

# Generalentwässerungsplanung Ulm

## - Zwischenbericht -

### 1. Veranlassung

Die Entsorgungsbetriebe der Stadt Ulm (EBU) sind Betreiber des öffentlichen Kanalnetzes und somit nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes sowie nach dem Wassergesetz (WG) des Landes Baden-Württemberg dazu verpflichtet, dieses ordnungsgemäß zu betreiben und zu unterhalten. Hierzu trägt die Erstellung und Aktualisierung des Generalentwässerungsplans (GEP) bei.

Die hydraulische Überrechnung des Kanalnetzes erfolgt in regelmäßigen Abständen, um

- die Eingangswerte zu aktualisieren
- die aktuellen Regelwerke anzuwenden sowie
- verbesserte Berechnungsverfahren zu nutzen.

Der GEP Ulm wird in mehreren Abschnitten bearbeitet (Abbildung 1). Die Einteilung der Bearbeitungsabschnitte wurde so gewählt, dass möglichst wenige Schnitt- bzw. Übergabepunkte im Kanalnetz zwischen den einzelnen Abschnitten entstehen.

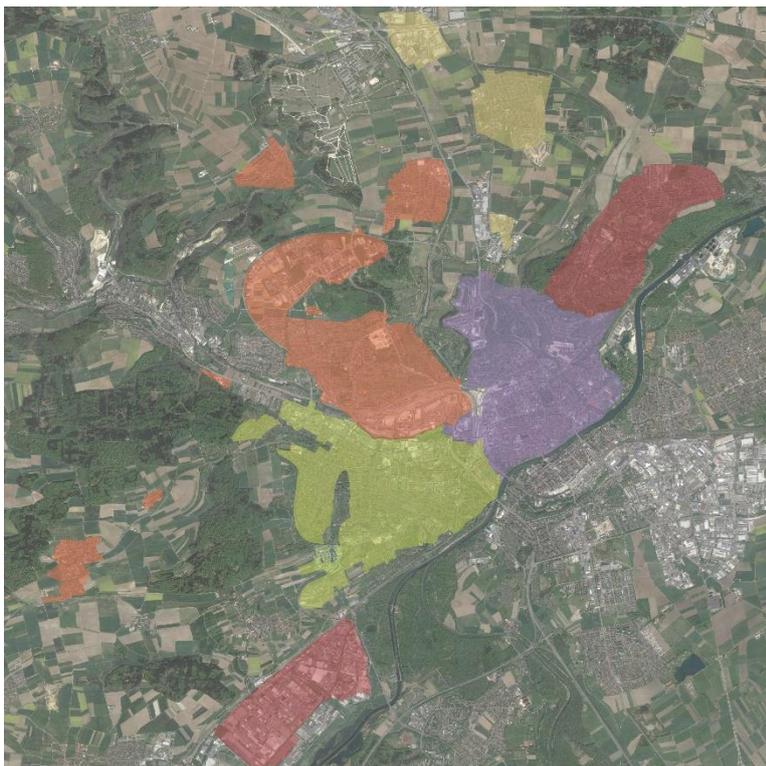


Abbildung 1: Übersicht über die Bearbeitungsabschnitte; Quelle: GoogleSatellite, IC

### 2. Grundlagen

#### 2.1. Regelwerke

Folgende einschlägige DWA-Regelwerke/-Merkblätter bilden die Grundlage der hydraulischen Berechnungen im Zuge der Bearbeitung dieses GEPs:

- Arbeitsblatt DWA-A 110 (2018): Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
- Arbeitsblatt DWA-A 111 (2010): Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen
- Arbeitsblatt DWA-A 118 (2006): Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- Merkblatt Nr. 4.3/1 Bayerisches Landesamt für Umwelt (2019): Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen

## 2.2. Planungsunterlagen, Datengrundlage

Die Modelldatenbank wurde auf Grundlage folgender Eingangsdaten aufgebaut:

- Kanaldaten
- Flächendaten aus ALK und TOPO-KANis
- Höhenlinienkarte
- div. von den EBU zur Verfügung gestellte Planunterlagen
- Werteübernahme aus der Schmutzfrachtsimulation (SFS)
- Außenwasserstände aus der HWGK
- Modellregen Euler Typ II (KOSTRA-DWD 2010R)
- 52-jährige synthetische Niederschlagsreihe (LUBW)

Bereits im Zuge der SFS wurden umfangreiche Ortsbegehungen der Sonderbauwerke sowie der zugehörigen Einzugsgebiete durchgeführt. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse finden ebenfalls Eingang in die Bearbeitung dieses Generalentwässerungsplans.

## 2.3. Berechnungsverfahren

Bei großen und komplexen Entwässerungsnetzen empfiehlt die DWA, Nachweisrechnungen mittels hydrodynamischer Verfahren durchzuführen (Abbildung 2).

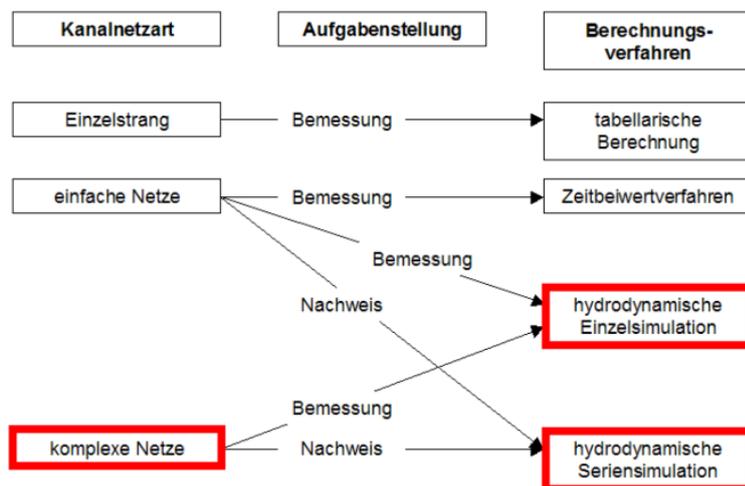


Abbildung 2: Auswahl des Berechnungsverfahrens; Quelle: BMI

## 3. Vorgehensweise

Die GEP-Bearbeitung umfasst i.A. folgende Arbeitsschritte:

1. Bestandsberechnung
  - Festlegung der Berechnungsgrenzen auf Basis der topografischen Gegebenheiten
  - Aufbereitung der Kanaldaten
    - Einpflegen von Sonderbauwerken, z.B. Schwellen, Drosseln, Pumpen, ...
    - Herstellen logischer Verknüpfungen

- Prüfung der Sohl- und Deckelhöhen
  - Auffüllen von Datenlücken
  - Beachtung hydraulischer Besonderheiten, z.B. Verlustbeiwerte an Haltungsknickpunkten (90°), Düker, Trennbauwerke im Netz
  - Aufbereitung der Flächendaten
  - Erstellen und Anpassen von Haltungsflächen
    - Ermittlung des Befestigungsgrades: Verschneidung befestigter / unbefestigter Flächenanteile
    - Ermittlung der Geländeneigung: Zuweisung zu Neigungsgruppen
  - Abgrenzung von Außengebietsflächen auf Basis der topografischen Gegebenheiten
  - Berücksichtigung des Trockenwetterabflusses (Schmutzwasser)
  - Berücksichtigung des Regenwetterabflusses
    - Blockregen 15 l/s, 30 l/s
    - Modellregen Euler-II, 120 min, versch. Wiederkehrzeiten (T2, T3, T5, T10)
    - Regenserie aus Langzeit-Regenreihe der LUBW
2. Prognoseberechnung
- Einarbeitung geplanter bzw. sich in Ausführung befindender Maßnahmen
  - Einarbeitung von Prognoseflächen, z.B. Neubaugebiete, Erweiterungen
3. Sanierungsplanung
- Auswahl von Sanierungsgebieten
  - Erarbeitung von Sanierungsmaßnahmen

#### 4. Nachweisgrößen

Gemäß § 20 Abwassersatzung der Stadt Ulm in der aktuellen Fassung vom 14.12.2016 sind Abwasseraufnahmeeinrichtungen der Grundstücksentwässerungsanlagen, insbesondere Toiletten mit Wasserspülung, Bodenabläufe, Spülen, Waschbecken, die tiefer als die Straßenoberfläche an der Anschlussstelle der Grundstücksentwässerung (Rückstauenebene) liegen, vom Grundstückseigentümer auf seine Kosten gegen Rückstau zu sichern. Im Übrigen hat der Grundstückseigentümer für rückstaufreien Abfluss des Abwassers zu sorgen.

Für den rechnerischen Nachweis bestehender Systeme werden nach Absprache mit den EBU die Vorgaben der DWA-AG ES 2.1 (2004) herangezogen. Für den rechnerischen Nachweis zur Neubemessung gelten nach Vorgabe der EBU die herabgesetzten Häufigkeiten gemäß Merkblatt Nr. 4.3/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Tabelle 1).

*Tabelle 1: Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bestehender Systeme (rechte Spalte) bzw. zur Neubemessung (mittlere Spalte)*

<b>Nutzungskategorie</b>	<b>Empfohlene herabgesetzte Häufigkeit (1-mal in „n“ Jahren)</b>	<b>Arbeitsbericht DWA-AG ES-2.1 (2004) (1-mal in „n“ Jahren)</b>
Ländliche Gebiete	1 in 2	-
Wohngebiete	1 in 3	1 in 2
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	1 in 5	1 in 3
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 10	1 in 5

Die Ergebnisse der Simulationsrechnungen sind in den Planunterlagen grafisch aufbereitet dargestellt (Abbildung 3).

Auch bei Nichteinhaltung der o.g. Vorgaben des rechnerischen Nachweises richtet sich der tatsächliche Sanierungsbedarf nach dem Schadenspotenzial des errechneten Überstauvolumens. Nach KANSAS (Leitfaden zum Verbundvorhaben Kanalsanierungsstrategie, 2005) kann ab einem Überstauvolumen von 5 m<sup>3</sup> ein Sanierungsbedarf bestehen; darunter ist der Sanierungsbedarf zu prüfen.

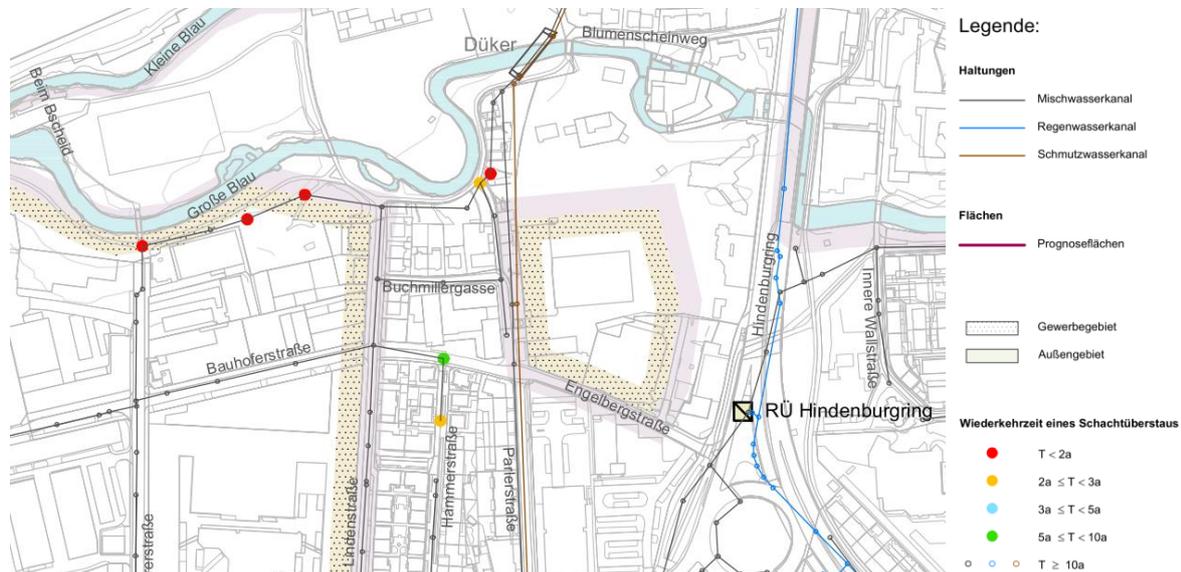


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan; dargestellt ist die Überstauhäufigkeit der Schächte entsprechend der Langzeitseriensimulation

Unabhängig hiervon ist eine Einzelfallprüfung unter Abwägung des örtlichen Gefahrenpotenzials vorzunehmen. Diese wurde im Rahmen der Sanierungsplanung in den meisten Fällen in Form von gekoppelten Oberflächenabflusssimulationen zur Darstellung kanalindizierter Überflutungen für verschiedene Modellregen (Euler-II-D120-T5 für Wohngebiete, Euler-II-D120-T10 für Gewerbegebiete) und ohne Wasserrückführung durchgeführt (Abbildung 4).



Abbildung 4: Ausschnitt aus der Ergebniskarte der gekoppelten 2D-Simulation; dargestellt sind Fließtiefen und -richtung der kanalindizierten Überflutung ohne Wasserrückführung für den Modellregen Euler-II-D120-T5

## 5. Kriterien der hydraulischen Sanierung

Neben der Überstauhäufigkeit entsprechend der Nutzungskategorien (1 in 3 / 1 in 5) sowie dem Überstauvolumen bei entsprechendem Bemessungsregen (Euler-II-D120-T5/10) werden zur Abgrenzung, Auswahl und Priorisierung der Sanierungsgebiete die folgenden Kriterien berücksichtigt:

- Modellvalidierung
  - Indizien vor Ort, z.B. verschmutzte Schachtdeckel, Objektschutz der Eigentümer, Auskolkungen entlang des Fließwegs
  - Erfahrungswerte, z.B. Feuerwehr, Betrieb, Anwohner
- Gefahrenpotenzial (Überflutung, Schaden)
  - Oberflächenanalyse, z.B. Senken, Hauptfließwege im Gebiet
  - Ermittlung von maximalen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten bei kanalindizierten Überflutungen mittels gekoppelter 2D-Simulation
  - Schadenspotenzial im Gebiet, Nutzung
  - in Anlehnung an das Starkregenrisikomanagement (SRRM)
- Realisierungshorizont
  - zeitlicher Aufwand vorangegangener Sanierungsmaßnahmen
  - mögliche Veränderungen im Einzugsgebiet (z.B. städtebauliche Veränderungen, Nutzungsänderungen)
  - Notwendigkeit der GEP-Aktualisierung
- Kosten-Nutzen-Verhältnis

Grundlage für die Sanierungsplanung (Neubemessung) bildet das LfU-Merkblatt Nr. 4.3/1. Falls technisch möglich, wird eine Neudimensionierung auf 80 % Auslastungsgrad angesetzt.

## 6. Sanierungsmöglichkeiten

Bei der Auswahl geeigneter Maßnahmen werden sowohl ökologische als auch ökonomische Aspekte berücksichtigt. Insbesondere werden auch bereits bestehende Planungen der EBU zur Kanalerneuerung einbezogen.

Es bestehen i.A. folgende Möglichkeiten zur hydraulischen Sanierung:

- Maßnahmen im Kanalnetz
  - Ausbau und Optimierung, z.B. Aufweitung, Vermaschung
  - Abflussrückhalt, z.B. Rückstaukanal, Rückhaltebecken
  - Einläufe für Rückführung ins Kanalnetz
  - konstruktive Optimierung, z.B. Schwellenhöhen, Drosselabflüsse
  - Bewirtschaftung des Entwässerungsnetzes, z.B. Steuerstellen an RÜs
  - Abkopplung von Gebietsabflüssen
- Maßnahmen an der Oberfläche
  - Geländemodellierung, z.B. Bordsteine, Rückführung
  - Notwasserwege, z.B. Fließwege öffnen
  - Abflussrückhalt, z.B. multifunktionale Flächennutzung
  - Objektschutz

## 7. Schlussbemerkung

Grundsätzlich besitzt Ulm ein komplexes, gut vermaschtes Kanalnetz, welches eine hohe Pufferwirkung aufweist. Auf Basis der Prognoseberechnungen ergeben sich rechnerisch verschiedene Defizite in hydraulischer Hinsicht, die z.T. anhand tatsächlicher Überstauereignisse bestätigt werden. In Abstimmung mit den EBU wurden für kritische Bereiche Sanierungskonzepte entwickelt, welche im Vortrag beispielhaft erläutert werden.