
Starkregen und urbane Sturzfluten:

Handlungsempfehlungen zur kommunalen Überflutungsvorsorge

- Außengebiete und (kleine) Gewässer -

Koblenz, den 16.07.2015

Dipl.-Ing. Michael Buschlinger
Ingenieurbüro eepi Luxembourg Sàrl



Schäden durch Starkregen und urbane Sturzfluten



- Schäden können auch abseits der großen Gewässer auftreten
- Schäden treten in den Ortslagen und in den (steilen) Außenbereichen auf
- Überflutung im Bereich von Gräben, kleinen (schlafenden) Gewässern
- Schadenursachen:
 - hohe Wasserstände in Senken
 - hohe Fließgeschwindigkeiten bei steilem Gelände
 - Erosion / Geröll / Sediment / Geschwemmsel



Maßnahmen zum Schutz vor urbanen Sturzfluten

- Praxisbeispiele für Außengebiete und den Ortsrand -



Zufluss vom Außengebiet

Leitdämme / Gräben / Überleitungen



Quelle: Wald + Corbe



Quelle: Wald + Corbe



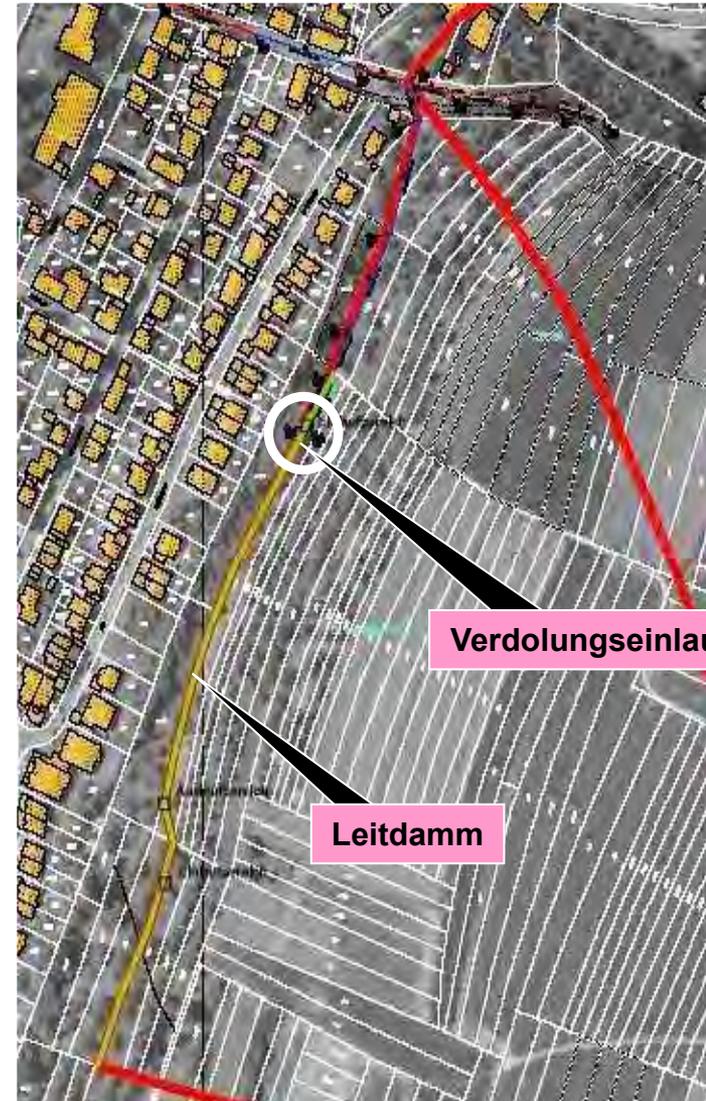
Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: Wald + Corbe

Zufluss vom Außengebiet

Vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen (1996)



Zufluss vom Außengebiet

Neubau eines Umgehungsgerinnes



Quelle: Wald + Corbe



Quelle: Wald + Corbe



Befestigte Sohlstufen
weniger Gefälle
weniger Tiefenerosion
weniger Schlamm- / Geröllfracht

Quelle: Wald + Corbe



Ableitungsgaben („Umfahrung“ der Ortslage)

Quelle: Wald + Corbe

Zufluss vom Außengebiet

Straßenrinnen / Schwerlastrinnen



Quelle: Wald + Corbe



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: Wald + Corbe



Quelle: eepi Luxembourg

Zufluss vom Außengebiet

Einlaufbauwerke von Gräben

Quelle: Wald + Corbe



Quelle: Stadt Karlsruhe



Quelle: Wald + Corbe



Quelle: eepf Luxemburg



Zufluss vom Außengebiet

Einlaufbauwerke von Gräben



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: Wald + Corbe



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg

Zufluss vom Außengebiet

Einlaufbauwerke von Gräben



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: Stadt Hagen

Einlaufbauwerke ohne Schlamm- u. Geröllfang

- solide Ausführung
- Rechen zu steil
- nicht umströmbar nur von vorne einströmbar, oberes Gitter unwirksam, da kein Überstauschutz

- Solide Ausführung
- dreidimensionaler Rechen
- von mehreren Seiten einströmbar mit Überstauschutz
- sehr aufwändig

Empfehlung: Einlaufbauwerk mit räumlichem Rechen und Überstauschutz verwenden.



Zufluss vom Außengebiet

Einlaufbauwerke von Gräben



Vorgeschalteter Schlamm- u. Geröllfang im Graben mit Rückhaltefunktion



Zufluss vom Außengebiet

Einlaufbauwerke von Gräben



Einlaufbauwerk Stadt Buchen OT Hettingen mit Schlamm- u. Geröllfang

(früherer Zustand)

Umbau 2008

nach Starkregen



Quelle: Stadt Buchen



Quelle: Stadt Buchen



Quelle: Stadt Buchen



Zufluss vom Außengebiet

Einlaufbauwerke von Gräben



Karlsruher Einlaufbauwerk mit Geröllfang als Fertigteil



Quelle alle Bilder:
Stadt Karlsruhe

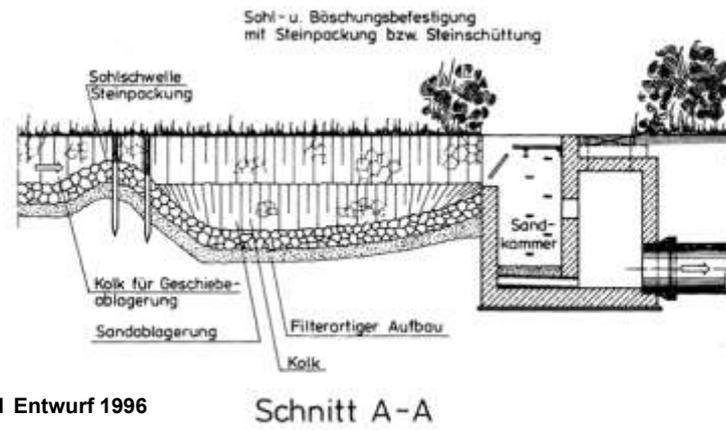
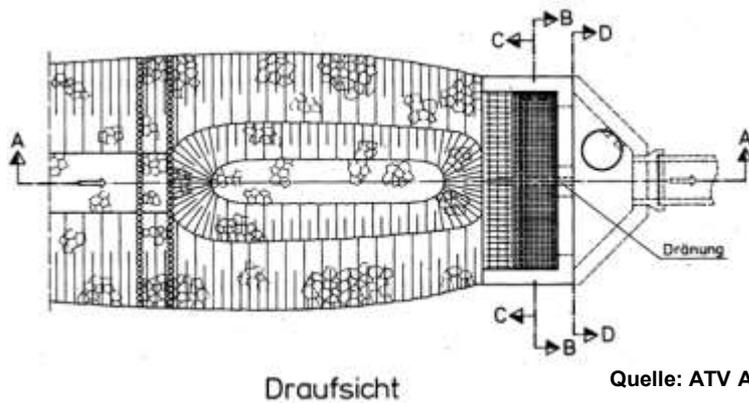
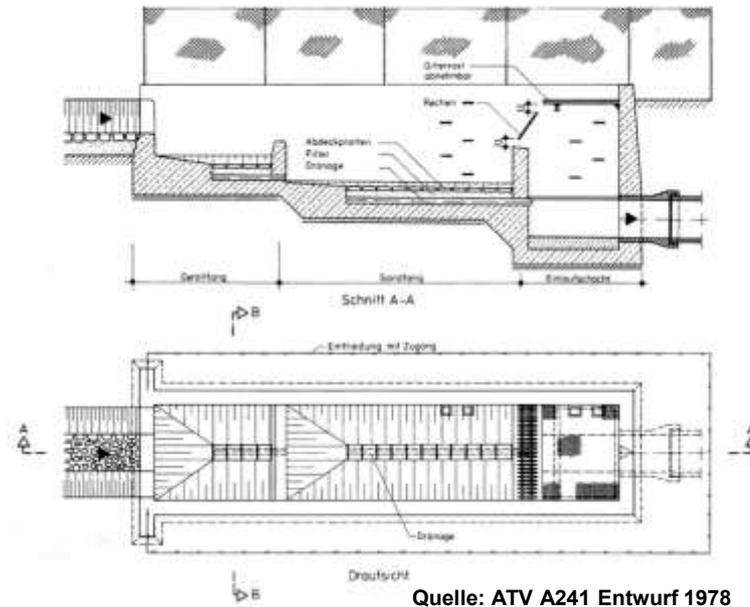
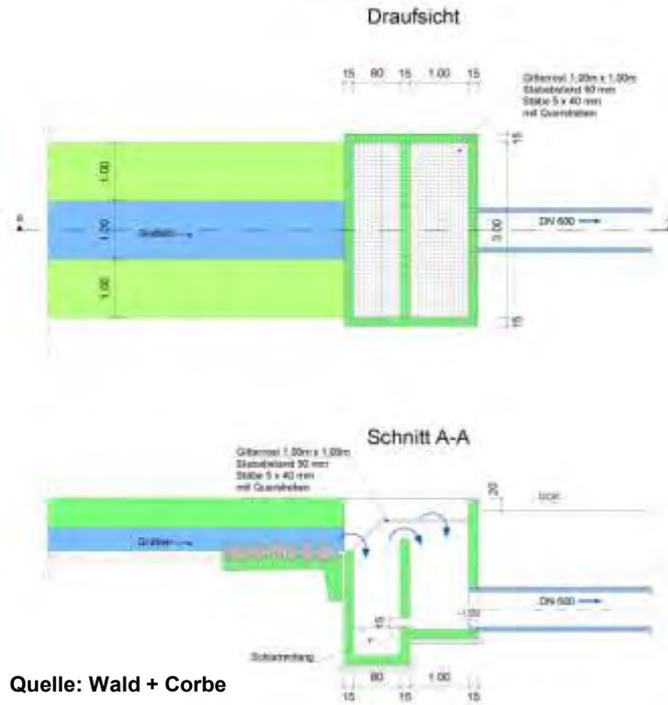


Zufluss vom Außengebiet

Einlaufbauwerke von Gräben

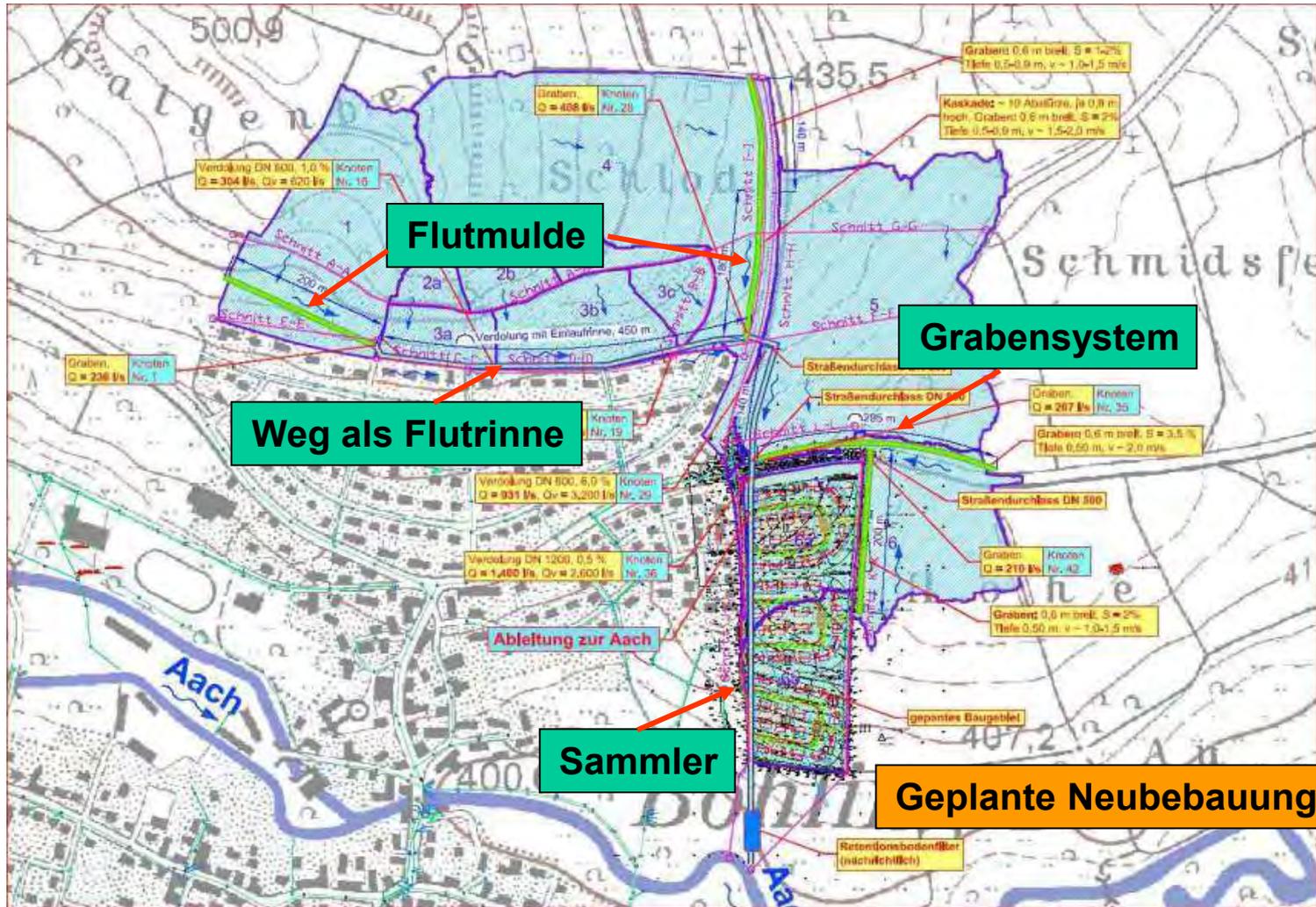


Beispiele Regelbauwerke Grabenzulauf mit und ohne Sand- bzw. Geröllfang



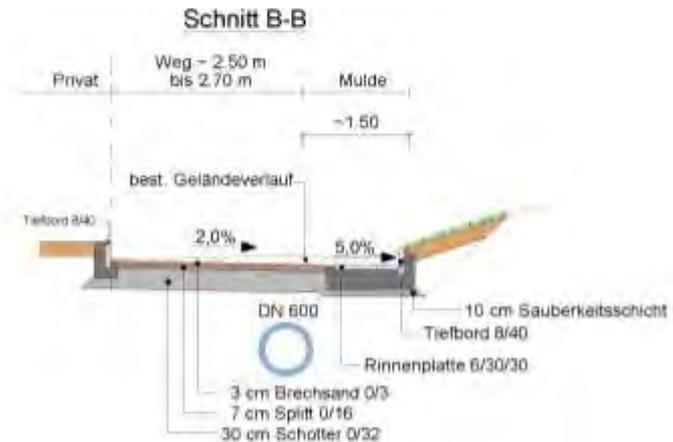
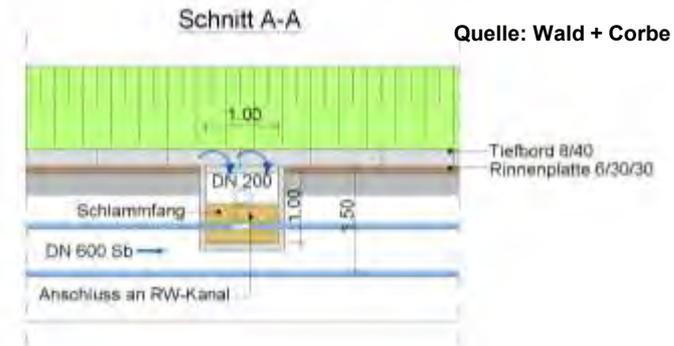
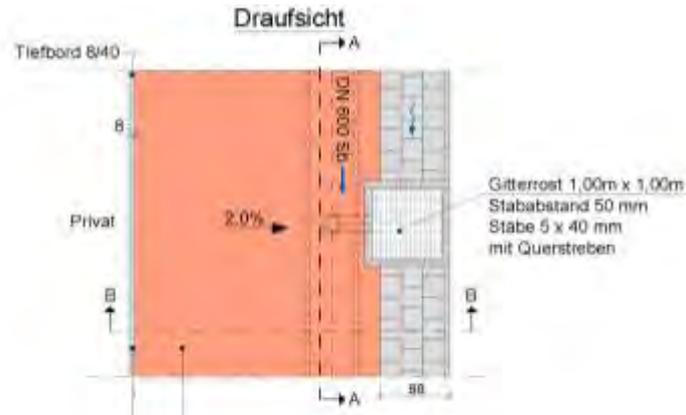
Zufluss vom Außengebiet

Lösungskonzept aus mehreren Teilmaßnahmen



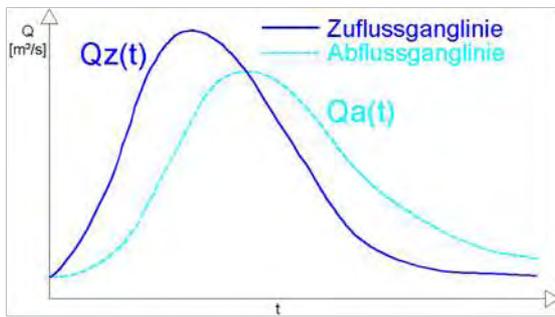
Zufluss vom Außengebiet

HW-Schutzmaßnahme: Weg mit Regenwasserkanal und Ablaufschacht



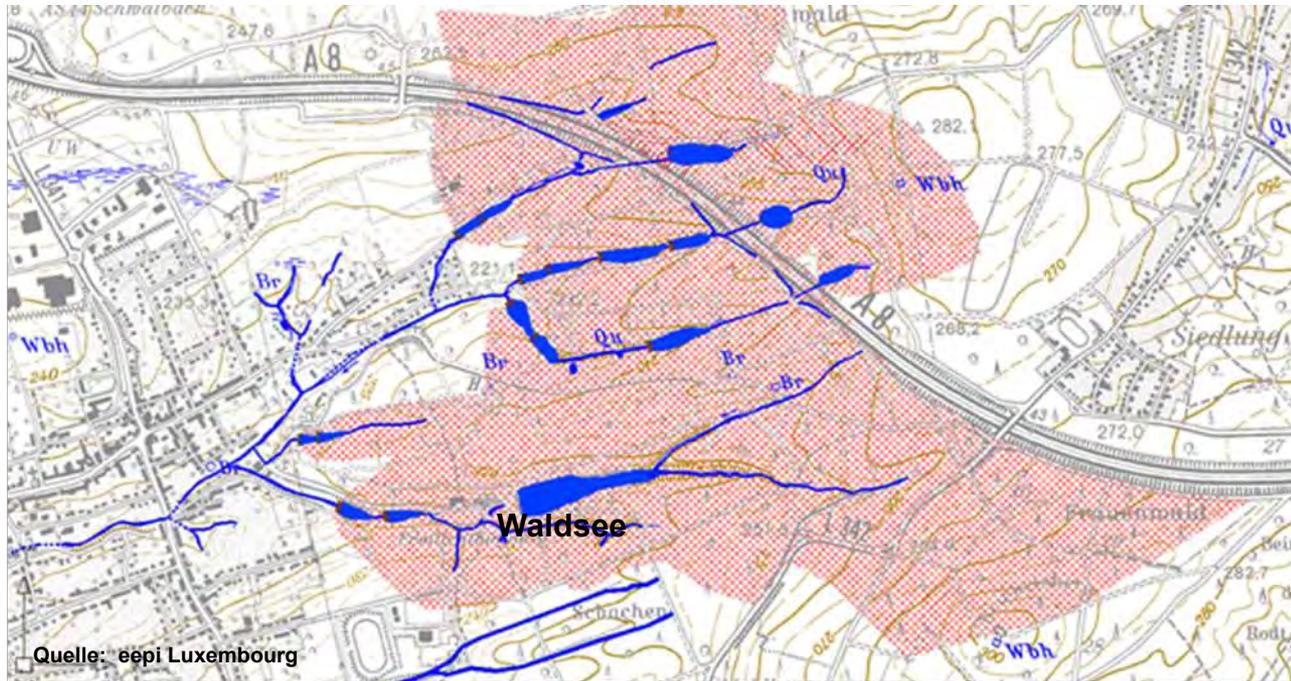
Rückhaltemaßnahmen im Außengebiet

- Anlage von Flutmulden, Feldabflussspeichern, Kleinrückhaltebecken und kleinen Hochwasserrückhaltebecken
- Aktivierung des Rückhaltevermögens von vorhandenen Wegedurchlässen, Senken
- Aktivierung von (früheren) Lösch- und Fischteichen und Seen
- Planung nach DIN 19700 bzw. Abstimmung mit Wasserbehörde



Rückhaltemaßnahmen im Außengebiet

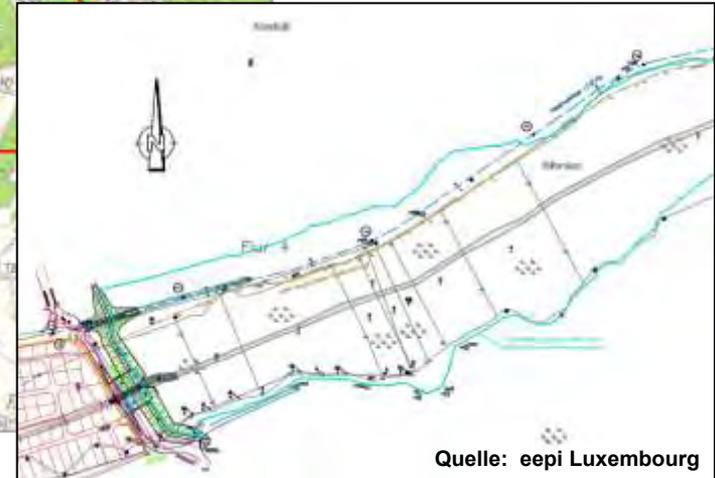
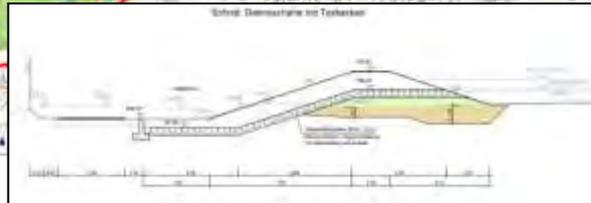
Beispiel Kleinrückhaltebecken Schwalbach / Saar (Phase GP)



- 9 Kleinrückhaltebecken max. V. 280 – 5800 m³, BHQ 3: HQ75-90
- davon 7 Erddammbauwerke mit geschl. Durchlass, Dämme überströmbar
- und 2 Autobahndurchlässe mit Mönchbauwerk (Drossel und Hochwasserentlastung)
- temp. Aufstau Waldsee um 1 m bei Hochwasser: max. V. 20.000 m³, BHQ 3: HQ100
- Aufwändige Planung mit WHM (Wasim-ETH) und 2D-Modell (SMS/Hydro_As)
- enge Abstimmung mit Wasserbehörde / modif. Anwendung DIN 19 700

Rückhaltemaßnahmen im Außengebiet

Beispiel Kleinrückhaltebecken Ensdorf (im Bau)

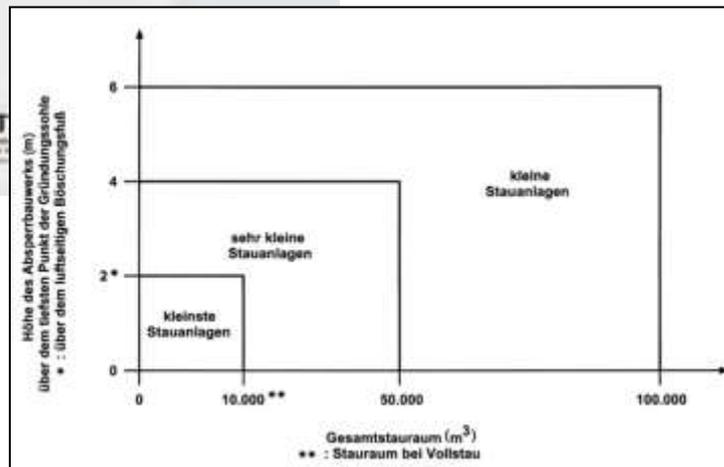


- Kleinrückhaltebecken max. V. 42.300 m³, BHQ 3: HQ100
- Erddammbauwerk mit offenem Gewässerdurchlass und Dammscharte
- Planung mit WHM (Wasim-ETH) und 2D-Modell (SMS/Hydro_As) gem. DIN 19700



Rückhaltemaßnahmen im Außengebiet

Neues DWA Merkblatt 522



Stauanlagenklasse	Kleinste Stauanlagen	Sehr kleine Stauanlagen	Kleine Stauanlagen	Mittlere und große Stauanlagen
Gesamtstauraum I		$I < 50.000 \text{ m}^3$	$I \geq 100.000 \text{ m}^3$	$I \geq 100.000 \text{ m}^3$
Stauraum bei Vollstau I_v	$I_v < 10.000 \text{ m}^3$ und	und	und	oder
Höhe des Absperrbauwerks über der Gründungssohle: h		$h < 4 \text{ m}$	$h = 6 \text{ m}$	$h \geq 6 \text{ m}$
Höhe über dem luftseitigen Böschungsfuß: h^*	$h^* < 2 \text{ m}$			
Norm	DIN 19700	DIN 19700	DIN 19700	DIN 19700
Anwendung des Merkblattes DWA-M 522	DWA-M 522, Anhang A empfohlen	DWA-M 522 empfohlen	DWA-M 522 empfohlen	nein
Hydrologische Bemessung	DWA-M 522, Abschnitt 4	DWA-M 522, Abschnitt 4	DWA-M 522, Abschnitt 4	DIN 19700
Zuverlässigkeitsnachweis	EC 7 oder Regelquerschnitt nach 7.3	DWA-M 522, Abschnitt 7	DWA-M 522, Abschnitt 7	DIN 19700
Bauwerksüberwachung	DWA-M 522, Anhang A	DWA-M 522, 11.3.1	DWA-M 522, 11.3.1	DIN 19700/ DWA-M 514

Maßnahmen des land- und forstwirtschaftlichen Hochwasserschutzes



- Ackerrandstreifen / Grünstreifen vor allem auf steilen Flächen
- Zwischenfrüchte / Gründüngung / Querbewirtschaftung / Schlagteilung
- Mulchsaat / Untersaat / Querdammhäufelung / Bodenlockerung, ...
- Waldwegeentwässerung anpassen (Ableitung in die Fläche, Rückhaltemulden, Retentionstümpel...)
- Verschließung ehem. Entwässerungsgräben im Wald
- Renaturierung von Bruch-, Moor- und Auewäldern



Quelle: SaarForst



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg



Maßnahmen zum Schutz vor urbanen Sturzfluten

- Praxisbeispiele für den innerörtlichen Bereich -



Maßnahmen am und für das Kanalnetz

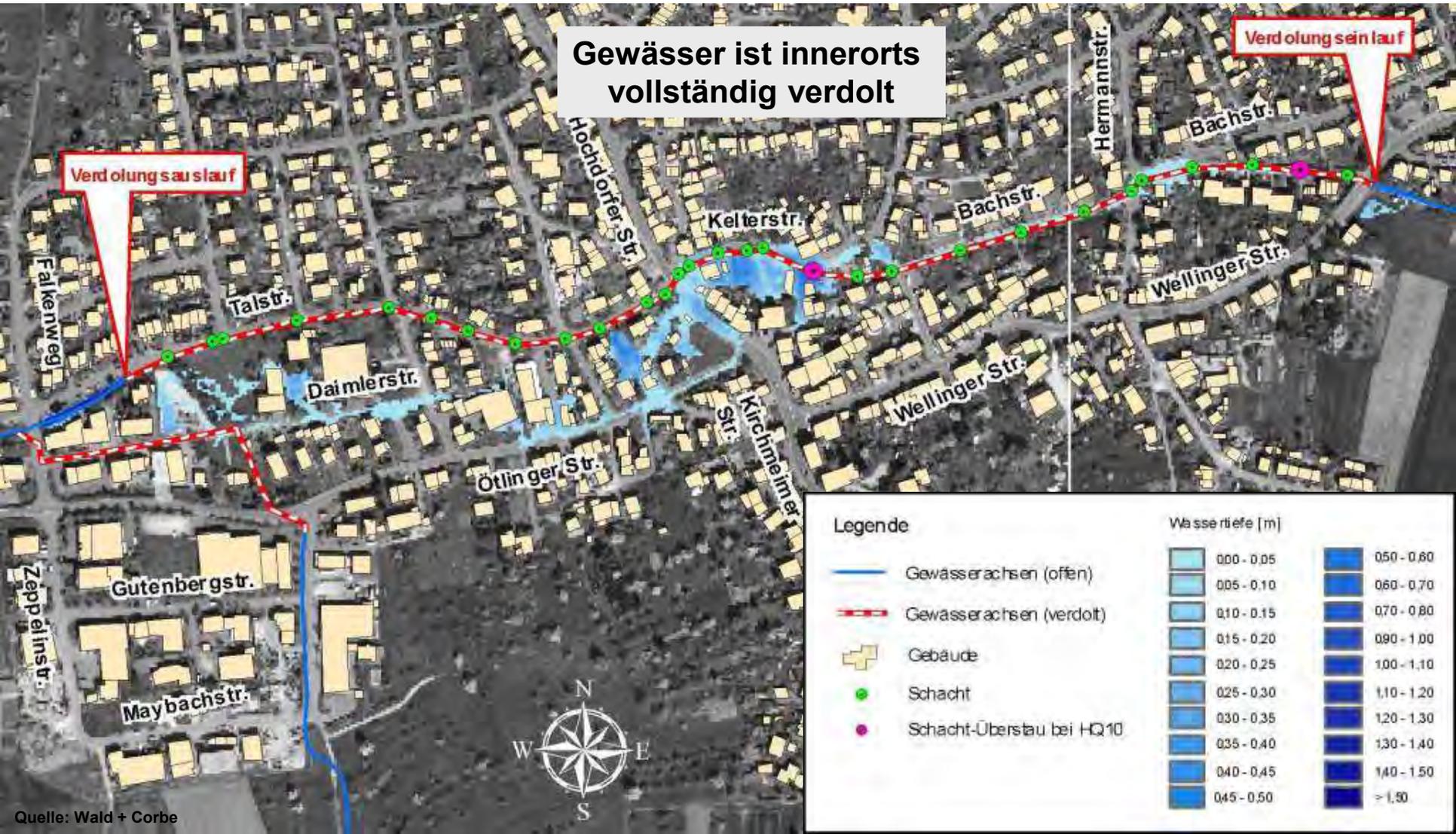


- Risikobetrachtungen für seltene und außergewöhnliche Starkregen
- Abkoppelung von Flächen / Außengebieten vom Kanalnetz
- Begrenzung der Einleitwassermengen
- Ausschöpfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit
- Gezielte Abflusssteuerung von Speicherbauwerken
- Schaffung von Notentlastungen gem. Abstimmung mit Wasserbehörde
- Regelmäßige bzw. häufigere Wartung und Inspektion wichtiger Netzteile



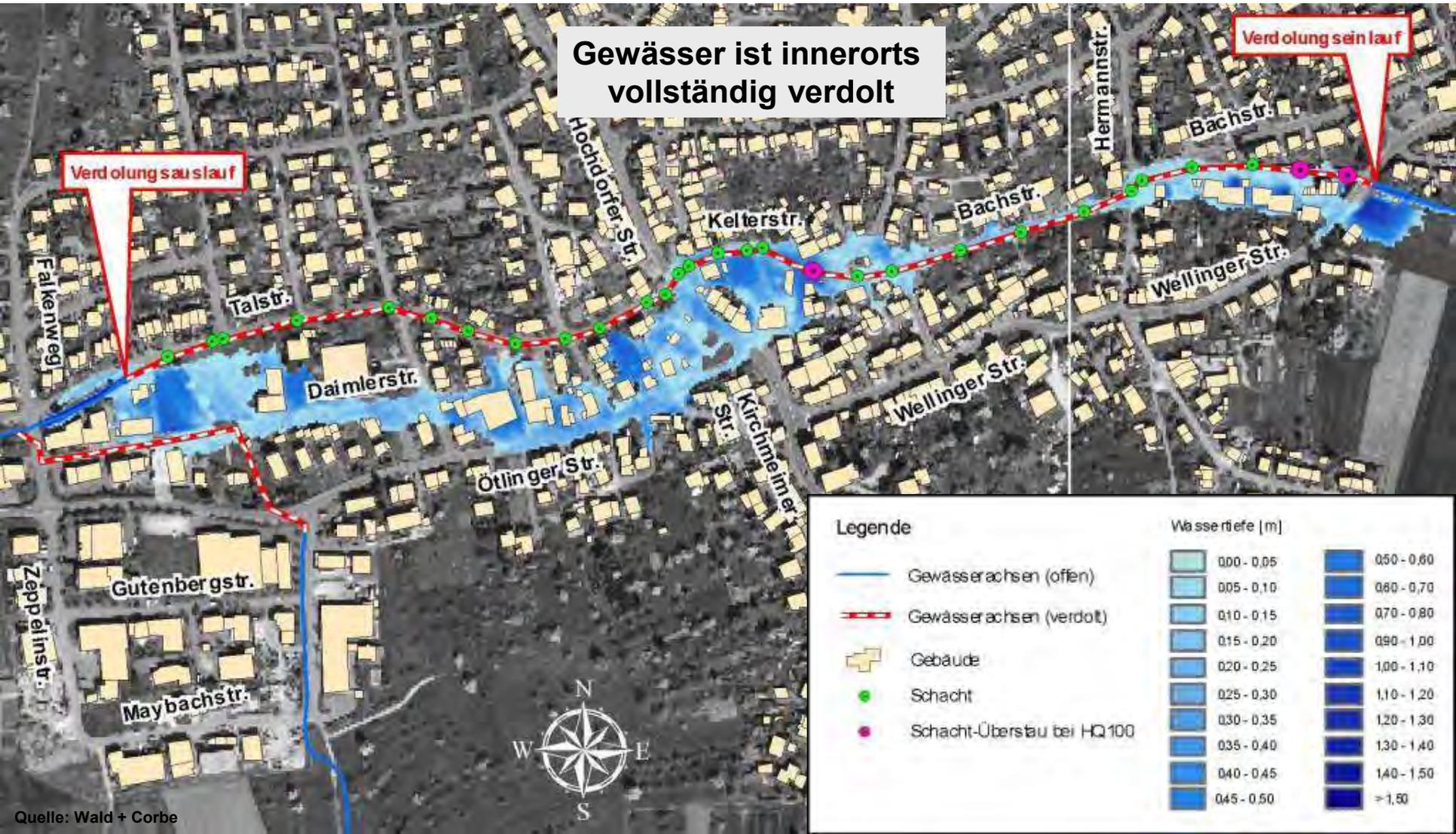
Beispiel: Verrohrtes Gewässer in Ortslage

Überflutungsflächen beim HQ10



Beispiel: Verrohrtes Gewässer in Ortslage

Überflutungsflächen beim HQ100



Einlaufbauwerke von kleinen Gewässern

Rechen



Quelle: THW Heusweiler



Quelle: Stadt Hagen



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg



Rechen / Gitter verlegt (grüne Pfeile)

Michael Buschlinger, eepi Luxembourg sàrl



Einlaufbauwerke von kleinen Gewässern

Rechen



Quelle: Institut Prof. Webel GmbH



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: BI - Schmitz



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg

**Rechen verbessert als
prov. Sofortmaßnahme**

**Rechen nach Regeln der
Technik neu gebaut**



Einlaufbauwerke von kleinen Gewässern

Rechen



Empfehlung für die Ausbildung von Rechen an Einlaufbauwerken

- Vorrechen als Grobrechen wenn mit groben Schwimmstoffen gerechnet wird
- Haupt- (Feinrechen)
 - schrägstehend mit seitlicher Einströmmöglichkeit (Neigung 1:1 oder flacher)
 - Stababstand 100 – 120 mm
 - abnehmbarer Gitterrost mit Stababstand von max. 40 mm
 - freier Durchflussquerschnitt (Schlupf) unter dem Rechen von 120 – 200 mm

Rechen sollen dreidimensional ausgebildet werden, damit Unter-, Um- und Überströmbarkeit gegeben ist!

Quellen: DIN 19661, ATV Handbuch Kanalisation, LUBW Arbeitshilfe zur DIN 19200



Durchlässe / Brücken kleiner Gewässer

Engstellen



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg



Quelle: eepi Luxembourg

+



z.B. Hertie 10,95 €

=



Quelle: eepi Lux. / Institut Prof. Webel

Keine neuen Leitungen in best. Durchlässe!

Bei Umbau und Sanierung wenn möglich Leitungen aus Durchlässen entfernen!

Maßnahmen im innerörtlichen Bereich



- Gefährdung erkennen (Fließwege, Wassermengen, Wassertiefen, ...)
- Lösungen für eine schadlose Ableitung des Wassers suchen (Überleitung, Kanalnetz, ...)
- Besonderheiten beachten:
 - kaum Vorwarnzeiten
 - große Verlegungsgefahr
 - Korrekturen sind meist nicht mehr möglich





Bei Rückfragen: buschlinger@eepi.lu



Michael Buschlinger, eepi Luxembourg sàrl