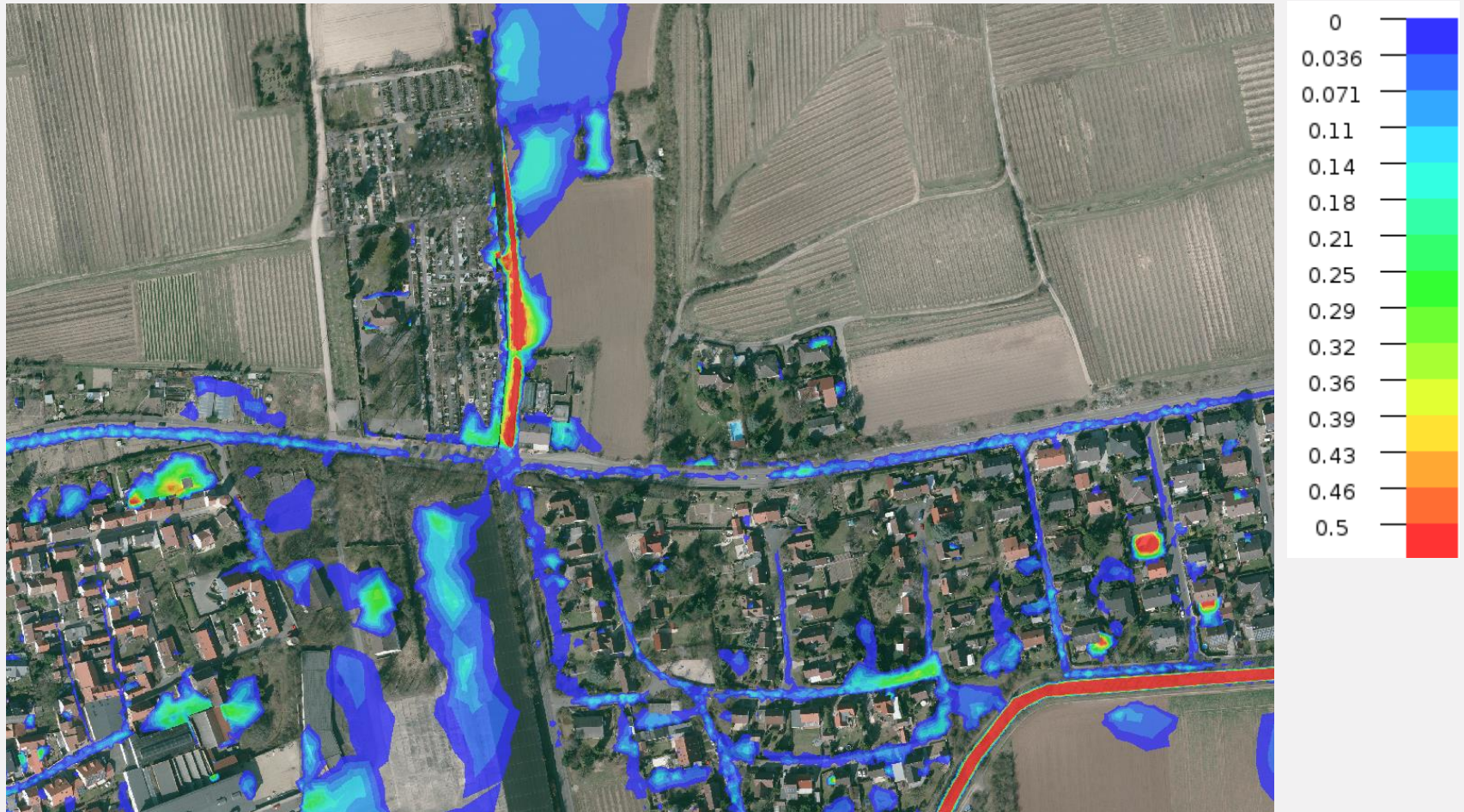


BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Pfeddersheim/Nord – Maximal auftretende Wassertiefen



BGS IT&E
Information Technology & Engineering



BGS Wasser
Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Leiselheim– Maximal auftretende Wassertiefen - Übersicht



Leiselsheim – Maximal auftretende Wassertiefen



Informationsveranstaltung – Starkregenkarten Worms

- Stadt -> EBWO -> Ingenieurbüro -> EBWO -> Ortsvorsteher <-> Bürger -> EBWO -> Ingenieurbüro -> Betrieben -> Ortsvorsteher
 - Ortsvorsteher über die Überflutungssituation informieren.
 - Gefahrenbewusstsein der Bürger durch Eigenkontrolle wecken.
- Dialog: Ingenieurbüro/Ortsvorsteher -> Bürger -> EBWO -> Stadt
- Fazit:
 - Große Überflutungen -> Leib, Leben und vitale Infrastruktur
 - Stadt und EBWO
 - Kleinere Überflutungen
 - Ortsvorsteher und Bürger -> Aufklärung über Selbsthilfe!!!

Resümee und Ausblick

Andreas Weißner, Institut für Technologie und Arbeit an der TU Kaiserslautern

Förderprogramm für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (Frist: 31. Oktober 2018)

Gefördert werden

Anpassungskonzepte für Unternehmen (FSP 1)

Entwicklung von Bildungsmodulen zu Klimawandel und Klimaanpassung (FSP 2)

Kommunale Leuchtturmvorhaben sowie Aufbau von lokalen und regionalen Kooperationen (FSP 3)

Die Förderbekanntmachung des BMUB finden Sie unter

https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/systemfiles/cbox/715/live/lw_bekdoc/das_foerderbekanntmachung_klimawandel_bf.pdf

Förderung von Anpassungskonzepten für Unternehmen (Förderschwerpunkt 1)

- ❑ Zielgruppe: kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie kommunale Unternehmen

- ❑ Kernelement: Risiko- bzw. Betroffenheitsanalyse
 - Belegschaft
 - Standort
 - Produktionsprozesse
 - Produktpalette
 - Wertschöpfungskette

Die Förderbekanntmachung des BMUB finden Sie unter

https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/systemfiles/cbox/715/live/lw_bekdoc/das_foerderbekanntmachung_klimawandel_bf.pdf

Förderung von Anpassungskonzepten für Unternehmen (Förderschwerpunkt 1)

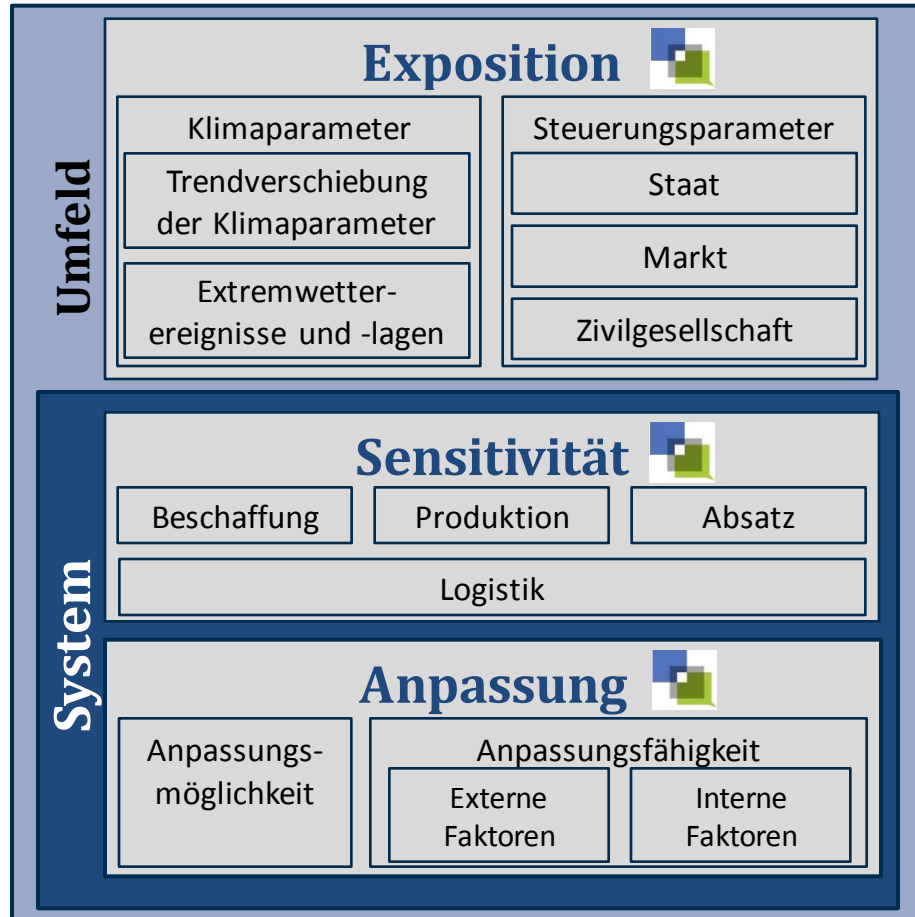
- ❑ Maximale Zuwendungshöhe: 100.000 €
- ❑ Minimale Zuwendungshöhe: 20.000 €
- ❑ Eigenanteil: min. 35 % der Gesamtausgaben

*z.B.: Bei einem Vorhaben mit **31.000 €** Gesamtausgaben...
...beträgt die maximale Zuwendungshöhe **20.150 €** (65 %)
...und **der Eigenanteil 10.850 €** (35 %).*

Die Förderbekanntmachung des BMUB finden Sie unter

https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/systemfiles/cbox/715/live/lw_bekdoc/das_foerderbekanntmachung_klimawandel_bf.pdf

Risiken erkennen und reduzieren, Wettbewerbsfähigkeit stärken



Negative Auswirkungen des Klimawandels reduzieren

(Markt-)Chancen nutzen

Empfindlichkeit des Unternehmens reduzieren

Anpassungsmöglichkeiten nutzen

Anpassungsfähigkeiten verbessern



**Betriebliche Risiken erkennen und reduzieren
Wettbewerbsfähigkeit stärken**

**Auftakt-
veranstaltung**

Juni 2017

Workshop

**Risikobeurteilung
Hochwasser und Hitze**

(Hochwasserkarten,
Risikobeurteilung, Annahmen
der Unternehmen)

September 2017

Netzwerktreffen

**Hochwasser und
Überflutung:
Infrastruktur und
objektbezogene
Anpassungsmaßnahmen**

(z. B. Schutzvorrichtungen
für Gebäude, Maschinen
und Anlagen)

Frühjahr 2018

Netzwerktreffen

**Reduzierung der
Hitzebeanspruchung und
Verbesserung der
Leistungsfähigkeit bei
erhöhten
Außentemperaturen**

(Innen- und
Außenarbeitsplätze)

Herbst 2018

Netzwerktreffen

**Innovative
Lösungen zum
Rückhalt von
Oberflächenwasser**

...

**Das Ziel:
Resiliente und
anpassungsfähige
Wormser Unternehmen**

Kontakt:

Andreas Weßner
Institut für Technologie und Arbeit (ITA)
Trippstadter Straße 110
67663 Kaiserslautern
andreas.wessner@ita-kl.de
Tel.: +49 631 20583-32
www.ita-kl.de

Kontakt:

Reinhold Lieser
Stadtverwaltung Worms
Adenauerring 1
67547 Worms
umwelt@worms.de
Tel.: +49 6241 853-3502
www.worms.de