

Strategie der Stadt Worms
zur Anpassung an den Klimawandel
AG Wasser

Impulsvortrag

Dipl.-Ing. Marko Dittrich
Abteilungsleiter Stadtentwässerung-Kanalnetz
Entsorgungs- und Baubetrieb der Stadt Worms

Klimawandel

- Ursachen:
 - Ansammlung verschiedener Gase in der Atmosphäre
 - Kohlendioxid (CO₂)
 - Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl)
 - Großflächige Entwaldung
 - Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O, Lachgas)
 - Land- und Viehwirtschaft
 - Treibhauswirksame Gase führen zu der Tendenz einer Erwärmung der unteren Luftschichten.

Klimawandel

- Ursachen:
 - Ansammlung verschiedener Gase in der Atmosphäre
 - Kohlendioxid (CO₂)
 - Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl)
 - Großflächige Entwaldung
 - Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O, Lachgas)
 - Land- und Viehwirtschaft
 - Treibhauswirksame Gase führen zu der Tendenz einer Erwärmung der unteren Luftschichten.

Klimawandel

- Erwartete Klimaänderungen für Europa bis zum Jahr 2100:
 - Mittlere Temperaturzunahme: 1,0° bis 5,5° C
 - Besonders stark: Ost- und Nordeuropa im Winter
Mittelmeerraum im Sommer
 - **Jährliche** Niederschläge nehmen in Nordeuropa zu,
in Südeuropa ab
 - Zunehmende Winterniederschläge in Mittel- u. Nordeuropa
 - Trockenere Sommer
 - Hitzewellen (häufiger, intensiver, länger)
 - Starkniederschläge

Klimawandel

- Umweltbundesamt zum zeitlichen Ablauf:
 - Klimawandel nicht zwingend ein allmählicher Prozess
 - Starke oder abrupte Klimaänderungen sind möglich
 - Kipp-Punkte (kritische Schwellen im Klimasystem)
- Publikation:
- <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kipp-punkte-im-klimasystem>

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

| HINTERGRUNDPAPIER |



KIPP-PUNKTE IM KLIMASYSTEM

Welche Gefahren drohen?

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

Klimawandel - Wasser

Klimawandel - Wasser

- Zunahme der Winterniederschläge
 - Trockenere Sommer
 - Extremere Starkregenereignisse
- Folgen für Fließgewässer:
- Sommerliches Niedrigwasser bis hin zum Trockenfallen
 - Belastung für Gewässerfauna und -flora
 - Verschlechterung der Wasserqualität
 - Intensivere und häufigere Hochwasserereignisse
 - Insbesondere im Winter

Klimawandel - Wasser

- Zunehmende Erwärmung (besonders im Sommer)
- Folgen für Stillgewässer :
 - Verschlechterung der Wassergüte
 - Geringere Wasserführung
 - Geringerer Austausch
 - Geringere Sauerstofflöslichkeit
 - Zunahme der Eutrophierung
 - Erhöhung des Pflege- und Unterhaltungsaufwandes

Klimawandel - Wasser

- Zunehmende Erwärmung

Folgen für Quellen:

- Verringerte Quellschüttungen bis hin zum Versiegen
 - Auswirkungen auf die ableitenden Fließgewässer und nachgelagerte Feuchtgebiete

Folgen für Grundwasser:

- Größere Schwankungen im Jahresgang
- Vermehrte Entnahme zur Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen (mehr Bedarf bei gleichzeitiger geringerer Wasserführung der Fließgewässer)

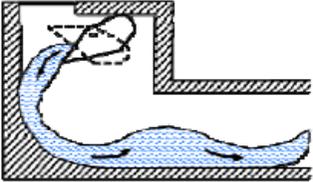
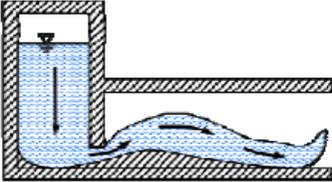
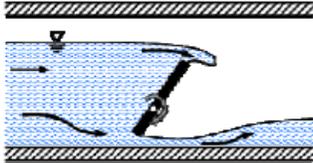
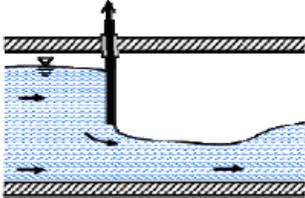
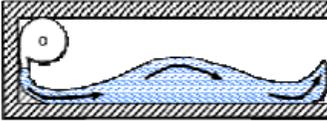
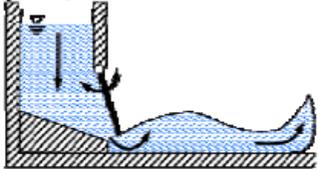
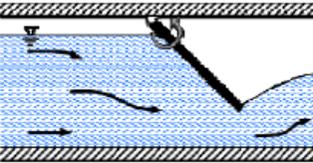
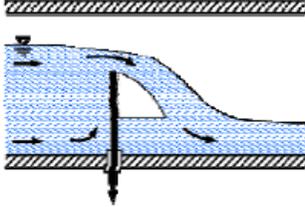
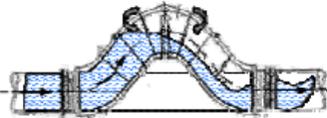
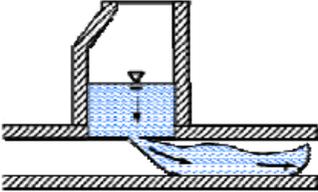
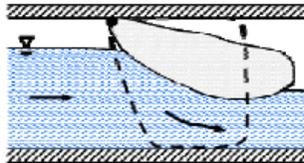
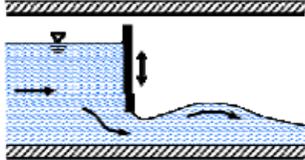
Klimawandel

- Längere Trockenperioden
- Folgen für Kanalnetze:
 - Ablagerungen durch zu wenig Wasser
 - Geruchsbelästigungen
 - Höherer Betriebsaufwand für Reinigung



Workshop-Phase I

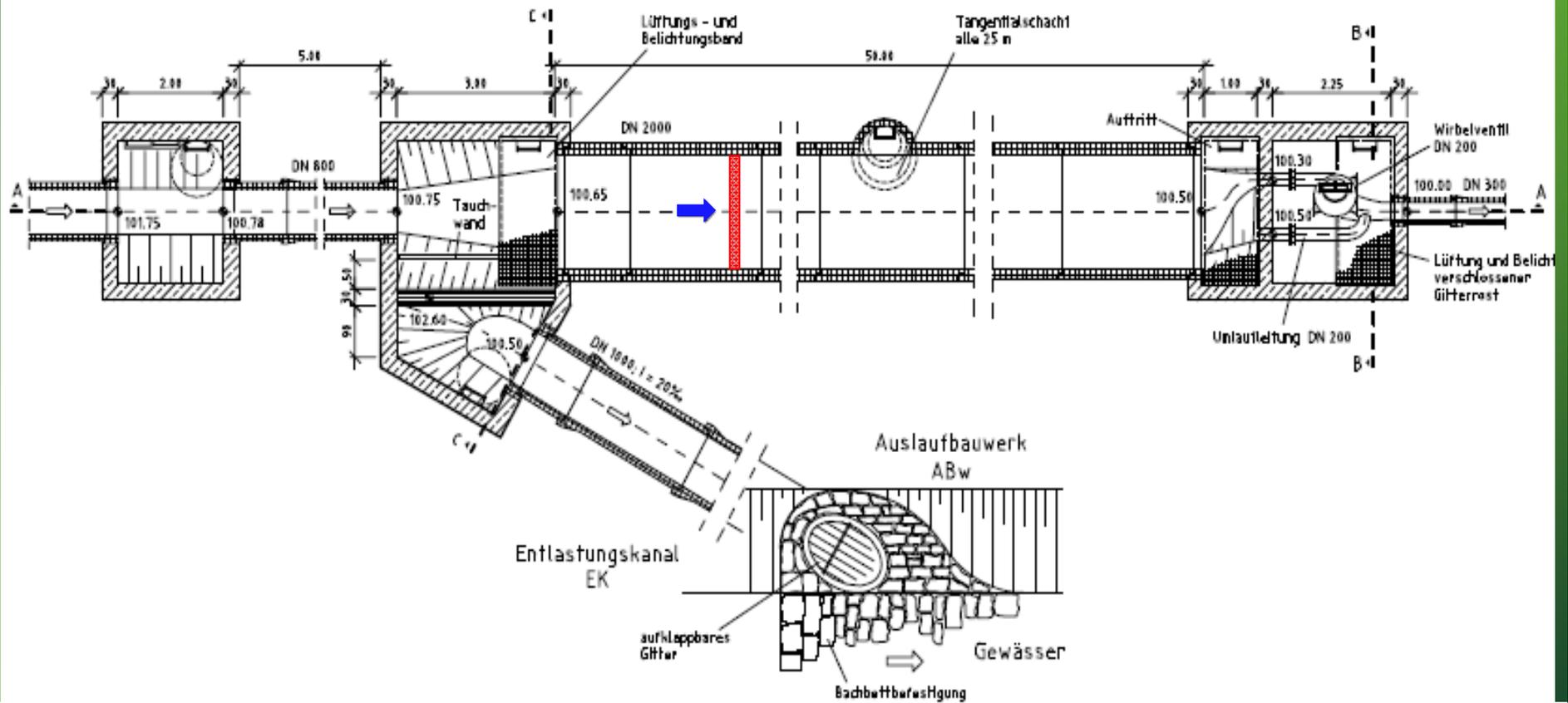
Impulsvortrag 26.11.2015

<p>Spülkippe (SMS)</p> 	<p>Vakuum-Kammer-Anlage (KSE)</p> 	<p>Spülklappe (KAS) (ohne Fremdennergie)</p> 	<p>Spülschieber (KAS)</p> 
<p>Spültrommel (SMS)</p> 	<p>Kammer-Klappen-Anlage (KSE)</p> 	<p>Spülklappe (KAS) (mit Fremdennergie)</p> 	<p>Spülwehr (KAS)</p> 
<p>Drehbogen (KAS)</p> 	<p>Spülschacht (SSE)</p> 	<p>Spülschlauch (KAS)</p> 	<p>Spülschutz (KAS)</p> 
<p>Erklärung der Abkürzungen</p> <p>SMS = Spüleinrichtung mit Spülbehälter SSE = Schachtspüleinrichtung KSE = Kammerspüleinrichtung KAS = Kanalvolumen-aktivierende-Spüleinrichtung</p>			

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

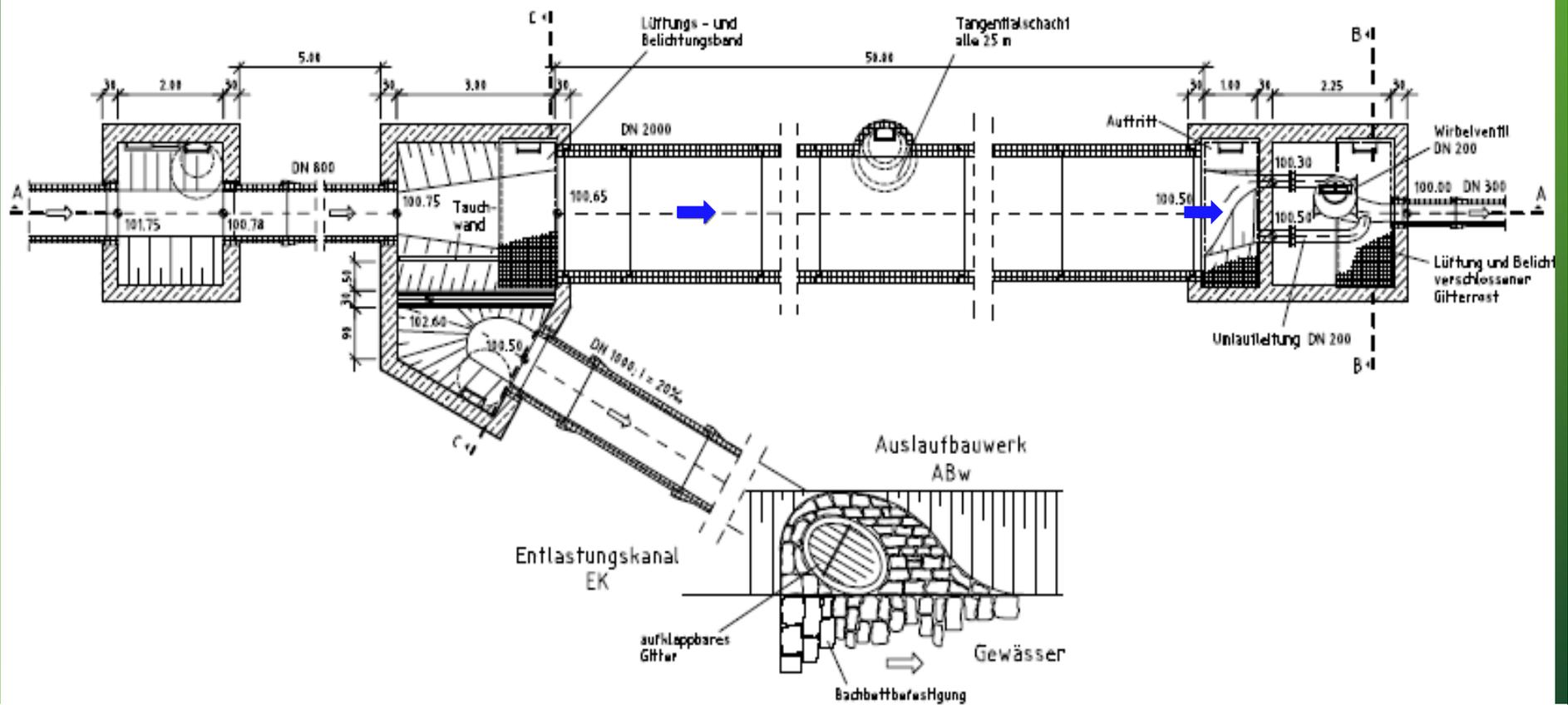
Draufsicht



Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

Draufsicht



Klimawandel - Wasser

- Zunehmende Starkregenereignisse
- Folgen für Kanalnetze:
 - Kanalnetzüberlastungen
 - Häufigeres Auftreten von Rückstau und ggf. Überstau bis hin zu Überflutungen der Straßen (Schadensersatzforderungen)
 - Abnahme des Entwässerungskomforts
 - Zunahme von Mischwasserentlastungen in die Fließgewässer

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015



Klimawandel - Wasser

- Unterscheidung
 - Urbane Sturzflut (gewässerunabhängig, kurze Reaktionszeit, Gefährdung in Mulden und an Hängen (Abfluss auf nichtdeklarierten Fließwegen))
 - Hochwasser eines Gewässers (Reaktionszeit in Abhängigkeit der Gewässerreaktion, Gefährdung in Auen und am Gewässer und auch in Altarmen)

Workshop-Phase I

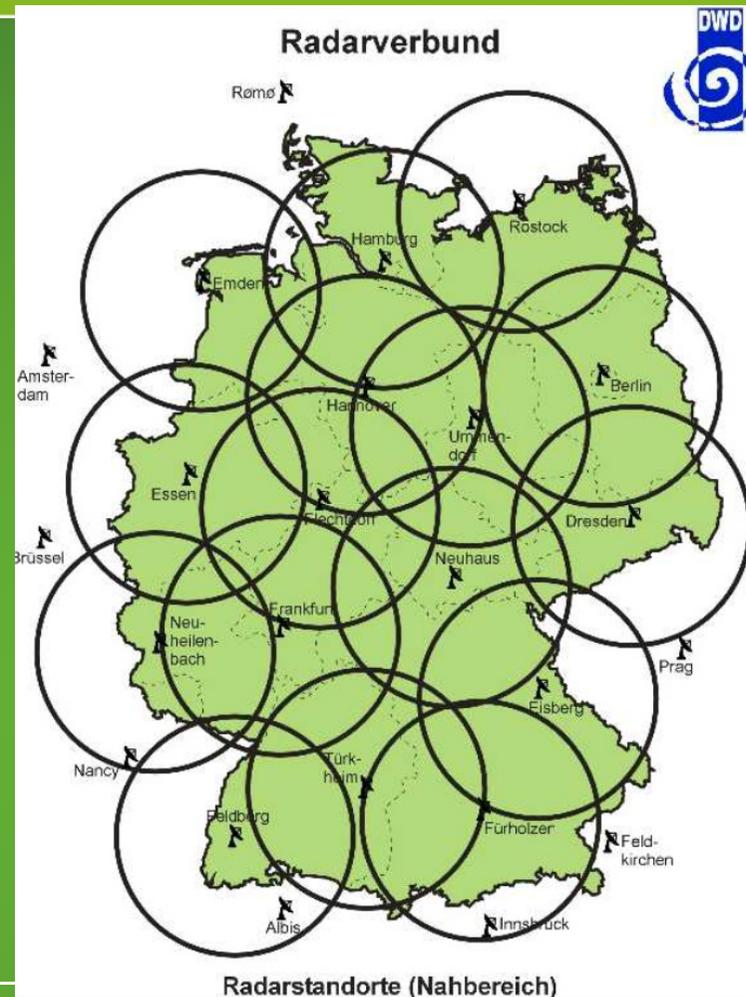
Notwasserwege (Hamburg-Rahlstedt, 06.05.2015)



Quelle: Krieger, 2015

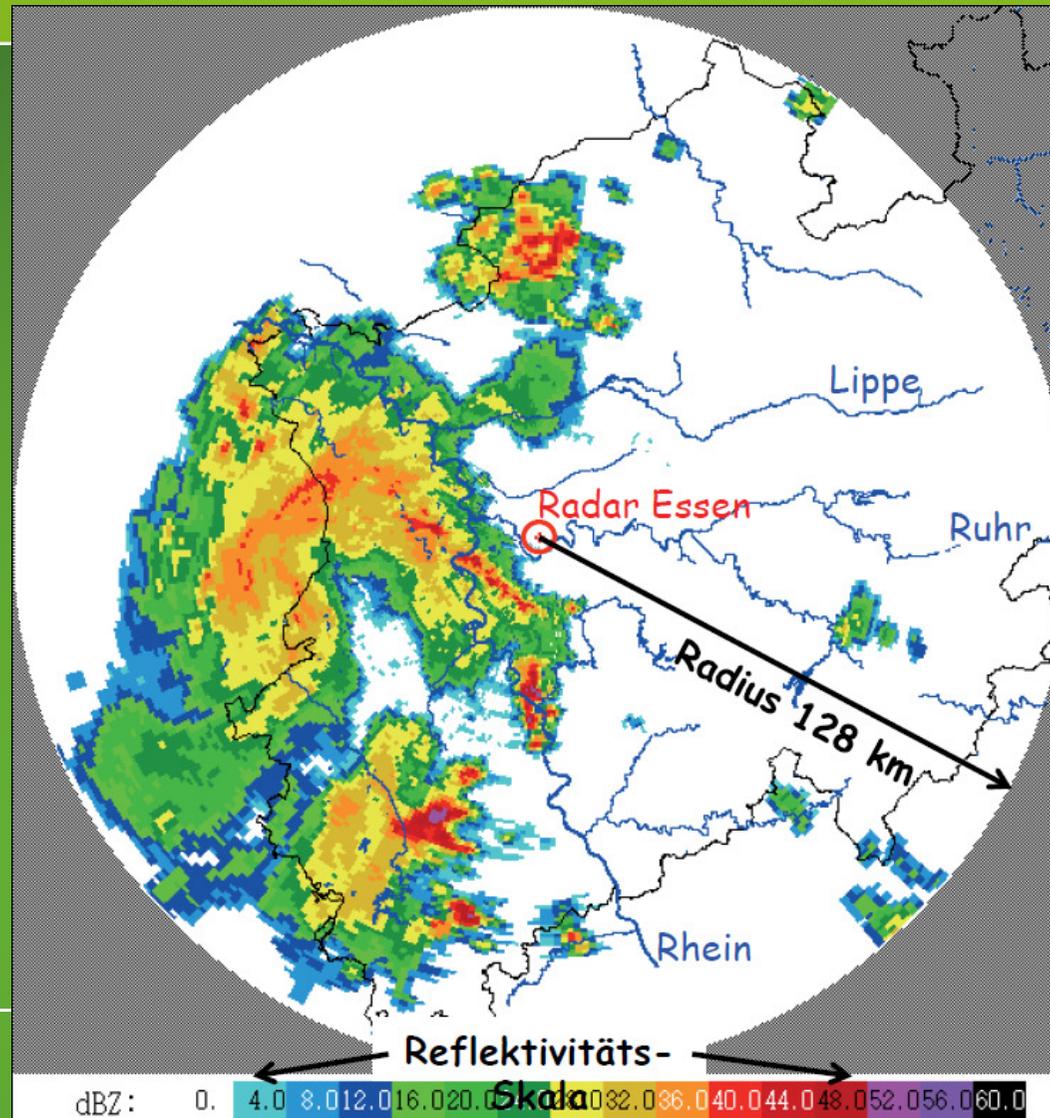
Workshop-Phase I

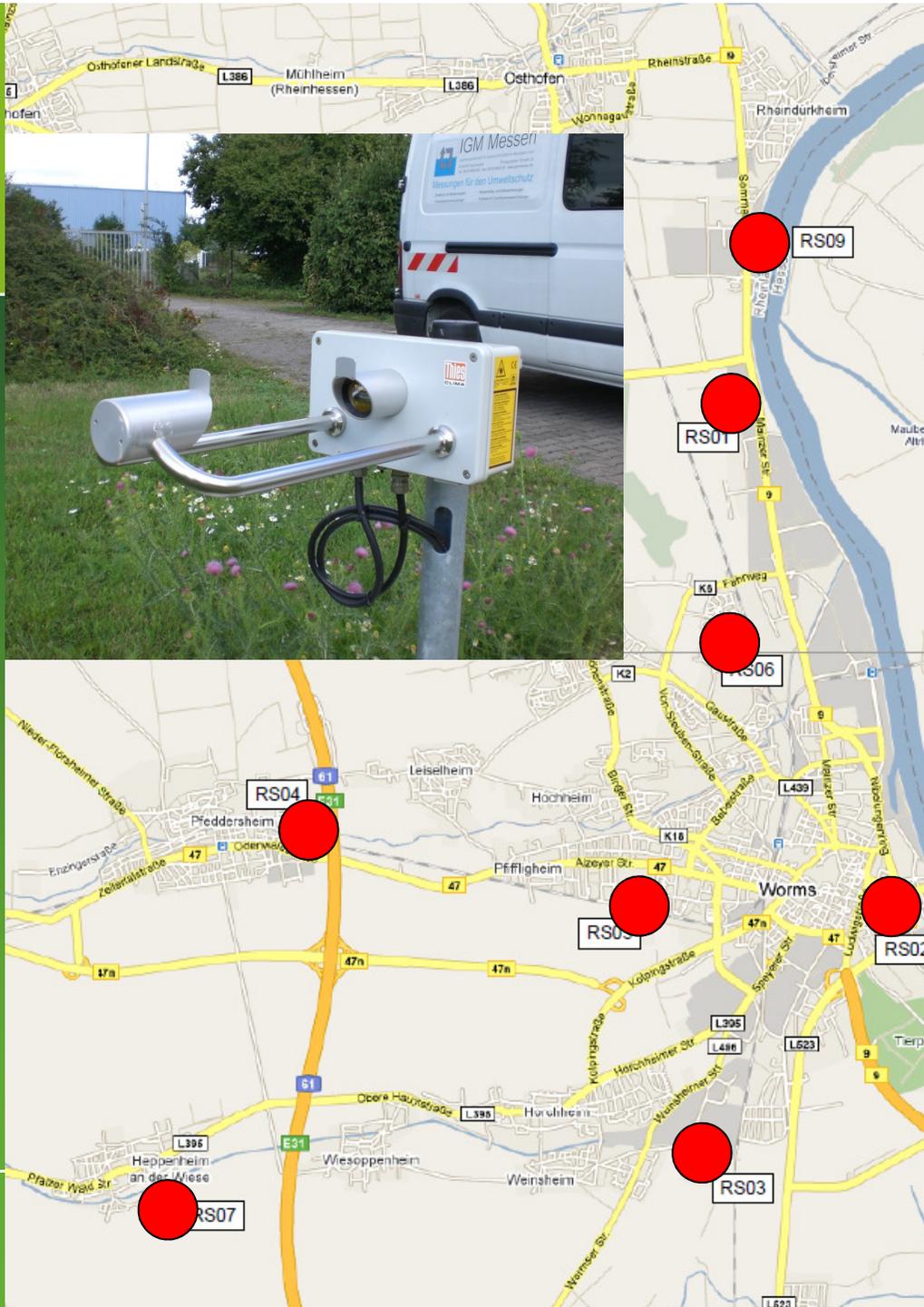
Impulsvortrag 26.11.2015



Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015





Pumpwerk Rheindürkheim RS09

Kläranlage RS01

Pumpwerk Abenheim RS08

Pumpwerk Herrnsheim RS06

Pumpwerk Pfeddersheim RS04

Grünpflege West (Stadion) RS05

Pumpwerk Kyffhäuser Straße RS02

Pumpwerk Weinsheim RS03

Pumpwerk Heppenheim RS07

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015



Die Anzahl der Straßenabläufe ist meist für ein 1-jährliches Regenereignis ausgelegt.

Die Zulaufmenge und Leistungsfähigkeit der Sinkkästen hängt von der Neigung der Verkehrsfläche, der Abdeckung und der äußeren Einflüsse (Laubeintrag, evtl. SK mit Nassschlammfang...) ab.

Bei Starkregen gelangt das Wasser mitunter nicht in den Kanal.



Rückstauenebene
Straßenoberkante

Problem: Entwässerungssystem
ohne Rückstausicherung



Erhöhung der Überflutungsresilienz / Objektschutz

mobiler Hochwasserschutz



Dammbalken



WHG §5

Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.



Erhöhte Gehwege

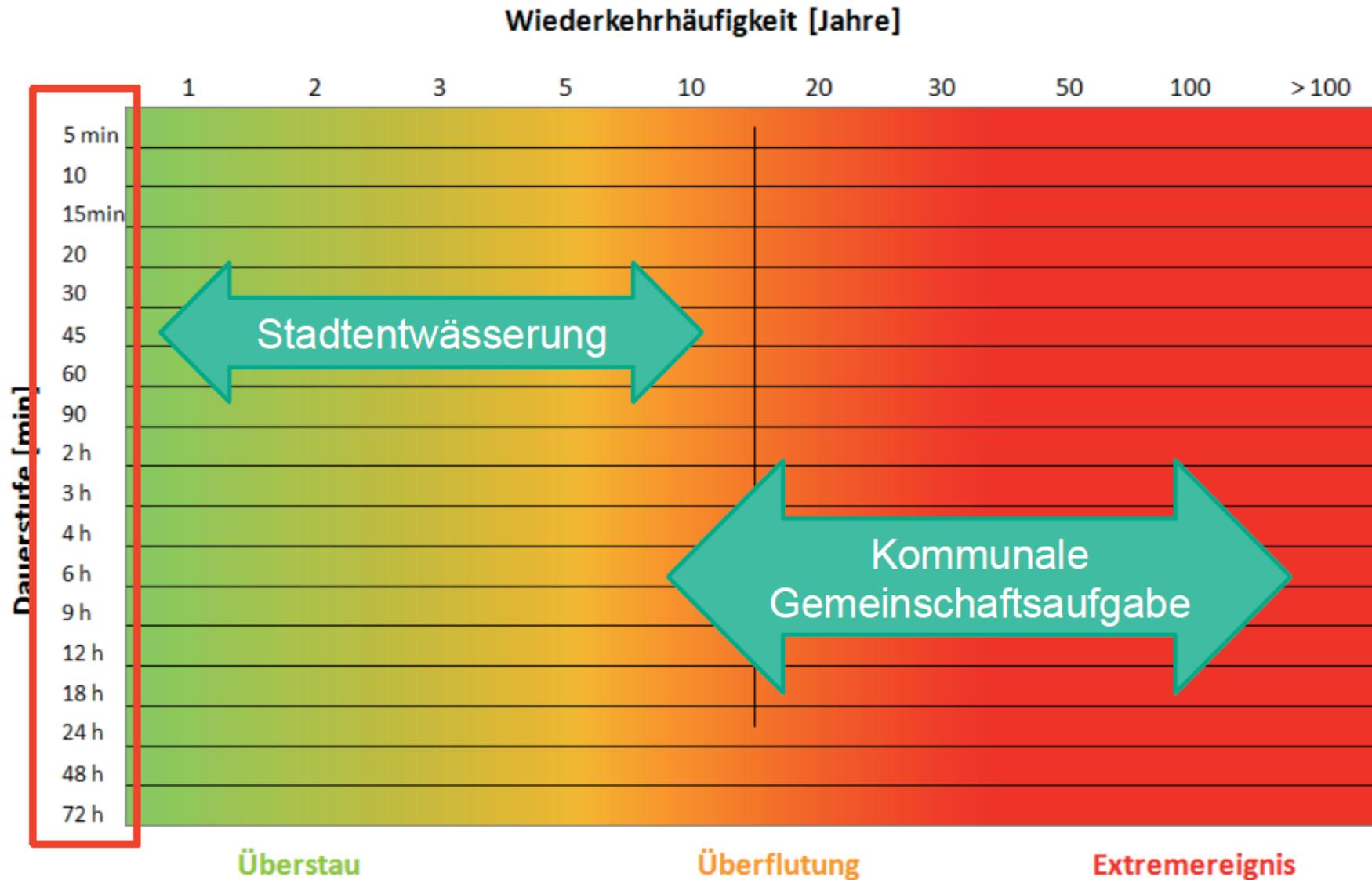
Quellen: Diverse

Klimawandel - Wasser

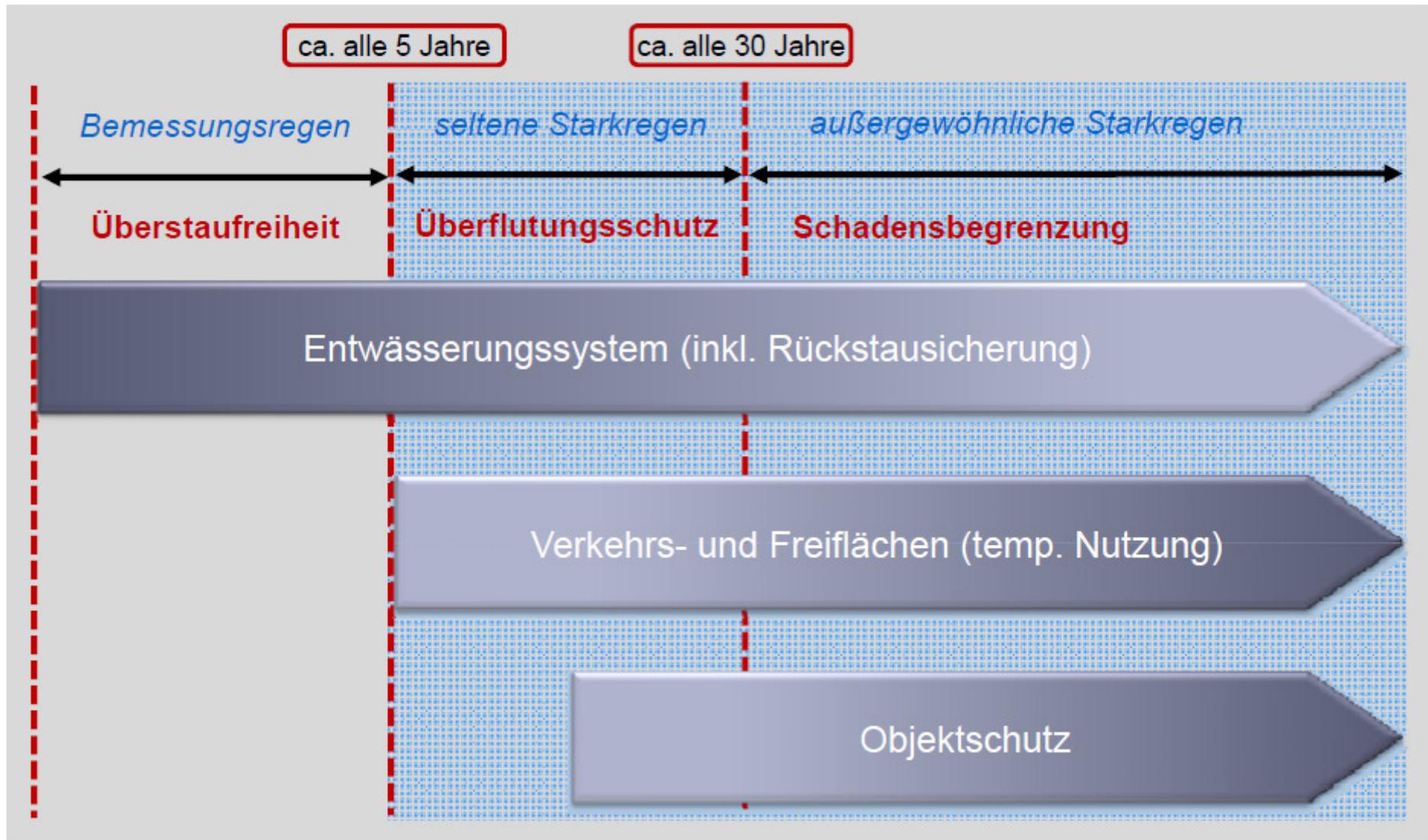
- Kanalnetze wurden in den vergangenen Jahrzehnten ausgebaut
- Keine gesicherte Datengrundlage für die Anpassung der Bemessungsgrundlagen an den Klimawandel
- Kosten
- Bautechnische Machbarkeit
- Beeinträchtigung der Verkehrsinfrastrukturen und Anwohner
- Pauschale Erweiterung der Ableitungskapazitäten ist keine sinnvolle Strategie!

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015



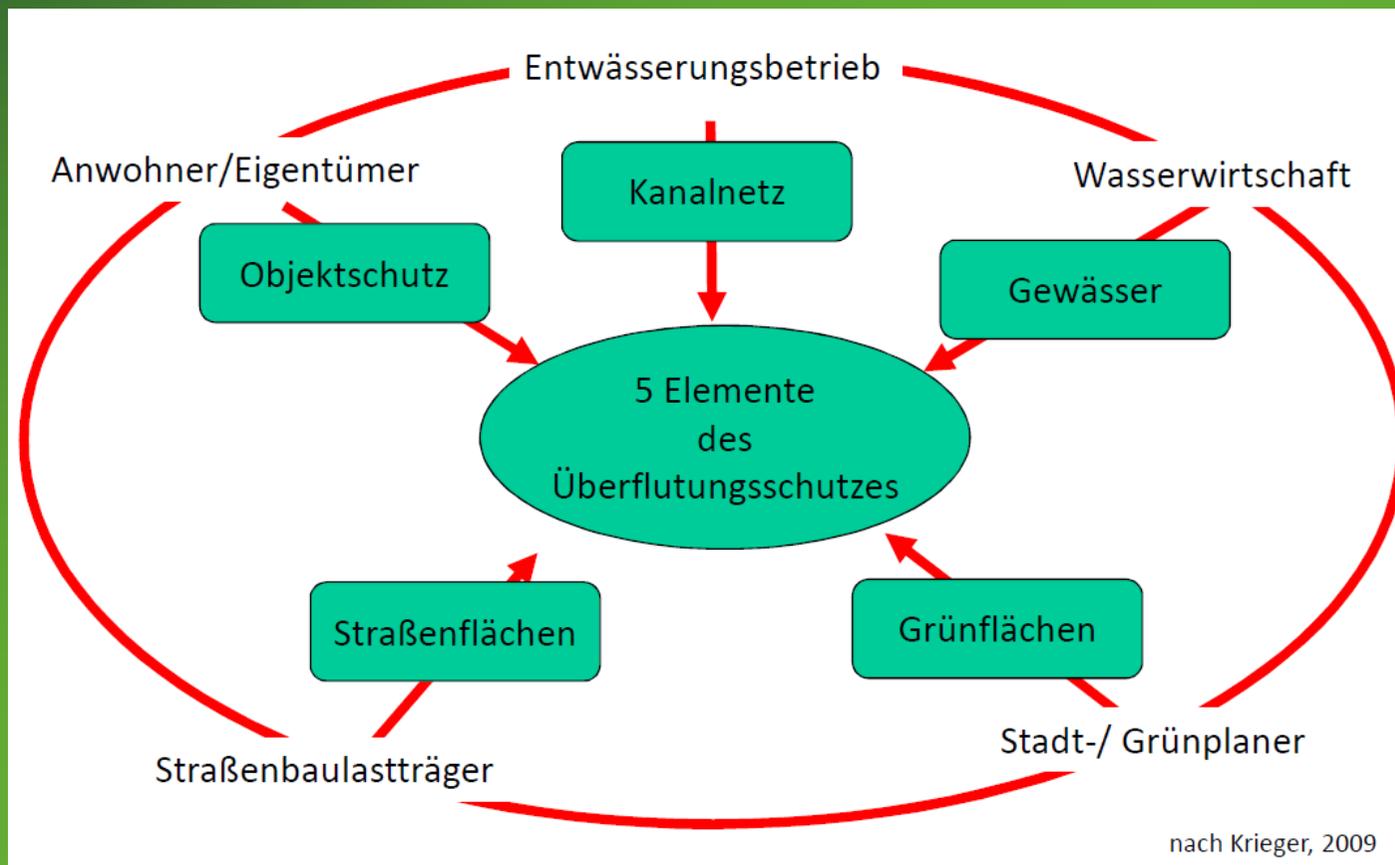
Kategorisierung von Starkregen



Elemente des Überflutungsschutzes kommunaler Entwässerungssysteme (nach DWA, 2008)

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015





ebwo:

- hat Überflutungsprüfung beauftragt
- validierte Ergebnisse ca. Mitte 2016
- Umfang:
 - Außengebiete
 - Gräben und Bäche
 - Kanalnetz
- Pilotprojekt
- Die größte zusammenhängende Fläche, die bislang auf diese Weise berechnet wurde (weltweit).

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

Worms Stand 2007:

Die Niederschläge in Worms sind niedrig. Sie liegen im unteren Viertel der in Deutschland erfassten Werte. Der trockenste Monat ist der Februar, die meisten Niederschläge fallen im Juli. Im Juli fallen 2 mal mehr Niederschläge als im Februar. Die Niederschläge variieren verhältnismäßig stark. Durch seine geschützte Lage im Lee von Hunsrück, Taunus, Odenwald und Nordpfälzer Bergland gehört Rheinhessen zu den wärmsten und trockensten Gebieten Deutschlands.

Starke Regenfälle sind die Ausnahme und treten meist nur im Sommer auf, in der Regel in Verbindung mit Gewittern.

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015



24.08.2011

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015



24.08.2011

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

Wiederkehrzeiten der maximalen Regenereignisse [Jahre]									< 3 Jahre	< 5 Jahre	> 5 Jahre	> 25 Jahre / Maximalwert
RD PW14	Kyf PW5	Weil PW7	Hep PW8	Pfe PW11	He PW12	Ab PW13	Pfi GrPfl	KLA				
17,1	11,8	297,1	43,2	6,2	120,6	2,6	241,2	15,3				5,0 min Dauer
11,7	22,9	441,3	67,4	4,7	223,9	4,3	315,2	13,0				10,0 min Dauer
11,8	47,6	553,6	47,6	5,5	269,6	6,6	339,3	16,4				15,0 min Dauer
11,5	32,1	471,9	25,0	4,2	206,3	4,3	265,6	12,1				20,0 min Dauer
6,0	12,1	326,9	10,0	2,4	107,7	2,4	156,4	6,0				30,0 min Dauer
3,5	6,4	225,0	5,3	1,7	41,8	1,7	73,9	3,4				45,0 min Dauer
2,6	4,3	162,3	3,8	1,4	23,0	1,4	39,4	2,6				60,0 min Dauer
2,1	3,4	133,9	2,9	1,1	16,8	1,1	28,4	2,0				90,0 min Dauer
1,8	2,9	112,9	2,6	1,0	13,6	1,0	20,4	1,8				120,0 min Dauer
1,5	2,3	82,8	2,0	0,8	9,6	0,8	15,6	1,5				180,0 min Dauer
1,4	1,9	62,7	1,8	0,8	8,1	0,8	12,4	1,3				240,0 min Dauer
4,1	1,6	43,2	2,6	1,8	6,0	1,7	8,9	2,5				360,0 min Dauer

Pumpwerk Rheindürkheim RS09

Kläranlage RS01

Pumpwerk Abenheim RS08

Pumpwerk Herrnsheim RS06

Pumpwerk Pfeddersheim RS04

Grünpflege West (Stadion) RS05

Pumpwerk Kyffhäuser Straße RS02

Pumpwerk Weinsheim RS03

Pumpwerk Heppenheim RS07

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

Wiederkehrzeiten der maximalen Regenereignisse [Jahre]									< 3 Jahre	< 5 Jahre	> 5 Jahre	> 25 Jahre / Maximalwert
RD PW14	Kyf PW5	Wei PW7	Hep PW8	Pfe PW11	He PW12	Ab PW13	Pfi GrPfl	KLA				
11,8	1,7	3,3	4,1	3,2	2,8	0,7	1,1	6,2				5,0 min Dauer
12,2	1,6	2,0	3,2	1,9	1,3	0,0	0,7	4,7				10,0 min Dauer
15,4	1,3	1,8	3,7	1,8	2,1	0,0	0,9	5,4				15,0 min Dauer
23,6	1,2	1,4	7,8	2,0	1,9	0,0	0,9	7,0				20,0 min Dauer
34,7	1,6	2,9	8,5	2,2	3,4	0,0	1,5	14,1				30,0 min Dauer
83,7	1,6	2,2	18,1	5,4	3,3	0,0	1,6	25,8				45,0 min Dauer
101,9	1,4	1,9	45,8	9,6	6,9	0,0	2,4	36,9				60,0 min Dauer
107,1	2,1	2,2	45,6	10,5	11,4	0,0	4,5	47,6				90,0 min Dauer
87,9	2,5	2,9	38,2	8,9	9,6	0,4	4,0	40,1				120,0 min Dauer
62,3	2,6	3,0	27,8	6,9	8,1	0,4	3,3	31,5				180,0 min Dauer
46,8	2,2	3,0	20,4	5,5	6,7	0,3	2,8	23,6				240,0 min Dauer
34,7	1,8	2,4	15,3	4,2	4,8	0,3	2,2	16,7				360,0 min Dauer

Pumpwerk Rheindürkheim RS09

Kläranlage RS01

Pumpwerk Abenheim RS08

Pumpwerk Herrnsheim RS06

Pumpwerk Pfeddersheim RS04

Grünpflege West (Stadion) RS05

Pumpwerk Kyffhäuser Straße RS02

Pumpwerk Weinsheim RS03

Pumpwerk Heppenheim RS07

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

Wasser stoppt Autos in Tunnel

Unwetter sorgt für volle Keller/Feuerwehr rettet Kollegen vom Rhein

Vom 01.08.2008

Mit 84 Mann war die Feuerwehr in der Nacht zum gestrigen Donnerstag wegen des Unwetters unterwegs. Zu insgesamt 48 Einsätzen wurden die Helfer gerufen. Dabei entstand hoher Sachschaden, Personen wurden nicht verletzt.

Von

Johannes Götzen

Wenn es so heftig schüttet wie am Mittwochabend ab etwa 21 Uhr, dann rückt die Feuerwehr quasi schon automatisch aus zum Neuhauser Tunnel. Gegen das Wasser, dass sich in der Senke staut, können sie im Grunde nicht viel tun. Aber immer wieder gilt es, jenen Personen zu helfen, die mit ihren Fahrzeugen im Tunnel stecken bleiben. "Es haben mal wieder zwei Autofahrer gedacht, sie schaffen es noch durchs Wasser", ärgerte sich gestern



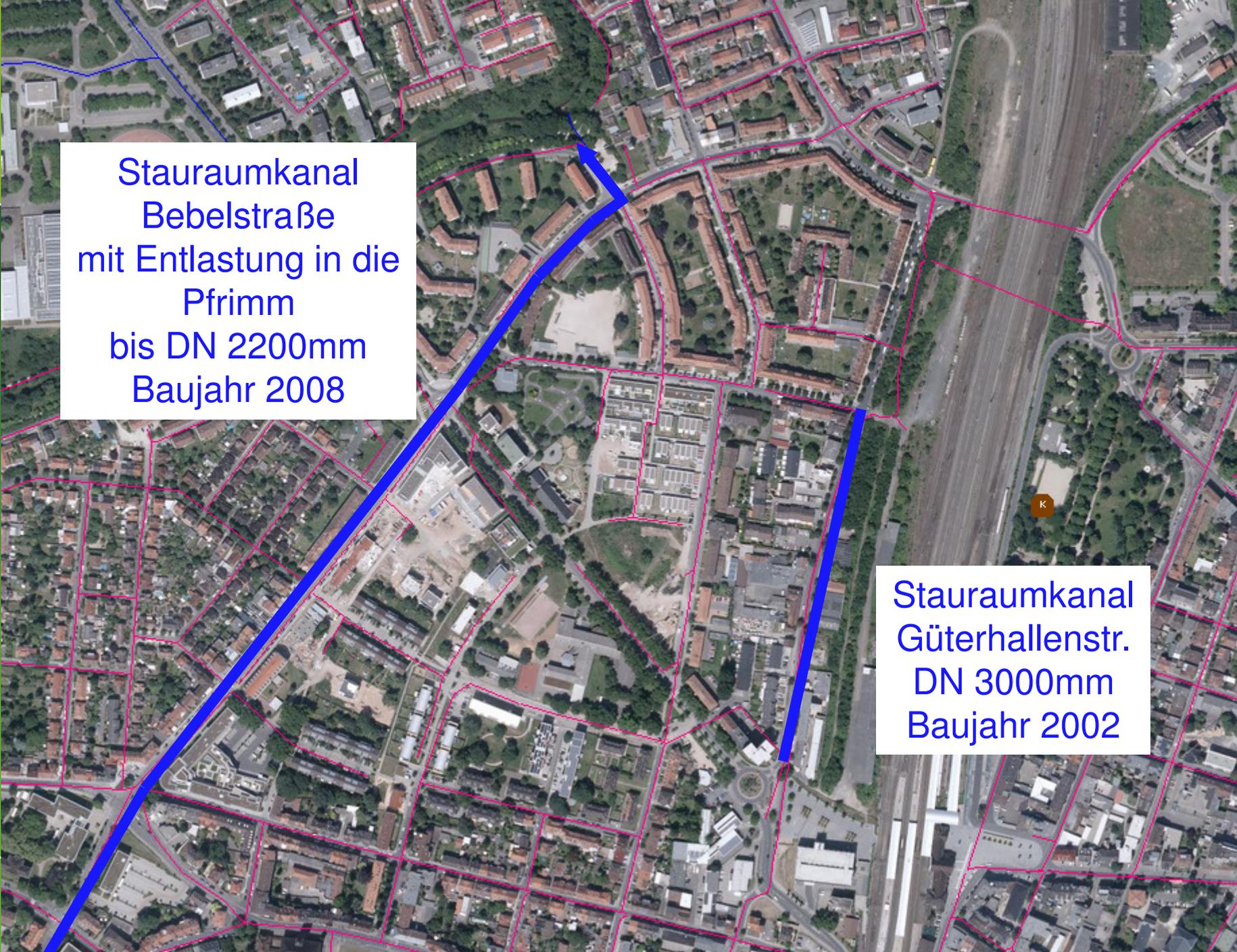
Im Neuhauser Tunnel war auch am Mittwochabend wieder einmal "Land unter". Dennoch versuchten zwei Autofahrer, in ihren Wagen durch die Wassermassen zu kommen - vergeblich, sie bleiben im Tunnel stehen. Foto: Hans-D. Niepötter/masterpress

Neuhauser
Tunnel
(Gaustraße)



K





Stauraumkanal
Bebelstraße
mit Entlastung in die
Pfrimm
bis DN 2200mm
Baujahr 2008

Stauraumkanal
Güterhallenstr.
DN 3000mm
Baujahr 2002

Klimawandel - Wasser

Zusammenfassung, Fragestellungen, Ziele

- Kapazität von Kanalisationen und Gewässern ist begrenzt
- Wie kann Oberflächenwasser schadlos abgeführt werden?
- Gibt es andere Speicherräume?
- Wie können Schäden verringert werden?
- Wie kann gewarnt werden (zeitlich, Angabe von Mengen)?
- Können bauliche Maßnahmen an Gebäuden / in der Geländetopografie helfen?
- Geländekauf
- Versicherungen

Klimawandel - Wasser

- Ziele:
 - Fließgewässer:
 - Hochwassermanagement optimieren
 - Risiken für Mensch und Umwelt minimieren
 - Erhaltung der sommerlichen Abflüsse in den Bächen
 - Verbesserung der Wasserqualität (WRRL – Wasserrahmenrichtlinie)

Klimawandel - Wasser

- Ziele:
 - Stillgewässer:
 - Gute Wasserqualität sicherstellen
 - Grundwasser:
 - Erhaltung der Qualität und Quantität zur Sicherstellung der Trinkwassergewinnung
- Vermeidung von Überflutungsschäden im privaten und öffentlichen Bereich
- Erhaltung des Entwässerungskomforts

Workshop-Phase I

Impulsvortrag 26.11.2015

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.