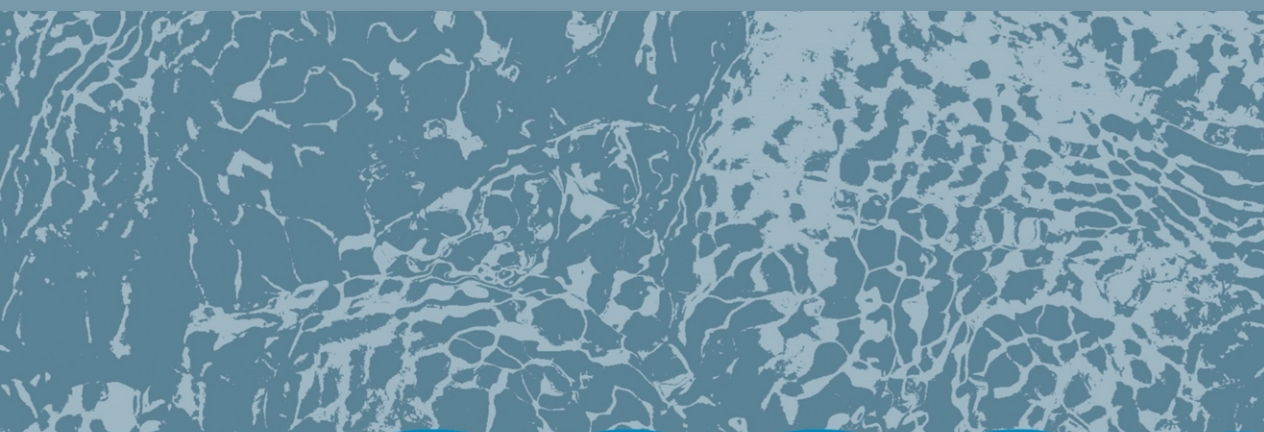




REWas

# Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben

Fortschreibung 2022



wasser







**REWas**

# **Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben**

**Fortschreibung 2022**

## Impressum

Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben (REWAs)

### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-0  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de/](http://www.lfu.bayern.de/)

### Konzept/Text:

Dr. Stefan Fach, Uwe Kleber-Lerchbaumer, Andreas Lindenmaier, Stephanie Schleich, Eva Schnippering (alle StMUV)  
Babett Biedermann, Rainer Höhne, Marion Keyl, Timo Krohn, Michael Müller, Martina Stockbauer (alle LfU)  
Stefan Wedding (ROB), Walter Fischer (ROfr), Jörg Nußstein (ROfr)  
Andreas Baumer (WWA TS), Bernd Engstle (WWA KE), Josef Halser (WWA DEG), Dr. Christina Hirschbeck (WWA IN),  
Jan-Ulrich Job (WWA AN), Gabriele Preis-Dürschmied (WWA M), Dionys Schiebel (WWA IN), Carolin Schmidt (WWA KG),  
Christoph Wiedemann (WWA RO), Max Wiederer (WWA WEN)  
Norbert Gollasch, Michael Windpassinger (Inros Lackner SE)

### Redaktion:

LfU, Marion Keyl, Michael Müller  
Norbert Gollasch, Michael Windpassinger (Inros Lackner SE)

### Bildnachweis:

IL, Michael Windpassinger, S. 10, 14  
LfU, Simon Seibert, S. 18  
LfU, Frank Michel, S. 21

### Stand:

Mai 2022

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>5</b>
1.1	Anwendungsbereich	5
1.2	Glossar	6
1.3	Abkürzungsverzeichnis	7
1.4	Funktion und Ziele	11
1.5	Inhaltlicher Aufbau	12
1.6	Allgemeine Hinweise	14
1.6.1	Digitale Planungsabwicklung	14
1.6.2	Lage- und Höhensystem	14
1.6.3	Form der Schriftstücke und Planunterlagen	15
1.6.4	Bestandsdokumentation	17
<b>2</b>	<b>Fachplanungen</b>	<b>18</b>
2.1	Hydrologie	19
2.2	Hydraulik	21
2.3	Morphologie	24
2.4	Hydrogeologie	26
2.5	Umweltplanung	28
2.6	Vermessung	30
2.7	Geotechnik	31
2.8	Tragwerksplanung	33
2.9	Technische Ausrüstung	35
2.9.1	Elektrotechnik	35
2.9.2	Maschinenteknik	36
2.10	Weitere	37
<b>3</b>	<b>Gewässerausbau und -entwicklung</b>	<b>42</b>
3.1	Elementare Planungsbestandteile	42
3.2	Hinweise zu den Planungsbestandteilen	44
<b>4</b>	<b>Wasserversorgungsanlagen</b>	<b>49</b>
4.1	Elementare Planungsbestandteile	49

4.2	Hinweise zu den Planungsbestandteilen	51
4.3	Antragsunterlagen	56
<b>5</b>	<b>Abwasseranlagen</b>	<b>59</b>
5.1	Elementare Planungsbestandteile	59
5.2	Hinweise zu den Planungsbestandteilen	61
5.3	Antragsunterlagen	65
<b>6</b>	<b>Anlagen</b>	<b>74</b>
6.1	Bauwerksverzeichnis	74
6.2	Grundstücksverzeichnis	74
6.3	Schriftfeld für Plandarstellung	74
6.4	Kostenermittlung	74
6.5	Gliederungsvorlagen für Berichte der Fachteile	74
6.6	Fragebogen Wasserversorgungsanlagen	74
6.7	Fragebogen Abwasseranlagen	74
6.8	Bauwerksverzeichnis der Kläranlage sowie Entlastungsanlagen	74
6.9	Checklisten	74



# 1 Allgemeines

Die 1983 eingeführte und 2005 überarbeitete REWas bedurfte einer grundlegenden Anpassung und Aktualisierung. Hierbei galt es die Weiterentwicklung wasserwirtschaftlicher Aufgabenstellungen und -ziele zu berücksichtigen und in konkrete Anforderungen an die Inhalte wasserwirtschaftlicher Planungen umzusetzen.

Gegenüber der REWas von 2005 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- Berücksichtigung der inhaltlichen Anforderungen aus der Weiterentwicklung wasserwirtschaftlicher Grundlagen wie Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) oder Hochwasserrisiko-Management-Richtlinie (HWRM-RL)
- Einführung des Planungskonzeptes als erste Planungsphase für alle drei wasserwirtschaftlichen Themenbereiche,
- Aufnahme von Anforderungen an Fachplanungen,
- Festlegung erster Schritte zur digitalen Planungsabwicklung,
- Überarbeitung und Konkretisierung formaler Vorgaben für Berichte und Pläne unter Bereitstellung digitaler Muster,
- neue Struktur einer einheitlichen Kostenermittlung für alle drei Themenbereiche.

## 1.1 Anwendungsbereich

Die Richtlinien sollen für die Planung von wasserwirtschaftlichen Vorhaben angewendet werden, die

- von bayerischen Behörden durchgeführt oder in Auftrag gegeben werden,
- mit Zuwendungen des Freistaates Bayern nach RZWas, in der aktuell gültigen Fassung, gefördert werden sollen.

Darüber hinaus wird empfohlen, die REWas auch für weitere Planungen wasserwirtschaftlicher Vorhaben, insbesondere im Rahmen eines wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens, anzuwenden. Im Zusammenhang mit dem wasserrechtlichen Verfahren sind die REWas als Konkretisierung und inhaltliche Ergänzung zur aktuellen Fassung der „Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV)“ zu verstehen. Die dortigen Vorgaben bleiben davon unberührt.

Die REWas zeigen auf, wie die Ergebnisse der einzelnen Planungsphasen auszuarbeiten und darzustellen sind. Die Bestandteile der Planunterlagen werden dabei in Bezug auf Umfang, wesentliche Inhalte und Format für folgende Themenbereiche benannt:

- Gewässerausbau und -entwicklung
- Wasserversorgungsanlagen
- Abwasseranlagen

Die Vorgaben der REWas dienen dem Vorhabensträger sowie dem verantwortlichen Bearbeiter als Orientierung und Hilfestellung. Auf dieser Grundlage ist jeweils vorhabenspezifisch zu entscheiden, welche Bestandteile in welchem Umfang erforderlich sind, um das Vorhaben selbst sowie seine Auswirkungen umfassend darzustellen, technisch prüfen zu können und den Anforderungen der jeweiligen Genehmigungsverfahren zu genügen.

Wasserwirtschaftliche Vorhaben, betreffen regelmäßig nicht nur einen der genannten Themenbereiche. In diesen Fällen orientieren sich die Anforderungen an die Planunterlagen an dem Themenbereich, der den wesentlichen Anteil des Vorhabens ausmacht. Für die Beurteilung kann eine Zuordnung der Massen und Kosten sowie der Hauptzweck der Maßnahme herangezogen werden.

## 1.2 Glossar

Begriff	Entsprechung REWas 2005	Bedeutung
Entwurf (E)	Entwurf	Grundlage für die Erlangung einer Finanzierungsgenehmigung bzw. eines Zuwendungsbescheides; wesentlicher Bestandteil der Antragsunterlagen für das öffentlich-rechtliche Verfahren; Umfang gemäß Lph 3 nach HOAI 2021 sowie in Teilen der Lph 4
Entwurfsverfasser		Entwurfsverfasser ist diejenige Person, welche verantwortlich für die Planung ist. Dies sind i. d. R. die Zeichnungsberechtigten der beauftragten Fachbüros für die Objektplanung, Umweltplanung etc., die bevollmächtigte Projektleitung einer ARGE, die Leitung einer selbst planenden Behörde. Bei Einsatz von Subunternehmern ist es die Projektleitung des Hauptauftragnehmers. Diese Bezeichnung wird für alle drei Planungsphasen verwendet.
Planungskonzept (PK)	Vorbericht	Gemeint ist die Anwendung des Planungskonzepts gem. Entwurfs-MS von 2017 für Bauvorhaben; Davon abweichend ist das Planungskonzept gem. HOAI 2021 zu verstehen. Das Planungskonzept dient dem Vorhabensträger durch eine Bestands- und Bedarfsanalyse sowie der Erfassung wesentlicher Planungsgrundlagen als Entscheidungsgrundlage für die folgenden Planungsphasen.
Planungsphase	-	Stufe der Bearbeitung. In den REWas werden drei Stufen definiert (Planungskonzept, Vorplanung, Entwurf)
Struktur- und Sanierungskonzept	-	Entsprechend Handbuch RZWas
Vorhaben		Als Vorhaben werden alle Planungen, Baumaßnahmen und Projekte bezeichnet (Sammelbegriff)
Vorplanung (VP)	Vorentwurf	Umfang gemäß Lph 2 nach HOAI 2021



### 1.3 Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
a.a.R.d.T.	allgemein anerkannte Regeln der Technik
AbwV	Abwasserverordnung
AGS	Amtlicher Gemeindeschlüssel
ATV	Allgemeine Technische Vertragsbestimmungen
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BauGB	Baugesetzbuch
BauVorIV	Verordnung über Bauvorlagen und bauaufsichtliche Anzeigen
BauStellV	Baustellenverordnung
BayBO	Bayerische Bauordnung
BayDSchG	Bayerisches Denkmalschutzgesetz
BayHO	Haushaltsordnung des Freistaates Bayern
BayKompV	Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BayVwVfG	Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BE	Baustelleneinrichtung
BHQ	Bemessungs-Hochwasserabfluss
BIS-BY	Bodeninformationssystem Bayern
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V.
CAD	Rechnerunterstütztes Konstruieren (von engl.: computer-aided design)
DABay	Datenverbund Abwasser Bayern
DGM	Digitales Geländemodell
DHHN	Deutsches Haupt-Höhennetz
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DN	Nennweite (von frz.: diamètre nominal))
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
EA	Entlastungsanlagen
EDM	Elektrooptische Distanzmessung
EG	Europäische Gemeinschaft
EZG	Einzugsgebiet
EÜV	Eigenüberwachungsverordnung
EW	Einwohnerwert
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FH-DGG	Fachsektion Hydrogeologie in der Deutschen Geologischen Gesellschaft
GEK	Gewässerentwicklungskonzept
GA	(Technische) Gewässeraufsicht
GIS	Geografisches Informationssystem
gKWF	gewichteter Kostenwirksamkeitsfaktor
GPS	Globales Positionierungssystem (von engl.: global positioning system)
GW	Grundwasser
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkung
HIPPO	Hydrographisches Importformat Profile Plus Objekte
HOAI	Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen
HQ / HW	Hochwasserabfluss / -stand (Präfix: H / M: Höchster / Mittlerer)
HSG	Heilquellenschutzgebiet
HWGK	Hochwassergefahrenkarten
HWRK	Hochwasserrisikokarten
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (Richtlinie 2007/60/EG)
HWSA	Hochwasserschutzanlage
KA	Kläranlage
KG	Kostengruppe (nach DIN 276)
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung
KVB	Kreisverwaltungsbehörde
KVR	Kostenvergleichsrechnung

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
LAGA	Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LDBV	Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
LfStat	Landesamt für Statistik
LfU	Landesamt für Umwelt
Lph	Leistungsphase (nach HOAI)
LV	Leistungsverzeichnis
MHW	mittlerer höchster Grundwasserstand
MQ / MW	Mittelwasserabfluss / Mittelwasserstand
MS	Ministerialschreiben
MRL	Maschinenrichtlinie (Richtlinie 2006/42/EG)
NQ / NW	Niedrigwasserabfluss / -stand (Präfix: N / M: Niedrigster / Mittlerer)
N-/A-Modell	Niederschlag-/Abfluss-Modell
NGO	Nichtregierungsorganisation (von engl.: Non-Governmental organisation)
NSG	Naturschutzgebiet
ÖWAV	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband
PEN-LAWA	Praxisrelevante Extremwerte des Niederschlags (LAWA)
PSW	Private Sachverständige in der Wasserwirtschaft
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen - Entwässerung
ROV	Raumordnungsverfahren
RRB	Regenrückhaltebecken
RTB	Regentrennbecken
RZWas	Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination
SprengG	Sprengstoffgesetz
STLB-Bau	Standardleistungsbuch für das Bauwesen
STLK	Standard-Leistungskatalog
StMUV	Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
TK	Topographische Karte

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
UK	Umsetzungskonzept
UTM	Globales Koordinatensystem (von engl.: Universal Transverse Mercator)
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VgV	Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V
VwVBayAbwAG	Verwaltungsvorschrift zum Abwasserabgabengesetz
WPBV	Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
W-/Q-Bez.	Wasserstands-Abfluss-Beziehung
WRRL	Wasserrahmen-Richtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)
WSG	Wasserschutzgebiet
WVA	Wasserversorgungsanlage
WWA	Wasserwirtschaftsamt

Die genannten Gesetze und Verwaltungsvorschriften können u.a. auf der Internetseite der [Bayerischen Staatskanzlei](#) eingesehen werden.

## 1.4 Funktion und Ziele

Die REWAs enthalten konkrete Anforderungen an die Ergebnisse der nachfolgend beschriebenen Planungsphasen. Damit werden einheitliche Standards formuliert, die dem Bearbeiter als Hilfestellung dienen und für den Vorhabenträger die Qualität der Unterlagen definieren. Insgesamt sollen inhaltliche Lücken vermieden und die Prüfung der Vorhaben erleichtert werden.

Die Richtlinien umfassen inhaltliche und formattechnische Vorgaben in den Bereichen

- Textliche Darstellung (Gliederung, Layout, wesentliche Inhalte)
- Plandarstellung (Schriftfeld, Blattformate, Planzeichen, Legende)
- Kostendarstellung (Kostenrahmen, -schätzung, -berechnung)

Da die Planung wasserwirtschaftlicher Vorhaben neben der eigentlichen Objektplanung im Sinne der HOAI zusätzlich eine Vielzahl an Fachplanungen erfordert, werden im Kapitel 2 auch hierzu Anforderungen und Standards formuliert und weiterführende Informationen bereitgestellt. Neben dem Verständnis für die erforderliche Beteiligung weiterer Fachleute soll damit auch verdeutlicht werden, welche Zuarbeiten von den jeweiligen Fachdisziplinen einzufordern bzw. zu leisten sind.

Da die Qualität der Unterlagen sowie der reibungslose Verfahrensablauf auch von einer rechtzeitigen Beteiligung der betroffenen Behörden abhängt, werden mit Hilfe von Checklisten auch Hinweise zur Beteiligung und Abstimmung gegeben.

Insgesamt soll durch die Richtlinien die Effizienz der Planung über die Planungsphasen bis zum Entwurf als Ergebnis der Leistungsphase Genehmigungsplanung nach HOAI gesteigert werden. Die Ergebnisse der einzelnen Planungsphasen stellen jeweils eine qualifizierte Entscheidungsgrundlage für den Vorhabenträger dar.

Hinweise zur Vergütung von Planungsleistungen oder zur Förderfähigkeit einzelner Vorhaben oder Vorhabenbestandteile sind ausdrücklich nicht Bestandteil der Richtlinien. Hierfür sind die einschlägigen Regelwerke in der jeweils gültigen Fassung zu verwenden.

## 1.5 Inhaltlicher Aufbau

Der grundlegende Aufbau der Richtlinien ermöglicht für die Themenbereiche eine weitgehend eigenständige Nutzung des jeweiligen Kapitels. Im Kapitel 1 sind Erläuterungen zum grundlegenden Verständnis und zur Handhabung der REWas enthalten. Weiterhin sind verbindliche Konventionen und Hinweise genannt, die für alle drei Themenbereiche gleichermaßen zu berücksichtigen sind.

Die in Kapitel 2 genannten Fachplanungen geben einen Überblick darüber, welche Planunterlagen nach Art und Umfang zur Ergänzung der Objektplanung gem. § 2 HOAI 2021 bei wasserwirtschaftlichen Vorhaben regelmäßig erforderlich sind. Die Zusammenstellung dient dem verantwortlichen Entwurfsverfasser auch zur Orientierung, in welcher Planungsphase die jeweiligen Fachplanungen erforderlich werden können. Über die Notwendigkeit der jeweiligen Fachplanung entscheidet der Entwurfsverfasser im Einzelfall.

Die Kapitel 3 bis 5 beschreiben jeweils den Umfang an Planungsbestandteilen mit den erforderlichen Inhalten als Ergebnis der einzelnen Planungsphasen für die Themenbereiche Gewässerausbau und -entwicklung, Wasserversorgungsanlagen und Abwasseranlagen.

Die Anlagen sind als bearbeitbare Formblätter und digitale Vorlagen in Kapitel 6 zusammengestellt. Als Besonderheit ist die Anlage 6.9 hervorzuheben, welche Hilfestellungen für die Bearbeitung von Projekten – v. a. die Einbeziehung von Fachstellen betreffend - enthält.

Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die Struktur und Inhalte der REWas. Die Wabensymbole stehen für die einzelnen Kapitel und führen den Anwender durch die Richtlinien.

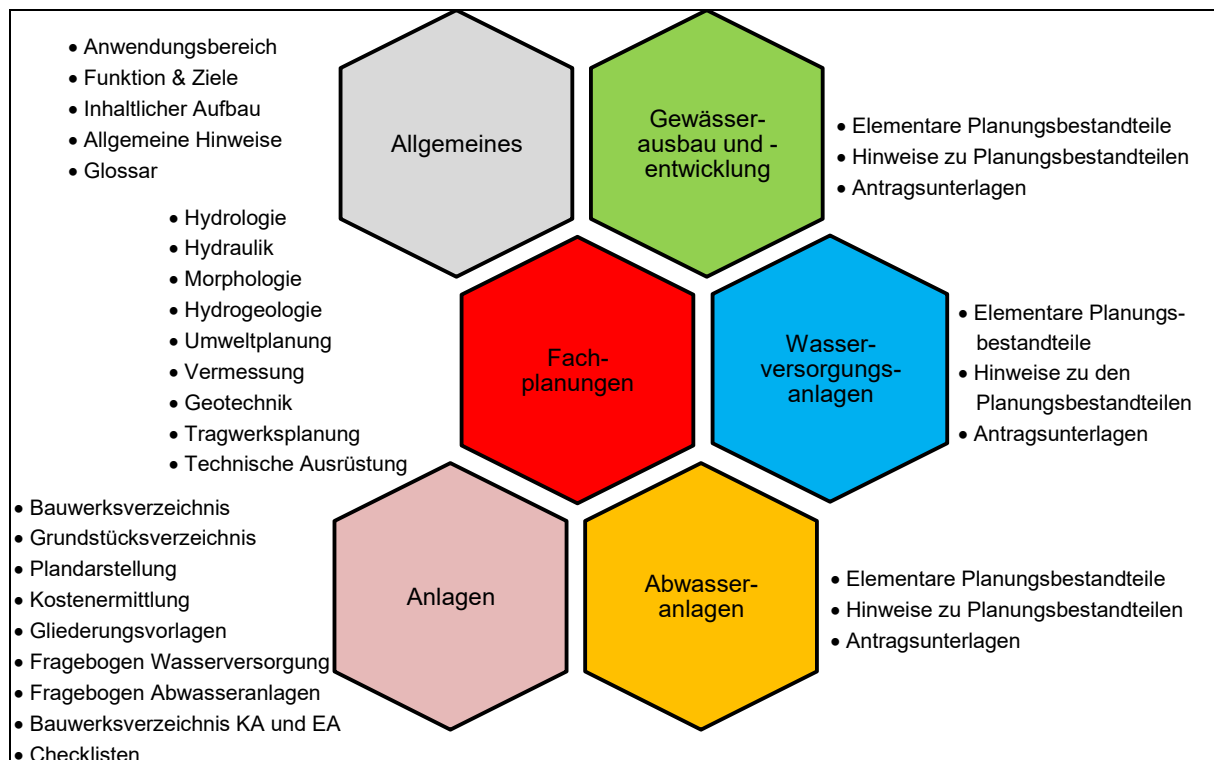


Abb. 1: Grafische Darstellung des Inhaltsverzeichnisses, in Wabenstruktur

In den REWas werden die Anforderungen an die Ausarbeitung der nachfolgend genannten drei Planungsphasen bis zum Entwurf als Genehmigungsplanung im Sinne der HOAI definiert. Beginnend mit dem Planungskonzept nimmt dabei die Planungstiefe über die Vorplanung bis zum Entwurf stufenweise zu.

### Planungskonzept (PK)

Das Planungskonzept dient im Gewässerausbau /-unterhalt sowie bei der Instandsetzung wasserbaulicher Anlagen dazu, aus einer Bestandsanalyse den Planungsbedarf herzuleiten und zu begründen. Hierbei sind die wasserwirtschaftlichen und ökologischen Randbedingungen ebenso aufzuzeigen und zu werten, wie vorhandene und angestrebte Nutzungen sowie Ansprüche an die Sozialfunktion. Wo immer möglich sind Synergien zwischen verschiedenen wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen herzustellen.

Anhand des Planungskonzeptes soll sich der Vorhabensträger frühzeitig einen Überblick über vorhandene Grundlagen verschaffen, mögliche Risiken sowie den Bedarf an Fachplanungen identifizieren. Daneben gilt es in dieser Planungsphase, vorhandene rechtliche Rahmenbedingungen zu klären und Interessensgruppen u. a. potenziell Betroffene im Vorhabengebiet zu ermitteln.

Zielstellung dieser Planungsphase ist es somit, neben der Herleitung des Bedarfs entscheidungsrelevante Informationen zu den allgemeinen Rahmenbedingungen sowie den einzubeziehenden Interessensvertretern bereitzustellen und diese Informationen als Grundlage der weiteren Planungsphasen aufzubereiten. Im Bereich der Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen erfolgt die Bestands- und Bedarfsanalyse durch Bearbeitung der fachspezifischen Fragebögen der Anlage 6.6 bzw. 6.7. Diese stellen zusammen mit ergänzenden Unterlagen das Planungskonzept für diese Themenbereiche dar.

### Vorplanung (VP)

Die Vorplanung verfolgt den Zweck, einen Überblick über die vorhabenbezogenen möglichen Varianten zu erhalten und auf deren Basis diejenige Variante herauszuarbeiten, die sowohl technisch als auch wirtschaftlich die an sie gestellten Anforderungen am besten erfüllt.

Je nach Art und Umfang des Vorhabens können sich die Varianten örtlich (z. B. Trassenwahl), technisch (z. B. Kombination von Reinigungsstufen) oder grundsätzlich (z. B. eigene Ver-/Entsorgungsanlage vs. Anschluss an benachbarte Anlage) unterscheiden.

Die Vorplanung ist grundsätzlich zu erstellen bei Neu-, Aus- oder Umbauten von Anlagen, die über eine reine technische Modernisierung hinausgehen. Die jeweils notwendigen Bestandteile einer Vorplanung sind in den tabellarischen Übersichten der Themenbereiche gelistet.

Die Vorplanung dient u. a. dazu,

- mögliche Wahllösungen aufzuzeigen und einen Variantenvergleich durchzuführen,
- die Betroffenen und alle beteiligten Stellen (u. a. Behörden, Mandatsträger, Öffentlichkeit, NGO) über das Vorhaben zu informieren,
- ggf. ein übergeordnetes Rechtsverfahren (z. B. Raumordnungsverfahren) zu beantragen,
- Zweckverbände zu gründen bzw. einem beizutreten.

### Entwurf (E)

Der Entwurf soll als Grundlage für die Entscheidung des Vorhabensträgers über das Vorhaben dienen. Aufzuzeigen sind die Art der Ausführung sowie die Kosten des Vorhabens.<sup>1</sup> Die jeweils notwendigen Inhalte eines Entwurfs sind in den tabellarischen Übersichten der Themenbereiche gelistet.

Der Entwurf dient u. a. dazu,

- die öffentlich-rechtlichen Verfahren zu beantragen (für wasserrechtliche Verfahren siehe zusätzlich WPBV, für das baurechtliche Verfahren siehe BauVorIV),
- Grundstücke und Dienstbarkeiten zu erwerben,
- die Leistungen „Ausführungsplanung“ und „Vorbereitung der Vergabe“ zu veranlassen,
- den Baubeginn bei staatlichen Vorhaben haushaltsrechtlich zu begründen (vgl. Art. 54 BayHO),
- bei nicht-staatlichen Vorhaben staatliche Zuwendungen zu beantragen (vgl. Art. 44 BayHO).

<sup>1</sup> Im öffentlich-rechtlichen Genehmigungsverfahren sind alle Hinweise auf die Kosten des Vorhabens zu entfernen

## 1.6 Allgemeine Hinweise

Dieses Kapitel wird im Rahmen der regelmäßigen Durchsicht auf rechtliche, technische und baupraktische Aktualität geprüft und bei Bedarf jeweils kurzfristig angepasst.

### 1.6.1 Digitale Planungsabwicklung

In der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung wird über alle Planungsphasen ein durchgehender digitaler Planungsablauf angestrebt.

Dies umfasst die digitale Erstellung von Berichten und Planunterlagen sowie den Austausch zwischen Vorhabensträger, Objektplaner, Fachplanern sowie weiteren Gutachtern und Fachstellen über eine zentrale Austauschplattform. Der Stand der Bearbeitung muss dabei für alle Beteiligten stets eindeutig erkennbar sein. Denkbar wäre ein virtueller Projektraum mit zusätzlichen Funktionalitäten für die gemeinsame Betrachtung und Bearbeitung von Unterlagen.

Bis zur Bereitstellung entsprechender Planungsinstrumente kann für den Austausch größerer Datenmengen und eine temporäre Archivierung in der jeweiligen Projektstruktur eine geschützte Umgebung eingerichtet werden.

Neben der eigentlichen Planung soll auch für eine frühzeitige Abstimmung von Planungsständen mit dem amtlichen Sachverständigen im wasserrechtlichen Verfahren oder der Bewilligungsstelle im Förderverfahren nach RZWas ein digitaler Dokumentenaustausch praktiziert werden.

In bau- und wasserrechtlichen Verfahren ist die Einreichung analoger Antragsunterlagen noch der Regelfall. Der Einsatz von IT-Systemen zur Unterstützung einer digitalen Bereitstellung und Prüfung der Antragsunterlagen befindet sich derzeit noch in der Erprobung. Bis zur Einführung einer einheitlichen digitalen Plattform für die Durchführung von Verwaltungsverfahren, muss die Übergabe der digitalen Planunterlagen zwischen Antragsteller und verfahrensführender Behörde noch im Einzelfall abgestimmt werden. Für den Austausch unter den Behörden stehen wiederum geschützte Umgebungen innerhalb des Behördennetzes zur Verfügung.

Es ist mit den im Verfahren beteiligten Behörden und Fachstellen vorab abzustimmen, in welcher Form Planformate größer A3 übersendet werden sollen.

An die digitalen Unterlagen werden folgende Anforderungen gestellt:

- Die Unterlagen sind vollständig (Texte und Pläne) als pdf-Dateien zu erstellen.
- Pläne werden zusätzlich in den Dateiformaten .dxf und .bmp übergeben.
- Für gescannte Unterlagen ist eine Punktdichte von mindestens 300 dpi zu wählen
- Bei einer evtl. Komprimierung ist eine Mindestqualität von 90 zu wählen (.jpeg-Format)
- Bei allen übergebenen Unterlagen ist auf eine ausreichend gute Lesbarkeit von Text und Symbolen zu achten. Neben der Qualität betrifft dies auch die Anordnung, z. B. die Überlagerung von Schriften.

Vollständig analoge Entwurfsunterlagen sollen nur in begründeten Ausnahmefällen angefertigt werden.

### 1.6.2 Lage- und Höhensystem

In sämtlichen Planunterlagen und Texten, welche einen Lagebezug bzw. Höhenbezug aufweisen, ist stets das zugrundeliegende Bezugssystem anzugeben. Grundsätzlich ist das von der Bayerischen Vermessungsverwaltung zuletzt eingeführte System verbindlich zu nutzen. Lediglich in begründeten Einzelfällen kann davon abgewichen werden. Hierzu ist frühzeitig eine Abstimmung über das Wasserwirtschaftsamt mit LfU bzw. StMUV herbeizuführen.



Grundsätzlich zu verwenden ist mit Stand 2022:

- Lagesystem: UTM 32 / 33 mit Ostwert und Nordwert
- Höhensystem: DHHN2016 (Angabe: „m NHN im DHHN 2016“)

Der Freistaat Bayern liegt dabei in den Planquadraten 32 und 33. Die Grenze wird dabei durch den 12. Meridian (12° östlicher Länge) definiert, welcher in etwa der Linie Hof - Rosenheim entspricht.

Die Bestandsunterlagen liegen i. d. R. in veralteten Systemen vor, die während der damaligen Planung bzw. Erstellung gültig waren. Als Voraussetzung für Instandsetzung oder Erweiterung dieser Anlagen ist eine abgesicherte Recherche der jeweiligen Bezugssysteme durchzuführen.

Für die Umrechnung von Bestandskoordinaten in Planungskoordinaten sind seitens der Vermessungsverwaltung Umrechnungstools verfügbar:

Diese sind beim [Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung \(LDBV\)](#) abrufbar.

### 1.6.3 Form der Schriftstücke und Planunterlagen

Bei allen neu erstellten Unterlagen ist auf gute Lesbarkeit und eine möglichst übersichtliche Gestaltung zu achten. Für die regelmäßig erforderlichen Unterlagen sind in der Anlage digital bearbeitbare Formatvorlagen enthalten.

#### Textliche Darstellung

Die Dokumente sind unter Nutzung der in der Anlage bereitgestellten digitalen Formulare (Excel-Format) und Berichtsmuster (Anlage 6.5) zu erstellen. Sollten weitere Textdokumente erforderlich sein, so ist die Berichtsvorlage entsprechend anzupassen. Grundsätzlich ist die Schriftart Arial in Schriftgröße 11 mit einem Zeilenabstand von 1,2 zu nutzen.

#### Plandarstellung

Für die Darstellung der Planunterlagen sind in der Anlage 6.3 Vorlagen in den gängigen Blattformaten (DIN A0, DIN A1, DIN A2, DIN A3 sowie lange Formate (297 mm x 840 mm / 297 mm x 1.200 mm) vorhanden. Die Vorlagen sind in den Dateiformaten .dwg, .dxf, .mxd und .pagx vorhanden. Das jeweilige Schriftfeld ist in den Vorlagen eingearbeitet und zu verwenden. Sofern die Vorlagenformate nicht ausreichend sind und neue Formate erstellt werden, ist darauf zu achten, dass jede Unterlage eine Anlagennummer sowie ausreichend Platz für Prüfvermerke aufweist.

Sofern eine maßstäbliche Darstellung nicht möglich oder unzweckmäßig ist, sind Planzeichen anzuwenden. In der Anlage werden die häufig benötigten Planzeichen in digitaler Form bereitgestellt. Weitere Planzeichen sind der DIN 2425 („Planwerke für die Versorgungswirtschaft“) Teil 1–6, zu entnehmen. Für ermittelte, vorläufig gesicherte und festgesetzte Überschwemmungsgebiete sowie Wildbachgefährdungsbereiche sind die Signaturen der Handreichung Überschwemmungsgebiete<sup>2</sup> in der aktuell gültigen Fassung zu verwenden.

Im Schriftfeld ist an der dafür vorgesehenen Stelle eine Plancodierung mit folgender Systematik einzutragen. Diese Codierung ist ebenso im Dateinamen mit anzugeben.

<u>Ort:</u>	Angabe des AGS (6-stellig, ohne führende Angabe von „09“ für Bayern)
<u>Planungsphase:</u>	Kürzel PK (Planungskonzept) – VP (Vorplanung) – E (Entwurf)
<u>Anlagennummer:</u>	lfd. Nummerierung der Anlage
<u>Plannummer:</u>	lfd. Nummerierung der Pläne in einer Anlage

<sup>2</sup> Zur besseren Lesbarkeit werden nachfolgend unter dem Begriff *Überschwemmungsgebiet* auch die Wildbachgefährdungsbereiche eingeschlossen.

Änderung: lfd. Buchstaben bei Änderungen. Bei Erstfertigung ohne Buchstaben

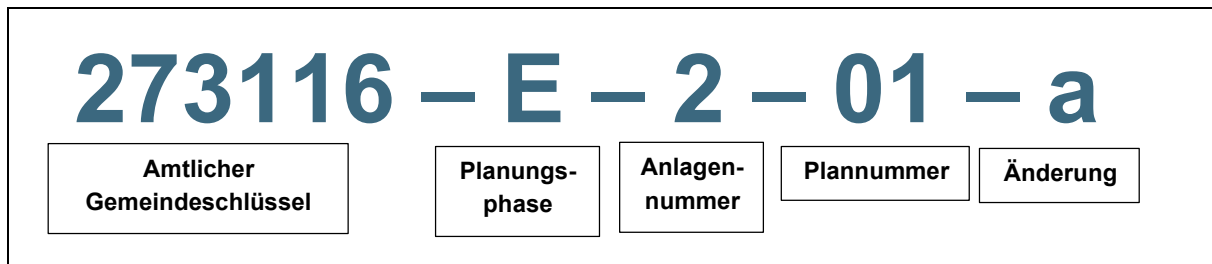


Abb. 2: Beispiel für die Plancodierung<sup>3</sup>

### Kostendarstellung

Die Kostendarstellung der drei Bearbeitungstiefen Kostenrahmen, Kostenschätzung und Kostenberechnung erfolgt einheitlich im bereitgestellten Excel-Formblatt. Mit zunehmender Detaillierung der Planung werden die Positionen genauer benannt und dimensioniert. Die Art der Kostenermittlung wird durch das Ankreuzen der jeweiligen Tabelle dargestellt.

Die Kostenermittlung ist dabei auf Basis der DIN 276-2018 aufgebaut, wobei die Kostengruppen 300 und 400 ausführungsorientiert auf den Standardleistungskatalogen (STLK) und dem Standardleistungsbuch Bau (StLB) aufbauen.

Für staatliche Vorhaben des Gewässerausbaus und der Gewässerentwicklung sind die Vorgaben der wasserwirtschaftsinternen Arbeitshilfe zum Haushalts-MS zu berücksichtigen. Dies betrifft beispielsweise die Ermittlung und Dokumentation der Kosten, die im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie entstehen.

Neben der Darstellung der Kosten sind grundsätzlich die Unterlagen der Massenermittlung mit einzureichen. Dies können sowohl Mengenausgaben der CAD-Programme, Handskizzen, Längsabwicklungen o. ä. sein. Bei Angabe pauschaler Positionen sind die Grundlagen des angenommenen Einheitspreises anzugeben.

Die Kostenvergleichsrechnungen sind nach den KVR-Leitlinien (DWA / LAWA) durchzuführen.

### Darstellung von Berechnungsergebnissen

Bei Berechnungen, insbesondere bei Ausgabe der Ergebnisse in Tabellenform, sind die Eingabedaten übersichtlich darzustellen und mit einem Vermerk zur Herkunft zu versehen. Grundsätzlich ist bei der Übergabe von Berechnungsergebnissen das jeweils verwandte Berechnungsprogramm mit Rechenverfahren anzugeben.

Die Berechnungsprogramme, die beispielsweise für die hydrodynamische Modellierung vorgesehen sind, sollten im Vorfeld mit dem amtlichen Sachverständigen abgestimmt werden.

### Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse

Sofern die eingereichten Unterlagen Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten, so sind diese explizit zu kennzeichnen und getrennt vorzulegen. Daneben ist bei der Einreichung der Unterlagen schriftlich darauf hinzuweisen sowie die Dokumente zu benennen, welche Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten.

<sup>3</sup> Bei Betroffenheit mehrerer Gemeinden ist der Schlüssel derjenigen Gemeinde zu verwenden, welche durch das Vorhaben am stärksten tangiert wird (z. B. bzgl. der Streckenlänge oder des Bauvolumens)

### **Unterzeichnung der Dokumente**

Die analog übergebenen Planunterlagen sind jeweils im Original vom Entwurfsverfasser zu unterzeichnen. Digitale Unterlagen sind mit eingescannter Unterschrift oder digitaler Unterschrift zu versehen. Für „Vorhabensträger“ unterzeichnet die zuständige Stelle (Behörde, Verband etc.), bei mehreren Stellen unterschreibt die federführende Stelle.

Für „Entwurfsverfasser“ unterzeichnet die bevollmächtigte Person des planenden Büros. Bei Ingenieurgemeinschaften die zur Vertretung befugte Person. Unterlagen, die von Subunternehmern erstellt wurden, werden von der bevollmächtigten Person des Hauptauftragnehmers unterzeichnet. Sofern „Vorhabensträger“ und „Entwurfsverfasser“ identisch sind, kann die Unterschrift beim „Entwurfsverfasser“ entfallen.

Ausarbeitungen Dritter sind nicht zu unterzeichnen, jedoch mit einer Anlagennummer zu versehen. Dies betrifft Fachplanungen wie z. B. die Umweltplanung, die seitens des aufstellenden Büros zu unterzeichnen sind. Alle Bestandteile der Unterlagen erhalten das gleiche Datum. Spätere Ergänzungen, Änderungen und Tekturen sind bei Planunterlagen als Ergänzung des Plancodes und bei textlichen Unterlagen als Revision zu kennzeichnen.

#### **1.6.4 Bestandsdokumentation**

Über die gesamte Bestands- bzw. Nutzungsdauer von Anlagen sind adäquate und aktuelle Bestandsunterlagen für Betrieb, Unterhaltung sowie Sanierungen essenziell.

Mit Abschluss einer Baumaßnahme sind daher Bestandsunterlagen für die Bauwerke nach Ausführung (hergestellter Zustand), die somit auch Abweichungen von der ursprünglichen Planung berücksichtigen, aufzustellen. Die in den Kapiteln 1.4.1 bis 1.4.3 benannten Dateiformate sind ebenso für Bestandsdokumente anzuwenden.

Für wasserbauliche Anlagen sind die Bestandsunterlagen durch den Vorhabensträger bzw. den Betreiber vollständig in das zugehörige Anlagenbuch zu übernehmen, sofern die Art der Anlage das Führen eines Anlagenbuches erfordert. (siehe DIN 19700 Teile 10 bis 15 oder DIN 19712 Kap. 16).



## 2 Fachplanungen

### **Umfang**

Unter dem Begriff **Fachplanungen** werden alle fachspezifischen Untersuchungen zusammengefasst, die Bestandteile der Planungsunterlagen eines Vorhabens sein können.

Diese sind hier untergliedert in:

- (1) Hydrologie
- (2) Hydraulik
- (3) Morphologie
- (4) Hydrogeologie
- (5) Umweltplanung
- (6) Vermessung
- (7) Geotechnik
- (8) Tragwerksplanung
- (9) Technische Ausrüstung
- (10) Weitere

### **Zielsetzung**

Für diese **Fachplanungen** sollen die nachfolgenden Erläuterungen dem Vorhabensträger bzw. dem zuständigen Projektleiter ermöglichen,

- a) über die **Relevanz** und somit die Erforderlichkeit dieser Fachplanung **für ein Vorhaben** zu entscheiden bzw. Hilfestellungen für den Entscheidungsweg zu erhalten, z. B. verfügbare schriftliche Dokumente und zuständige Stellen;
- b) die generellen **Anforderungen** an diese Fachplanung zu formulieren und ggf. unter Einbeziehung von Dritten detaillierte Leistungsbeschreibungen erstellen zu können;
- c) **Standards** einzuhalten und ein Qualitätsmanagement zu integrieren;
- d) eine gute **Lesbarkeit** der Planungsunterlagen zu erzielen (z. B. für baufachliche Prüfungen, bautechnische Stellungnahmen, die Auslegung in öffentlich-rechtliche Genehmigungsverfahren etc.);
- e) **weiterführende Informationen** direkt zu finden.

### **Detaillierungsgrad**

Der Detaillierungsgrad der nachfolgenden Erläuterungen zu fachspezifischen Inhalten beschränkt sich der Zielsetzung entsprechend und im Sinne der Übersichtlichkeit auf einheitlich strukturierte Vorgaben zur Sicherung eines Mindeststandards mit Verweisen/Links auf detailliertere Ausführungen, wie z. B. Merkblätter.

## 2.1 Hydrologie

Im Folgenden wird der planerische Rahmen für die Fachplanung der Hydrologie nur grob skizziert. Daten, Standards und Verfahren zur Ableitung hydrologischer Kennwerte können für Bayern der „Lo-seblattsammlung hydrologische Planungsgrundlagen“ entnommen werden, worin die in Bayern empfohlenen hydrologischen Methoden für die unterschiedlichen Fragestellungen fachlich ausführlich beschrieben sind.

### a) Relevanz

- Hydrologische Verfahren und Planungsgrundlagen erlauben die Ermittlung unterschiedlicher Hoch- und Niedrigwasserkenngrößen wie Abflussscheitel und Volumina definierter Wiederkehrintervalle, Unter- oder Überschreitungsdauern von Schwellwerten und Ganglinien für wasserwirtschaftliche Vorhaben, wie etwa die Berechnung von Überschwemmungsgebieten, für bauliche Maßnahmen an Gewässern oder für die Festlegung von Gewässereinleitungen. Diese Werte dienen als Eingangsdaten für die Dimensionierung in analytischen, aber auch numerischen Verfahren (z. B. als Zuflussganglinie in Wasserspiegellagenmodellen);
- Da sowohl die Tektur / Neubeantragung von Bescheiden als auch Nachbesserungen an Bauwerken mit hohem Aufwand und erheblichen Kosten verbunden sind, müssen hydrologische Planungsgrundlagen gültig und aktuell sein und frühzeitig mit den amtlichen Sachverständigen im wasserrechtlichen Verfahren – ggf. unter Hinzuziehung des LfU – abgestimmt werden.

### b) Anforderungen

- Die Anforderungen richten sich nach dem Zweck des Vorhabens, welcher gutachterlich zu beschreiben ist (siehe Punkt d).
- Durch Unterschiede in den Fragestellungen (z. B. Hoch- oder Niedrigwasser), den Ausgangs- und Randbedingungen (z. B. beobachtete oder unbeobachtete Querschnitte) und in Abhängigkeit von der Datenverfügbarkeit und der erforderlichen Zielgröße (z. B. Abflussvolumen, Wasserstände, Abflüsse, Ganglinienform) kommen in der Hydrologie zahlreiche Verfahren zum Einsatz. Eine Übersicht etablierter Methoden zur Ableitung von Hochwasserkenngrößen ist in umseitiger Abbildung dargestellt. Hinweise auf detailliertere Beschreibungen und verfügbare Daten sind den weiterführenden Informationen unter Punkt e) zu entnehmen.

Fall	Gewässer mit Pegelbeobachtungen		Unbeobachtete Gebiete/ Gewässerabschnitte ohne Pegel		
Daten	Abflussmessungen, hist. Ereignisse EZG-Kenngrößen		N-Daten, KOSTRA, PEN-LAWA	EZG-Kenngrößen: Geologie, Boden, Landnutzung, usw.	Daten aus Vergleichs- gebieten
Methoden	Extremwert- statistik, HW- Längsschnitte	Skalierung hist. Ereignisse	Niederschlag- Abfluss- Modellierung	Regionalisierung: z.B. Index-Flood Spendendiagramme	
Ergebnis	HW-Scheitel	HW-Scheitel, -ganglinie, -volumen	HW-Scheitel, -ganglinie, -volumen	HW-Scheitel	

Abb. 3: Übersicht für die Ableitung von Hochwasserkenngrößen etablierter Verfahren in Abhängigkeit vom Betrachtungsfall (Gewässer mit Pegelbeobachtung vs. unbeobachtete Gebiete/ Querschnitte)

### c) Standards

- Standards richten sich nach der jeweiligen Aufgabenstellung. Hydrologische Verfahren sollten angemessen sein und sich am Stand der Technik orientieren, welcher durch Verweise auf Fachpublikationen, Normen, usw. zu belegen ist. Getroffene Annahmen, verwendete Methoden und ggf. deren Parametrisierung sind zu begründen.
- Sofern eine Modellkalibrierung erfolgt, ist das Vorgehen zu dokumentieren und ein Hinweis auf die verwendeten Zeitreihen (Niederschlag, Temperatur, Verdunstung, Abflussmesswerte, ...) zu ergänzen.
- Durch die inhärente Unschärfe hydrologischer Daten und Verfahren sind idealerweise Ergebnisse unterschiedlicher Methoden gegenüberzustellen oder Variantenbetrachtungen durchzuführen. Die Unsicherheit eines ermittelten Kennwertes ist zu quantifizieren.

### d) Lesbarkeit

Hydrologische Untersuchungen sind gutachterlich zu gliedern und strukturiert aufzubereiten:

- Aufgabenstellung:  
Vorhabenbeschreibung und Zielsetzung, naturräumliche Verortung (Lage-/ Übersichtskarte), erforderliche Parameter und deren (statistische) Eigenschaften, z. B. HQ<sub>100</sub> Scheitelabfluss, relevante Querschnitte und Besonderheiten wie Karst, Einfluss durch Bauwerke, usw.
- Grundlagenermittlung und -prüfung:  
relevante Aspekte aus Altgutachten, Verfügbarkeit und Aktualität von Mess- und Geodaten, historische Ereignisse, Zusammenstellung von Bemessungsgrundlagen (z. B. statistische Bemessungsniederschläge, Abflusskenngrößen).

#### Auswahl und Anwendung der Verfahren:

Bestimmung und Beschreibung eines im Hinblick auf die Zielstellung und in Abhängigkeit der verfügbaren Daten geeigneten Verfahrens (Anwendungsgrenzen, aktueller Stand der Technik, Hydrologischer Modelltyp ggf. mit Prozessbeschreibung) inkl. Darlegung aller Eingangsgrößen (ggf. auch Modellparameter, Systemplan, räumliche und zeitliche Auflösung, usw.) und Annahmen.

- Ergebnisse und Diskussion:  
Übersichtliche und lesbare Darstellung relevanter Ergebnisse (inkl. Abbildungen) und deren Einordnung z. B. durch Variantenbetrachtung, Vergleichsgutachten, Auswertung unterschiedlicher Verfahren und Nennung von Vertrauensbereichen. Relevanz im Hinblick auf Klimaänderung.
- Schlussfolgerungen:  
Zusammenfassung wesentlicher Aspekte, Einordnung und Bewertung der Methoden und Ergebnisse, Abstimmung der Ergebnisse mit Dritten.

**e) Weiterführende Informationen**

Inhalt
<a href="#">Loseblattsammlung hydrologische Planungsgrundlagen, Bayerisches Landesamt für Umwelt</a>
<a href="#">Statistische Kenngrößen und aktuelle wie historische hydrometeorologische Messdaten aus Bayern wie Niederschlag, Abfluss, Wasserstand, etc. (inkl. Datendownloadoption).</a>
<a href="#">Hochwassernachrichtendienst Bayern</a>
<a href="#">Gewässerkundliche Hauptwerte, gewässerkundliche Zeitreihen an Pegeln (Primärsystem) Fachanwendung INFOWAS-WISKI</a>
<a href="#">Hydrologie im Wildbachbereich: Gefahrenanalyse (incl. Wildbachgefährdungsbereiche)</a>
<a href="#">Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband 2019: Niederschlag-Abfluss-Modellierung. ÖWAV-Regelblatt 220. Wien</a>

Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen
<a href="#">Dienstbesprechungen Hydrologische Planungsgrundlagen</a>

**2.2 Hydraulik**

**a) Relevanz**

Der Begriff der Hydraulik bezeichnet bei wasserwirtschaftlichen Vorhaben ein Teilgebiet der angewandten Hydromechanik, wobei eine enge Verzahnung mit dem Fachgebiet der Hydrologie (Kap. 2.1) und der Hydrogeologie (Kap. 2.4) besteht. Hydrodynamisch-numerische Modelle – vereinfacht „hydraulische Strömungsmodelle“ – sind in der Wasserwirtschaft ein wichtiges Planungsinstrument zur Beschreibung der Fließverhältnisse in Gewässern. Sie dienen als Grundlage für lokale und überregionale Konzepte und Planungen im und am Gewässer und liefern als Ergebnisse flächendeckende Informationen über Wassertiefen und Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten, Überflutungsdauern und Schubspannungen sowie Aussagen in Bezug auf die zeitliche Entwicklung von Abflüssen und Wasserständen über längere Flussabschnitte, aber z. B. auch für Sturzflutereignisse.

Zur Ermittlung von Überschwemmungsgebieten oder für den Einsatz bei Hochwasserschutzplanungen ist die 2D-Modellierung Standard. Aufgrund der Datenverfügbarkeit und der universellen Anwendung können auch einfache hydraulische Nachweise mit einem 2D-Modell bearbeitet werden. Weitere Einsatzgebiete erschließen sich durch Berücksichtigung des Stofftransports oder die Kopplung mit hydrologischen Modellen, Grundwasser- und Kanalnetzmodellen.

Im Gegensatz zur Hydraulik offener Gerinne mit freiem Wasserspiegel sind bei der Bemessung von Rohrsystemen rohrhydraulische Berechnungen erforderlich. Relevante Größen sind hierbei der Durchfluss (abhängig vom Querschnitt und der Energiehöhe), die Wandreibung (Verluste) und die einwirkenden Drücke (Innen- und Außendruck), die die Materialwahl und Wanddicke des Rohres beeinflussen.

**b) Anforderungen**

Eine 2D-hydraulische Untersuchung beinhaltet folgende Grundlagen:

- Hydrologische Daten
  - Zufluss-Randbedingung: Scheitelabfluss (stationäre Betrachtung) als hydrologischer Längsschnitt oder Zuflussganglinien (instationäre Betrachtung);
  - Hochwasserabflüsse (v. a. HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>extrem</sub>) sowie Lastfallkombinationen, Ereignisdaten (HW-Marken, Fixierungen), ggf. Niederschlags- und Bodendaten;
- Terrestrische Vermessung (inkl. Detailplanung Vermessung / Ortsbegehung) / Befliegung
  - Querprofile, Uferlinien, HWSA (insbesondere Linienbauwerke), weitere Bruchkanten;
  - Bauwerke im und am Gewässer (inkl. deren Anschlusspunkten ans Gelände);
  - Digitales Geländemodell (DGM) für Vorlandbereiche, Orthofotos;
- GIS-Daten (Landnutzung, Gebäudeumrisse) / Kartengrundlagen;
- Fließgewässernetz, bauwerksspezifische Informationen (Bestandspläne, W-/Q-Beziehungen), ggf. Kanalkataster;
- Wildbachbereich: Untersuchungen zu Geschiebe und Schwemmholz (Geschiebezuschlag, Auflandungen, Verklausungen).

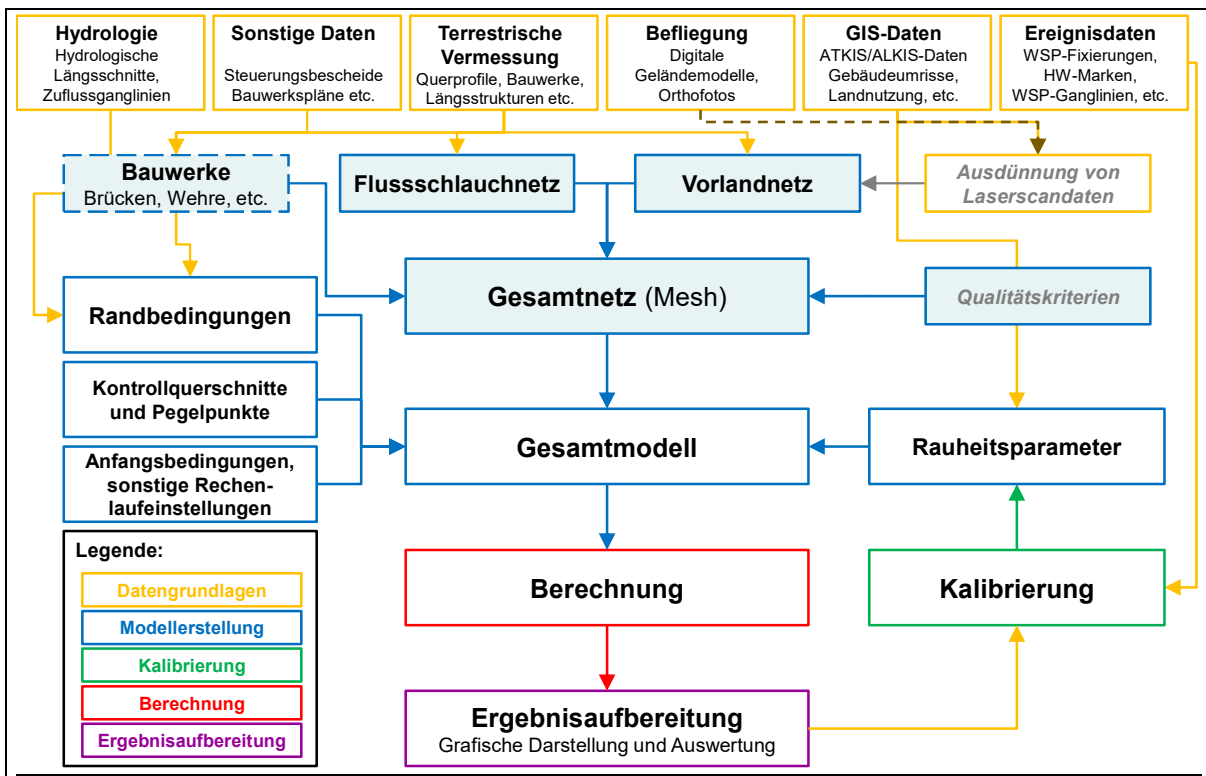


Abb. 4: Detailliertes Ablaufschema einer zweidimensionalen hydraulischen Fließgewässermodellierung mit den erforderlichen Grundlagen

Im Hydraulik-Bericht sind neben den auf S.20 gelisteten Grundlagen folgende Punkte aufzunehmen:

- Modellkonzept und Berechnungen (Festlegungen bezüglich der Modellansätze: verwendete Eingangsdaten, Ableitung Modellgebiet, Randbedingungen)
- Berechnungsprogramm, quasi-stationäre oder instationäre Betrachtungen, durchgeführte Rechläufe, Bauwerke, Randbedingungen, Besonderheiten, ggf. berücksichtigte Szenarien (Legung von Hochwasserschutzanlagen, Auflandung, Verklausung von Engstellen infolge Geschiebe und/oder Schwemmholz)



- Kalibrierung bzw. Sensitivitätsanalyse
- Auswertung und Ergebnisdarstellung, bei HWSA: Leistungsband
- Rohrhydraulik:
  - Durchmesser bzw. angepasster „hydraulischer Durchmesser“ des Systems;
  - Material und Rauheit des Rohres, Ausbildung von Fugen und Steckverbindungen;
  - Anzahl, Art und Höhe der Verluste durch Einbauten, Querschnittsänderungen u. a.;
  - Art der Strömung (laminar, turbulent);
  - Durchfluss nach Volumenstrom und Geschwindigkeit

**c) Standards**

Die Vorgehensweisen und Standards für die 2D-hydraulische Fließgewässermodellierung sind im Handbuch hydraulische Modellierung beschrieben. Die Datenabgabe der Modelldaten und -ergebnisse ist standardisiert. Für verwaltungseigene Modelle und Modelle geförderter Vorhaben sieht das zentrale Datenmanagement vor, dass alle vermessenen Objekte (Querprofile, Längsstrukturen, Fotos) in der verwaltungseigenen Gewässerprofilverwaltung abgelegt werden. Ebenso erhalten alle hydraulischen Modelle, deren Ergebnisse zur Veröffentlichung vorgesehen sind (Überschwemmungsgebiete bzw. Hochwassergefahrenflächen), eine Modell-ID, damit sie in die Hochwassermodellverwaltung am bayerischen Landesamt für Umwelt importiert und verwaltet werden können.

**d) Lesbarkeit**

Alle weiteren Anforderungen und Vorgaben zu Arbeitskarten sowie zur Auswertung und Darstellung von Ergebnissen aus der hydraulischen Berechnung ergeben sich aus den jeweiligen Muster-Leistungsbeschreibungen.

**e) Weiterführende Informationen**

Inhalt
<a href="#">Hydraulik - LfU Bayern</a>
<a href="#">Handbuch hydraulische Modellierung</a>
<a href="#">Hydraulik, Geschiebe, Schwemmholz im Wildbachbereich: Gefahrenanalyse (incl. Wildbachgefährdungsbereiche)</a>
<a href="#">Merkblatt DWA-M543-1 bis 3, Geodaten in der Fließgewässermodellierung</a> <i>(kostenpflichtiger Download)</i>
<a href="#">Merkblatt Nr. 5.4/1 „Grundlagen zu Flussaufnahmen und deren Dokumentation“</a>
<a href="#">Rohrhydraulik-Software: Hydraulik-Expert - Professional</a> <i>(kostenpflichtiger Download)</i>
<a href="#">Online-Formelrechner und Bemessungshilfen für das Bauwesen</a> <i>(kostenpflichtiges Abonnement, verwaltungsintern stehen an den WWA, Regierungen und dem LfU Lizenzen zur Verfügungen, die bei den jeweiligen Administratoren erfragt werden können)</i>
<a href="#">Arbeitsblatt DWA-A 118 - Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen</a> <i>(kostenpflichtiger Download)</i>

### Inhalt

[Arbeitsblatt DWA-A 110 - Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen](#)

(kostenpflichtiger Download)

### Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen

[Handbuch hydraulische Modellierung und Muster-Leistungsbeschreibungen](#)

Zu finden unter dem Punkt *Hydraulik*

## 2.3 Morphologie

### a) Relevanz

Fließgewässer unterliegen ständigen Gestaltungsvorgängen durch das fließende Wasser und die Verfrachtung von Feststoffen (Schwebstoff und Geschiebe). Seit etwa zwei Jahrhunderten bestimmen anthropogene Eingriffe wie Laufverlegungen, Begradigung, Längs- und Querverbauungen das Erscheinungsbild der Fließgewässer und beeinflussen das Abflussgeschehen und den Feststofftransport eines Fließgewässers, was eine Störung des dynamischen morphologischen Gleichgewichts zur Folge hat. Typische Erscheinungsformen eines gestörten Systems sind Sohlintiefungen in freien Fließstrecken oder Auflandungen in Stauräumen und strömungsberuhigten Abschnitten.

Flussmorphologische Studien sind durchzuführen, wenn durch Eintiefungs- oder Auflandungsprozesse des Flussbetts der ökologische Zustand beeinträchtigt wird oder Gefährdungen (z. B. Hochwasserschutz, Standsicherheit von Bauwerken) entstehen, aber auch, um morphologische Auswirkungen geplanter Neubaumaßnahmen am Fluss zu beurteilen.

Eine Flussmorphologische Studie besteht aus einer Bestandsanalyse, in der Ursachen und Auswirkungen morphologischer Gestaltungsvorgänge ermittelt werden und darauf aufbauend der Maßnahmenauswahl und -planung.

### b) Anforderungen

Eine Flussmorphologische Studie beinhaltet folgende Bestandteile:

- Flussmorphologische Bestandsanalyse
  - Historische Entwicklung des Gewässers/-abschnitts:
  - geologischer Untergrund,
  - bisherige Flussbettveränderungen und anthropogene Gestaltungsvorgänge
  - Beurteilung der Entwicklung von Sohlage und Uferlinie
  - Untersuchung des Sedimenthaushalts
  - Aufstellung Sedimentbilanz mit Feststoffentnahmen, -zugaben und -umlagerungen,
  - Kornzusammensetzung/-größenanalyse und Schichtenaufbau der Gewässersohle,
  - Feststofftransport
  - Ermittlung auffälliger Gewässerabschnitte
- Maßnahmenauswahl und -planung
  - Einbeziehung gewässerbezogener Vorhaben/Planungen/Konzepte (z. B. überregionale Sedimentmanagementkonzepte, Hochwasserschutzplanungen, Gewässerentwicklungs- und Umsetzungskonzepte)

- Prüfung Maßnahmenbedarf
- Auswahl und Darstellung erforderlicher wasserbaulicher Maßnahmen
- Prognose künftiger Entwicklungen (Wirkanalyse)
- Hinweise zur Erfolgskontrolle (Monitoring)

### c) Standards

Es sind Kartendarstellungen von der Lage des Gewässers (Topographie), vom geologischen Untergrund, von eventuellen historischen Laufverlagerungen sowie von Maßnahmenplanungen anzufertigen. Der geologische Untergrund wird zusätzlich mit relevanten Querschnitten dargestellt. An den großen Flüssen des Alpenvorlands liegen häufig Profile von Flussbohrungen vor.

Die Entwicklung der Sohllage ist zum Nachweis von Höhenänderungen (Eintiefung, Anlandung) in einem geeigneten Längsprofil darzustellen. Hierzu wird die mittlere Sohle mehrerer Aufnahmejahre (Epochen) überlagert dargestellt. Ein Längsprofil des Talwegs mehrerer Aufnahmejahre ist ergänzend darzustellen, wenn in den Querprofilen eine starke Tiefenvariabilität festzustellen ist. Besteht die Gefahr eines Sohdurchschlags, ist der Horizont der erosionsgefährdeten Schicht zusätzlich einzutragen. Basis hierfür ist ein kontinuierliches Gewässer-Monitoring (z. B. regelmäßige Querprofilaufnahmen), dessen Anforderungen im LfU-Merkblatt 5.4/1 "Grundlagen zu Flussaufnahmen und deren Dokumentation" zusammengestellt sind. An den großen Flüssen (Gewässer 1. Ordnung), bzw. an Flüssen des Alpenvorlands, die meist ausgeprägte Eintiefungstendenzen aufweisen, sind langjährige Messreihen von Querprofilen vorhanden.

Zur Beurteilung des Feststofftransports existieren in Bayern Schwebstoffmessstellen. Der Geschiebetransport wird jedoch nicht gemessen. Die Geschiebefracht ist abzuleiten aus der Bilanzierung von Querprofilveränderungen unter Berücksichtigung von Geschiebeentnahmen und -zugaben sowie ggf. dem Abrieb. Bei der Aufstellung einer Sedimentbilanz sind Tabellen des Ein- und Austrags sowie Diagramme mit Volumensummen über den zu untersuchenden Gewässerabschnitt zu erstellen.

Prognosen sollen die Auswirkungen der geplanten wasserbaulichen Maßnahmen auf die flussmorphologische Situation nachweisen. Sofern für das Vorhaben eine analytische Abschätzung nicht ausreichend ist, sind hydrodynamisch-numerische Feststofftransportmodelle einzusetzen. Je nach Komplexität der Strömungssituation sind eindimensionale oder zweidimensionale Modelle geeignet, wobei erstere den Anforderungen an die Aussagemöglichkeiten zumeist nicht genügen. Für räumlich begrenzte Untersuchungsstrecken können zusätzlich auch physikalische Modellversuche zur Anwendung kommen.

### d) Lesbarkeit

Karten sind grundsätzlich maßstäblich mit der Lage des Fließgewässers unter Berücksichtigung relevanter topografischer Informationen, dem Eintrag der Flusskilometrierung, Querbauwerken und ggf. Kanälen und weiteren Flussbauwerken darzustellen. Die Darstellung von thematischen Spezialinformationen einer Karte richtet sich nach den für die jeweilige Thematik geltenden Normen und Standards (z. B. Geologie, Bohrprofilardarstellung). Sofern diese nicht existieren, wird mit dem Vorhabens-träger die Darstellungsform vereinbart (z. B. farbkodierte Darstellungen von Höhenänderungen der Gewässersohle). Längsprofile sind neben dem thematischen Hauptinhalt mit Eintragungen von Querbauwerken und Zuflüssen zu ergänzen, eine einheitliche Fließrichtung von links nach rechts ist einzuhalten. Überhöhungen sind entsprechend der Lesbarkeit zu wählen. Diagramme wie die Volumensummenlinie sind ebenfalls mit Lage und Benennung von Querbauwerken und Zuflüssen zu ergänzen.

**e) Weiterführende Informationen**

<b>Inhalt</b>
<a href="#">Merkblatt Nr. 5.4/1 „Grundlagen zu Flussaufnahmen und deren Dokumentation“ (Stand 02/2020)</a>
<a href="#">Internetauftritt LfU, Gewässermorphologie</a>
<a href="#">Anwendungsbeispiel: Flussmorphologische Untersuchung Untere Alz</a>

<b>Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen</b>
<a href="#">Informationen sowie Arbeitsmaterialien zu Feststoffentnahmen und –zugaben, zu Kornanalysen und zu morphologischen Analysen</a>
Zu finden unter dem Punkt <i>Gewässermorphologie</i>

**2.4 Hydrogeologie**

**a) Relevanz**

Für Vorhaben ist grundsätzlich zu untersuchen, ob und in welchem Umfang sie den oder die tangierten Grundwasserkörper und/oder Oberflächenwasserkörper nach Art, Menge und Qualität beeinflussen. Dabei sind insbesondere Auswirkungen auf nahe gelegene sensible Nutzungen, wie z. B. Brunnen und Gebäude zu quantifizieren, zu bewerten und ggf. Anpassungsmaßnahmen (z. B. Dichtwände, Sickerleitungen, Brunnen, etc.) in das Vorhaben zu integrieren.

Als Benutzungen im Sinne des § 9 WHG (Wasserhaushaltsgesetz) gelten:

- 1) Das Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern,
- 2) das Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern,
- 3) das Entnehmen fester Stoffe aus oberirdischen Gewässern, soweit sich dies auf die Gewässereigenschaften auswirkt,
- 4) das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer,
- 5) das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser,
- 6) das Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser durch Anlagen, die hierfür bestimmt oder geeignet sind,
- 7) Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen,
- 8) das Aufbrechen von Gesteinen unter hydraulischen Druck zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas, Erdöl oder Erdwärme, einschließlich der zugehörigen Tiefbohrungen,
- 9) die untertägige Ablagerung von Lagerstättenwasser, das bei Maßnahmen nach Punkt 8 oder anderen Maßnahmen zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas und Erdöl anfällt.

**b) Anforderungen**

Im Fachplanungsteil Hydrogeologie als eine Anlage der Vorhabensplanung ist das jeweilige Vorhaben hydrogeologisch umfassend zu untersuchen. Hierbei sind vorhabens- und gebietsspezifisch nach dem aktuellen Stand der Technik die entsprechenden Regelwerke und Leitlinien, insbesondere des DVGW

(Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) und der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall), in Ergänzung zur WPBV anzuwenden.

**c) Standards**

Die Untersuchung der Auswirkungen auf Grundwasserkörper kann aufgabenspezifisch mit Abschätzungen, komplexeren analytischen Ansätzen oder numerisch in einem Grundwassermodell erforderlich sein. Für numerische Grundwassermodelle sind insbesondere das Arbeitsblatt DVGW W 107 und die darin verwiesenen Leitlinien der Fachsektion Hydrogeologie in der Gesellschaft für Geowissenschaften (FH-DGG) zur Erstellung von Hydrogeologischen Modellen anzuwenden.

**d) Lesbarkeit**

Die Fachplanung Hydrogeologie bzw. die durchgeführten Untersuchungen sind in ihren Grundlagen, Vorgehensweisen und Ergebnissen nachvollziehbar und umfassend darzulegen.

An dieser Stelle wird auf die [Sammlung von Schriftstücken \(Merkblätter, Schreiben, Hinweise\) der Bayerischen Wasserwirtschaft](#) als ergänzende Information verwiesen.

**e) Weiterführende Informationen**

Inhalt
<a href="#">DVGW-Regelwerke: Technische Regeln der Wasserwirtschaft (a. a. R. d. T.)</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DWA-Regelwerk: Technische Regeln der Wasserwirtschaft (a. a. R. d. T.)</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">Merkblattsammlung LfU (ergänzende Informationen und Hinweise der Bayerischen Wasserwirtschaft)</a>

Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen
<a href="#">Vortrag des LfU, Referat 94 im Rahmen der Dienstbesprechung staatlicher Wasserbau in 07/2017</a> Zu finden in der <i>Präsentation 06_GwModelle_DB 18.07.2017.pptx</i>

## 2.5 Umweltplanung

### a) Relevanz

Die Umweltplanung dient der Sicherung, dem Erhalt und dem Schutz von Natur, Landschaft und Umwelt bei der Durchführung von baulichen Projekten. Sie gewährleistet außerdem die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zum Umwelt- und Naturschutz. Bei wasserwirtschaftlichen Vorhaben gehören hierzu neben dem WHG und dem Bay-WG vor allem das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), das Bayerische Naturschutzgesetz (BayNatSchG), und das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Die Umweltplanung ist in vielen Vorhaben erforderlicher Bestandteil in allen Planungsstadien wasserwirtschaftlicher Vorhaben. Umfang und Detaillierungsgrad variieren je nach Vorhaben und Planungsstadium.

### b) Anforderungen

Für die Umweltplanung ist regelmäßig der Bedarf an folgenden Untersuchungen/Planungen auf Relevanz abzuklären:

- Vorbereitende Untersuchungen und naturschutzfachliche Kartierungen
- Untersuchungen zur Umweltprüfung gemäß UVPG
- Ergänzende Unterlagen zur Verträglichkeit des Vorhabens mit Natura 2000 Gebieten
- Ergänzende Unterlagen zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung
- Ausreichende Berücksichtigung der WRRL
- Landschaftspflegerische Begleitplanung

### c) Standards

Welche der genannten Unterlagen in welcher Form zu erbringen sind, hängt direkt mit der Lage, Art und Größe des Vorhabens zusammen. Die Festlegung des Umfangs der Umweltplanung sollte zu Planungsbeginn eines Vorhabens in Abstimmung mit der Naturschutzverwaltung erfolgen.

Die Umweltplanung hat stets in enger Zusammenarbeit mit der technischen Planung (Objektplanung) zu erfolgen, um Eingriffe in den Naturhaushalt zu minimieren und im Planungsablauf Verzögerungen und Mehraufwendungen zu vermeiden. Im Planungsablauf sind die langen Vorlaufzeiten der Umweltplanung hinreichend zu berücksichtigen. Insbesondere für die naturschutzfachlichen Kartierungen ist ein ausreichender Zeitraum anzusetzen.

Ein Teil der für die Umweltplanung erforderlichen Daten ist frei im Internet auf den Seiten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt verfügbar. Hierzu gehören u. a. die Daten der Biotopkartierung, Schutzgebietsabgrenzungen und Managementpläne. Weitere, nicht frei verfügbare Daten, sind vom Auftragnehmer zu Beginn der Planung tabellarisch zusammenzustellen und an den Vorhabensträger für die weitere Bearbeitung zu übermitteln.

### d) Lesbarkeit

Allgemein gelten für die Erstellung von Plänen in der Umweltplanung folgende Vorgaben:

- Die Wahl des Planungsmaßstabs und der Plangröße hat sich stets am Detaillierungsgrad der Inhalte und einer guten Lesbarkeit der Pläne zu orientieren.
- Die dargestellten Inhalte in einem Plan müssen eindeutig, nachvollziehbar und zweckmäßig sein.
- Umfangreiche Texte sind im Erläuterungsbericht, und nicht im Plan, aufzuführen.
- Bei Bedarf sind die dargestellten Inhalte durch ergänzende Schnitte, Detailzeichnungen oder Erläuterungen im Bericht zu konkretisieren.

**e) Weiterführende Informationen**

Im Folgenden sind Links zu relevanten Vorgaben, Hinweisen und Daten für die Umweltplanung aufgeführt:

<b>Inhalt</b>
<a href="#"><u>Spezielle Artenschutzrechtliche Prüfung</u></a>
<a href="#"><u>Bayerische Kompensationsverordnung</u></a>
<a href="#"><u>Schutzgebiete</u></a>
<a href="#"><u>Biotopkartierung</u></a>
<a href="#"><u>Gewässerbewirtschaftung</u></a>
<a href="#"><u>FFH-Verträglichkeitsprüfung</u></a>
<a href="#"><u>Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau</u></a>
<a href="#"><u>Leitfaden zur Erarbeitung von landschaftspflegerischen Begleitplänen an Bundeswasserstraßen</u></a>

<b>Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen</b>
<a href="#"><u>Informationen zu Gewässerentwicklungskonzepten, Auenentwicklung und Gewässerrandstreifen</u></a>
<a href="#"><u>Informationen zur Gewässerstrukturkartierung, ökologischer Durchgängigkeit und hydromorphologischen Maßnahmen</u></a>
<a href="#"><u>Informationen zur Ingenieurbiologie</u></a>
<a href="#"><u>Informationen zu Hochwasserrückhalt in Gewässer und Aue sowie Grünlanderhalt</u></a>
<a href="#"><u>Dienstbesprechungen zur Landespflege von 2008 bis 2019, Naturnahen Deichpflege, BayKompV, Wasserrahmenrichtlinie</u></a>
Zu finden unter den Punkten <i>Wasserbau / Gewässerentwicklung, verschiedene Themen und Wasserrahmenrichtlinie</i>

## 2.6 Vermessung

### a) Relevanz

Für Vorhaben sind generell Vermessungsdaten und somit zumeist auch Vermessungsarbeiten erforderlich, die auf Grundlage eines fachtechnisch erstellten Messprogramms zu erheben sind.

Vermessungstechnik begleitet den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks, weshalb der dauerhafte Nutzen von Vermessungsdaten ab Planungsbeginn bis in die Betriebsphase zentral ist. Ein angepasstes, langfristig ausgerichtetes Vermessungskonzept ist von hoher Bedeutung. Das gilt ebenso für die Gewässervermessung.

### b) Anforderungen

Bestandsdaten bei Bauwerken können aus Bauplänen, Datenlisten etc. vorliegen oder durch Neuvermessung erlangt werden.

Daten eines Gebietes (z. B. für hydraulische Modelle oder morphologische Auswertungen) können, je nach Genauigkeitsanforderungen, über die Vermessungsverwaltung bezogen oder selbst durch Vermessung ermittelt werden:

- Höhendaten:  
TK/GIS Daten, Laserscanning (Befliegungsdaten), GPS, tachymetrische Höhenübertragung, Nivellement in div. Genauigkeiten
- Lagedaten:  
TK/GIS Daten, GPS, Tachymeteraufnahme (Im Falle terrestrischer Vermessungen ist für den Lagebezug generell in einem lokalen Koordinatensystem ohne Maßstabskorrekturen (abgesehen der EDM Korrekturen) zu arbeiten, um Transformationsdifferenzen auszuschließen.)

Eine Verifizierung der erhaltenen Daten incl. einer Genauigkeitsabschätzung ist, insbesondere beim Erhalt von Koordinaten im UTM System, unumgänglich. Bei Erhalt jeglicher Daten ist das Bezugssystem sowie das Erhebungsdatum mit abzufragen und zu dokumentieren.

Eine Aufgabenbeschreibung sollte folgende Festlegungen enthalten:

- Beschreibung des Messobjektes/-gebietes mit Angaben zur Zielsetzung der Vermessung
- Zeitplan zur Koordinierung der Vermessungsarbeiten
- Messgenauigkeit und ggf. zu beachtende Toleranzen
- Festlegung und Dokumentation des Bezugssystems
- Besonderheiten des Messobjektes/-gebietes
- Umfang und Dokumentation/Datenorganisation der Vermessung

### c) Standards

Je nach Genauigkeitsanforderung ist das passende Messverfahren auszuwählen. Für Gewässervermessungen ist das Vermessungsformat HIPPO zu verwenden.

Ein Messprogramm sollte folgende Festlegungen enthalten:

- Messverfahren und Messtechnik
  - Art, Anzahl und Verteilung der erforderlichen Vermessungs- und Objektpunkte
  - geforderter Genauigkeitsgrad bzw. zulässige Höhen-/Lageabweichungen, einzusetzende Messinstrumente incl. Angaben zu deren Überprüfung
  - Besonderheiten bei Anwendung der Messverfahren
- Unterlagen der Vermessung (incl. Dokumentation der Datenquelle)
- Zeitlicher Ablauf der Messungen
- Auswertung und Dokumentation
- Angaben über Qualifikation des vermessungstechnischen Fachpersonals



**d) Lesbarkeit**

Alle Informationen und Planunterlagen sind digital aufzubereiten, analoge Bestandsunterlagen zu digitalisieren, dabei zu plausibilisieren und zu verifizieren. Das Bezugssystem der Planunterlagen sowie das jeweilige Erhebungsdatum sind zweifelsfrei zu recherchieren und auf den Planunterlagen zu vermerken. Die Daten der Gewässervermessung werden zur Weiterverwendung in die Gewässerprofilverwaltung importiert.

**e) Weiterführende Informationen**

Inhalt
<a href="#">DIN 18710 - Ingenieurvermessung</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DIN EN ISO 19111 - Geoinformation - Koordinatenreferenzsysteme</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">Bayerische Vermessungsverwaltung</a>

Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen
<a href="#">Merkblatt 5.4/1 Grundlagen zu Flussaufnahmen und deren Dokumentation, Muster-Leistungsbeschreibung terrestrische Vermessung sowie zugehörige Arbeitshilfe</a>

**2.7 Geotechnik**

**a) Relevanz**

Für jedes Vorhaben, das die Erstellung von zu gründenden Bauwerken umfasst, muss der Baugrund hinreichend bekannt sein bzw. ermittelt werden, um die Risiken insbesondere hinsichtlich der Standsicherheit einzuschränken. Somit muss im Regelfall eine Baugrunderkundung durchgeführt werden.

**b) Anforderungen**

Zentral für das zu wählende Vorgehen und den Untersuchungsumfang ist die Einstufung in die geotechnischen Kategorien (DIN 1997-1/ DIN 1054):

- GK 1 (geringer Schwierigkeitsgrad)
  - Einholen von Informationen über die Baugrundverhältnisse
  - Erkundung der Untergrundverhältnisse
- GK 2 (mittlerer Schwierigkeitsgrad)
  - Sachverständiger für Geotechnik ist einzuschalten, direkte Aufschlüsse erforderlich
  - Baugrundkennwerte müssen versuchstechnisch oder mit Hilfe von Korrelation bestimmt werden.
- GK 3 (hoher Schwierigkeitsgrad)
  - Untersuchungsumfang mindestens wie GK2
  - Vertiefte Kenntnisse und Erfahrungen in den jeweiligen Teilgebieten der Geotechnik erforderlich.

Für häufig geplante Bauwerke des Hochwasserschutzes sind nachfolgend ergänzende Erläuterungen gegeben:

Aus DIN 19712 (Flussdeiche), Abschnitt 5:

„Im Zuge der Planungen müssen ausreichende geotechnische Grundlagen nach Abschnitt 10 über den Bereich des Vorlandes, Aufstandsflächen und des Hinterlandes erarbeitet werden.“

Die Einstufung in die Geotechnischen Kategorien nach DIN 19712 sollte in Abhängigkeit des Schadenspotenzials vorgenommen werden. Demnach fallen Deiche mit Bauwerkshöhen größer/gleich 1,5 m und mindestens mittlerem Schadenspotenzial und alle Deiche mit hohem Schadenspotenzial in die Geotechnische Kategorie 3.

Aus DIN 19700-10 (Stauanlagen), Abschnitt 8.2:

„Im gesamten Einflussbereich der Stauanlage sind die Untergrundverhältnisse durch Untersuchungen zu klären, deren Umfang sich unter Beachtung von DIN 4020 nach Art und Bedeutung der Stauanlage richtet.“

**c) Standards**

Der Ablauf geotechnischer Untersuchungen lässt sich wie folgt gliedern:

Voruntersuchung:

geologische Karten, Bodenkarte, Baugrunderkarten, Bohrerarchiv des Bodeninformationssystems (BIS-BY), historische Lagepläne (Altwasserarme), Luftbilder, frühere Untersuchungen im Planungsbereich, Ortsbesichtigung

Hauptuntersuchung:

- direkte Aufschlüsse: Bohrungen, Schürfe
- indirekte Aufschlüsse: Ramm- und Drucksondierungen, geophysikalische Verfahren

Laborversuche:

Klassifizierung und Beschreibung der Böden: Kornverteilung, Plastizitätsgrenzen (bei bindigen Böden), Glühverluste (bei organischen Anteilen) usw.

Bestimmung bodenmechanischer Kenngrößen: Scherfestigkeit, Zusammendrückbarkeit, Durchlässigkeit usw.

Bodenklassifizierung nach DIN 18196:

Klassifizierung für bautechnische Zwecke

Zusatzleistungen zum Geotechnischen Bericht nach DIN 4020:

Aufstellen von geotechnischen Berechnungen zur Standsicherheit oder Gebrauchstauglichkeit, wie zum Beispiel Setzungs-, Grundbruch- und Geländebruchberechnungen, sowie hydrogeologische und geohydraulische Berechnungen.

**d) Lesbarkeit**

Die Gliederung geotechnischer Berichte für wasserwirtschaftliche Vorhaben sollte nach den Vorgaben der DIN 4020 erfolgen. Erforderliche Planunterlagen und Anlagen des geotechnischen Berichtes sind regelmäßig: Übersichtslageplan, Lageplan mit Angabe der Aufschlüsse nach Art, Lage und Tiefe, Längs- und Querprofile mit Schichtprofilen und Angabe Homogenbereiche, ggf. Rammdiagramme und Prüfberichte der Bodenanalytik.

**e) Weiterführende Informationen**

<b>Inhalt</b>
<a href="#">DIN EN 1997-1 - Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DIN 4020 - Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke</a> (kostenpflichtiger Download)

<b>Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen</b>
<a href="#">Dienstbesprechung Baugrunderkundung 2017</a> Zu finden unter dem Punkt <i>verschiedene Themen</i>

**2.8 Tragwerksplanung**

**a) Relevanz**

In der Tragwerksplanung wird das statische Gesamtsystem eines Bauwerks abgebildet. Im Bereich der Wasserwirtschaft umfasst dies Gebäude und Ingenieurbauwerke einschließlich dem Stahlwasserbau. Grundlage jeder Tragwerksplanung sind Einwirkungen (Lasten, Kräfte), die nach Norm anzusetzen und/oder vom Vorhabensträger vorzugeben sind. Zur Festlegung des zur Verwendung kommenden Materials/Baustoffes sind Umwelteinflüsse, Wassergüte und -inhaltsstoffe als auch Anforderungen an den Einsatz vorab zu definieren (z. B. Expositionsklasse, chem. Aggressivität, Trinkwassereignung).

**b) Anforderungen**

Alle Einwirkungen auf das Tragwerk sind zusammenzustellen, bevor die eigentlichen Standsicherheitsnachweise/Bemessungen durchgeführt werden. Der Planer weist den Vorhabensträger darauf hin, welche Einwirkungen seinerseits anzugeben sind. Die nach Norm anzusetzenden Einwirkungen müssen ggf. an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden (sowohl Reduzierung als auch Erhöhung).

Die Zusammenstellung der Einwirkungen wird nach HOAI „Lastenplan“ genannt und ist als besondere Leistung aufgeführt. Spätestens vor Baubeginn sind die Standsicherheitsnachweise baulicher Anlagen oder einzelner Bauteile vorzulegen (WPBV), der Zeitpunkt der Erstellung ist im Planungsprozess frühzeitig abzuwägen und festzulegen.

**c) Standards**

Für Stahlwasserbauten ist grundsätzlich die DIN 19704 anzuwenden. Sollten Armaturen in Form von „Gehäuselose Absperrorganen“, die nach DIN 19569 konstruiert sind, an Wasserbauwerken zum Einsatz kommen, ist bei Beauftragung zu definieren, dass „Konstruktion und Durchbildung nach den Grundsätzen der DIN 19704 zu erfolgen hat“.

Eine spezielle Einwirkung an wasserbaulichen Anlagen stellt z. B. der Anprall von Treibgut dar. Dieser ist entsprechend dem BWK-Merkblatt „Mobile Hochwasserschutzsysteme“ anzusetzen.

#### d) Lesbarkeit

Der Lastenplan sollte folgendermaßen aufgebaut sein:

- Allgemeines
- Baugrund
- Lastannahmen
  - Ständige Einwirkungen
  - Veränderliche Einwirkungen
  - Außergewöhnliche Einwirkungen
- Bemessungsgrundlagen

Die Unterlagen der Phasen Vorstatik, Entwurfsstatik und Genehmigungsstatik sind i. d. R. identisch aufgebaut und unterscheiden sich im Detaillierungsgrad.

Die entsprechende Unterlage gliedert sich i. d. R. folgendermaßen:

- Allgemeines
- Vorschriften / Berechnungsgrundlagen
- Berechnungsgrundlagen
- Baugrundverhältnisse und Baustoffe
- Lastannahmen / Einwirkungen
- Standsicherheitsnachweise / Bemessung
- Ergebnisse
- Hinweise zur weiteren Planung / Bauausführung

#### e) Weiterführende Informationen

Inhalt
<a href="#">DIN EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">Anprall von Treibgut in: BWK-Merkblatt Nr. 6 „Mobile HWS-Systeme“</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DIN 19704 - Stahlwasserbau – Bemessung und Konstruktion</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DIN 19569-4 - Gehäuselose Armaturen - Kläranlagen</a> (kostenpflichtiger Download)

Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen
<a href="#">Dienstbesprechung Stahlwasserbau, 2017</a> Zu finden unter dem Punkt <i>Stahlwasserbau</i>
<a href="#">Informationen zu Deichsanierungen, Deichdichtungen und Geokunststoffen sowie die Arbeitshilfe Zustandsbewertung wasserbaulicher Erdbauwerke</a>

## 2.9 Technische Ausrüstung

Die Fachplanung der Technischen Ausrüstung kann im Bereich Wasserwirtschaft in die Unterdisziplinen

- Elektrotechnik
- Maschinentechnik

untergliedert werden.

### 2.9.1 Elektrotechnik

#### a) Relevanz

Die Elektrotechnik beinhaltet dabei insbesondere

- Starkstromtechnik
- (Gebäudetechnik)
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
- Fernmelde- und Informationstechnik

Je nach Komplexität einer wasserwirtschaftlichen Anlage kann eine unterschiedliche Anzahl an Teildisziplinen tangiert sein.

#### b) Anforderungen

In der Elektrotechnik sind alle bestehenden und geplanten Anlagen gesamtheitlich zu betrachten und die zum Betrieb notwendigen Energiemengen zusammenzustellen. Die Systeme sind zu dimensionieren und in Funktionsschemata darzustellen.

#### c) Standards

Für eine belastbare Beurteilung sind Strukturpläne zu erstellen, in denen mindestens folgende Inhalte abgebildet werden.

- Art und Lage des Übergabepunkts
- Art und Ausstattung der Verteilungsanlage
- Kabellängen
- Kabelausbildungen
- Lage von Schaltern, Abzweigungen
- Leistungsberechnungen
- Angaben relevanter angeschlossener Energieabnehmer / Maschinen

#### d) Lesbarkeit

Die Darstellung der Netzdimensionierung erfolgt grundsätzlich anhand eines Stromlaufplans bzw. Schaltplans, in welchem die bestehenden und neu geplanten Kabel, Schalter, Einbauten und Stromabnehmer (z. B. Steckdose mit Angabe zur Lage) abgebildet sind. Weiter sind Angaben zur Leistung und Kabellängen zu machen.

Art und Länge der Kabel sind ergänzend tabellarisch zusammenzustellen.

Detaillierte Angaben zu Kabellängen, Abzweigen etc. werden separat in einem Kabellageplan dargestellt.

**e) Weiterführende Informationen**

Inhalt
<a href="#">VDE-Vorschriftenwerk</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DIN EN 60617 - Graphische Symbole für Schaltpläne</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DIN EN 61082 - Dokumente der Elektrotechnik</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DIN EN 61355 - Klassifikation und Kennzeichnung von Dokumenten für Anlagen, Systeme und Einrichtungen</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DWA-M 256-1 - Prozessmesstechnik auf Kläranlagen</a> (kostenpflichtiger Download)
<a href="#">DWA-M 213-1 - Planung und Bau der Elektrotechnik auf Anlagen der Abwassertechnik</a> (kostenpflichtiger Download)

Verwaltungsinterne Inhalte und Arbeitsgrundlagen
<a href="#">Redundante Stromversorgung an Schöpfwerken</a> Zu finden unter dem Punkt <i>Schöpfwerke</i>

**2.9.2 Maschinentechnik**

**a) Relevanz**

Die Maschinentechnik beinhaltet dabei insbesondere

- Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen
- Wärmeversorgungsanlagen
- Lufttechnische Anlagen
- Förderanlagen, wie z. B. Schöpfwerke
- Verfahrenstechnische Anlagen

Die obig gelisteten Teildisziplinen werden in der HOAI als Anlagen-Gruppen bezeichnet. Je nach Komplexität einer wasserwirtschaftlichen Anlage kann eine unterschiedliche Anzahl an Teildisziplinen tangiert sein.

**b) Anforderungen**

In der Maschinentechnik sind alle Anlagen – getrennt nach den obig gelisteten Teilbereichen – darzustellen und detailliert zu beschreiben.

Zu berücksichtigen sind dabei:

- Materialien
- Technische Spezifikationen
- Leistungsbedarf

- Benötigte Hilfs- und Betriebsstoffe
- Wartungsaufwand und -intervalle

**c) Standards**

Für eine belastbare Beurteilung sind insbesondere Berechnungen der Dimensionierung vorzulegen, aus welchen die zugrunde gelegten Randbedingungen und Zielsetzungen hervorgehen.

Je nach Art der Anlage sind schematische Planunterlagen anzufertigen.

Für Anlagen, die Art. 1 Maschinenrichtlinie (MRL) entsprechen, ist eine Risikobeurteilung durchzuführen, um die Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an die jeweilige Anlage zu ermitteln. Die Risikobeurteilung ist nach den harmonisierten europäischen Normen DIN EN ISO 12100 und DIN EN ISO 13849-1 in der jeweils gültigen Fassung zu erstellen.

**d) Lesbarkeit**

Die Darstellung der Anlagenteile erfolgt grundsätzlich in maßstabsgetreuen Plandarstellungen unter Angabe der relevanten Maßketten und Materialien. Sofern keine vom Hersteller vorgegebenen Bauteile geplant werden, so werden Bauteile der Maschinenteknik i. d. R. im Rahmen der Werkplanung detailliert ausgearbeitet.

**e) Weiterführende Informationen**

Inhalt
<a href="#"><u>DIN EN ISO 12100 - Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze</u></a> <i>(kostenpflichtiger Download)</i>
<a href="#"><u>DIN EN ISO 13849-1 - Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen</u></a> <i>(kostenpflichtiger Download)</i>
<a href="#"><u>DIN EN ISO 14122 - Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen</u></a> <i>(kostenpflichtiger Download)</i>
<a href="http://www.gesetze-im-internet.de/gsgv_9/index.html"><u>Maschinenverordnung - 9. ProdSV</u></a> <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/gsgv_9/index.html">http://www.gesetze-im-internet.de/gsgv_9/index.html</a>

**2.10 Weitere**

Über die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Fachplanungen hinaus sind im Rahmen der Planung und insbesondere während der Realisierung eines wasserwirtschaftlichen Vorhabens folgende Fachplanungen auf Relevanz zu prüfen und ggf. einzubeziehen:

- Gewässerökologisches Gutachten
- Gefahren durch Starkregen
- Koordination nach BauStellV („SiGeKo“)
- Kampfmittel
- Beweissicherung und Monitoring
- Bodenmanagement
- Fachbauleitungen / Baubegleitungen
- Archäologie & Denkmalschutz
- Lärmschutz
- Altlasten
- Hinweis zu Standsicherheitsnachweisen

- Geruchsemissionen
- Sozialfunktion

### Gewässerökologisches Gutachten

Vom Antragsteller im wasserrechtlichen Verfahren kann die Vorlage eines gewässerökologischen Gutachtens verlangt werden, sofern daraus für die Sachverhaltsermittlung wesentliche Daten und Erkenntnisse zu erwarten sind. Die Fragestellung und der Umfang des gewässerökologischen Gutachtens sind vorab mit dem amtlichen Sachverständigen konkret zu definieren. Hinweise zum möglichen Inhalt bietet u.a. der Leitfaden Gewässerbezogene Anforderungen an Abwassereinleitungen (Baden-Württemberg).

### Gefahren durch Starkregen

Im Rahmen der Vorhabensplanung sind frühzeitig auch mögliche Gefahren durch lokale Starkregenereignisse zu bedenken, siehe z. B. [Informationen zu Starkregen und Sturzfluten](#). Soweit verfügbare Informationen zu Gefahren durch Starkregenereignisse für das Vorhabensgebiet vorliegen, sind diese zu berücksichtigen (z. B. potenzielle Gefährdungsbereiche wie Hauptfließwege und Geländesenken, Abschneiden von Hauptfließwegen / Vorflutmöglichkeiten durch wasserbauliche Anlagen (z. B. Hochwasserdeiche) etc.). Verschiedene Anpassungsmaßnahmen wie z. B. im Rahmen der wassersensiblen Siedlungsentwicklung können helfen, die Gefahren und Risiken zu reduzieren.

### Koordination nach BauStellV („SiGeKo“)

Nach §3 BauStellV sind „für Baustellen, auf denen Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, (...) geeignete Koordinatoren zu bestellen.“ Dabei ist es zweckmäßig, bereits in der Planungs- und Vergabephase entsprechend geeignete Personen einzubinden, um in der späteren Umsetzung das notwendige Maß an Arbeitssicherheit zu erreichen. Wesentliche Aufgabe ist die Koordination beteiligter Unternehmen sowie die Kontrolle der Ausführung sicherheitsrelevanter Vorgaben (z. B. Absperrungen, Beschilderung, Fahrzeughaltepunkten und –geschwindigkeiten beim Ein- und Ausfahren aus dem Baufeld, Tragen von persönlicher Schutzausrüstung, Absicherung von Baugruben, ...).

### Kampfmittel

Vor baulichen Eingriffen in den Untergrund ist durch den Vorhabensträger eine Kampfmittelerkundung bei einem nach §7 und §20 SprengG zugelassenen Fachunternehmen zu beauftragen. Sofern eine erste Recherche (Luftbilder, Berichte von Kämpfen) auf eine Belastung mit Kampfmitteln hindeutet, sind weitergehende Vorerkundungen bzw. eine baubegleitende Überwachung zu veranlassen.

### Beweissicherung und Monitoring

Für Objekte, denen durch die Baumaßnahmen ggf. Schäden zugefügt werden können, ist zu prüfen, ob eine Beweissicherung erforderlich ist. Dies ist der Fall, wenn Auswirkungen nicht fundiert ausgeschlossen oder vorab quantifiziert werden können. Der Umfang einer evtl. erforderlichen Beweissicherung ist auf das notwendige Maß zu begrenzen.

### Bodenmanagement

Vor Beginn jeglicher Erdarbeiten ist der Mutterboden abzuziehen und in geeigneten Mieten zwischenzulagern. (vgl. etwa §202 BauGB)



Grundsätzlich ist anzustreben, anfallenden Bodenaushub innerhalb des Baufeldes wiederzuverwerten, um den Massentransport gering zu halten. Ist dies aufgrund der Art des Vorhabens oder einer erkundeten Bodenkontamination nicht möglich, ist der Boden entsprechend seiner Belastungsklasse zu verwerten bzw. zu entsorgen. Im Vorgriff der geotechnischen Erkundung ist zu klären, ob eine in-situ-Beprobung nach LAGA M20 angezeigt ist, um die Massen und daraus folgend die Kosten des Bodentransports kalkulieren zu können.

Im Laufe der Baustelle ist der abzufahrende Boden zusätzlich in Haufwerken <500 m<sup>3</sup> zwischenzulagern und nach LAGA PN 98 zu analysieren.

### Fachbauleitungen / Baubegleitungen

#### Fachbauleitung / geotechnische Qualitätssicherung bei der Bauausführung:

Aufgabe der Fachbauleitung Geotechnik ist die Überprüfung der fachgerechten und LV-konformen Ausführung, die Durchführung von Bodenansprachen u. a.

Hierzu reicht in der Regel (bei Deichen aus natürlichen Materialien):

- Kornverteilung,
- Verdichtungsgrad bzw. Lagerungsdichte.

Als Verfahren zur Verdichtungsprüfung kommen direkte Verfahren (Proctorversuch) als auch indirekte Prüfverfahren (statischer / dynamischer Plattendruckversuch) zum Einsatz.

#### Ökologische Baubegleitung:

Der ökologischen Baubegleitung fällt die Aufgabe zu, in Planung und Ausführung eines Vorhabens auf die Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften, Normen und Regelwerke und naturschutzrechtlichen Auflagen (z. B. Beachtung von Tabuzonen und Ausführungszeiten) zu achten und temporäre / dauerhafte Schäden an der Umwelt zu vermeiden. Wesentliche Aufgabe ist die Koordination beteiligter Unternehmen sowie die Kontrolle der Ausführung.

#### Baubegleitender Bodenschutz:

Die DIN 19639 "Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben" findet Anwendung bei Böden und Bodenmaterialien, die nach Bauabschluss wieder natürliche Bodenfunktionen erfüllen sollen. Baubegleitender Bodenschutz wird hierbei mit einem Bodenschutzkonzept und einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) in den Phasen der Planung, Projektierung, Ausschreibung, Ausführung und Zwischenbewirtschaftung geleistet.

#### Private Sachverständige in der Wasserwirtschaft (PSW):

In [Art. 61 BayWG](#) sind Vorgaben zur Abnahme „von Baumaßnahmen, die einer Erlaubnis, Bewilligung, Genehmigung oder Planfeststellung nach dem Wasserhaushaltsgesetz“ oder dem BayWG bedürfen, enthalten. Demnach ist nach Fertigstellung im Regelfall die Bestätigung eines Privaten Sachverständigen in der Wasserwirtschaft (nach Art. 65, BayWG) erforderlich.

Aufgrund der Vielzahl möglicher Baumaßnahmen sind als PSW gelistete Personen regelmäßig nur für einzelne Tätigkeitsfelder zugelassen. Es sind daher die für das jeweilige Bauvorhaben zertifizierten Sachverständigen auszuwählen.

Eine [Übersicht über die Personen nach Postleitzahl und Tätigkeitsfeld](#) wird vom LfU geführt und regelmäßig aktualisiert.

### Archäologie & Denkmalschutz

Vorhaben der Wasserwirtschaft greifen regelmäßig in den Boden ein. Ggf. werden bereits im Genehmigungsverfahren archäologische Grabungen vor Beginn der Baumaßnahmen gefordert. Sofern im Zuge des Baus Bodendenkmäler aufgefunden, ist gem. Art. 8 BayDSchG unmittelbar die Untere Denkmalschutzbehörde bzw. das Landesamt für Denkmalpflege zu informieren. Etwaige Arbeiten sind bis zur Freigabe durch die genannten Behörden einzustellen.

Sind durch Maßnahmen Denkmäler betroffen, so sind frühzeitig Maßnahmen zum Schutz bzw. zur Wiederherstellung des Denkmals zu treffen. Muss das Denkmal rückgebaut werden, sind entsprechende Genehmigungen nach BayDSchG einzuholen sowie eine umfassende Dokumentation zu erstellen. Eine [Liste aller Denkmäler \(auch Bodendenkmäler\) in Bayern](#) ist online abrufbar.

### Lärmschutz

Belange des Lärmschutzes betreffen einerseits Anlieger der Baustelle als auch das Baustellenpersonal selbst. Der Schutz der am Bau Beschäftigten wird im Rahmen der SiGe-Koordination gewährleistet.

Grundlegende Hinweise und Grenzwerte zu Lärmemissionen von Baustellen können der AVV Bau-lärm entnommen. Die dort genannten Grenzwerte sind zwingend einzuhalten, sofern Auflagen der Genehmigungsbehörde keine abweichenden Anforderungen formulieren. Als Nachweis der Wirkung von baustellenspezifischen Lärmschutzmaßnahmen sollte im Vorfeld eine Referenzmessung durchgeführt werden (siehe Beweissicherung).

### Altlasten

Sofern sich aus der im Rahmen der Objektplanung durchgeführten Vorabprüfung Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Altlasten ergeben (bspw. aus ehemaligen Nutzungen bzw. Altlastenkataster), ist frühestmöglich im Planungsprozess ein entsprechendes Gutachten einzuholen, welches in Kombination mit der geotechnischen Erkundung erstellt werden sollte

Neben den Kosten zur Entsorgung belasteter Böden können – abhängig von der Analytik – Gefährdungen für die am Bau Beschäftigten auftreten, aufgrund derer angepasste Bauweisen oder weitergehende Schutzvorkehrungen erforderlich werden (z. B. nach TRGS 524 – Kontaminierte Bereiche).

### Hinweis zu Standsicherheitsnachweisen

In der Regel ist der Standsicherheitsnachweis von wasserbaulichen Anlagen nicht einer Prüfpflicht nach BayBO unterworfen, da diese oft nicht höher als 10 m sind und/oder ein anderes Gestattungsverfahren Vorrang hat. Es sollte abgewogen werden, ob vor Ausführung (vor Baubeginn) sowohl die Einwirkungen (Lastenplan), die bauphysikalischen Anforderungen als auch die Standsicherheitsnachweise/Bemessung durch einen Prüferingenieur in Augenschein genommen werden.

Die Eignung des zur Anwendung kommenden Materials ist, soweit nicht bereits nach Norm definiert und vorgegeben, durch die Vorlage einer bauaufsichtlichen Zulassung einer anerkannten Prüfstelle zu belegen.

### Geruchsemissionen

Im Bereich der Abwasserreinigung bzw. des Abwassertransports können intensive Geruchsemissionen entstehen, welche zu einer dauerhaften Beeinträchtigung der Anlieger und auch des Personals vor Ort führen.

Neben den reinen technischen Aspekten eines Reinigungsprozesses sind daher auch die Bedürfnisse der Emissionsminderung frühzeitig zu berücksichtigen. Dabei ist zu beachten, dass auch die lokalen und betrieblichen Umstände hier eine entscheidende Rolle einnehmen.

Grundlegende Hinweise zu möglichen Maßnahmen der Minimierung von Geruchsemissionen können dem DWA-Merkblatt M 154 entnommen werden.

### Sozialfunktion

Im Bereich des Gewässerausbaus summieren sich eine Vielzahl von Ansprüchen an das Gewässer. Neben dem Hochwasserschutz sind dies die Verbesserung des ökologischen Zustandes sowie auch die Nutzbarkeit des Gewässers für Erholung und Freizeit. Nach Art. 26 f. BayNatSchG genießt jedermann das Recht auf Erholung in der freien Natur, worin explizit der Gemeingebrauch an Gewässern inkludiert ist.

Neben der technischen Funktionalität und ökologischen Wertigkeit sollte bei Maßnahmen des Gewässerausbaus auch die Nutzbarkeit sowie der Erholungs- und Freizeitwert eines Gewässers in der Planung berücksichtigt werden. Durch die Integration dieser sogenannten Sozialfunktion von Gewässern in die planerischen Überlegungen kann neben einer höheren Erholungsqualität für die Anlieger auch eine höhere Akzeptanz der Gesamtmaßnahme erreicht werden.

Um den Erholungs- und Freizeitwert eines Gewässers nicht durch Verschmutzungen zu beeinträchtigen, sind bei Abwassereinleitungen in Oberflächengewässer ggf. ebenfalls die Auswirkungen auf die Sozialfunktion zu berücksichtigen (z. B. Grobstoffrückhalt bei Mischwasserentlastungsanlagen).

### 3 Gewässerausbau und -entwicklung

#### 3.1 Elementare Planungsbestandteile

In der folgenden Tabelle sind für den Bereich Gewässerausbau und -entwicklung die wesentlichen Planungsbestandteile der jeweiligen Planungsphasen zusammengestellt. Für den Entwurf erfolgt dabei eine zusätzliche Differenzierung nach dem Vorhabenszweck und dem angestrebten Verfahren.

Übersicht über erforderliche Unterlagen nach Planungstiefe:									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Planungskonzept	Vorplanung	Entwurf Neubau - staatliches Vorhaben	Entwurf Unterhaltung - staatliches Vorhaben	Entwurf Förderung - nicht staatliches Vorhaben	Antrag wasserrechtliche Genehmigung	Beispiele / Spezialfälle:	Entwurf Instandsetzung - Wildbach	Entwurf Neubau - Talsperre / HRB
<b>Text:</b>									
Verzeichnis der Unterlagen	x	x	x	x	x	x		x	x
Erläuterungsbericht	x	x	x	x	x	x		x	x
Variantenvergleich		x	o	o					
<b>Plandarstellung (Bestand / Planung):</b>									
Übersichtslageplan	x	x	x	x	x	x		o	x
Lageplan	x	x	x	x	x	x		x	x
Längsschnitt		x	x	o	x	x		o	x
Querschnitte		x	x	o	x	x		o	x
Bauwerkspläne		o	x	o	x	x		o	x
Gewässerpläne		o	o	o	o	o			x
Talquerschnitt		o	o		o	o			x
Stauraumkennlinien		o	o		o	o			x
Nachweise zum Retentionsraum		o	o		o	o			
<b>Kosten:</b>									
Kostenrahmen	x								
Kostenschätzung		x		x					
Kostenberechnung			x	x	x			x	x
Massenermittlung			x	x	x			o	x
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	o	x	x	o	o			o	x
<b>Formulare:</b>									
Bauwerksverzeichnis		o	x	o	x	x		o	x
Grundstücksverzeichnis		o	x	o	x			o	x
Grundstücksverzeichnis - anonym						x			
Fotodokumentation	o	o	o	x	o	o		x	x
<b>Fachplanungen:</b>									
Hydrologie		o	o	o	o	o		o	x
Hydraulik		o	x	o	x	x		o	x
Morphologie		o	o	o	o	o		o	x
Hydrogeologie		o	o	o	o	o		o	x
Umweltplanung		o	x	o	x	x		o	x
Vermessung		o	x	o	x	o		o	o
Geotechnik		o	x	o	x	o		o	x
Tragwerksplanung			o	o	o	o		o	x
Mess-, Steuer- und Regelungstechnik			o	o	o	o			x
Maschinentechnik			o	o	o	o			x
Weitere Gutachten Dritter	o	o	o	o	o	o		o	x

<b>Legende:</b>	
<b>x</b>	i.d.R. Muss-Bestandteil
<b>o</b>	Kann-Bestandteil (abhängig von der jeweiligen Maßnahme & ggf. Vorabstimmung mit der zuständigen Behörde)

#### Hinweis zur Verwendung:

Obig dargestellte Matrix bietet eine Übersicht über die je nach Planungsphase erforderlichen Unterlagen, die durch den verantwortlichen Planer selbst oder im Zusammenwirken mit Fachplanern zu erstellen sind. Dabei wird unterschieden zwischen denjenigen Unterlagen, die regelmäßig zwingend beizubringen sind („x“). Eine Abweichung hiervon ist möglich, wenn die Art der Maßnahme einzelne Unterlagen obsolet macht und der Entfall dieser Unterlage zwischen Vorhabensträger, Planer und – je nach Planungsphase – mit der genehmigenden Behörde abgestimmt ist.

Ebenso können je nach Art der Maßnahme weitere Unterlagen notwendig werden („o“). Das Erfordernis und der Umfang sind rechtzeitig zwischen den Beteiligten abzustimmen.

Der Bedarf an Unterlagen für ein wasserrechtliches Verfahren ergibt sich grundsätzlich aus der „Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren“ (WPBV) in der jeweils aktuellen Fassung. Die dort genannten Anforderungen werden in vorgenannter Matrix sowie nachfolgend im Kapitel 3.2 genauer definiert und konkretisiert.

Für Maßnahmen, die in obiger Zusammenstellung nicht dargestellt sind, wird empfohlen, nach den Zusammenstellungen der Spalte 3 vorzugehen. Neben den o. g. Unterlagen sind grundsätzlich alle Berechnungen zur Bemessung mitsamt Grundlagen, Prognosen, Annahmen etc. zu dokumentieren und den Unterlagen beizufügen.

In der wasserwirtschaftlichen Bearbeitung sind über die obig definierten Planungsphasen Planungskonzept, Vorplanung und Entwurf hinaus weitere Begrifflichkeiten in Gebrauch. Die nachfolgende Auflistung stellt den Zusammenhang mit den o. g. Planungsphasen her.

Die Muss- und Kann-Bestandteile aus der vorhergehenden Tabelle können hier sinngemäß angewandt werden, sofern für die einzelnen Konzepte und Berichte keine eigenständig nutzbaren Vorlagen verfügbar sind.

#### Der Planungsphase Planungskonzept sind beispielsweise zuzuordnen:

- Voruntersuchungen (z. B. Gewässerstrukturkartierungen)
- Basisstudien
- Machbarkeitsstudien

#### Der Planungsphase Vorplanung sind beispielweise zuzuordnen:

- [Umsetzungskonzepte für hydromorphologische Maßnahmen](#)
- [Gewässerentwicklungskonzepte](#)
- [Integrale Wildbachentwicklungskonzepte](#)

Weitere – hier nicht genannte – Dokumente können in Abstimmung mit dem Vorhabensträger in eine der Planungsphasen eingeordnet werden.

## 3.2 Hinweise zu den Planungsbestandteilen

### Erläuterungsbericht

Im Erläuterungsbericht ist das Vorhaben gemäß der Gliederung in Anlage 6.5 zu erläutern. Dabei ist die vorhandene Gliederung in allen Fällen beizubehalten. Existieren für bestimmte Konzepte, Studien oder Untersuchungen eigene Berichtsmuster, sind diese zu verwenden. Nicht benötigte Kapitel sind mit einem Vermerk „nicht relevant“ zu versehen. Sofern weitere Kapitel eingefügt werden sollen, können hierfür neue Unterkapitel an entsprechender Stelle ergänzt werden. Alle im Erläuterungsbericht benannten Anlagen und Bezeichnungen müssen auch in den übrigen Planunterlagen ersichtlich sein.

Grundsätzlich ist für das Planungskonzept, die Vorplanung und den Entwurf dieselbe Gliederung zu verwenden. Im Bericht zur Vorplanung sind Verweise auf die spätere detaillierte Ausarbeitung im Entwurf bei nicht bzw. nur rudimentär bearbeiteten Kapiteln zulässig.

Daneben sind einzelne Punkte (z. B. Beschreibung Varianten) ausschließlich in der Stufe der Vorplanung vonnöten und können im späteren Entwurfsbericht entfallen.

Etwaige bereits für das Planungskonzept bzw. die Vorplanung zwingende Inhalte sind in der Gliederungsvorlage mit dem Vermerk „PK“ bzw. „VP“ gekennzeichnet.

In allen drei Planungsphasen hat ein Abgleich des Vorhabens mit den Anforderungen der aktuellen Hochwasserrisikomanagementplanung sowie den regelmäßig aktualisierten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie für Grundwasser-, Fluss- und Seewasserkörper zu erfolgen ([Gewässerbewirtschaftung nach Wasserrahmenrichtlinie](#)).

Bei staatlichen Planungen sind Ziele und integrale Ansätze des Bayerischen Gewässer-Aktionsprogramms 2030 (PRO Gewässer 2030, [Bayerische Hochwasserschutzstrategien](#)) als zentraler Baustein der ganzheitlichen Wasserstrategie „Wasserzukunft Bayern 2050“ verbindlich zu berücksichtigen. Dabei ist eine bestmögliche Zielerreichung für die Themenfelder Hochwasserschutz, Ökologie und Sozialfunktion unter Nutzung von Synergien anzustreben. Konfliktpotentiale sollen frühzeitig erkannt und während der Planung durch entsprechende Maßnahmen minimiert werden.

Auch für die Planungen von Kommunen und Verbänden an Gewässern dritter Ordnung wird empfohlen, die Ziele aller drei Themenfelder des Gewässeraktionsprogrammes im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung mitzudenken.

### Übersichtslageplan

Für Übersichtslagepläne sind digitale Flurkarten oder topographische Karten, ggf. in Kombination mit Luftbildern, mindestens im Maßstab 1 : 25 000 / 50 000 zu verwenden, worin folgende Punkte darzustellen sind:

- das Vorhaben
- Verwaltungsgrenzen (v. a. auch wasserwirtschaftlicher Verbände)
- Bestehende Gewässerbenutzungsanlagen
- ermittelte, vorläufig gesicherte oder festgesetzte Überschwemmungsgebiete und Hochwassergefahrenflächen HQextrem
- Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
- in Regionalplänen festgesetzte wasserwirtschaftliche Vorrang- und Vorbehaltsgebiete
- nach BNatSchG, BayNatSchG oder Natura-2000-Gebiete
- Bau- und Bodendenkmäler
- Sonstige, für das Vorhaben relevante Anlagen

## Lageplan

Für Lagepläne sind amtliche Flurkarten ( $\geq M 1 : 5 000$ ), möglichst mit Höhenlinien, zu verwenden. Für bebaute bzw. zu bebauende Gebiete ist ein größerer Maßstab ( $\geq M 1 : 2 500$ ) zu verwenden, worin folgende Punkte einzutragen sind:<sup>4</sup>

- Verwaltungsgrenzen (v. a. auch wasserwirtschaftlicher Verbände)
- Alle Gegenstände, die für das Vorhaben bedeutend sind oder von ihm berührt werden
- Gewässer und Wasserbauten mit Angabe der wichtigsten Kenndaten
- Grundstücke mit Flurnummern, sofern vom Vorhaben betroffen
- Festpunkte, Schnittlinien, Bohrstellen, Mess-/Kontrolleinrichtungen
- Deiche und Stauhaltungsdämme, Abstürze, Schwellen, Wehre und sonstige Gewässerausbauten mit ihren wichtigsten Daten (Breiten, Höhen, Baujahr)
- Brücken, Stege, Fähren und sonstigen Anlagen in oder an Gewässern mit ihren wichtigsten Daten (Lichtweite, Tragfähigkeit, Nutzbreite u. a.)
- Wasserkraft- und sonstige Wasserbenutzungsanlagen mit ihren wichtigsten Daten (Ausbaufluss, Ausbaufallhöhe, Nutzungsart, Entnahme- oder Einleitungsmenge)
- Verkehrswege mit ihren Bezeichnungen (Bundesbahn von – nach, Straßenklasse und Nr.)
- Versorgungs- und Entsorgungsanlagen (auch Leitungen und Kreuzungen der Gewässer)
- Grenzen staatlichen Grundeigentums
- Überschwemmungsgrenze (z. B. ermittelte, vorläufig gesicherte oder festgesetzte Überschwemmungsgebiete) und Hochwassergefahrenflächen  $HQ_{\text{extrem}}$  sowie die Veränderungen durch das Vorhaben (z. B. durch das Vorhaben bis zum Bemessungshochwasser geschützte Flächen)
- Schnittlinien, besonders der Querschnitte
- Steinbrüche, Kiesgruben und sonstige Erdaufschlüsse
- Schürfgruben und Bohrstellen, soweit hierfür nicht gesonderte Lagepläne gefertigt werden
- Messeinrichtungen für wasserwirtschaftliche Daten (z. B. Pegel, Grundwassermessstellen, Messstationen) und Kontrolleinrichtungen
- Aufnahmestandpunkt, Nummer und Blickrichtung der dem Entwurf beiliegender Fotos
- Geplante wasserbauliche Maßnahmen mit Bauwerksnummer gemäß Bauwerksverzeichnis
- In Abhängigkeit des Vorhabens sind ein Lageplan Bestand und ein zusätzlicher Lageplan Planung erforderlich

## Lageplan Grunderwerb

Der Lageplan Grunderwerb stellt die dauerhaften sowie bauzeitlichen Eingriffe in öffentliche und private Flurstücke auf der Flurstückskarte ( $\geq M 1 : 2 500$ ) dar. Darin sind öffentliche und private Flurstücke farbig zu unterscheiden und die Flurstücksnummern einzutragen. Daneben sind die Flächenkategorien gemäß Grundstücksverzeichnis abzubilden. (Erwerb; vorübergehende Inanspruchnahme, Grunddienstbarkeit)

## Übersichtslängsschnitt

Im Übersichtslängsschnitt ist das Gewässer auch oberhalb und unterhalb der Ausbaustrecke darzustellen, soweit sich das Vorhaben auf das Gewässer auswirken kann oder der bestehende Gewässerzustand das Vorhaben beeinflusst. Der Übersichtslängsschnitt ist im Regelfall überhöht darzustellen.

<sup>4</sup> Hierbei ist auf eine geeignete Darstellung zu achten, sodass die Überschwemmungsflächen  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  unterschieden werden können.

### Längsschnitt

Der Längsschnitt ist regelmäßig von links nach rechts fallend aufzutragen.

Der Längenmaßstab soll im Allgemeinen gleich dem Maßstab des Lageplans sein. Der Höhenmaßstab soll regelmäßig 1:100 sein.

Einzutragen sind auch

- Kilometrierung (entgegen der Fließrichtung) mit 100 m- oder 200 m-Teilung
- Kilometerbezeichnung der einzelnen Punkte (Querschnitte) und deren Abstände voneinander
- bestehende Sohle mit Angaben der Höhenlage der eingemessenen Punkte
- geplante Sohle mit Angabe der Höhenlage an den wichtigen Punkten
- Verlauf beider Ufer mit Angabe der Höhenlage der eingemessenen Punkte (bei unerheblichen Höhenunterschieden genügt die Darstellung eines Ufers)
- bestehende und geplante Deiche und Stauhaltungsdämme
- Wasserspiegel der Hauptwerte (NW, MW, HW)
- Wasserspiegel für den Ausbauabfluss ( $Q_a$ ); wenn in der Ausbaustrecke verschiedene  $Q_a$  gewählt werden, sind die Wasserspiegellinien für alle  $Q_a$  über die gesamte Ausbaustrecke und die Anschlussstrecken einzutragen, bei größeren Gewässern auch für MNQ und  $HQ_{\text{extrem}}$  und soweit vorhanden, zugehörige Wasserspiegelaufnahmen
- Energielinie bei ungleichförmigem Abfluss für  $Q_a$
- Messeinrichtungen für wasserwirtschaftliche Daten im Bereich des Längsschnitts (bei Pegeln auch Metereinteilung und Höhenlage des Pegelnullpunkts)
- Einmündungen von Gewässern, Wasseraus- und -einleitungen
- Stauanlagen, Abstürze mit Angabe der Höhenlage wichtiger Bauteile (Konstruktionsunterkante, Wehrkrone, Unterkante von Dichtwänden), Brücken, Stege, Siele
- Bohrprofile im Bereich des Längsschnitts
- Zahlenangaben für Gefälle der neuen Sohle, Sohlbreiten, Böschungsneigungen (Gewässertiefe : Böschungsbreite = 1 : n)
- Regelquerschnitte
- $Q_a$  für die einzelnen Abschnitte.

Die genannten Angaben sind, wenn nicht bereits aus einem Übersichtslageplan ersichtlich, auch oberhalb und unterhalb der Ausbaustrecke darzustellen, soweit gegenseitige Auswirkungen zu erwarten sind und es für die Beurteilung des Vorhabens notwendig ist.

### Regelquerschnitt

Alle vorkommenden Querschnittstypen sind als Regelquerschnitte darzustellen. Aus ihnen müssen alle für die Beurteilung und Ausführung des Ausbaus wichtigen Abmessungen, Böschungsverhältnisse, Sicherungsvorkehrungen (technische und Lebendbauten, Dichtungen), die ermittelten Wasserstände mit Angabe der zugehörigen Abflüsse und die landschaftspflegerischen Maßnahmen ersichtlich sein. Der Anwendungsbereich für die einzelnen Regelquerschnitte ist anzugeben.

### Querschnitte

Querschnitte sind nur erforderlich, wenn die Regelquerschnitte nicht ausreichen, um das Vorhaben eindeutig darzustellen, oder wenn bei sehr unregelmäßigem Gelände Verlauf eine Mengenberechnung mit mittleren Querschnittsflächen zu ungenau würde. Sie sind nach der Kilometereinteilung zu bezeichnen und in Fließrichtung gesehen aufzutragen. In den Querschnitten sind die Bauachsen, die wichtigsten Höhen und die für die Mengenberechnung ermittelten Werte und Maße (Auftrags- und Abtragungsquerschnitte, Begrünungsflächen usw.) anzugeben.



### Hinweise zu Stellungnahmen Dritter / Fachplanungen

Für besondere wasserwirtschaftliche oder wasserbauliche Planungen kann es notwendig sein, Untersuchungen oder Gutachten wissenschaftlicher Institute, von Versuchsanstalten, Ingenieurbüros o. a. durchführen zu lassen oder einzuholen. Entsprechende Informationen sind im Kapitel 2 dargelegt.

Enthalten die Stellungnahmen und Gutachten Forderungen oder Vorschläge, gegen die aus technischen, wirtschaftlichen oder sonstigen Gründen Bedenken bestehen und die deshalb in der Vorplanung oder dem Entwurf nicht oder nicht voll berücksichtigt werden, so ist im Entwurf in der gebotenen Genauigkeit darauf einzugehen.

### Talquerschnitt

Je nach den örtlichen Verhältnissen sind ein oder mehrere Talquerschnitte zu fertigen. Der Höhenmaßstab soll 1:100 sein, der Längenmaßstab ist entsprechend der Talbreite für jeden Baubedarf einheitlich und ausreichend groß zu wählen. Die Talquerschnitte sind möglichst senkrecht zum Talverlauf anzulegen und in Fließrichtung gesehen aufzutragen.

Es sollen ersichtlich sein

- Geländeverlauf mit vorhandenen Gewässern, Verkehrswegen und Bauten samt den eingemessenen Höhen, nach Art des Längsschnitts auf einem Bezugshorizont aufgetragen
- neuer Fluss- oder Bachquerschnitt mit MW und  $W_a$  oder Stauziele
- vorhandene und geplante Deiche und Stauhaltungsdämme
- höchster bekannter oder errechneter Wasserspiegel mit Aufnahmedatum
- Bodenprofile und Bodenschichten

### Bauwerkspläne

Für Bauwerke wie Schöpfwerke, Wehranlagen, Brücken etc. sind geeignete Bauzeichnungen (Grundrisse, Schnitte, Ausbaupläne) mit allen relevanten Informationen (wie z. B. auch Bodenprofilen und Grundwasserständen) aufzustellen. Der Maßstab sollte nur in begründeten Ausnahmefällen kleiner als 1:100 gewählt werden (siehe auch Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren [WPBV: § 8 Bauzeichnungen](#) ). Hierzu ist auch die [Verordnung über Bauvorlagen und bauaufsichtliche Anzeigen](#) zu beachten.

### Kostenermittlungen

Die Kostenermittlung ist der Oberbegriff für Verfahren, mit deren Hilfe die Kosten entsprechend dem Stand der Planung und Durchführung ermittelt oder festgestellt werden. Das geschieht durch

- **Kostenrahmen**
  - Dient als Teil des Planungskonzepts zur groben Abschätzung der Dimension des Vorhabens und hat – neben einer Erstabschätzung der Wirtschaftlichkeit – Einfluss auf die Art der Vergabe der Planungsleistungen
  - Grundlage für den Kostenrahmen sind grobe Kubaturen, Abwicklungslängen, Brutto-rauminhalte und ggf. erfolgte Vorstudien
- **Kostenschätzung**
  - Dient als Teil der Vorplanung zur überschlägigen Ermittlung der Gesamtkosten und ist die vorläufige Grundlage für Finanzierung
  - Grundlage für die Kostenschätzung sind möglichst genaue Bedarfsangaben sowie die erstellten Planunterlagen

- **Kostenberechnung**
  - Dient als Teil des Entwurfs zur angenäherten Ermittlung der Gesamtkosten und als Entscheidungshilfe für den Vorhabensträger, ob das Vorhaben wie geplant durchgeführt werden soll. Die Kostenberechnung ist Grundlage für die Finanzierung.
  - Die Kostenberechnung wird nach sorgfältig ermittelten Mengen und Netto-Einheitspreisen durchgeführt. Die Mehrwertsteuer ist gesondert auszuweisen.
- **Kostenanschlag**
  - Ist die aufgrund der angebotenen Einheits- und Pauschalpreise im Rahmen der Mitwirkung bei der Vergabe fortgeschriebene Kostenberechnung
- **Kostenfeststellung**
  - Ist die abschließende Kostenermittlung durch die Bauoberleitung aufgrund der festgestellten Ausgaben für das Vorhaben

### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Vorhaben umfasst die Betrachtung aller Kosten über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage hinweg und bezieht auch die laufenden Kosten (Betriebs- und Unterhaltskosten) mit ein. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung kann dabei in zwei Stufen unterteilt werden:

- **Kostenvergleichsbetrachtung**
  - Auf Basis der von der LAWA aufgestellten [Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen \(ugs. KVR-Leitlinien\)](#) als Barwert- und Annuitätenberechnung.
  - Dies dient der Gegenüberstellung mehrerer Varianten.
- **Wirtschaftlichkeitsuntersuchung**
  - Ist aus der KVR kein eindeutiges Ergebnis zugunsten einer Variante erkennbar, werden nichtmonetäre Aspekte als Kriterien ergänzt. Dies können bspw. Belange des Natur-/Umweltschutzes, der Betriebssicherheit oder soziale Aspekte sein.
  - Die Bewertung erfolgt hier i. d. R. verbal-argumentativ.

Bei staatlichen Vorhaben ist gemäß den für die jeweilige Planungsphase eingeführten Handlungsanleitungen vorzugehen.

- Handlungsanleitung zur Prioritätenreihung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Hochwasserschutzmaßnahmen (verwaltungsinterner Link: [Staatlicher Wasserbau; Gewässer erster und zweiter Ordnung, Wildbäche Priorisierung / Basisstudien / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Sensitivitätsbetrachtung Realzinssatz](#))



## 4 Wasserversorgungsanlagen

### 4.1 Elementare Planungsbestandteile

In der folgenden Tabelle sind für den Bereich der Wasserversorgungsanlagen die wesentlichen Planungsbestandteile der jeweiligen Planungsphasen zusammengestellt. Für den Entwurf erfolgt dabei eine zusätzliche Differenzierung nach dem Vorhabenszweck und dem angestrebten Verfahren.

Übersicht über erforderliche Unterlagen nach Planungstiefe:									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Planungskonzept	Vorplanung / Sanierungs- & Strukturkonzept	Entwurf Neubau / Sanierung	Entwurf Förderung	Antrag wasserrechtliche Genehmigung	Beispiele / Spezialfälle:	Entwurf - Bau einer Verbundleitung	Entwurf Sanierungsprojekte - Beispiel Hochbehälter	Entwurf - Neubau Brunnen
<b>Text:</b>									
Verzeichnis der Unterlagen		x	x	x	x		x	x	x
Erläuterungsbericht		x	x	x	x		x	x	x
Auswertung der Betriebsdaten		x	o	o	x				
Variantenvergleich		x	o	o	x		o	o	o
<b>Plandarstellung (Bestand / Planung):</b>									
Übersichtslageplan		x	x	x	x		x	x	x
Lagepläne der Fern-/Zubringerleitungen		x	o	o	x		x	o	o
Lagepläne der Ortsnetze		x	x	x	x		x	x	o
Übersichtslängsschnitt		x	o	o	o		x	x	o
Längsschnitte der Fern-/Zubringerleitungen		x	o	o	o		x	o	o
Bauwerkspläne		x	o	o	x		x	x	x
Rohrnetzplan		o	o	o	o		x	o	o
<b>Kosten:</b>									
Kostenrahmen	o								
Kostenschätzung		x	o	o			o	o	o
Kostenberechnung		o	x	x			x	x	x
Massenermittlung		o	o	o			o	o	o
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		x	o	o			o	o	o
<b>Formulare:</b>									
Bauwerksverzeichnis		o	o	o	x		x	x	x
Grundstücksverzeichnis		o	o	o			x	x	x
Grundstücksverzeichnis - anonym					x				
Fragebogen Wasserversorgung (inkl. Anlagen)	x	x	o	o			o	o	o
Fotodokumentation		o	o	o	o		o	o	o
<b>Fachplanungen:</b>									
Hydrologie		o	o	o	o		o	o	o
Hydraulik		o	o	o	o		x	o	o
Morphologie		o	o	o	o		o	o	o
Hydrogeologie (inkl. Schutz, Dargebotsermittlung)		x	o	o	x		o	o	x
Umweltplanung		o	o	o	o		o	o	o
Vermessung		o	o	o	o		x	x	x
Geotechnik		o	o	o	o		o	o	o
Tragwerksplanung		o	o	o	o		o	o	o
Mess-, Steuer- und Regelungstechnik		o	o	o	o		x	o	o
Maschinentechnik		o	o	o	o		o	o	o
Weitere Gutachten Dritter		o	o	o	o		o	o	o
<b>Legende:</b>									
x		i.d.R. Muss-Bestandteil							
o		Kann-Bestandteil (abhängig von der jeweiligen Maßnahme & ggf. Vorabstimmung mit der zuständigen Behörde)							

Aus der obigen Matrix wird ersichtlich, dass die Vorplanung die Grundlage für nachfolgende Planungen darstellt und bereits dort Varianten diskutiert werden müssen. Beispielsweise soll in diesem Zuge geklärt werden, ob z. B. anstelle einer kostenintensiven Sanierung eines Hochbehälters das Volumen eines benachbarten Hochbehälters (ggf. sogar eines anderen Wasserversorgungsunternehmens ggf. nach Verbund) mitgenutzt werden kann.

Für Maßnahmen, die in obiger Zusammenstellung nicht dargestellt sind, wird empfohlen, nach den Zusammenstellungen der Spalte 3 vorzugehen. Neben den o. g. Unterlagen sind grundsätzlich alle Berechnungen zur Bemessung mitsamt Grundlagen, Prognosen, Annahmen etc. zu dokumentieren und den Unterlagen beizufügen.

Der Fragebogen (siehe Anlage 6.6), welcher durch die Stadt, die Gemeinde oder den Wasserversorger auszufüllen ist, ist als standardisiertes Werkzeug für den Vorhabensträger gedacht, um sich über den Bestand und zukünftigen Handlungsbedarf einen Überblick zu verschaffen und für die zu beauftragenden Büros Planungsgrundlagen zur Verfügung zu stellen.

Dieser Fragebogen ist wesentlicher Bestandteil des Planungskonzepts. Ein zusätzlicher Erläuterungsbericht, wie er für den Gewässerausbau vorgesehen ist, ist grundsätzlich nicht erforderlich. Bei größeren Vorhaben zum Neu- oder Ausbau von Anlagen der Wasserversorgung können weitere Unterlagen erforderlich werden.

Die Stufe der Vorplanung im Bereich Wasserversorgung entspricht inhaltlich einem **Sanierungs- und Strukturkonzept** gem. dem Handbuch zur jeweils gültigen RZWas. Es entspricht der Leistungsphase 2 der HOAI. Je nach vorhandenen Grundlagen kann auch die Leistungsphase 1 noch tangiert sein, was erfahrungsgemäß die Regel darstellt.

Fachlich sind die einschlägigen DVGW-Arbeits- bzw. Merkblätter und DIN-Normen zu beachten. Mögliche Varianten sind anhand einer Kostenvergleichsrechnung (entsprechend LAWA-Leitlinien) auf ihre Wirtschaftlichkeit hin zu vergleichen. Die Vorplanung soll zum einen die bestehenden Verhältnisse von einzelnen Wasserversorgungsanlagen einschl. Wasserverbrauch und Bedarfszahlen aufzeigen. Zum anderen soll aufgezeigt werden, welche Maßnahmen zur Sicherung und Optimierung der Wasserversorgung im Versorgungs-/Gemeindegebiet (z. B. Schaffung eines zweiten Standbeins in Form von Neuerschließungen, Verbund einzelner Wasserversorgungsanlagen) oder zur Anpassung der Wasserversorgungsanlage an die allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlich bzw. sinnvoll sind.

Das Konzept soll ebenso Sanierungs- bzw. Neubauvarianten für die Anlagenteile der Wasserversorgungsanlagen sowie Aussagen zum Wasserleitungsnetz (insbesondere noch zu erwartende Restnutzungsdauern bestehender Leitungen) enthalten. Die untersuchten/vorgeschlagenen Maßnahmen für Anlagenteile und Wasserleitungen sollen mit Kostenschätzungen und –vergleichen begründet, in einem Erläuterungsbericht mit Schemen und Plänen dargestellt, sowie mit einer Priorisierung in Abhängigkeit von der Dringlichkeit (einschl. Zeitpunkt der geplanten Maßnahme) hinterlegt werden, mit der Zielstellung eines möglichst ganzheitlichen Betrachtungsansatzes.

## 4.2 Hinweise zu den Planungsbestandteilen

### Erläuterungsbericht

Im Erläuterungsbericht ist das Vorhaben gemäß der Gliederung in Anlage 6.5 zu erläutern. Diese Gliederung ist in allen Fällen beizubehalten. Nicht benötigte Kapitel sind mit einem Vermerk „nicht relevant“ zu versehen. Sofern weitere Kapitel eingefügt werden sollen, können hierfür beliebige neue Unterkapitel ergänzt werden. Alle im Erläuterungsbericht benannten Anlagen und Bezeichnungen müssen in den übrigen Planunterlagen erkennbar sein.

Essenziell ist es, den derzeitigen und künftigen Wasserbedarf nach den örtlichen Verhältnissen möglichst exakt zu ermitteln und den Vorschlag zur Deckung des Bedarfs technisch und wirtschaftlich zu begründen. Ebenso sind Aussagen über Schutzgebiete (insbesondere über die Schutzfähigkeit des zu gewinnenden Trinkwassers), Tiefengrundwassernutzungen oder auch ggf. mögliche überörtliche Zusammenschlüsse zu treffen.

Die Vorplanung stellt die Grundlage für den nachfolgenden Entwurf dar. Planungsbestandteile, die im Rahmen der Vorplanung schon erarbeitet wurden (z. B. Alternativenbetrachtung), müssen im Entwurf nicht mehr zwingend berücksichtigt werden. Ein Verweis darauf genügt. Grundsätzlich ist für die Vorplanung bzw. das Sanierungs- und Strukturkonzept und den Entwurf dieselbe Gliederung zu verwenden. Im Bericht zur Vorplanung sind Verweise auf die spätere detaillierte Ausarbeitung im Entwurf bei nicht bzw. nur rudimentär bearbeiteten Kapiteln zulässig. Daneben sind einzelne Punkte (Beschreibung Varianten, Priorisierung) ausschließlich in der Stufe der Vorplanung vonnöten und können im späteren Entwurfsbericht entfallen. Etwaige bereits für die Vorplanung zwingende Inhalte sind in der Gliederungsvorlage des Entwurfs mit dem Vermerk (VP) zu kennzeichnen.

### Übersichtslageplan

Für Übersichtslagepläne sind digitale Flurkarten, ggf. in Kombination mit Luftbildern, mindestens im Maßstab 1 : 25 000 / 50 000 zu verwenden, worin folgende Punkte darzustellen sind:

- das Vorhaben
- Versorgungsgebiete und Druckzonen
- Oberirdische Gewässer mit Namen und Fließrichtung
- Bestehende und geplante Wasserversorgungsanlagen einschl. Darstellung der Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Einzugsgebiete, Vorrang- und Vorbehaltsgebiete sowie der Verbundleitungen (Technischer Art und Notleitungen)
- Anlagen im Wasserschutzgebiet und Einzugsgebiet des zu nutzenden Wasservorkommens, die eine Gefährdung des Wasservorkommens darstellen können
- Verwaltungsgrenzen (v. a. auch wasserwirtschaftlicher Verbände)
- Bestehende Gewässerbenutzungsanlagen
- Überschwemmungsgebiete und ggf. Hochwassergefahrenflächen HQextrem
- nach BNatSchG, BayNatSchG oder Natura-2000-Gebiete
- Bau- und Bodendenkmäler
- Sonstige, für das Vorhaben relevante Anlagen

Für große Ortsnetze ist ein Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 5 000 zu erstellen

### Allgemeine Lagepläne

Für Lagepläne sind amtliche Flurkarten ( $\geq$  M 1 : 5 000), möglichst mit Höhenlinien, zu verwenden. Für bebauten bzw. zu bebauende Gebiete ist ein größerer Maßstab ( $\geq$  M 1 : 2 500) zu verwenden, worin folgende Punkte einzutragen sind:

- Verwaltungsgrenzen (v. a. auch wasserwirtschaftlicher Verbände)
- Alle Gegenstände, die für das Vorhaben bedeutend sind oder von ihm berührt werden
- Gewässer und Wasserbauten mit Angabe der wichtigsten Kenndaten
- Grundstücke mit Flurnummern, sofern vom Vorhaben betroffen
- Festpunkte, Schnittlinien, Bohrstellen, Mess-/Kontrolleinrichtungen
- Bestehende und geplante Wasserversorgungsanlagen einschl. Darstellung der Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Einzugsgebiete, Vorrang- und Vorbehaltsgebiete sowie der Verbundleitungen (Technischer Art und Notleitungen)
- Höhen des höchsten und tiefsten zu versorgenden Anwesens und der Verbrauchsschwerpunkte
- Wasserspiegellage für wichtige Betriebspunkte (Quellfassungen, Hochbehälter u. a.)
- Inhalt von Saug- und Hochbehältern, Wassertürmen
- Versorgungsgebiete, Druckzonen
- Anlagenbezogene Ver- und Entsorgungseinrichtungen inkl. Fernmeldeeinrichtungen
- ggf. geplante Baugebiete

### Lagepläne der Fern- und Zubringerleitungen

Einzutragen sind (M 1 : 2 500 / 5 000) insbesondere:

- Bauwerke mit den wichtigsten Daten
- Winkelpunkte mit Namen
- Kreuzungen mit anderen Versorgungsleitungen, Gewässern und Verkehrswegen
- Flurstücknummern der von der Leitung betroffenen Grundstücke
- Leitungskilometrierung in Abständen  $\leq 500$  m, bei Winkelpunkte und Bauwerken

### Lagepläne der Ortsnetze

Einzutragen sind (M 1 : 1 000 / 2 500) insbesondere:

- Rohrleitungen (Dimension, Material)
- Absperrorgane
- Hydranten und sonstige Bauteile
- ggf. Höhen markanter Geländepunkte, sofern keine Höhenlinien skizziert sind
- Die Knotenpunkte sind alphabetisch, beginnend von der Wasserzulaufseite her, mit großen Buchstaben – ggf. mit einem Index – zu kennzeichnen. Die Hydranten sind fortlaufend zu nummerieren und – soweit sie im Bereich von Verbrauchsschwerpunkten liegen – mit der Löschruppenbezeichnung zu versehen.

### Übersichtslängsschnitt

(M 1 : 25 000 / 500 oder 1 : 50 000 / 1 000)

Der Übersichtslängsschnitt wird nur für lange Rohrleitungsstrecken, also für Fern- und Zubringerleitungen benötigt. Das Gelände ist durch die Verbindungslinie markanter Geländepunkte darzustellen. Einzutragen sind auch wichtige Betriebspunkte, wie Bauwerke, Abzweig- und Abgabeschächte und ausgeprägte Hoch- und Tiefpunkte. Die hydraulischen Druckverhältnisse sind darzustellen.

Inbesondere sind folgende Drucklinien einzutragen:

- statische Drucklinie, das ist der Wasserspiegel im Hochbehälter oder der Einstelldruck des Druckminderventils im Abgabeschacht,
- Drucklinie für den Betriebszustand I, das ist die Drucklinie für den größten Förderstrom des Pumpwerks ohne Wasserabnahme durch Verbrauch,

- Drucklinie für den Betriebszustand II, das ist die Drucklinie für den größten Stundenverbrauch an verbrauchsreichen Tagen,
- Drucklinie für den Betriebszustand III, das ist die Drucklinie der Löschwasserentnahme, mit größtem Stundenverbrauch an Tagen mit mittlerem Verbrauch.

Für jede Teilstrecke der Drucklinien ist der größte Durchfluss  $Q_{\max}$  oder der Durchfluss bei Löschwasserentnahme  $Q_f$  in l/s, die Fließgeschwindigkeit  $v$  in m/s und das Druckverlustgefälle  $J$  in ‰ einzutragen. Höhenbezugslinien sind in 10 m Abstand, ausgehend von der Bezugsbasis bis über die höchste Höhe der Drucklinien einzuzeichnen. Die senkrechten Bezugslinien der Knotenpunkte, Nennweitenwechsel, Endhydranten und sonstige wichtige Punkte sind bis zur höchsten Drucklinie durchzuziehen. An den Schnittpunkten mit den Drucklinien ist die Druckhöhe anzugeben (siehe auch hydraulischen Nachweis).

### Allgemeine Längsschnitte

Einzutragen sind insbesondere

- Geländehöhen zumindest an den Gefällebrechpunkten, Knotenpunkten und Bauwerken sowie Böschungen, Gewässern und Verkehrswegen nach dem tatsächlichen Profil
- Rohrgrabentiefe
- Rohrgrabensohle
- Rohrleitung mit Gefälle in ‰
- Längen zwischen den Gefällebrechpunkten und zwischen Bauwerken oder Knotenpunkten
- Nennweite, Werkstoff, Nenndruck und Längen gleicher Nennweiten
- Kilometrierung
- Gemeindegebiet
- Höhenbezugslinien in 10 m Abstand bis über die höchste Höhe der Drucklinien.

### • Längsschnitte für Fern- und Zubringerleitungen

(M 1 : 5 000 / 500)

Soweit nicht bereits in einem Übersichtslängsschnitt dargestellt, sind die Drucklinien wie zuvor erläutert einzutragen.

Ferner sind auch einzutragen

- Bezeichnung und Leitungs-km der Bauwerke
- Winkelpunkte mit Nummer und Leitungs-km
- Kreuzungen mit erdverlegten Leitungen, Gewässern und Verkehrswegen.

### Längsschnitte eines Ortsnetzes mit Anschluss an eine Fernleitung

(M 1 : 2 500 / 250)

Es sind u.a. einzutragen

- Alle hydraulischen Drucklinien, ausgenommen Betriebszustand I
- Alle Hydranten, Schieber und sonstige Bauteile

### Längsschnitte eines Ortsnetzes mit Pumpwerk und Hochbehälter

(M 1 : 2 500 / 250)

### Es sind insbesondere einzutragen

- für eine Grundwassererschließung die Höhen des Geländes, der Sohle des Brunnens (Darstellung kann bei tiefen Brunnen unterbrochen werden), des Ruhewasserspiegels mit Messdatum und des abgesenkten Wasserspiegels bei ... l/s Entnahme mit Messdatum.
- die Drucklinie und die gesamtmanometrische Förderhöhe der Vorpumpe
- für Pumpwerke mit Saugbehältern die Höhen des Wasserspiegels und der Saugbehältersohle
- für Hochbehälter die Höhen des Wasserspiegels und der Sohle
- die Drucklinien für die Betriebszustände I bis III und die statische Drucklinie.

Die Bauwerke sind zu bezeichnen und möglichst maßstäblich im Schnitt darzustellen.

### Bauwerkspläne

Bauwerke und alle wichtigen Bauteile sind in Grundrissen und Schnitten, regelmäßig nicht kleiner als M 1 : 100, darzustellen und zu vermaßen (siehe auch Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren [WPBV: § 8 Bauzeichnungen](#)). Die wasserwirtschaftlich bedeutsamen örtlichen Gegebenheiten – Bodenprofile, Grundwasserpegel, betriebliche Einrichtungen – sind einzutragen.

Für bauliche Anlagen nach Art. 65 BayBO müssen die Unterlagen auch der Bauaufsichtlichen Verfahrensordnung (BauVerfV) in der jeweils gültigen Fassung entsprechen. („Baugenehmigung“)

Hierzu ist auch die [Verordnung über Bauvorlagen und bauaufsichtliche Anzeigen](#) zu beachten.

Für einfache, wiederholt vorkommende Bauwerke und Bauteile können Regelzeichnungen verwendet werden.

Für Bauteile, deren bauliche Gestaltung im Einzelnen erst im Zuge der Bauausführung festgelegt werden, wie etwa Quellfassungen oder Bachkreuzungen, genügen Musterzeichnungen.

Fällt bei einem Bauwerk Abwasser an, so müssen die Planunterlagen auch die Abwasseranlagen in einer Form dargestellt werden, dass die Antragsunterlagen zum wasserrechtlichen Verfahren geeignet sind. Die abzuleitenden Wassermengen sind anzugeben. Ein separater Entwurf für die Abwasseranlagen nach Kapitel 6 ist nicht erforderlich.

### Kostenermittlungen

Die Kostenermittlung ist der Oberbegriff für Verfahren, mit deren Hilfe die Kosten entsprechend dem Stand der Planung und Durchführung ermittelt oder festgestellt werden. Das geschieht durch

- **Kostenrahmen**
  - dient als Teil des Planungskonzepts zur groben Abschätzung der Dimension des Vorhabens und hat – neben einer Erstabschätzung der Wirtschaftlichkeit – Einfluss auf die Art der Vergabe weiterer Planungsleistungen
  - Grundlage für den Kostenrahmen sind grobe Kubaturen, Abwicklungslängen, Brutto-rauminhalte und ggf. erfolgte Vorstudien
- **Kostenschätzung**
  - dient als Teil der Vorplanung zur überschlägigen Ermittlung der Gesamtkosten und ist die vorläufige Grundlage für Finanzierungsüberlegungen
  - Grundlage für die Kostenschätzung sind möglichst genaue Bedarfsangaben sowie die erstellten Planunterlagen



- **Kostenberechnung**
  - dient als Teil des Entwurfs zur angenäherten Ermittlung der Gesamtkosten und als Entscheidungshilfe für den Vorhabensträger, ob das Vorhaben wie geplant durchgeführt werden soll. Die Kostenberechnung ist Grundlage für die Finanzierung.
  - Die Kostenberechnung wird nach sorgfältig ermittelten Mengen und Netto-Einheitspreisen durchgeführt. Die Mehrwertsteuer ist gesondert auszuweisen.
- **Kostenanschlag**
  - Ist die aufgrund der angebotenen Einheits- und Pauschalpreise im Rahmen der Mitwirkung bei der Vergabe fortgeschriebene Kostenberechnung
- **Kostenfeststellung**
  - Ist die abschließende Kostenermittlung durch die Bauoberleitung aufgrund der festgestellten Ausgaben für das Vorhaben

### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Vorhaben umfasst die Betrachtung aller Kosten über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage hinweg und bezieht auch die laufenden Kosten mit ein.

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung kann dabei in zwei Stufen unterteilt werden:

- **Kostenvergleichsbetrachtung**
  - Auf Basis der von der LAWA aufgestellten „Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen“ (ugs. KVR-Leitlinien) als Barwert- und Annuitätenberechnung.
  - Dies dient der Gegenüberstellung mehrerer Varianten.
- **Wirtschaftlichkeitsuntersuchung**
  - Ist aus der KVR kein eindeutiges Ergebnis zugunsten einer Variante erkennbar, werden nichtmonetäre Aspekte als Kriterien ergänzt. Dies können bspw. Belange des Natur-/Umweltschutzes, der Betriebssicherheit oder soziale Aspekte sein.
  - Die Bewertung erfolgt hier i. d. R. verbal-argumentativ.

Bei staatlichen Vorhaben ist gem. den eingeführten Handlungsanleitungen vorzugehen.

### Rohrnetzplan

Ein Rohrnetzplan im Maßstab 1 : 2 500 erleichtert die Berechnung der Drucklinien und die Bemessung der Rohrleitungen. Der Rohrnetzplan enthält nur die Rohrleitungen, Knotenbezeichnungen und die Armaturen. Zum jeweils untersuchten Betriebszustand sind der Strangdurchfluss  $Q_R$ , der Durchfluss  $Q_d$ , die Abnahme  $Q_a$  und die Löschwasserentnahme  $Q_F$  einzutragen.

### 4.3 Antragsunterlagen

Neben der Planung baulicher Vorhaben sind auch für die Neuaufstellung oder Verlängerung des Wasserrechts Angaben vonnöten, welche den Antragsunterlagen zur Entnahme von Grundwasser aus Quellen oder Brunnen beizulegen sind. Folgende Angaben stellen eine mögliche – jedoch nicht abschließende – Auswahl dar. Details bzw. der tatsächlich erforderliche Umfang sowie vorzulegende Planunterlagen nach Nr. 4.2 REWas sind im Vorfeld mit dem Wasserwirtschaftsamt und der Kreisverwaltungsbehörde abzustimmen.

#### Allgemeingültige Inhalte von Antragsunterlagen für die Entnahme von Grundwasser oder Gewinnung von Trinkwasser

- Antrag
  - Antragsschreiben des Antragstellers
- Erläuterung
  - Vorhabensträger / Antragsteller
  - Beschreibung / Zweck des Vorhabens
  - Bestehende Verhältnisse
    - Versorgungsgebiet und bestehende Wasserversorgungen
    - Lage des Vorhabens
    - Sonstige Grundwasseraufschlüsse
    - Brunnentechnische Daten<sup>5</sup> / Quelfassung<sup>6</sup>
    - Wasserrechtliche Daten
    - Landnutzung und Gefährdungspotentiale
    - Klimatische Kenndaten
    - Hydraulische Funktion von Gräben
    - Bestehende Wasserschutzgebiete
    - Grundwassermessstellen
  - Hydrogeologische, morphologische, klimatische und geologische Verhältnisse
  - Hydrogeologischer Aufbau des Untersuchungsgebietes
    - Übersicht
    - Grundwasserleiter und Grundwasserstockwerke
    - Ausbildung und Bewertung der Deckschichten
    - Tektonik
  - Hydrogeologische Beurteilung
    - Grundwasserleiter, Grundwasserhemmer
    - Grundwassereinzugsgebiet / Grundwasserhydraulische Berechnungen und hydrogeologische Modellvorstellungen

<sup>5</sup> Brunnenausbau / Fördereinrichtungen / Betrieb (Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, Eigentumsverhältnisse, Art der Fassung, Baujahr, Lage, Höhe, Bohrtiefe, ausgebaute Brunnentiefe, Bohrlochdurchmesser, Ausbaudurchmesser, Sperrrohr, Abdichtungen, Ruhewasserspiegel, Pumpversuche, Art der Pumpe, Förderstrom, Förderhöhe, Einbautiefe der Pumpe, max. tägliche Betriebsdauer, Messeinrichtungen, technische Begrenzung des Förderstroms, Spülwasseranfall und dessen Ableitung, Betrieb der Wasserversorgungsanlage, erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen im Fassungsgebiet (z. B. Rodungsarbeiten) oder Anpassungen des Fassungsgebietes)

<sup>6</sup> Fassung der Quelle / Ableiteinrichtungen / Betrieb (Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik; Eigentumsverhältnisse, Art der Fassung, Baujahr, Lage, Höhe, Bohrtiefe, Zahl / Durchmesser der Sickerstränge / Stollen, Durchmesser Quellschacht / Fassung, Abdichtung vorh., Wasseraustrittshöhe, gemessene Höchst-, und Mindestschüttung mit Datumsangabe, durchschnittliche Ergiebigkeit mit Messzeitraumangabe, Ergiebigkeit der Quellen in den Monaten mit Spitzenbedarfszeiten (Juni / Juli / August), Beschreibung der Einrichtungen zum Ableiten des Quellwassers und der Betriebsweise, Messeinrichtungen, technische Begrenzung der Ableitmenge, Überwasseranfall und dessen Ableitung, Betrieb der Wasserversorgungsanlagen, erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen im Fassungsgebiet (z. B. Rodungsarbeiten) oder Anpassungen des Fassungsgebietes)

- Grundwasserströmungsverhältnisse
- Pumpversuche
- Nutzbares Grundwasserdargebot<sup>7</sup>
  - Wasserhaushalt / Bilanzbetrachtung (Bewertung nutzbares Grundwasserdargebot, Grundwasserbilanz: Vergleich nutzbares Dargebot mit beantragter Nutzung unter Berücksichtigung weiterer Nutzer wie z. B. erlaubnisfreie Grundwasserbenutzungen und Restabflüsse)
  - Auswirkungen des Vorhabens
  - Bewertung der Belastungsempfindlichkeit und der Gefährdungspotentiale im Einzugsgebiet
- Grundwasserchemismus<sup>8</sup>
- Alternativen-Untersuchungen
- Allgemeine Grundlagen der wasserrechtlichen Beurteilung von Brunnen<sup>9</sup>
- Allgemeine Grundlagen der wasserrechtlichen Beurteilung von Quellen<sup>10</sup>
- Wasserschutzgebiet<sup>11</sup>
- Rechtsverhältnisse
- Antrag

<sup>7</sup> Beurteilung des nutzbaren Grundwasserdargebots einschl. Beschreibung möglicher Auswirkungen auf den Wasserhaushalt (z. B. verminderter Abfluss in Oberflächengewässern, Schadstoffeinträge; Bei Brunnen: Beurteilung der Gefahr der Verbindung verschiedener Grundwasserstockwerke bzw. qualitative Beeinträchtigungen durch Intensivierung der Tiefensickerung insbesondere bei der Nutzung von Tiefenwasser), auf Rechte Dritter (z. B. Beeinträchtigung benachbarter Anlagen der öffentlichen oder privaten Wasserversorgung; Bei Brunnen: Schäden an Gebäuden durch die von der Grundwasserabsenkung hervorgerufenen Setzungen; nachteilige Wirkung auf die Land- und Forstwirtschaft) und auf den gesamten Naturhaushalt (z. B. Beeinträchtigung von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung, Europäischen Vogelschutzgebieten oder Konzertierungsgebieten, Beeinträchtigung von Feuchtbiosphären).

<sup>8</sup> In Bezug auf Wasserbeschaffenheit, Physikalisch-Chemische Untersuchungsbefunde, Mikrobiologische Untersuchungsbefunde, Hygienische Beurteilung, Beschreibung einer ggf. vorh. Aufbereitung und Angabe der Entsorgung der Rückspülwässer

<sup>9</sup> Bedarfsnachweis für Brunnen gemäß DVGW W 410:

- Entwicklung der Wasserförderung (Unterteilung in Jahre mit max. Tagesförderung pro Tag, Jahresfördermenge, Jahresabgabe an Endverbraucher, Jahresverluste (m<sup>3</sup>/a, %), Eigengewinnung pro Jahr, ggf. Jahres- bzw. Fremdbezug, Sonstige Wasserbezugsmöglichkeiten / Notverbund, Löschwasserbedarf)
- Prognose für die Entwicklung des Zukunftsbedarfs (unter Berücksichtigung notwendiger Redundanzen / Reserven)
- Mögliche Einsparpotentiale
- Beurteilung des Bedarfsnachweises einschl. Berücksichtigung Spitzenbedarf
- Löschwasser

<sup>10</sup> Bedarfsnachweis für Quellen gemäß DVGW 410:

- Entwicklung der Wasserförderung (Unterteilung in Jahre mit max. tägl. Ableitung pro Tag, Ableitmenge pro Jahr, Jahresabgabe an Endverbraucher, Jahresverluste (m<sup>3</sup>/a, %), Eigengewinnung pro Jahr, ggf. Jahres- bzw. Fremdbezug, sonstige Wasserbezugsmöglichkeiten / Notverbund, Löschwasserbedarf)
- Prognose für die Entwicklung des Zukunftsbedarfs (unter Berücksichtigung notwendiger Redundanzen / Reserven)
- Mögliche Einsparpotentiale
- Beurteilung des Bedarfsnachweises und Erklärung wie Quellsystem betrieben wird (Begründung welcher Spitzenbedarf aus dem Quellsystem abgeleitet werden soll)
- Überprüfung, ob in Spitzenbedarfszeiten (Juni / Juli / August) der Wasserbedarf gedeckt werden kann.
- Löschwasser

<sup>11</sup> Aussagen zur Wirksamkeit des Trinkwasserschutzes (Schutzwürdigkeit, Schutzbedürftigkeit und Schutzfähigkeit), konkurrierende Nutzungen; Ausreichend scharfe Einzugsgebietsermittlung mit Überprüfung der Schutzgebietskulisse und der WSG-VO einschl. Vorschlag, ggf. kann auf vorhandene Unterlagen zurückgegriffen werden.)

- Anlagen
  - Übersichtslageplan (bestehendes WSG) M 1 : 10 000
  - Geologische Karte M 1 : 100 000
  - Reichsbodenschätzungskarte mit Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung M 1 : 10 000
  - Grundwassergleichenplan/-pläne M 1 : 10 000
  - Einzugsgebiet M 1 : 10 000
  - Ausbaupläne und Bohrprofile (Brunnen / GWM)
  - Bestandsplan Quellwasserfassung
  - Pumpversuchsergebnisse
  - Ergebnisse von TV-Befahrungen / Geophysik
  - Quellwasserableitungsdiagramme
  - Geohydraulische Kennwerte
  - Analysenergebnisse



## 5 Abwasseranlagen

### 5.1 Elementare Planungsbestandteile

In der folgenden Tabelle sind für den Bereich der Abwasseranlagen die wesentlichen Planungsbestandteile der jeweiligen Planungsphasen zusammengestellt. Für den Entwurf erfolgt dabei eine zusätzliche Differenzierung nach dem angestrebten Verfahren.

Übersicht über erforderliche Unterlagen nach Planungstiefe:				
	1	2	3	4
	Planungskonzept	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
<b>Text:</b>				
Verzeichnis der Unterlagen	o	x	x	x
Erläuterungsbericht gem. Kapitel 5.3		x	x	x
Auswertung der Betriebsdaten	x	x	x	x
Variantenvergleich inkl. Kostenvergleichsrechnung		o		
hydraulische / verfahrenstechnische Nachweise (inkl. Überechnung mit Prognosewerten)			x	x
Wasserrechtsantrag				x
Zuwendungsantrag			x	
<b>Plandarstellung (Bestand / Planung):</b>				
Plandarstellung gem. Kapitel 5.3		x	x	x
Plandarstellung zum Variantenvergleich		o		
<b>Kosten:</b>				
Kostenschätzung		x		
Kostenberechnung - förderfähige Kosten nach RZWas (Anlage 6.4)			x	
Massenermittlung			o	
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		o	x	
<b>Formulare:</b>				
Fragebogen Abwasser (Anlage 6.7)	x			
Bauwerksverzeichnis (Anlage 6.8)				x
Grundstücksverzeichnis		o		
Grundstücksverzeichnis - anonym				o
Fotodokumentation		o	o	o
<b>Fachplanungen:</b>				
Hydrologie		o	o	o
Hydraulik		o	o	o
Morphologie		o	o	o
Hydrogeologie		o	o	o
Umweltplanung		o	o	o
Vermessung		o	o	o
Geotechnik		o	o	o
Tragwerksplanung		o	o	o
Mess-, Steuer- und Regelungstechnik		o	o	o
Maschinentechnik		o	o	o
Weitere Gutachten Dritter		o	o	o

**Legende:**

x

i.d.R. Muss-Bestandteil

o

Kann-Bestandteil (abhängig von der jeweiligen Maßnahme & ggf. Vorabstimmung mit der zuständigen Behörde)

### Planungsphasen

Die Stufe **Planungskonzept** umfasst i. d. R. den Fragebogen Abwasser (Anlage 6.7). Dieser soll u. a. die bestehenden Verhältnisse von einzelnen Abwasseranlagen einschl. Abwasseranfall und Einwohnerkennwerte bzw. -entwicklung aufzeigen. Weitere notwendige Unterlagen oder Untersuchungen sind mit der Genehmigungsbehörde sowie den amtlichen Sachverständigen abzustimmen.

Die Stufe der **Vorplanung** im Bereich Abwasseranlagen beinhaltet in den meisten Fällen einen Vergleich verschiedener, möglicher Varianten, welcher mithilfe der Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien) nach LAWA (DWA/DVGW) durchgeführt wird.

Es wird dargestellt, welche Maßnahmen zur Sicherung und Optimierung der Abwasserbehandlung im Gemeindegebiet erforderlich bzw. sinnvoll sind (z. B. Verbund einzelner Abwasseranlagen). Das Konzept soll ebenso Sanierungs- bzw. Neubauvarianten der Kläranlagen und Rückhalteeinrichtungen sowie Aussagen zum Kanalnetz (insbesondere noch zu erwartende Restnutzungsdauer bestehender Leitungen) enthalten.

Die untersuchten/vorgeschlagenen Maßnahmen sollen mit Kostenschätzungen und –vergleichen begründet, sowie mit einer Priorisierung in Abhängigkeit von der Dringlichkeit (einschließlich Zeitpunkt der geplanten Maßnahme) hinterlegt werden. Zielstellung ist ein möglichst ganzheitlicher Betrachtungsansatz.

In der Stufe **Entwurf** wird die gewählte Variante eingehend dargestellt. Der Entwurf umfasst die Antragsunterlagen mit den in Kapitel 5.3 enthaltenen Angaben und Unterlagen, insbesondere den Erläuterungsbericht (siehe Anhang 6.5). Im Rahmen eines Förderverfahrens werden diese Unterlagen zusammen mit einem Zuwendungsantrag sowie einer Kostenermittlung (vgl. Anlage 6.4) eingereicht.

In Kapitel 5.3 werden die jeweils für das Förderverfahren und das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren erforderlichen Entwurfsbestandteile gegenübergestellt. Der Ablauf der Planung für Abwasseranlagen wird in der Checkliste Abwasser (Anlage 6.9) detaillierter dargelegt.

### Kostenermittlungen

Im Rahmen der Vorplanung kann ein Variantenvergleich nach den [Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen](#) nach LAWA (Kooperation DWA/DVGW) notwendig werden.

Für die Förderung muss eine Übersicht der Kosten entsprechend der Kostenermittlung nach Anlage 6.4 vorgelegt werden. Bei dieser sind insbesondere die Gesamtkosten und die zuwendungsfähigen Kosten anzugeben.

### Hinweise zu Berechnungen

#### [Hydraulische und verfahrenstechnische Nachweise der Kläranlage, von Misch- und Niederschlagswasserbehandlungsanlagen und Regenrückhalteanlagen](#)

Als Grundlage dienen die allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DWA-Arbeitsblätter) sowie weitere technische Festlegungen (z. B. DWA-Merkblätter). Die einzelnen Berechnungsgrundlagen sind anzugeben, die Rechenmethoden entsprechend den zu planenden Anlagen zu wählen. Alle abwassertechnischen und hydraulischen Vorgänge in den einzelnen Anlagenteilen sind zu berechnen und zu erläutern. Auf das maßgebende Hochwasser und dessen Jährlichkeit, ab dem die Anlage beeinflusst wird, ist einzugehen. Für Pump- und Hebewerke im Bereich der Anlage sowie wesentliche Maschinen und Anlagenteile (z. B. Schlammbehandlung) sind ebenfalls die notwendigen Berechnungen beizufügen.

### Hydraulischer Nachweis für das Kanalnetz

Als Grundlage dienen die allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DWA-Arbeitsblätter) sowie weitere technische Festlegungen (z. B. DWA-Merkblätter). Die einzelnen Berechnungsgrundlagen sind anzugeben. Die Rechenmethoden sind entsprechend den zu planenden Anlagen zu wählen. Für die Einleitungsstellen ist das maßgebende Hochwasser zu ermitteln, ab dem das Kanalsystem beeinträchtigt wird. Für Pump- und Hebewerke im Kanalnetz (inkl. Druckleitungen) sind ebenfalls die notwendigen Berechnungen beizufügen.

## **5.2 Hinweise zu den Planungsbestandteilen**

Die Planzeichen inkl. Farbgebung sind für die wesentlichen Objekte in Anlage 6.3 vorgegeben.

### Übersichtslageplan

Für Übersichtslagepläne sind digitale Flurkarten, ggf. in Kombination mit Luftbildern, mindestens im Maßstab 1 : 25 000 / 50 000 zu verwenden. Folgende Inhalte sind mindestens darzustellen:

- das Vorhaben
- Verwaltungsgrenzen (v. a. auch wasserwirtschaftlicher Verbände)
- die Grenzen des gesamten Einzugsgebietes der Anlage
- die Kläranlage(n)
- die Sonderbauwerke, wie Regenauslässe, Pump- und Hebewerke, Düker, Rohrbrücken, Regenrückhaltebecken, Regenüberlaufbecken und Regenklärbecken
- vorhandene und geplante Hauptsammler und Hauptverbindungsleitungen, bei überörtlichen Vorhaben unter Angabe der Fließrichtung

### Allgemeine Lagepläne

Als Lagepläne sind amtliche Flurkarten ( $\geq M 1 : 5 000$ ), möglichst mit Höhenlinien, zu verwenden. Für bebauten bzw. zu bebauende Gebiete ist ein größerer Maßstab ( $\geq M 1 : 2 500$ ) zu verwenden. Folgende Inhalte sind mindestens darzustellen:

- Verwaltungsgrenzen (v. a. auch wasserwirtschaftlicher Verbände)
- Gewässer
- Grundstücke mit Flurnummern, sofern vom Vorhaben betroffen
- Wasserschutzgebiete
- Überschwemmungsgebiete und ggf. Hochwassergefahrenflächen  $HQ_{\text{extrem}}$
- Naturschutz- oder Natura-2000-Gebiete
- Bau- und Bodendenkmäler, bekannte archäologische Stätten, Altlasten / Altlastverdachtsflächen
- Sonstige, für das Vorhaben relevante Anlagen und Nutzungen (z. B. Triebwerksanlagen, gestaute Gewässer, Hochwasserschutzanlagen, Wassergewinnungs-, Bade- und Fischteichanlagen)

### Lageplan des Einzugsgebietes inkl. Abwasseranlagen

M 1 : 5 000 oder 1 : 10 000

Einzutragen sind insbesondere

- die Gewässer mit Einleitstellen (Namen, Fließrichtung, ggf. amtliche Flusskilometrierung)
- die Kläranlage, Sonderbauwerke
- die Verbundkanäle und Ortsentwässerung mit Fließrichtung

### Lageplan der Kläranlage

M 1 : 500 oder größer

Einzutragen sind insbesondere

- die maßgebenden Höhen und die Bauwerke der Kläranlage inkl. relevanter Bezeichnung und Maße (z. B. Volumen, Oberfläche, Durchmesser)
- Leitungen für Abwasser, Schlamm, Betriebswasser
- die Geh- und Fahrwege
- die Umzäunung
- später erforderliche oder mögliche Erweiterungen

### Lageplan von Mischwasserbehandlungsanlagen

M 1 : 500 oder größer

Einzutragen sind insbesondere

- die maßgebenden Höhen und die Bauwerke der Anlage inkl. relevanter Bezeichnung und Maße (z. B. Volumen, Schwellenhöhen)
- Leitungen für Abwassereinleitstellen
- die Geh- und Fahrwege
- die Umzäunung
- später erforderliche oder mögliche Erweiterungen

### Lageplan von Niederschlagswasserbehandlungsanlagen und -rückhalteräumen

M 1 : 500 oder größer

Einzutragen sind insbesondere

- die maßgebenden Höhen und die Bauwerke der Anlage inkl. relevanter Bezeichnung und Maße (z. B. Volumen, Schwellenhöhen)
- Leitungen für Niederschlagswasser
- Einleitstellen
- die Geh- und Fahrwege
- die Umzäunung
- später erforderliche oder mögliche Erweiterungen

### Lageplan des Kanalnetzes

M 1 : 2 500 oder größer

Einzutragen sind insbesondere

- die Straßennamen
- alle bestehenden und geplanten Kanäle mit Fließrichtung, Querschnitt, Gefälle und Werkstoff
- die Schächte mit Nummerierung (vorhandene Nummerierung ggf. verwenden)
- die Sonderbauwerke
- Einleitungsstellen
- Teilgebiete mit Grenzen, Bezeichnung, Fläche und Abflussbeiwert (soweit nicht im Berechnungsplan)
- Höhenfestpunkte



### Längsschnitt durch die gesamte Kläranlage

Die Wasserspiegellinien sind durch sämtliche Einzelanlagen bis ins Gewässer aufzuzeigen. Dabei ist insbesondere der Hochwasserfall zu berücksichtigen. Einzelanlagen, wie Messstellen, Rechen, Sandfang, Vorklärbecken, biologische Reinigungsstufe, Nachklärbecken u. a., sind schematisch dazustellen. Der Ableitungskanal kann auch getrennt aufgetragen werden.

### Längsschnitte für Mischwasserbehandlungsanlagen

Die Wasserspiegellinien sind durch sämtliche Einzelanlagen bis ins Gewässer aufzuzeigen. Dabei ist insbesondere der Hochwasserfall zu berücksichtigen.

Einzutragen sind insbesondere

- Rechen- / Siebanlagen
- Schwellen, Tauchwände, Notentlastungen inkl. maßgebender Höhen

### Längsschnitte für Niederschlagswasserbehandlungsanlagen und –rückhalteräume

Die Wasserspiegellinien sind durch sämtliche Einzelanlagen bis ins Gewässer aufzuzeigen. Dabei ist insbesondere der Hochwasserfall zu berücksichtigen.

Einzutragen sind insbesondere

- Filterschüttung, Schrägklärer, Tauchwand, Schlammraum
- Schwelle, Drosselorgan, Notentlastung, Bypass

### Längsschnitte der Kanäle

im Längenmaßstab des Lageplans des Kanalnetzes im Höhenmaßstab 1 : 100.

Einzutragen sind insbesondere

- Straßennamen und/oder Strangnummern
- Schächte / Haltungen mit Schachtnummern/Haltungsnummern
- Schachtabstände (Haltungslängen)
- Gesamtlänge (ggf. auch wichtiger Kanalabschnitte)
- Teilgebietsbezeichnungen
- Gelände- und Kanalsohlenhöhen, Rückstauenebene
- Kanaltiefe
- Querschnittsmaße, Rohrdurchmesser
- Sohlgefälle
- Abfluss bei Vollfüllung
- Werkstoff und Ausführungsart
- höchster Grundwasserstand (HHW)
- Einmündung von Seitenkanälen (auch aus künftigen Baugebieten)
- Maßgebende Bauwerkshöhen und Wasserspiegel der Sonderbauwerke, v. a. der Regenüberlauf-, -rückhalte und -klärbecken und der Regenauslässe mit Höhenangaben
- Wasserspiegel der maßgebenden Hauptwerte der Gewässer an den Einleitstellen.

### Querschnitte der Gewässer an den Einleitstellen

Einzutragen sind insbesondere

- die Wasserspiegel der maßgebenden Hauptwerte
- maßgebende Wasserspiegelbreite
- die Einleitungsbauwerke schematisch
- die bestehenden und geplanten Ufersicherungen.

### **Bauwerkspläne**

Bauwerke und alle wichtigen Bauteile sind in Grundrissen und Schnitten, regelmäßig nicht kleiner als M 1 : 100, darzustellen und zu vermaßen (siehe auch Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren [WPBV: § 8 Bauzeichnungen](#) ). Die wasserwirtschaftlich bedeutsamen örtlichen Gegebenheiten – Bodenprofile, Grundwasserpegel, betriebliche Einrichtungen – sind einzutragen.

Für bauliche Anlagen nach Art. 65 BayBO müssen die Unterlagen auch der Bauaufsichtlichen Verfahrensordnung (BauVerfV) in der jeweils gültigen Fassung entsprechen. („Baugenehmigung“)

Hierzu ist auch die [Verordnung über Bauvorlagen und bauaufsichtliche Anzeigen](#) zu beachten.

Bauzeichnungen sind für alle Bauwerke der geplanten Kläranlagen, Misch- und Niederschlagswasserbehandlungsanlagen und –rückhalteräume sowie Kanal-Sonderbauwerke zu erstellen.

Es sind insbesondere die maschinellen und elektrotechnischen, sowie die mess- und regeltechnischen Einrichtungen schematisch einzutragen.

Bei Einleitungen in Oberflächengewässer sind die Wasserspiegellagen für die relevanten Hauptwerte der Gewässer anzugeben und darzustellen. Für Kanäle und Schächte (Einsteig-, Sturz- und Spülschächte) genügen Regelzeichnungen oder die Angaben der Norm, nach der sie gestaltet werden. Soweit keine Norm vorliegt, genügt auch die Angabe des einschlägigen Arbeitsblattes der DWA.

### 5.3 Antragsunterlagen

Für die Beantragung einer Förderung nach RZWas sowie für die Bearbeitung von Anträgen im wasserrechtlichen Verfahren sind diverse Unterlagen (Matrix Kap. 5.1) erforderlich. Im Erläuterungsbericht ist das Vorhaben gemäß der Gliederung in Anlage 6.5 darzustellen. Dabei ist die vorhandene Gliederung in der Regel beizubehalten. Alle im Erläuterungsbericht genutzten Bezeichnungen und Verweise müssen auch in den übrigen Planunterlagen analog verwendet werden.

Eine Erläuterung zentraler Planunterlagen findet sich in Kapitel 5.2. Für das wasserrechtliche Verfahren sind ergänzend zur WPBV im Folgenden Hinweise enthalten. Der Umfang der Antragsunterlagen ist im Vorfeld mit der Kreisverwaltungsbehörde und dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen. Für die verschiedenen Planungsphasen (Vorplanung, Entwurf – Förderverfahren, Entwurf - Wasserrechtsverfahren) sind insbesondere folgende Unterlagen erforderlich.<sup>12</sup>

<u>Antragsunterlagen</u> <u>bei einer</u> <u>(kommunalen) Kläranlage</u>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
<b>Erläuterungsbericht</b>			
Darstellung der Ist-Situation (Ausbaugröße KA, Reinigungsleistung KA, aktuelle Belastungszahlen, etc.)	x	x	x
Angaben zu maßgeblichen Indirekteinleitern (z. B. aus dem Abwasserkataster)	x	x	x
Darstellung der geplanten Maßnahme bzw. Prognose für die kommenden 20 Jahre	x	x	x
Angaben zum Vorfluter in Abstimmung mit dem WWA (MNQ, MQ, HQ <sub>100</sub> ); Überschwemmungsgebiet, ggf. Hochwassergefahrenfläche HQextrem	x	x	x
Angaben zum geplanten Benutzungsumfang (maximale Einleitmengen Q <sub>T,d</sub> , Q <sub>T,h</sub> , Q <sub>M</sub> und maximale Einleitkonzentrationen für alle relevanten Parameter (siehe Anhang 1 der AbwV)	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Davon mit Angaben zur Probenahme (z. B. 2 h-Mischprobe oder qualifizierte Stichprobe)</li> </ul>			x
Bewertung (hydraulisch und qualitativ)	x	x	x
Ggf. erforderliche Sanierungsmaßnahmen, mit Angabe zur zeitl. geplanten Umsetzung (z. B. Nachrüstung mit einer Phosphatfällung)	x	x	x

<sup>12</sup> Die angegebenen erforderlichen Unterlagen zum Entwurf Förderverfahren beziehen sich auf die Angaben der RZWas 2021. Werden die Förderbedingungen geändert, kann dies zu einem abweichenden Umfang der notwendigen Unterlagen führen.

<u>Antragsunterlagen</u> <u>bei einer</u> <u>(kommunalen) Kläranlage</u>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
<b>Überrechnung der Kläranlage mit Prognosewerten</b>			
Entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie weiteren technischen Festlegungen (z. B. DWA-Merkblätter) - hydraulisch und bezüglich der Reinigungsleistung	x	x	x
Überrechnungen der Kläranlage für den realistischen Prognosezustand, ggf. Überplanung, wenn Abweichung von Istzustand	x	x	x
Angaben zur geplanten Klärschlamm Entsorgung			x
Angaben zum provisorischen Betrieb während einer evtl. notwendigen Umbauphase			x
<b>Planunterlagen</b>			
Übersichtslageplan	x	x	x
Allgemeiner Lageplan	x	x	x
Lageplan des Einzugsgebietes inkl. Abwasseranlage	x	x	x
Lageplan der Kläranlage	x	x	x
Längsschnitt durch die gesamte Kläranlage		x	x
Querschnitte der Gewässer an den Einleitstellen mit Angabe der Hochwasserkote bei HQ <sub>100</sub>		x	x
Bauwerkspläne		x	x
Fließschema Kläranlage mit Abwasser- und Schlammkreisläufen, sowie Darstellung von internen Prozessen (z. B. Rezirkulation)		x	x
Prozess-Schema bei KA mit komplexeren Steuerungsprozessen		x	x
<b>Antrag</b>			
Angaben zum geplanten Benutzungsumfang		x	x
Angabe der Einleitstelle ins Gewässer bzw. Einleitstellen, wenn Mischwassereinleitungen mit beantragt werden (Anlage 6.7)		x	x
Ggf. Antrag auf Ausnahmen von Vorgaben zur Eigenüberwachung in der EÜV			x

<b><u>Antragsunterlagen</u></b> <b>bei</b> <b><u>Mischwasserbehandlungsanlagen &amp; -einleitungen</u></b>	<b>Vorplanung</b>	<b>Entwurf Förderverfahren</b>	<b>Entwurf Wasserrechtsverfahren</b>
<b>Erläuterungsbericht</b>			
Angaben zu bestehenden Mischwasserentlastungsanlagen inkl. Angaben zu Art vorhandener Drosseleinrichtungen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>zur letzten Überprüfung der Drosseleinrichtung auf Einhaltung der Sollwerte und zu besonderer Ausrüstung (z. B. Rückstauklappe, Grobrechen, Tauchwand usw.)</li> </ul>			x
Darstellung der rechnerischen Ist-Situation (aktuelle Belastungszahlen, Flächenermittlungen etc.)	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenstellung des bisherigen gemessenen Entlastungsverhaltens</li> </ul>	x		x
<ul style="list-style-type: none"> <li>zusätzlich bei Nachweisverfahren mit den aus der Berechnung abgeleiteten Tendenzen vergleichen</li> </ul>		x	x
Darstellung der geplanten Maßnahmen bzw. Prognose für die kommenden 20 Jahre	x	x	x
rechnerischer Nachweis der Mischwassereinleitungen (hydraulisch und qualitativ)		x	x
Gegebenenfalls Angaben zu erforderlichen Sanierungsmaßnahmen mit Angabe zur zeitlich geplanten Umsetzung (z. B. Nachrüstung Rückstauklappen zur Hochwassersicherung, neue Drosseln...)		x	x
Fotos von der/den Einleitstelle(n)			x
<b>Überrechnung mit Prognosewerten gemäß DWA-A 102-2 / BWK-A 3-2</b>			
Überrechnungen der Mischwasserbehandlungsanlagen für den Prognosezustand, ggf. Überplanung, wenn Abweichung von Istzustand	x	x	x
Fiktives Zentralbecken und Einzelbauwerke, wobei ggf. strengere Anforderungen zu beachten sind		x	x
Entlastungswassermengen (z. B. Schmutzfrachtberechnung)		x	x
evtl. notwendige hydraulische Nachweise (z. B. Überrechnung Schwelle)		x	x
<b>Planunterlagen</b>			
Übersichtslageplan	x	x	x
Allgemeine Lagepläne	x	x	x

<u>Antragsunterlagen</u> <u>bei</u> <u>Mischwasserbehandlungsanlagen &amp; -einleitungen</u>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
Lageplan des Einzugsgebietes inkl. Abwasseranlagen	x	x	x
Lagepläne der Mischwasserbehandlungsanlagen und -einleitungen mit anrechenbaren Stauraumvolumen, Trennbauwerk, Drossel und Entlastungsleitung zum Vorfluter		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Längsschnitte der Mischwasserbehandlungsanlagen und -einleitungen mit anrechenbaren Stauraumvolumen, Trennbauwerk, Drossel und Entlastungsleitung zum Vorfluter sowie Querschnitt des Vorfluters an Einleitungs-stelle (mit eingezeichneter Hochwasserkote für das HQ<sub>10</sub>)</li> </ul>		x	x
Querschnitte der Gewässer an den Einleitstellen (mit eingezeichneter Hochwasserkote für das HQ <sub>10</sub> )		x	x
Bauwerkspläne inkl. Messeinrichtungen		x	x
Schemaplan für das ganze EZG mit Entlastungsanlagen, Drossel-einrichtungen, Pumpwerken und jeweils angeschlossener Teil-einzugsgebiete (Angabe A <sub>b,a</sub> , EZ, Q <sub>Dr</sub> , Q <sub>e</sub> , t <sub>f</sub> , Q <sub>M</sub> der Kläranlage etc.)		x	x
Lagepläne der Einzugsgebiete der Mischwasserentlastungen mit eingezeichneten abflussrelevanten Flächen (Bemessungsplan) und Einleitung in den Vorfluter		x	x
<b>Antrag</b>			
Angaben zum geplanten Benutzungsumfang		x	x
Angaben zu den Einleitstellen in Gewässer (Anlage 6.8)		x	x
Ggf. Antrag auf Ausnahmen von Vorgaben zur Eigenüberwachung in der EÜV			x

<u>Antragsunterlagen</u> bei <u>Kanälen / Kanalnetzen</u>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
<b>Erläuterungsbericht</b>			
Angaben zur bestehenden Infrastruktur und Darstellung der rechnerischen Ist-Situation (aktuelle Auslastung der Kanäle)	x	x	
Darstellung der geplanten Maßnahme bzw. Prognose für die kommenden Jahre	x	x	
Gegebenenfalls Angaben zu erforderlichen Sanierungsmaßnahmen mit Angabe zur zeitlich geplanten Umsetzung, ggf. getrennt nach Neuerstellung, Sanierung und Reparatur		x	
<b>Überrechnung mit Prognosewerten nach DWA-A 118</b>			
Schmutz- und Fremdwasserabfluss bei Schmutzwasser- und Mischwasserkanälen		x	
Niederschlagsabfluss bei Mischwasser- und Regenwasserkanälen		x	
Hydraulische Berechnung und Nachweisführung bei Schmutzwasser-, Mischwasser- und Regenwasserkanälen		x	
<b>Planunterlagen</b>			
Übersichtslageplan	x	x	
Allgemeine Lagepläne	x	x	
Lageplan des Einzugsgebiets inkl. Abwasseranlagen	x	x	
Lageplan des Kanalnetzes	x	x	
Längsschnitte der Kanäle		x	
Querschnitte der Gewässer an den Einleitstellen mit Angabe der Hochwasserkote bei HQ <sub>10</sub>		x	
Bauwerkspläne		x	
<b>Antrag</b>			
Angaben zum geplanten Benutzungsumfang		x	
Angabe der Einleitstelle oder Einleitstellen ins Gewässer		x	
Ggf. Antrag auf Ausnahmen von Vorgaben zur Eigenüberwachung in der EUV			

<u>Antragsunterlagen</u> <u>bei</u> <u>Niederschlagswassereinleitung</u> <u>in oberirdische Gewässer</u>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
<b>Erläuterungsbericht</b>			
Vorhabensträger / Antragsteller			x
Beschreibung des Vorhabens			x
Bestehende Verhältnisse und Randbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lage, relevanter Höhenkoten mit Angabe des Höhenbezugssystems, Schutzgebiete (WSG, Natura 2000, NSG, etc.), Überschwemmungsgebiete, ggf. Hochwassergefahrenfläche HQextrem</li> <li>▪ Entwässerung Altlasten- oder Altlastenverdachtsfläche</li> <li>▪ Ggf. Entwässerung in Wasserschutzgebieten nach RiStWag</li> <li>▪ Angaben zur Einleitungsstelle mit Flurnummer und Gemarkung, Ost- und Nordwert, zum Oberflächenwasserkörper nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (bei sehr großen Bauvorhaben)</li> <li>▪ hydrologische Daten (EZG, MQ, HQ<sub>1</sub>)</li> <li>▪ hydrogeologische Daten (z. B. Baugrundgutachten zur Begründung, warum nicht vorrangig eine Versickerung angestrebt wird, mit Angabe des MHGW)</li> <li>▪ Gewässerdaten für hydraulische Bewertung nach DWA-M 153 und qualitative Bewertung nach DWA-A / M 102-1 und 2 und LfU-Merkblatt 4.4/22; bei Außerortsstraßen gilt die RAS-Ew</li> <li>▪ Fischereiberechtigte</li> <li>▪ Unterhaltungsverpflichtete des Oberflächengewässers</li> </ul>			x
<b>Rechnerische Nachweise</b>			
Bewertung (qualitativ und quantitativ) gemäß DWA-M 153, DWA-A/M 102-1 und 2 und LfU-Merkblatt 4.4/22 incl. Gesamtbetrachtung aller Einleitungen im betroffenen Gewässerabschnitt (räumlich und rechtlich)			x
Bemessung des erforderlichen Rückhalteraaumes gemäß DWA-A 117 samt Angaben des maximal zulässigen Drosselabflusses ins Gewässer gemäß DWA-M 153 (Ggf. weitere, z. B. DWA-A 111, DWA-A 166, DWA-M 176, DWA-M 178; Außerortsstraße RAS-Ew)			x
Bei Planfeststellungsverfahren für Außerortsstraßen ist zusätzlich der zu erwartende Schadstoffeintrag von der Straßenoberfläche und seine Auswirkungen auf den Gewässerzustand abzuschätzen und zu bewerten (insb. für den Chlorid-Eintrag aus der Tausalzaufbringung).			x
<b>Planunterlagen</b>			
Übersichtslageplan			x
Allgemeine Lagepläne			x



<p style="text-align: center;"><b><u>Antragsunterlagen</u></b> <b><u>bei</u></b> <b><u>Niederschlagswassereinleitung</u></b> <b><u>in oberirdische Gewässer</u></b></p>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
Lageplan des Einzugsgebietes inkl. Abwasseranlagen			x
Lagepläne der Misch- und Niederschlagswasserbehandlungsanlagen und –rückhalteräume ggf. mit Entlastungsleitung zum Vorfluter sowie ggf. Fließwege des schadlos abzuleitenden Wassers vom Notüberlauf			x
Längsschnitte der erforderlichen Rückhalteeinrichtungen, Behandlungsanlagen, Drosselbauwerke, des Ableitungsbauwerkes etc. mit Einleitstelle, Wasserspiegellage im Gewässer bei MQ			x
Querschnitte der Gewässer an den Einleitstellen			x
Bauwerkspläne			x
Detaillageplan mit Darstellung der zu entwässernden Flächen und den Entwässerungseinrichtungen sowie Flächen, auf denen ein Umgang mit wassergefährdenden Stoffen stattfindet (M 1 : 200 oder M 1 : 100)			x
<b>Antrag</b>			
Angaben zum geplanten Benutzungsumfang			x
Ggf. Angabe der Einleitstelle oder Einleitstellen ins Gewässer			x
Antragsschreiben des Antragstellers			x

<u>Antragsunterlagen</u> <u>bei</u> <u>Niederschlagswasserversickerung</u>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
<b>Erläuterungsbericht</b>			
Vorhabensträger / Antragsteller			x
Beschreibung des Vorhabens			x
Art und Umfang der beantragten Gewässerbenutzung inkl. aller zu entwässernden Flächen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Größe Gesamt- und Teilfläche/n, Oberflächenart/Befestigungsart/Dacheindeckung, sowie deren Nutzung z. B. DTV, Angaben zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z. B. auch zu Klimawärmetauschern oder Abluftreinigungsanlagen auf Dachflächen)</li> <li>▪ geplanten Versickerungs-, Rückhalte- und Behandlungsanlagen mit Vorgaben zu Betrieb und Wartung, Bemessungshäufigkeit, Bemessungs-Sickerwasserabfluss, Sickerrate in l/s je Entwässerungsanlage</li> <li>▪ Lage der Versickerungsstelle mit Flurnummer/Gemarkung, Ost- und Nordwert</li> </ul>			x
Begründung, falls keine Versickerung über den belebten Oberboden geplant ist.			x
<b>Rechnerische Nachweise</b>			
Bewertung (qualitativ) gemäß DWA-M 153			x
Bemessung der Versickerung nach DWA- A 138 (ggf. weitere, z. B. DWA-A 111, DWA-A 166, DWA-M 176, DWA-M 178; Außerortsstraßen RAS-Ew)			x
<b>Planunterlagen</b>			
Übersichtslageplan			x
Lageplan (des Einzugsgebietes) mit Darstellung des gesamten Entwässerungsgebiets inkl. Leitungsführung zur Behandlung und Versickerung			x
Längsschnitte für die Anlagen der erforderlichen Versickerungsanlagen sowie Rückhalteeinrichtungen, Behandlungsanlagen, Drossel- und Ableitungsbauwerke etc.			x

<p style="text-align: center;"><u>Antragsunterlagen</u> <u>bei</u> <u>Niederschlagswasserversickerung</u></p>	Vorplanung	Entwurf Förderverfahren	Entwurf Wasserrechtsverfahren
Bauwerkspläne der erforderlichen Versickerungsanlagen sowie Rückhalteeinrichtungen, Behandlungsanlagen, Drossel- und Ableitungsbauwerke etc. samt Vermaßung (Höhenkoten) und Bezug zum MHGW ( $M \geq 1 : 100$ , i. d. R. $M 1 : 50$ oder $M 1 : 25$ bei Detailplänen einzelner Anlagenteile), sowie ggf. Darstellung der Fließwege des schadlos abzuleitenden Wassers vom Notüberlauf			x
Detaillageplan mit Darstellung der zu entwässernden Flächen und den Entwässerungseinrichtungen sowie der Flächen, auf denen ein Umgang mit wassergefährdenden Stoffen stattfindet ( $M 1 : 200$ oder $M 1 : 100$ )			x
<b>Antrag</b>			
Angaben zum geplanten Benutzungsumfang			x
Antragsschreiben des Antragstellers			x



## 6 Anlagen

Die nachfolgenden Anlagen stehen unter [Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben \(REWas\) - LfU Bayern](#) zur Verfügung.

### 6.1 Bauwerksverzeichnis

- Beilage im Format .xlsx

### 6.2 Grundstücksverzeichnis

- Beilage im Format .xlsx

### 6.3 Schriftfeld für Plandarstellung

- Beilage in den Formaten .pdf, .dwg, .dxf, .mxd und .pagx
- Beilage der Formatvorlagen .dwg, .dxf, .mxd und .pagx in den Blattgrößen DIN A3, DIN A2, DIN A1, DIN A0 sowie in Langformaten (297 mm x 840 mm / 297 mm x 1200 mm)

### 6.4 Kostenermittlung

- Beilage im Format .xlsx

### 6.5 Gliederungsvorlagen für Berichte der Fachteile

- Beilage im Format .docx

### 6.6 Fragebogen Wasserversorgungsanlagen

- Beilage im Format .docx

### 6.7 Fragebogen Abwasseranlagen

- Beilage im Format .docx

### 6.8 Bauwerksverzeichnis der Kläranlage sowie Entlastungsanlagen

- Beilage im Format .xlsx

### 6.9 Checklisten

- Beilage im Format .xlsx



Eine Behörde im Geschäftsbereich  
Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz

