

Entwässerungskonzept

zu den

Bauleitplanungen „Sondergebiet CO₂-arme Stahlproduktion“ der Städte Dillingen und Saarlouis

Projekt Nr. 2309

Saarbrücken, 28.02.2024

SI schweitzer|ingenieure

Schweitzer GmbH - Beratende Ingenieure

Am Staden 27 66121 Saarbrücken
Tel. 06 81 / 9 67 30-0 Fax 06 81 / 9 67 30-30

Inhaltsverzeichnis

0	Präambel	1
0.1	Vorgaben des europäischen Klimaschutzes als Grundlage interkommunal abgestimmter Bauleitplanungen der Städte Dillingen und Saarlouis	1
0.2	Bauplanungsrechtliche Sicherung des Transformationsprozesses und Vereinbarungen zur interkommunalen Zusammenarbeit der Städte Dillingen und Saarlouis für ein standörtlich übergreifendes Plankonzept	2
0.3	Berücksichtigung der Planungs- und Umweltbelange des BauGB für das jeweilige Gemeindegebiet und im übergreifenden Zusammenhang	6
1	Aufgabenstellung und Methodik	9
2	Bestandsanalyse	9
2.1	Nutzung und Topografie	9
2.2	Gewässer	10
2.3	Siedlungs-/ Grundstücksentwässerung	13
2.4	Trink- und Wasserschutzgebiete	13
2.5	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse im Plangebiet	13
2.6	Sturzfluten und Starkregen	14
3	Bebauungspläne	14
4	Entwässerungskonzept	15
4.1	Allgemeines und gewässerseitige Rahmenbedingungen	15
4.2	Schmutzwasserentwässerung	16
4.3	Regenwasserentwässerung	16
4.3.1	Allgemeines	16
4.3.2	Einzugsgebiet	17
4.3.3	Niederschlagsverhältnisse	19
4.3.5	Regenwasserrückhaltung	21
4.3.6	Regenwasserbehandlung	21
4.3.7	Hochwasserpumpwerk	22
4.3.8	Überflutungsschutz im Projektgebiet	22
4.4	Auswirkungen auf die Prims	23
5	Zusammenfassung	24
6	Verwendete Grundlagen und Literatur	26
7	Glossar	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geltungsbereiche der Bebauungspläne jeweils „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ der Stadt Dillingen und der Kreisstadt Saarlouis mit Darstellung der Gemeindegrenze, Quelle Luftbild: Dillinger Hütte, bearbeitet von FIRU mbH	4
Abbildung 2: Gewässer im Umfeld des Projektgebiets, Grundlage Karte Dillinger Hütte, LVGL, bearbeitet von Schweitzer GmbH	10
Abbildung 3: Überschwemmungskarte (ÜSG) HQ100 – Prims (Stand 01.10.2021)	11
Abbildung 4: Hochwassergefahrenkarte HQ100 – Prims (Stand 17.03.2016)	11
Abbildung 5: Hochwassergefahrenkarte HQext – Prims (Stand 09.12.2016).....	12
Abbildung 6: Auszug Bebauungsplanentwürfe, FIRU mbH (Stand 27.02.2024) [1]	15
Abbildung 7: Skizze Entwässerungskonzept (Grundlage Karte Dillinger Hütte, LVGL)	17
Abbildung 8: Versiegelung im Projektgebiet abgeleitet aus den Grundflächenzahlen (GRZ) im Bebauungsplan [1].....	18
Abbildung 9: Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes KOSTRA-DWD 2020 mit Zuschlag UC [10].....	19
Abbildung 10: Lage der neue Einleitstelle (Quelle: Luftbild und Kanalnetz Dillinger Hütte)	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bemessungshäufigkeiten für Kanalnetze gem. DIN EN 752 [14] für Freispiegelkanäle ...	20
Tabelle 2: Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser gem. DWA-A 102-2.....	22

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Bemessung Regenrückhaltebecken nach DWA-A 117 [16]	
Anlage 2: Hydraulische Berechnung fiktives Kanalnetz mit ZEBEV	

0 Präambel

0.1 Vorgaben des europäischen Klimaschutzes als Grundlage interkommunal abgestimmter Bauleitplanungen der Städte Dillingen und Saarlouis

Die Städte Dillingen und Saarlouis sind seit über 300 Jahren Standortgemeinden für die Stahlindustrie, die bis heute Grundlage für den kommunalen Wohlstand und die Sicherung mehrerer Tausend Arbeitsplätze ist. An dieser industriellen Schwerpunkttradition wollen beide Städte festhalten. Durch den Einsatz von Koks im Hochofen entstehen große Mengen an Kohlenstoffdioxidemissionen. Dies bedeutet im Zeitalter des Klimawandels und der zu seiner Bekämpfung bzw. Anpassung gebotenen Maßnahmen, die sich auch in gesetzlichen Planungs- und Berücksichtigungspflichten (etwa § 13 KSG, § 1 Abs. 5 BauGB) niedergeschlagen haben, eine notwendige Transformation der industriellen Herstellungsprozesse zur CO₂-Neutralität auch im Stahlbereich. Die Städte stellen sich den damit verbundenen Herausforderungen und wollen ihrer entsprechenden Verantwortung gerecht werden. Zu diesem Zweck planen sie eine städtebauliche Weiterentwicklung in ihrem jeweiligen Stadtgebiet, um eine Transformation der ansässigen Stahlindustrie zu ermöglichen.

Damit wollen die Städte zugleich einen Beitrag zur Fortentwicklung und Profilierung gewerblich-industrieller Technologiestandorte im System landesweiter und kommunaler Flächenangebote leisten. Die Standortattraktivität in der Saar-Lor-Lux-Region soll damit erhöht werden. Zugleich wird dadurch die Energiewende in der Industrie als wesentliches Element des globalen Klimaschutzes und der regionalen Klimaanpassung auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen gefördert.

Darüber hinaus sind die Städte im Rahmen ihrer städtebaulichen Ordnung insbesondere auch der Umweltvorsorge verpflichtet. Dem kommen sie u.a. durch die Gliederung und Gestaltung ihrer Plangebiete (diese zusammengefasst im Folgenden auch Projektgebiet genannt) unter Berücksichtigung der Nähe zu besonders schützenswerten Siedlungsteilen mit spezifischen Regelungen zur Bewältigung einer bestehenden Gemengelage nach.

Hintergrund dieser industriellen Transformationsnotwendigkeit ist folgender klimaschutzrechtlicher Rahmen: Auf Basis des Übereinkommens von Paris wurden im europäischen Klimagesetz (Verordnung (EU) 2021/1119) die Klimaschutzziele der Union festgelegt. Danach gilt als verbindliche Klimazielvorgabe bis 2030 die Senkung der Nettotreibhausgasemissionen der Union um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990. Die Klimaneutralität der Union soll bis 2050 erreicht werden. Mit dem deutschen Klimaschutzgesetz wurden noch ambitioniertere nationale Klimaschutzziele festgelegt.

Das Bundesklimaschutzgesetz (KSG) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905), verpflichtet Deutschland unter Berücksichtigung internationaler Vereinbarungen (vornehmlich Pariser Klimaabkommen et al) auf einen verbindlichen Pfad zur THG-Neutralität, der alle Wirtschaftsbereiche, das Verkehrswesen und den Wohnungsbestand bzw. das Siedlungswesen umfasst. Gleichmaßen sieht das Saarländische

Klimaschutzgesetz (SKSG) vom 12. Juli 2023 (Amtsblatt I 2023, 620) die Erreichung von Netto-Treibhausgasneutralität bis 2045 vor.

Mit Beschluss des Bundesverfassungsgerichtes vom 24. März 2021 (Az.: 1 BvR 2656/18) hat das Gericht Bundestag und Bundesregierung verpflichtet, aktiv dem Klimawandel vorzubeugen, so dass es in Zukunft nicht zu unverhältnismäßigen Einschränkungen der Freiheitsgrundrechte der heute jüngeren Menschen kommt. Mit dem KSG begegnet die Bundesrepublik den besonderen Herausforderungen, die mit dem Klimawandel verbunden sind. Für die Bauleitplanung ist eine solche Verpflichtung in § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB normiert.

Die AG der Dillinger Hüttenwerke (im Folgenden Dillinger Hütte) betreibt ein Hüttenwerk, dessen in über 300 Jahren gewachsenes Werkareal in den Gemeindegebieten von Dillingen und von Saarlouis liegt. Das Werk ist der einzige Produktionsstandort von Roheisen im Saarland. In den Hochöfen auf dem Werksgelände werden jährlich bis zu 5 Mio. t Roheisen produziert; davon werden etwa 2,5 Mio. t im Stahlwerk der AG zu Rohstahl veredelt.

Sie will vor dem eingangs geschilderten Hintergrund die notwendige Transformation einleiten. Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen der Stahlproduktion in der Region bis 2030 um bis zu 55 % und bis 2045 um bis zu 80 % zu reduzieren, um damit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der europäischen und nationalen Klimaschutzziele zu leisten. Im Rahmen dieser Dekarbonisierung sollen die produzierten Stahlmengen und Stahlqualitäten möglichst gleich bleiben, um Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsplätze im Saarland zu erhalten und weiterzuentwickeln. Zur Zielerreichung ist die Errichtung neuer Anlagentechnik, insbesondere durch eine Direktreduktionsanlage (DRI) und einen Elektrolichtbogenofen (EAF) mit dazugehörigen Neben- und Infrastruktureinrichtungen, mit einem Investitionsvolumen von insgesamt ca. 3,5 Mrd. EUR erforderlich.

Die entsprechende CO2-arme Stahlproduktion soll im unmittelbaren Anschluss an das bestehende Werk durch Erweiterungen im Osten und Süden errichtet und betrieben werden. Die Flächen stehen im Eigentum der Dillinger Hütte. Von ihrer Lage und Dimension her sind sie geeignet, die geplanten neuen Anlagen aufzunehmen. Die beiden Städte Dillingen und Saarlouis haben sich – im Einklang mit den Zielen der Hütte – entschlossen, die aus städtebaulichen Gründen erforderliche Transformation durch Einleitung der notwendigen bauleitplanerischen Verfahren zur Überplanung dieser Flächen zu ermöglichen.

0.2 Bauplanungsrechtliche Sicherung des Transformationsprozesses und Vereinbarungen zur interkommunalen Zusammenarbeit der Städte Dillingen und Saarlouis für ein standörtlich übergreifendes Plankonzept

Zur bauplanungsrechtlichen Sicherung des Transformationsprozesses der Dillinger Hütte hin zu „grünem Stahl“ („CO2-arme Stahlproduktion“) auf den Gemarkungen Dillingen und Diefflen sowie Roden bedarf es der Aufstellung je eines Bebauungsplans für einen räumlichen Geltungsbereich von ca. 26 ha im Stadtgebiet von Dillingen und eines inhaltlich weitgehend korrespondierenden und

interkommunal abgestimmten Plans im Stadtgebiet von Saarlouis in der Größenordnung von ca. 20 ha.

Die Plangebiete befinden sich auf dem gemeindegebietsübergreifenden Betriebsgelände der Dillinger Hütte in Verlängerung der bestehenden Hallen des Stahlwerks nach Osten. Der westliche Teil liegt im Bereich der Gemarkung Dillingen Flur 2 und der östliche Teil im Bereich der Gemarkung Diefflen Flur 8 und 9. Weitere Teile liegen auf dem Gemeindegebiet von Saarlouis in der Gemarkung Roden Flur 1.

Das Projektgebiet hinsichtlich beider Bebauungspläne wird im Norden räumlich durch das bestehende Grobblechwalzwerk II und die Prims sowie im Westen durch das bestehende LD-Stahlwerk der AG der Dillinger Hüttenwerke begrenzt. Südlich grenzt die Schlackenhalde der Dillinger Hütte, das von der Backes AG genutzte Gelände sowie das Gelände der Ford-Werke GmbH Saarlouis an. Im nord- und südöstlichen Bereich reicht das Projektgebiet etwas über den vollbetonierten Entwässerungsgraben der Ford-Werke GmbH („Fordgraben“) hinaus.

Insgesamt ist das Projektgebiet westlich und südlich von gewerblich-industriellen Nutzungen umgeben. In östlicher Richtung finden sich aktuell unbebaute Flächen in der direkten Umgebung des Vorhabens. Allerdings beabsichtigt die Amprion GmbH auf weiter östlich gelegenen Flächen außerhalb des Werksgeländes eine neue Umspannanlage zu errichten. Nördlich des Werksgeländes und des Projektgebiets befindet sich Wohnnutzung, teils als allgemeines, teils als reines Wohngebiet.

Die Flächen im Projektgebiet befinden sich mit Ausnahme einer Teilfläche der DB Netz AG (Kreisstadt Saarlouis) im privaten Eigentum der Dillinger Hütte. Der Standort für das geplante Transformationsvorhaben ist werksintern östlich und südlich der Bestandsanlagen günstig gelegen.

Die Sicherung bzw. Ausrichtung auf eine energie- und umweltfreundliche CO2-arme Stahlproduktion ist ein vorrangiges Ziel der Stadtentwicklung beider Städte. Durch die Produktionsumstellung sollen bis 2030 über die Hälfte und bis 2045 bis zu 80 % der CO2-Emissionen der Dillinger Hütte reduziert werden. Somit trägt die Dillinger Hütte zu einem maßgeblichen Anteil zur Erreichung der bundesdeutschen Klimaschutzziele mit aktiven Klimaschutzmaßnahmen bei. Zum anderen sind positive Auswirkungen auf die lokalen Umweltmedien zu erwarten. Die Stadt Dillingen und die Kreisstadt Saarlouis wollen sich auch künftig als attraktive Wirtschafts- und Industriestandorte weiterentwickeln.

Zur Sicherung bzw. Ausrichtung der bestehenden Stahlproduktion auf eine energie- und umweltfreundliche CO2-arme Stahlproduktion ist eine Ergänzung der bestehenden Anlagen direkt am Standort erforderlich, um eine direkte Verbindung zu den bestehenden Anlagen unter Berücksichtigung möglichst kurzer Wege und damit möglichst geringer ergänzender Infrastrukturmaßnahmen zur gewährleisten.

Die Umsetzung der geplanten Anlagen an einem anderen Standort würde deutlich mehr Fläche in Anspruch nehmen, da aufgrund der Entfernung zu den Bestandsanlagen zusätzliche bauliche

Anlagen und Infrastrukturmaßnahmen erforderlich wären. Dies würde entsprechend mit einer deutlich größeren Flächeninanspruchnahme einhergehen und scheidet daher als Alternative im Sinne eines sparsamen Umgangs mit Grund und Boden gemäß § 1a Abs. 2 S. 1 BauGB aus. Im Gebiet der beiden Städte gibt es keine anderen verfügbaren Flächen, die eine auch nur ansatzweise vergleichbare Standorteignung besitzen.

Des Weiteren entsteht bei der gewählten Produktionsart am Ende der Direktreduktionsanlage metallisches Eisen (DRI) in einer schwammartigen, sehr porösen Struktur. Dieses DRI (auch Eisenschwamm genannt) wird mit Temperaturen von über 600°C aus dem Schachtofen ausgetragen. In dieser Form ist das Material pyrophor. Das heißt, das Material oxidiert bei Kontakt mit der Luft und entzündet sich dabei aufgrund der starken Hitzeentwicklung. Aus diesem Grund bestehen erhebliche Anforderungen beim Transport und der Lagerung des Eisenschwamms. Durch den direkten Anschluss der DRI-Anlage am Standort Dillingen entfällt ein weiter Transport der Stoffe. Ein weiterer Vorteil der Standortnähe ist ein möglicher Heißtransport des Eisenschwamms. Dies ist eine strom- und elektrodenarme Variante, die neben einer Senkung der Kosten auch eine Senkung der Emissionen bewirkt.

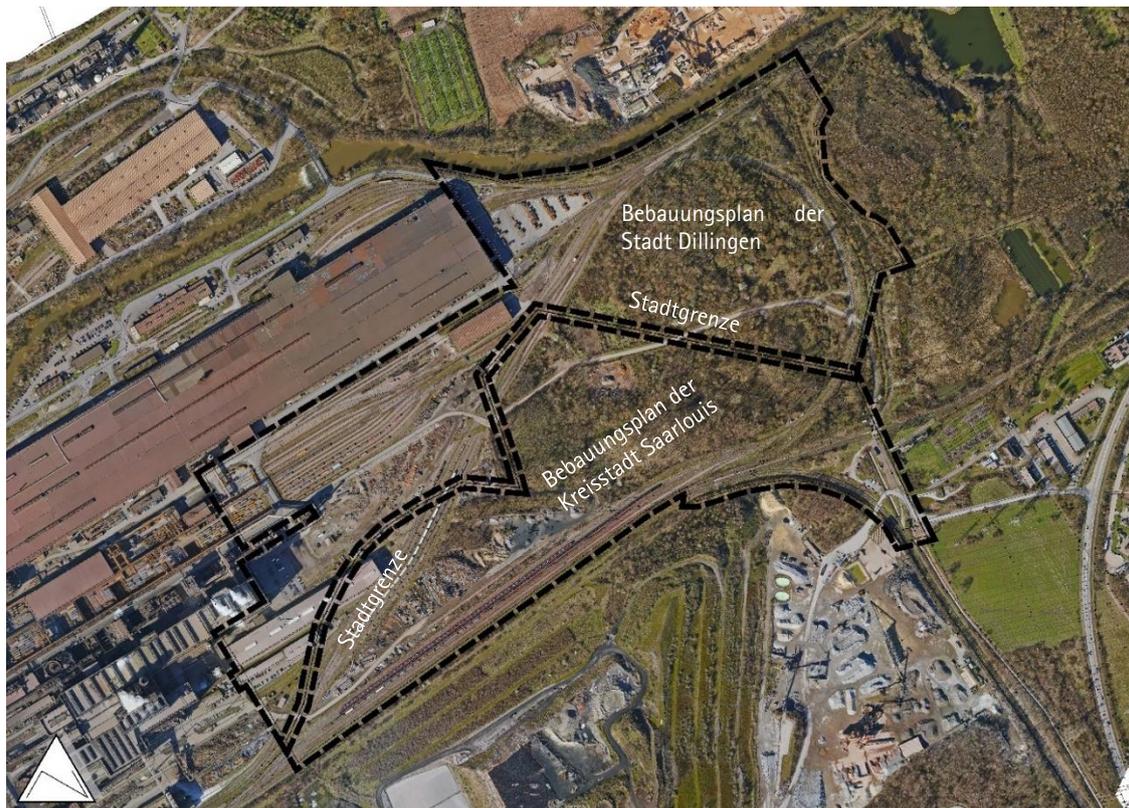


Abbildung 1: Geltungsbereiche der Bebauungspläne jeweils „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ der Stadt Dillingen und der Kreisstadt Saarlouis mit Darstellung der Gemeindegrenze, Quelle Luftbild: Dillinger Hütte, bearbeitet von FIRU mbH

Gem. Art 28 GG obliegt die kommunale Bauleitplanung den Gemeinden. Wegen der Lage des Projektgebietes auf den Gemeindegebieten der benachbarten Städte Dillingen und Saarlouis ist die Aufstellung von zwei Bebauungsplänen gem. §§ 8 ff. BauGB mit hoher inhaltlicher Verknüpfung im

Sinne eines übergreifenden gemeinsamen Plankonzeptes in zeitlich und inhaltlich abgestimmten Verfahrensgängen erforderlich. Für den Bereich Dillingen existiert derzeit kein Bebauungsplan. Aktuell beurteilt sich dort die planungsrechtliche Zulässigkeit im westlichen Teil nach § 34 BauGB (unbeplanter Innenbereich), im östlichen Bereich nach § 35 BauGB (Außenbereich). Die im Projektgebiet insgesamt geplante „CO2-arme Stahlproduktion“ ist deshalb auf den bisherigen planungsrechtlichen Grundlagen nicht vollständig zulässig; es bedarf vielmehr der Aufstellung eines qualifizierten Bebauungsplans gem. § 30 Abs. 1 BauGB.

Für den Bereich der Kreisstadt Saarlouis existiert der rechtsgültige Bebauungsplan "Industriegebiet Saarlouis-Roden" in der 3. Änderung von 7. Oktober 1971 mit Festsetzungen zur Ausweisung eines Industriegebietes gem. § 9 BauNVO. Diese Festsetzungen sind indes nicht vollständig geeignet, die städtebaulichen Ziele der Kreisstadt Saarlouis unter Berücksichtigung des Transformationsvorhabens der Hütte abzubilden. Insoweit besteht für diesen Bereich die Notwendigkeit, ein Änderungsverfahren gem. § 1 Abs. 8 BauGB des Bebauungsplans hinsichtlich Geltungsbereich, Art und Maß der baulichen Nutzung sowie sonstiger Festsetzungen durchzuführen.

Zugleich ist in beiden Städten jeweils auch der Flächennutzungsplan gem. § 8 Abs. 3 BauGB im Parallelverfahren an die Planungskonzeption der Städte – Darstellung von Sonderbauflächen – anzupassen.

Die städtebauliche Erforderlichkeit gemäß § 1 Abs. 3 BauGB ist für beide Gebietskörperschaften gegeben; angesichts ihrer städtebaulichen Ziele sind die Bauleitpläne vernünftigerweise geboten. Sie sind mit Blick auf die spätere Vorhabenrealisierung auch vollzugsfähig. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gibt es in Bezug auf alle zu berücksichtigenden Schutzgüter keine unüberwindlichen Hindernisse, die einer Bauleitplanung entgegenstehen könnten. Durch das bisherige Anlagen-Layout (siehe Vorhabenbeschreibung), das als Orientierung für eine zukünftige Nutzung dient aber nicht verbindlich ist, wird zudem deutlich, dass die städtebauliche Konzeption einer „CO2-armen Stahlproduktion“ auf dem vorgesehenen Gelände auch realisierungsfähig ist.

Die Bauleitplanung der beiden Städte berücksichtigt insoweit die technische Anlagenkonzeption der Dillinger Hütte dahingehend, dass wesentliche Prinzipien typologisch städtebaulich durch den Festsetzungskatalog der Bauleitplanung allgemeinverbindlich getroffen werden. Es handelt sich bei den beiden beabsichtigten Bebauungsplänen jeweils um einen projektbezogenen Angebotsbebauungsplan. Die Dillinger Hütte hat keinen Antrag auf Einleitung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanverfahrens gestellt. Die Bildung eines Planungsverbandes gem. § 205 BauGB scheidet aufgrund von Praktikabilitäts- und Effizienzgründen ebenfalls aus. Aufgrund der Dringlichkeit der Umsetzung des Transformationsprozesses hätten die dafür notwendigen Schritte auch nicht in der zur Verfügung stehenden Zeit geleistet werden können. Ein Planungsverband ist mangels eines „gemeinsamen Bebauungsplans“ hier rechtlich auch nicht geboten.

Die jeweilige kommunale Bauleitplanung ihrerseits bildet die planungsrechtliche Grundlage für Zulassungsentscheidungen einzelner Anlagen, Bauten und Einrichtungen gem. BImSchG oder WHG.

Die Stadt Dillingen und die Kreisstadt Saarlouis haben sich zur Sicherstellung einer gemeindegebietsübergreifenden gesamthaften Entwicklung regelmäßig über die Planungserfordernisse und Vorgehensweisen abgestimmt. Das betrifft sowohl die bebauungsplanungsrechtlichen zeichnerischen wie textlichen Festsetzungen als auch flächennutzungsplanrechtliche Darstellungen. Den beiden Städten ist bewusst, dass sich das Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte nur durch eine übergreifende, interkommunal eng verzahnte und inhaltlich wie verfahrensrechtlich abgestimmte Planung realisieren lässt, auch wenn dies durch rechtlich eigenständige Bauleitplanungen erfolgt. Die zwischen den beiden plangebenden Städten vereinbarte bauplanungs- und verfahrensrechtliche Konzeption umfasst:

Bereich Stadt Dillingen:

A 6. Teiländerung des Flächennutzungsplanes

Planungsziel der 6. Teiländerung des Flächennutzungsplanes im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 76 „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 5 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 4 BauNVO die Darstellung von „Sonderbauflächen“.

B Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 76 „Sondergebiet CO2- arme Stahlproduktion“

Planungsziel der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 76 „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 2 Nr. 12 und § 11 BauNVO die Festsetzung eines Sonstigen Sondergebietes.

Bereich Kreisstadt Saarlouis:

A Flächennutzungsplan-Änderung im Bereich „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“

Planungsziel der Teiländerung des Flächennutzungsplanes „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 5 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 4 BauNVO die Darstellung von „Sonderbauflächen“.

B Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet CO2- arme Stahlproduktion“ als Änderung Nr. 7 des Bebauungsplanes „Industriegebiet Saarlouis-Roden“

Planungsziel der Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 2 Nr. 12 und § 11 BauNVO die Festsetzung eines Sonstigen Sondergebietes.

0.3 Berücksichtigung der Planungs- und Umweltbelange des BauGB für das jeweilige Gemeindegebiet und im übergreifenden Zusammenhang

DS 1 Abs. 6 BauGB benennt die bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigenden Belange. Deren Ermittlung und Begutachtung erfolgt im Rahmen von getrennten Bauleitplanverfahren der Stadt Dillingen und der Kreisstadt Saarlouis. Anlass der Bauleitplanungen ist die übergreifende städtebauliche Zielsetzung, die jeweiligen planerischen Voraussetzungen für eine Transformation der saarländischen Stahlindustrie am „Verbundstandort Dillingen / Saarlouis“ hingehend zu einer kohlenstoffdioxidarmen Produktionsweise zu schaffen und hierdurch einen Beitrag zur

Verwirklichung der auch landesplanerischen Leitvorstellung eines umfassenden Klimaschutzes zu leisten. Landesplanerische Leitvorstellung im Sinne des saarländischen Klimaschutzgesetzes ist es, bis zum Jahr 2030 den Ausstoß der Treibhausgase um 55 Prozent zu mindern und bis zum Jahr 2045 Klima-Neutralität zu erreichen. Die Minderungsbeiträge aus dem europäischen System für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten finden dabei entsprechende Berücksichtigung.

Die Bauleitplanung berücksichtigt in diesem Zusammenhang auch die Belange der Wirtschaft und der Erhaltung, Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen im Saarland. Hierzu sollen Flächen, die unmittelbar an das bestehende Hüttenwerk in Dillingen angrenzen, als Sondergebiete für die CO₂-arme Stahlproduktion ausgewiesen werden. Hierbei wird dem Prinzip gefolgt, einen Ausschnitt aus der Gesamtheit industrieller Nutzungen in Form einer „CO₂-armen Stahlproduktion“ festzusetzen.

Insbesondere durch Festsetzungen zum zulässigen Maß der Nutzung und mit weiteren Festsetzungen wird planerisch u.a. gesteuert, an welcher Stelle des Projektgebiets eine Direktreduktionsanlage, die je nach Anlagentechnik eine Höhe von bis zu 160 m aufweisen kann, errichtet werden darf. Im Weiteren werden maximale Bauhöhen in einem geschichteten Höhenkonzept von bis zu 100 m als zulässig geplant. Dies dient der städtebaulichen Ordnung und Umweltgesichtspunkten.

Zur Deckung des Platzbedarfs neuer Anlagen für die CO₂-arme Stahlproduktion soll planerisch vor allem eine bislang nichtversiegelte Außenbereichsfläche in Anspruch genommen werden. Die vorgesehene Festsetzung von Grundflächenzahlen ermöglicht es, für eine CO₂-arme Stahlproduktion erforderliche Anlagen auf den durch den Vorhabenbereich umfassten Flächen errichten zu können.

Die äußere (öffentliche) verkehrliche Erschließung des Projektgebiets soll über die Bundesstraße B269 und die Zufahrtstraße „Beim Umspannwerk“ – im Gemeindegebiet Saarwellingen – erreicht werden. Hierzu bedarf es sowohl der Abstimmung beider plangebenden Städte mit der Gemeinde Saarwellingen als auch einer bilateralen Vereinbarung zwischen Dillingen und Saarlouis, da die äußere Erschließung des Plangebiets Dillingen nur über das Gemeindegebiet der Kreisstadt Saarlouis möglich ist. Die entsprechenden Abstimmungen sind eingeleitet worden. Zudem besteht ein Industriegleisanschluss an das Gleissystem der Deutschen Bahn AG. Die (betriebliche) innere Erschließung des Projektgebiets soll über Werksstraßen und -gleisanlagen erfolgen.

Die technische Erschließung des Projektgebiets mit elektrischer Energie und mit Erdgas soll über neu zu errichtende (betriebliche) Versorgungsanlagen und deren Anbindung an im Umfeld des Projektgebiets vorhandene bzw. neu zu schaffende Übertragungsnetze gewährleistet werden. Dazu zählt insbesondere das gesondert zu genehmigende, in seinen voraussichtlichen Umweltauswirkungen aber bereits in den hiesigen Bauleitplanverfahren mitberücksichtigte Projekt der Amprion GmbH für ein neues Umspannwerk „Prims“ östlich des Hüttengeländes. Die Versorgung des Projektgebiets mit Wasser für die Zwecke des Betriebs und der Kühlung von Produktionsanlagen soll über eine neu zu errichtende Wasserentnahme aus der Saar erfolgen. Niederschlags- und

gereinigte Abwässer sollen, soweit möglich, über bestehende Entwässerungssysteme, im Übrigen über eine neue Einleitstelle in die Prims eingeleitet werden.

Die in diesem Zusammenhang erstellten Fachgutachten, Planungen und Begutachtungen betrachten in ihren Bestandsaufnahmen, Analysen und Konzepten jeweils das gesamte Projektgebiet, also die in Rede stehenden Geltungsbereiche der beiden Bauleitpläne der Stadt Dillingen und der Kreisstadt Saarlouis in einem Umfang von insgesamt rund 46 ha. Mit Blick auf berücksichtigungsbedürftige erhebliche Umweltauswirkungen werden zudem alle relevanten Einwirkungsräume und Bestandsflächen im Umfeld beider Bebauungsplangebiete erfasst. Etwaige Vorbelastungen der Schutzgüter werden, soweit maßgeblich, ebenfalls berücksichtigt. Für alle Untersuchungen ist jeweils ein „Größter Anzunehmender Planfall“ (GAP) nach Maßgabe realistischer, konservativ abdeckender Worst-Case-Nutzungsszenarien definiert worden.

Gemäß § 9 BauGB werden zu treffende Festsetzungen jeweils für das zugrunde liegende kommunale Plangebiet getrennt – gleichwohl in enger inhaltlicher Abstimmung – in den Bebauungsplänen für die Stadt Dillingen und die Kreisstadt Saarlouis getroffen. Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der umweltrelevanten einzelnen Schutzgüter sowie deren Wechselwirkungen untereinander sind gem. §§ 1 Abs. 6 Nr. 7, 1a, 2 Abs. 4 und 2a BauGB inkl. zugehöriger Anlage im Umweltbericht transparent und in ihrer Gesamtheit dargestellt. Diese Vorschriften bestimmen umfassend die Belange des Umweltschutzes als Gegenstand der Umweltprüfung, in welcher die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden.

1 Aufgabenstellung und Methodik

Für die beiden Bebauungspläne ist für den Nachweis der gesicherten Erschließung ein Entwässerungskonzept erforderlich.

Im Entwässerungskonzept werden auf der Basis einer Bestandsanalyse und der zulässigen Nutzungen im Projektgebiet folgende Inhalte bearbeitet:

- ✓ Konzept der Schmutzwasserentwässerung
- ✓ Konzept der Regenwasserentwässerung

Innerhalb des Transformationsprozesses werden das bestehende Werk mit seinen Entwässerungsstrukturen erhalten bleiben. Für das Projektgebiet war deshalb zunächst zu prüfen, ob vorhandene Entwässerungsstrukturen mitgenutzt werden können. Deshalb wurden im Vorfeld der hier vorliegenden Untersuchung hydraulische Nachweise zur Feststellung möglicher Kapazitätsreserven in vorhandenen Kanalstrukturen durchgeführt.

Das Entwässerungskonzept für das Projektgebiet hat die wasserwirtschaftlichen und gesetzlichen Rahmenbedingungen und Vorgaben (WRRL, WHG, SWG) im Besonderen zu beachten. Zum Erhalt einer guten Wasserhaushaltsbilanz gilt danach in Bezug auf den Umgang mit Regenwasser folgende Priorisierung:

- a) Vermeidung von zusätzlichem Abfluss / Versiegelung
- b) Regenwasserversickerung und Verdunstung zusätzlicher Abflüsse aus Versiegelungen
- c) Ableitung und Einleitung, ggf. mit vorheriger Rückhaltung

Ziel der Konzeption ist es, keine nachteiligen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt (Grundwasser und Oberflächenwasser) und somit auf Natur und Mensch mit dem Planvorhaben hervorzurufen.

2 Bestandsanalyse

2.1 Nutzung und Topografie

Das Projektgebiet grenzt im Südwesten unmittelbar an die bestehenden Industrieanlagen (Segmentwerkstatt, Grobblechwalzwerk II). In diesem Bereich befinden sich neben den Gleisanlagen auch Verkehrsflächen und Lagerflächen sowie einzelne Betriebsgebäude. Diese Flächen sind funktionsbedingt weitgehend bereits horizontal auf einem Niveau von ca. 185.50 m+NN terrassiert.

Die nordöstlichen und östlichen Gebietsflächen sind bis zu den Gleisanlagen bewaldet und zwischenzeitlich gerodet. Großräumig steigt das Gelände leicht in südöstlicher bis östlicher Richtung an. Südwestlich zwischen den Gleisanlagen sind Erhebungen bis zu ca. 6 m über dem o. g. Werksniveau gegeben. Im Rahmen der Erschließung und Baureifmachung sind für die geplante Nutzung Terrassierungsmaßnahmen zum Erhalt weitgehend horizontaler Nutzflächen vorgesehen.

2.2 Gewässer

Die Prims (Gewässer II. O.) verläuft nordwestlich des Plangebiets und wird im Bereich des bestehenden Werks staugeregelt, um den Obergraben mit Wasser zu beschicken. Im Umfeld des bestehenden Werksgeländes bestehen bereits heute eine große Anzahl von Schmutz- und Regenwassereinleitungen, weshalb die Prims und der direkt angebundene Obergraben wichtige Vorflutfunktion für das heutige Hüttengelände und perspektivisch auch das Plangebiet haben.

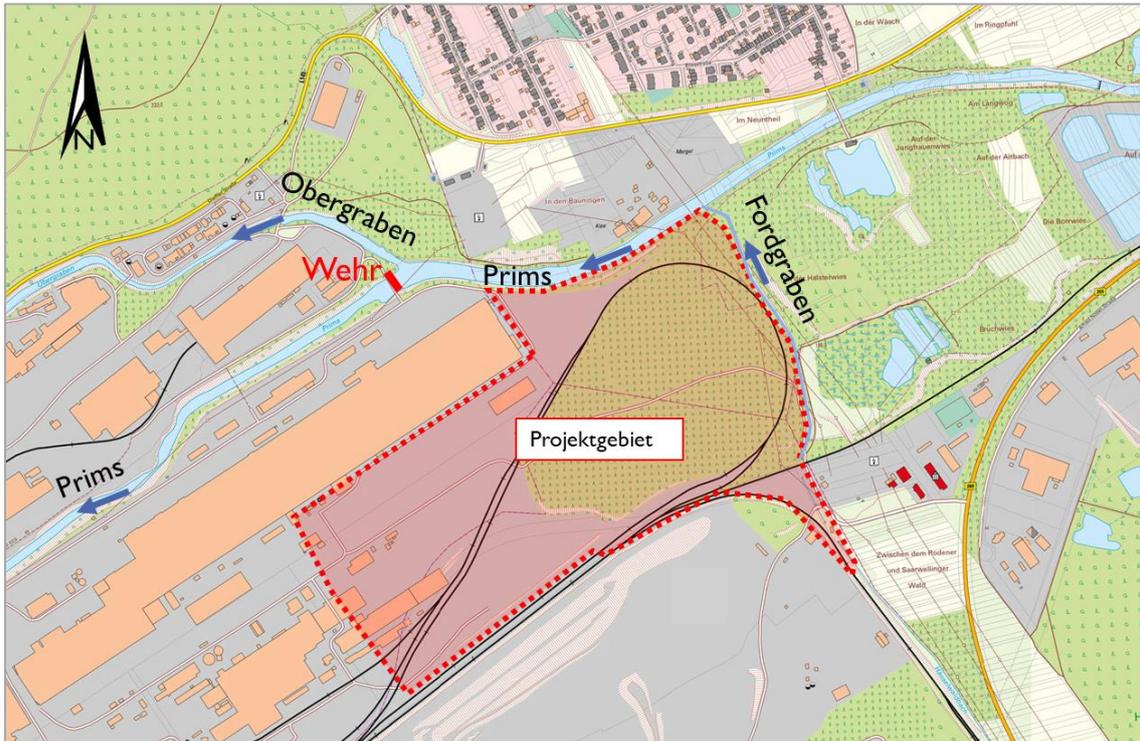


Abbildung 2: Gewässer im Umfeld des Projektgebiets, Grundlage Karte Dillinger Hütte, LVGL, bearbeitet von Schweitzer GmbH

Im Osten des Geltungsbereiches verläuft der sog. Fordgraben. Der Fordgraben ist auf gesamter Länge von den Fordwerken/Supplier Park bis in die Prims ein Transportgraben der Siedlungsentwässerung. Er ist somit kein Gewässer i.S.d. § 1 (1) SWG [7].

Die Prims ist gem. § 73 WHG [6] als Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko bewertet, für das gem. § 76 (2) WHG ein Überschwemmungsgebiet (ÜSG) für ein 100-jährliches Hochwasserereignis auszuweisen ist. Die Hochwassergefährdung bei HQ_{100} (Abb. 4) und HQ_{ext} (Abb. 5) zeigen die nachfolgenden Abbildungen.

Danach liegt das Projektgebiet bei HQ_{100} im durch Deiche und sonstige Maßnahmen geschützten Bereich. Gemäß aktuellen Hochwassergefahrenkarten befindet sich der Geltungsbereich in weiten Teilen innerhalb des Hochwasserrisikogebietes gem. § 78 b) WHG [6] der Prims, d. h. die Fläche wird bei extremen Hochwasserereignissen überstaut.

Die Dillinger Hütte befindet sich aktuell in der Planung weiterer Hochwasserschutzmaßnahmen zur Erreichung eines Hochwasserschutzes für HQ_{ext} . Für das Entwässerungskonzept ist dies jedoch nicht

von Bedeutung. Aufgrund der Abflusstiefen der Prims bei Hochwasser sind alle bestehenden Verbindungen zum Gewässer durch Sperreinrichtungen verschlossen bzw. verschließbar. Durch Hochwasserpumpwerke wird die Gebietsentwässerung auch zukünftig zu sichern sein.

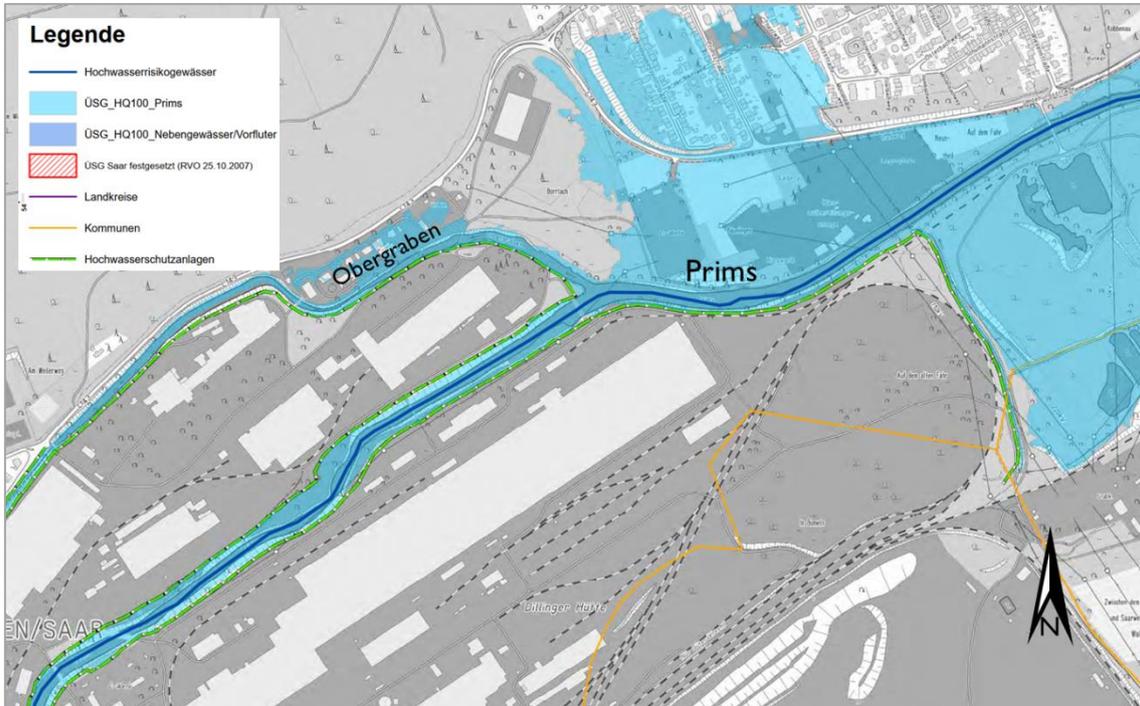


Abbildung 3: Überschwemmungsgebietskarte (ÜSG) HQ100 – Prims (Stand 01.10.2021)

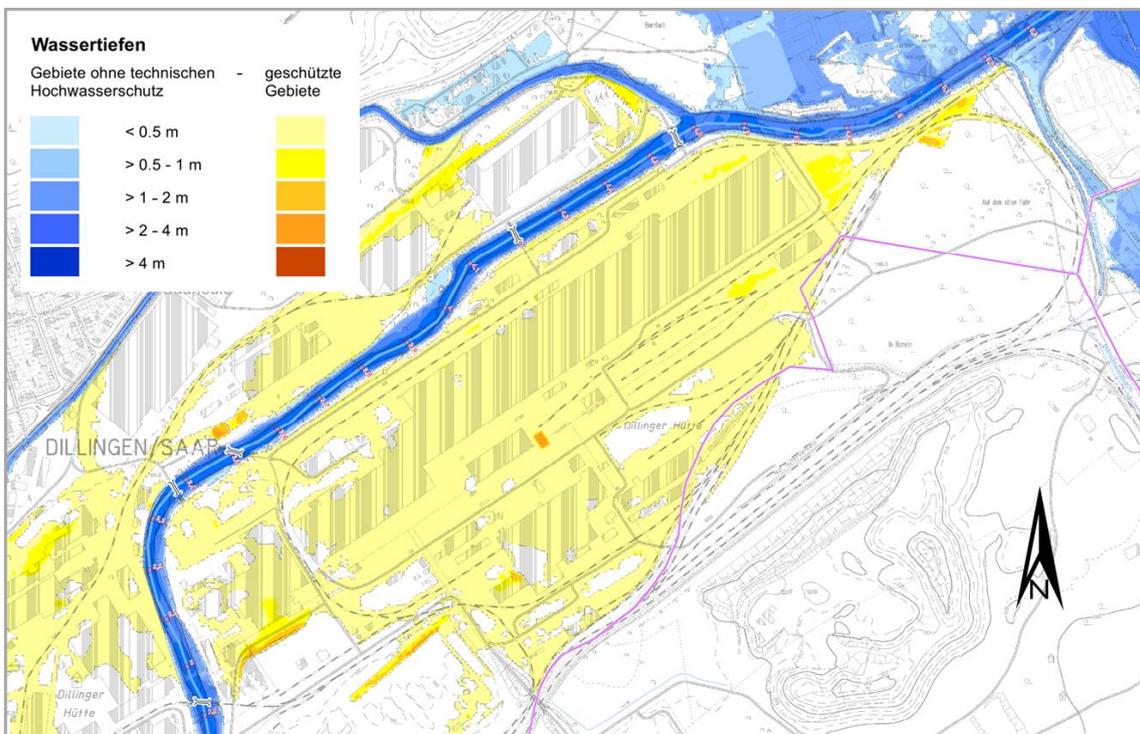


Abbildung 4: Hochwassergefahrenkarte HQ100 – Prims (Stand 17.03.2016)

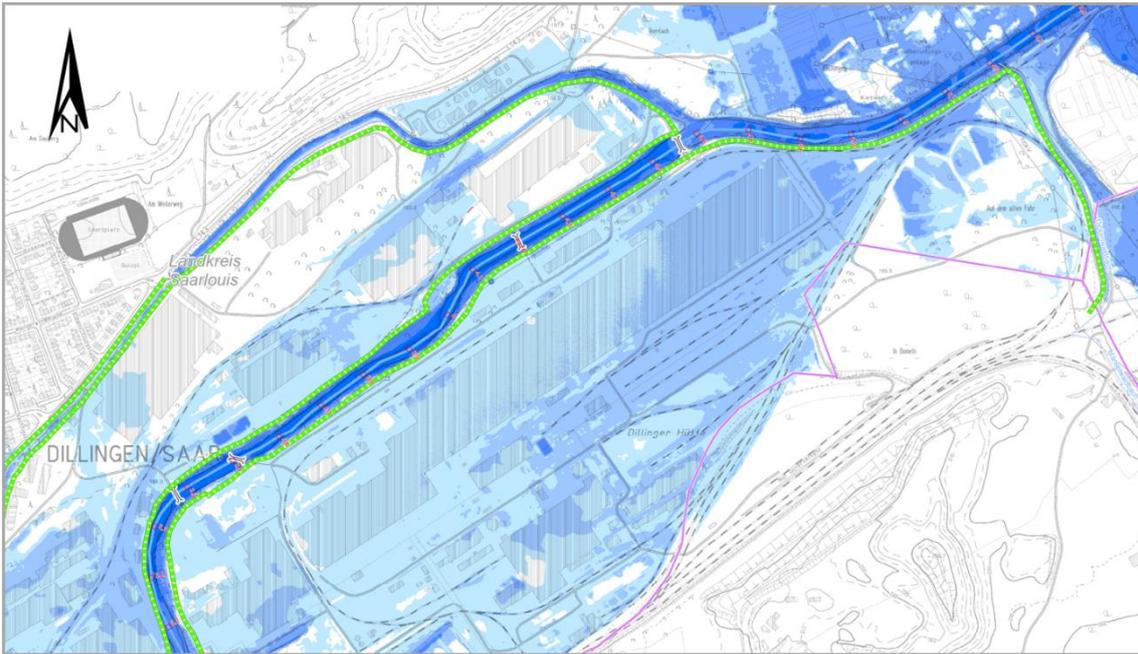


Abbildung 5: Hochwassergefahrenkarte HQext – Prims (Stand 09.12.2016)

Für die Prims gelten im Bereich der Gebietsentwicklung folgende Wasserspiegelhöhen bei Hochwasser:

- Direkt unterhalb des Wehres:
HW₁₀₀ ca. 185.28 m+NN
HW_{ext} ca. 185.78 m+NN
Wasserspiegel ohne Hochwasser (Stand 13.11.2023) 181.79 m+NN
- Direkt oberhalb des Wehres
HW₁₀₀ ca. 186.15 m+NN
HW_{ext} ca. 186.43 m+NN
- Stauziel Wehranlage
ca. 184.20 m+NN (Stand 13.11.2023)

Der Mittelwasserabfluss der Prims im Bereich des Projektgebiets beträgt am oberhalb liegenden Pegel Nalbach MQ = 10,80 m³/s. Der gewässerspezifische Einleitungswert ew-Wert nach dem Merkblatt DWA-M 153 [8] für die untere Prims liegt gemäß Auskunft des Landesamtes für Umweltschutz des Saarlandes bei 5.

Für den Fordgraben liegen keine Abflussdaten vor. Dieser ist aufgrund seiner Sohlhöhenlage, welche nur wenige Dezimeter unter dem geplanten Terrassierungsniveau liegt, für Einleitungen nur bedingt bzw. nur für kleinere Teilflächen höheren Terrassierungsniveaus geeignet.

2.3 Siedlungs-/ Grundstücksentwässerung

Das gesamte Gelände der Dillinger Hütte ist im Trennsystem erschlossen. Alle Schmutzwasserabflüsse werden in eigenen Kläranlagen gereinigt. Die Regenwasserabflüsse werden ohne, oder bei Erfordernis mit Vorbehandlung in die Prims oder den Obergraben eingeleitet. Darüber hinaus werden wichtige bestehende Einleitungen einem Monitoring unterzogen.

Aus wirtschaftlichen Erwägungen war es zunächst Ziel, das vorhandene Regenwasserkanalnetz, wenn möglich, weiter zu nutzen. Es wurden deshalb hydrodynamische Berechnungen für die zwei in Frage kommenden Teilnetze mit den Einleitstellen E8 und E17 auf dem Betriebsgelände durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten mit einem 5-jährlichen Modellregen des Typs EULER II. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass aufgrund der heute bestehenden hydraulischen Belastungen in vorgenannten Teilnetzen keine zusätzlichen versiegelten Flächen mehr angeschlossen werden sollten. Deshalb ist der Bestand der Entwässerungsanlagen für das Entwässerungskonzept nicht mehr, bzw. nur für kleine arrondierende Teilflächen von Bedeutung.

2.4 Trink- und Wasserschutzgebiete

Das Plangebiet befindet sich außerhalb festgesetzter Trinkwasserschutzgebiete.

2.5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse im Plangebiet

Ein Baugrundgutachten [2] wurde ausgearbeitet. Mit den Aufschlüssen wurden folgende Schichten festgestellt:

- Auffüllungen
- Auenlehm
- Terrassenkiese (Primskiese)
- Felsersatz
- Fels (Sandstein)

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des Projektgebiets wurden vertiefend durch das Büro Grundwasser+Wasserversorgung GmbH, Saarbrücken [3] untersucht. Danach lässt sich für das Entwässerungskonzept festhalten, dass das Projektgebiet von zwei getrennten Grundwasserstockwerken in den Schichten des Quartärs und des Festgesteins geprägt ist. Der Hauptgrundwasserleiter wird hier von den klüftigen Schichten des mittleren Buntsandsteins gebildet ("Grundwasserstockwerk Fels"). Die aufgewitterte Oberzone des Festgesteins weist eine geringe Durchlässigkeit auf, wodurch hier gespannte Grundwasserverhältnisse vorliegen. Das Grundwasser in den quartären Kiesen bildet aufgrund dieser "abdichtenden" Schicht ein unabhängiges Grundwasserstockwerk ("Grundwasserstockwerk Quartär"). Dieses zweite Grundwasserstockwerk steht in unmittelbarer hydraulischer Verbindung mit dem Vorfluter und korreliert demnach mit den Primwasserständen.

Für das Entwässerungskonzept ist die Kenntnis der Grundwasserstände von Bedeutung. Zur Feststellung der gegebenen Grundwassersituation wurden mehrere Grundwassermessstellen errichtet

und gemessen. Die Grundwasserstände unterliegen jahreszeitlichen Schwankungen. Nach aktuellem Stand der Messungen liegen oberflächennahe Grundwasserstände vor.

Eine entwässerungstechnische Versickerung nach dem einschlägigen Regelwerk DWA-A 138 [9] ist nur möglich, wenn der Abstand von der Versickerungsebene bis zum mittleren höchsten Grundwasserstand mindestens 1,0 m beträgt. Dies ist mit dem geplanten Terrassierungsniveau nicht gegeben.

Das Projektgebiet befindet sich im Bereich des ehemaligen Auenbereichs der Prims. Frühere Auskiesungen in dieser Fläche wurden, wie auch alte Abflussrinnen, der Prims verfüllt. Insofern liegen Auffüllungen unterschiedlicher Qualität vor, welche eine planmäßige entwässerungstechnische Versickerung für große Bereiche des Projektgebiets auch aus diesem Grund ausschließen.

2.6 Sturzfluten und Starkregen

Sturzfluten aus außerhalb des Plangebiets vorhandenen Einzugsflächen zum Projektgebiet sind nicht gegeben. Eine Gefährdung ist somit nur durch gewässerseitige Hochwässer möglich (siehe Ziffer 2.2). Für die Dillinger Hütte besteht ein Hochwasserschutzkonzept, welches die Hochwassersicherheit im Umgriff des Bestandsgebiets und des baulich genutzten Teils des Projektgebiets bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (HQ₁₀₀) sicherstellt (siehe Abb. 3 bis 6). Insofern ist ein ausreichender Hochwasserschutz bereits heute gegeben. Inwieweit das Planvorhaben Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss und den Hochwasserschutz für die Stadt Dillingen hat, wird im Folgenden noch aufgegriffen.

Die Gesamtfläche der Dillinger Hütte einschließlich des Projektgebiets ist in den Starkregengefahrenkartierungen der Stadt Dillingen [17] nur nachrichtlich dargestellt. Die Nachweise zum Überflutungsschutz innerhalb des Projektgebiets erfolgen projektbezogen mit den konkreten Objektplanungen und den Überflutungsnachweisen nach DIN 1986-100 [18] im Rahmen der Genehmigungsplanungen. Aus Sicht der Bauleitplanungen stehen dieser Nachweisfähigkeit keine von vornherein unüberwindliche Hindernisse entgegen.

3 Bebauungspläne

Einen Ausschnitt des Entwurfs der beiden Bebauungspläne zeigt nachfolgende Abbildung 6. Zur Bestimmung der maßgebenden abflusswirksamen Versiegelung werden die in den Bebauungsplänen festgesetzten Grundflächenzahlen herangezogen. Aus diesen maximal zulässigen Grundflächenzahlen wird der „größte anzunehmende Planungsfall“ abgeleitet. Dieser wird dem Entwässerungskonzept zugrunde gelegt, auch wenn aktuell absehbar ist, dass diese bauliche Verdichtung bzw. Versiegelung voraussichtlich nicht realisiert wird.

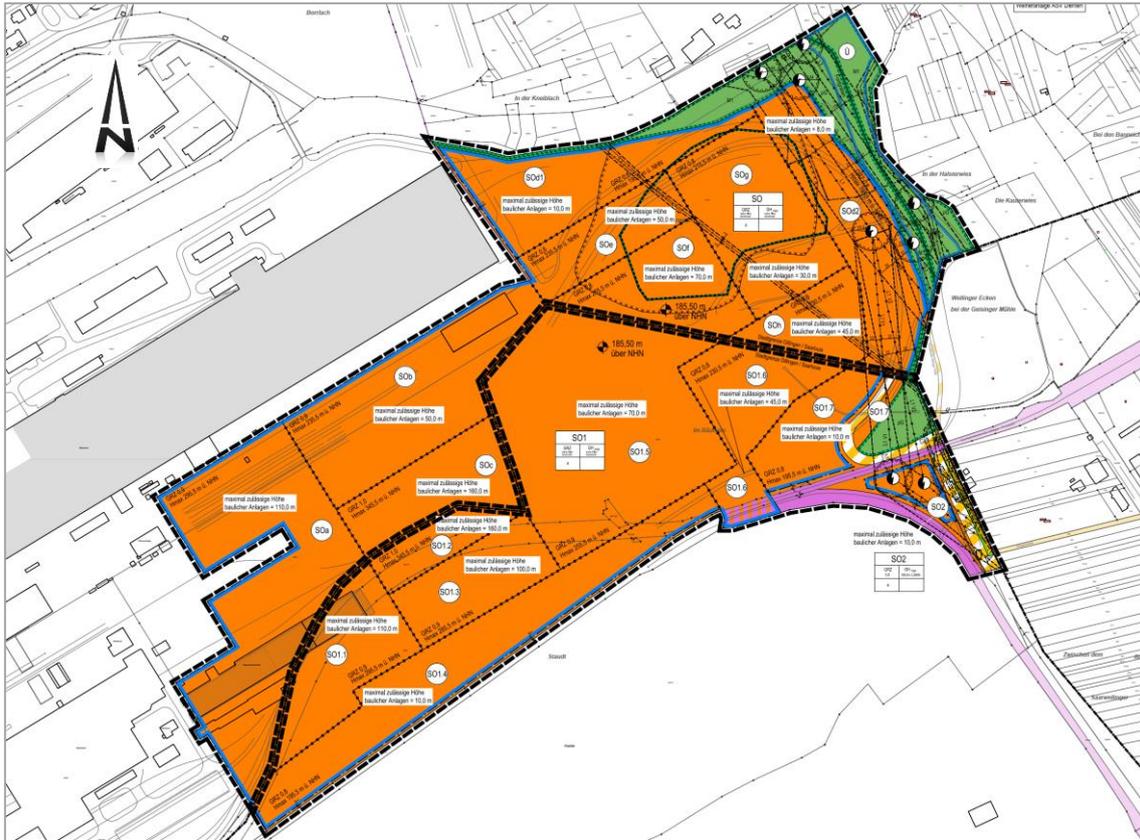


Abbildung 6: Auszug Bebauungsplanentwürfe, FIRU mbH (Stand 27.02.2024) [1]

4 Entwässerungskonzept

4.1 Allgemeines und gewässerseitige Rahmenbedingungen

Das Projektgebiet wird im Trennsystem entwässert. Schmutz- und Regenwasser werden in getrennten Kanälen gesammelt. Das Regenwasser wird nach ggf. erforderlicher Vorbehandlungs- und Rückhaltemaßnahmen in die Prims eingeleitet. Das anfallende Schmutzwasser wird nach Abwasserreinigung ebenfalls in die Prims eingeleitet.

Im Rahmen der Abstimmungen mit dem Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz des Saarlandes (LUA) wurden mit Schreiben vom 09.02.2024 festgelegt, dass aus gewässerökologischen Gründen eine Drosselung der Niederschlagswassereinleitung an der geplanten neuen Einleitestelle unterhalb des Primswehres auf max. 2,0 m³/s durchzuführen ist. Der Wert entspricht dem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) der Prims im Bereich Dillingen/Saar und wurde in Anlehnung an das DWA-Merkblatt M 102 Teil 3 [12] ermittelt.

Diese Rahmenbedingung gilt somit für die Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Projektgebiet in die Prims durch das Planvorhaben.

Die für die Bemessung der Kanäle vorgesehene Überschreitungshäufigkeit von $T = 5a$ (einmal in fünf Jahren) sollte entsprechend dem LUA auch der Bemessung ggf. erforderlicher Regenrückhalte-einrichtungen zugrunde gelegt werden.

4.2 Schmutzwasserentwässerung

Das auf dem bestehenden Hüttengelände anfallende gewerblich-industrielle Schmutzwasser wird über mehrere dezentrale Kleinkläranlagen gereinigt und in die Prims eingeleitet. Dieses Konzept wird auch für das Planvorhaben weiterverfolgt.

Art und Umfang der Abwasserbehandlung mit zugehöriger Anschlussplanung an bestehende und geplante Kanalnetze sind Gegenstand der weitergehenden Anlagenplanung. Wasserrechtsverfahren werden in diesem Zusammenhang mit den weitergehenden Objektplanungen einzuleiten sein. Von vornherein unüberwindliche Hindernisse für jene konkretisierenden Nutzungen bestehen nicht.

4.3 Regenwasserentwässerung

4.3.1 Allgemeines

In Bezug auf den Umgang mit Regenwasser gilt zum Erhalt einer guten Wasserhaushaltsbilanz folgende Priorisierung:

- a) Vermeidung von zusätzlichem Abfluss / Versiegelung
- b) Regenwasserversickerung und Verdunstung zusätzlicher Abflüsse aus Versiegelungen
- c) Regenwasserrückhaltung und Einleitung
- d) Ableitung und Einleitung

Die Bebauungspläne ermöglichen aufgrund der geplanten industriellen Nutzung hohe Versiegelungen. Sie sind über die Grundflächenzahlen festgesetzt. Für den größten anzunehmenden Planungsfall wird die daraus resultierende maximale Versiegelung bestimmt, ohne weitere Potenziale der Vermeidung von Regenwasserabflüssen zu nutzen.

Die Umsetzbarkeit der entwässerungstechnischen Versickerung wurde geprüft. Hierzu wurden die Ergebnisse der Baugrund- und hydrogeologischen Untersuchungen gesichtet und bewertet. Wegen der oberflächennahen Grundwasserhöchststände und den in der Fläche durch die urbane Vorprägung sehr inhomogenen Untergrundverhältnissen muss von der Versickerung von Niederschlagswasser abgesehen werden.

Das Regenwasserkonzept sieht deshalb eine Einleitung des Niederschlagswassers in die Prims vor. Nach der Wasserrahmenrichtlinie WRRL [13] ist die Prims im Bereich des Vorhabens als stark veränderter Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen; das ökologische Potenzial ist als mäßig und der chemische Zustand als nicht gut klassifiziert. Die Auswirkungen des Planvorhabens auf den Grund- und Oberflächenwasserkörper werden in den dem Bauleitplanverfahren zugehörigen Fachbeiträgen bzw. Gutachten [3], [4], [5] beschrieben.

Die Dimensionierung der Regenwasserentwässerungseinrichtungen erfolgt unter Beachtung folgender Normen und Richtlinien:

- DIN EN 752 [14]
- DWA-M 102 [11]
- DWA-A 118 [15]
- DWA-A 117 [16]

Für die Bestimmung der aus dem Planvorhaben entstehenden Regenwasserabflüsse wird ein fiktives Kanalnetz aufgebaut. Dieses sieht die Einleitung am linken Ufer der Prims unterhalb des Wehres vor. Das fiktive Entwässerungsnetz wird erforderlich, da aufgrund des Angebotsbebauungsplanes das Nutzungs- und Anlagenkonzept und somit die zukünftigen Kanalstrukturen noch nicht festliegen. Die Standorte von Hochwasserpumpwerk, Regenrückhaltebecken und Regenwasserbehandlungsmaßnahmen sind als Platzhalter zu sehen und im Rahmen der folgenden Planungen zu bestimmen sowie wirtschaftlich zu optimieren.

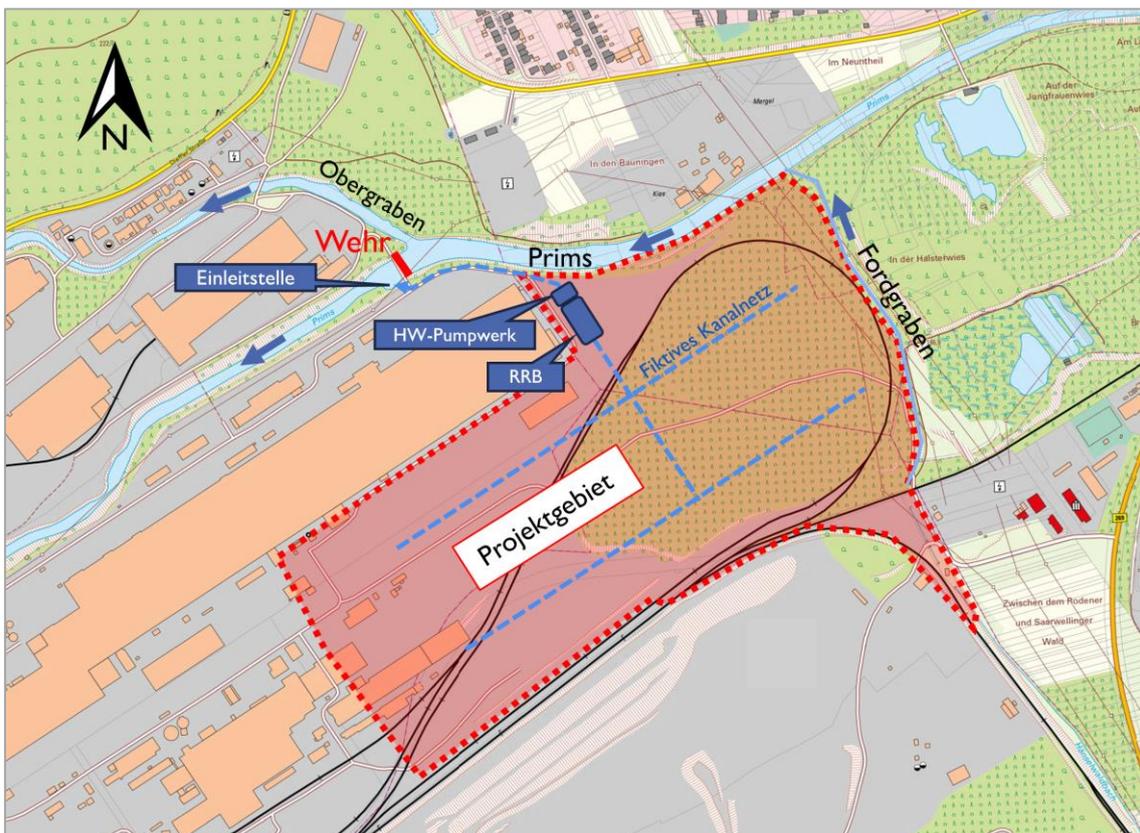


Abbildung 7: Skizze Entwässerungskonzept (Grundlage Karte Dillinger Hütte, LVGL)

4.3.2 Einzugsgebiet

Bei den vorliegenden projektbezogenen Bebauungsplänen wird von einer Grundflächenzahl von GRZ 0,8 bis 1,0 ausgegangen. Das Entwässerungskonzept betrachtet diese bauplanungsrechtlich maximal mögliche Versiegelung des Projektgebiets, um den größten anzunehmenden Planungsfall abzubilden.

Es werden zunächst zwei Teilgebiete betrachtet (Abb. 8). Das größere Teilgebiet 1 nördlich des Industriegleises (rote Strichlinie) und das Teilgebiet 2 südlich des Gleisbogens. Die Teilgebiete 1 und 2 können grundsätzlich an das Gewässer Prims über eine einzige Einleitstelle angebunden werden. Die Aufteilung in 2 Teilgebiete erfolgte, da aus topografischen Gründen eine Einleitung von Wasser aus dem Teilgebiet 2 auch getrennt vom Teilgebiet 1 über den Fordgraben in die Prims erfolgen könnte.

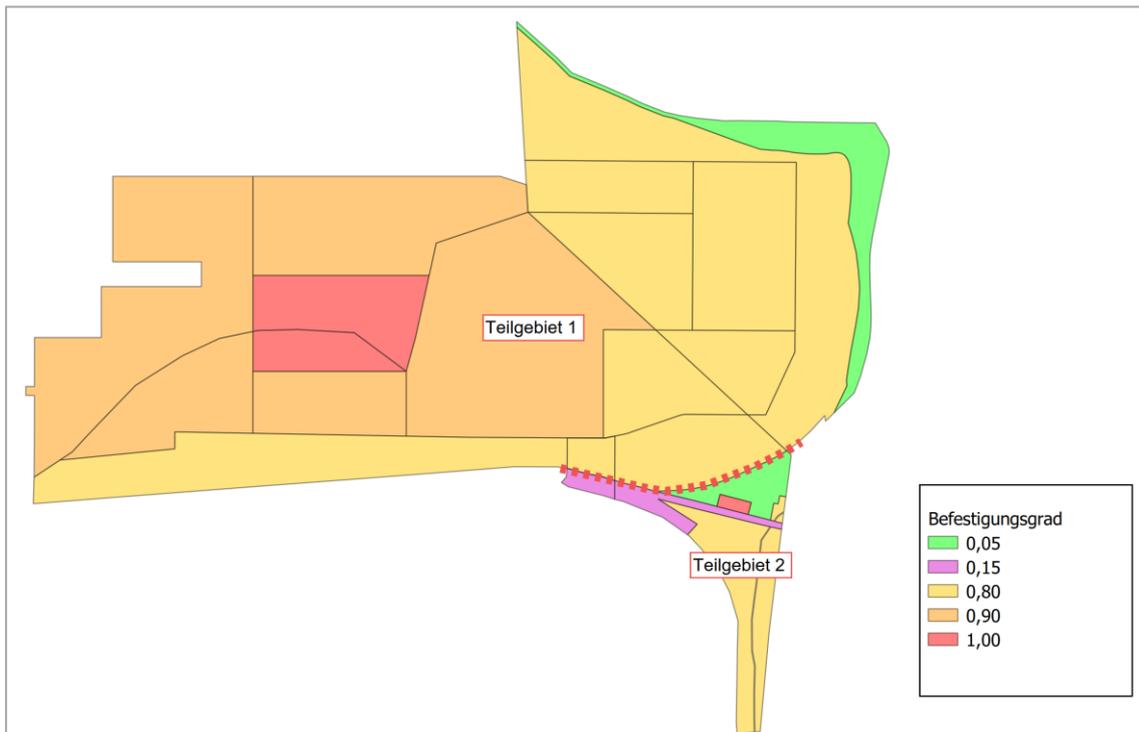


Abbildung 8: Versiegelung im Projektgebiet abgeleitet aus den Grundflächenzahlen (GRZ) im Bebauungsplan [1]

Es ergeben sich folgende Gebietskenngrößen:

Teilgebiet 1:

- A_{Ek} = ca. 42,8 ha (kanalisiertes Einzugsgebiet)
- $A_{E,b}$ = ca. 35,4 ha (befestigte Fläche)

Teilgebiet 2:

- A_{Ek} = ca. 2,7 ha (kanalisiertes Einzugsgebiet)
- $A_{E,b}$ = ca. 1,4 ha (befestigte Fläche)

Gesamtgebiet:

- A_{Ek} = ca. 45,5 ha (kanalisiertes Einzugsgebiet)
- $A_{E,b}$ = ca. 36,8 ha (befestigte Fläche)

4.3.4 Regenwasseranfall

Die Berechnung der Regenabflüsse erfolgt für den größten anzunehmenden Planungsfall auf der Basis der Grundsätze für die Bemessung von Entwässerungsnetzen der DIN EN 752 [14]. In dieser sind Häufigkeiten von Bemessungsregen angegeben, die für die Anwendung hydrologischer Verfahren gelten.

Ort	Bemessungsregenhäufigkeiten ^a	
	Jährlichkeit Jahre	Überschreitungs- wahrscheinlichkeit je Jahr
Ländliche Gebiete	1	100 %
Wohngebiete	2	50 %
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	5	20 %
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	10	10 %

^a Für das gewählte Bemessungsregenereignis darf das Rohr lediglich vollgefüllt und nicht überlastet sein.

Tabelle 1: Bemessungshäufigkeiten für Kanalnetze gem. DIN EN 752 [14] für Freispiegelkanäle

Im vorliegenden Fall ist das Kanalnetz für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis zu dimensionieren. Die Jährlichkeit entspricht auch den Vorgaben der neuen Richtlinie DWA-A118 (2024) [15] für Industrie- und Gewerbegebiete.

Für das Entwässerungskonzept wird das Zeitbeiwertverfahren als hydrologische Bemessungsmethode angewendet. Der Ausgangswert der Bemessung bei diesem Verfahren stellt der Niederschlag bei einem 1-jährlichen 15-Minuten-Regen dar ($r_{15,1} = 130 \text{ l/s/ha}$ gem. Abb. 9). Die in den Berechnungen daraus resultierenden Bemessungsniederschläge der Jährlichkeit $T = 5 \text{ a}$ sind nochmals höher als die Daten nach KOSTRA-DWD, weshalb die ermittelten Regenabflüsse weitergehend auf der sicheren Seite bestimmt wurden.

Die Berechnung des fiktiven Kanalnetzes zeigt Anlage 2. Danach ist aus dem Projektgebiet bei einem 5-jährlichen Niederschlagsereignis mit folgenden maximalen Abflüssen in die Prims zu rechnen:

Teilgebiet 1: 10.513 l/s
 Teilgebiet 2: 514 l/s
Gesamtgebiet: 11.027 l/s

Eine vergleichende genauere hydrodynamische Berechnung ergab bei gleichen Niederschlagsdaten und Jährlichkeit einen um ca. 25 % geringeren Gesamtabfluss. Der in diesem Konzept berücksichtigte maßgebende Bemessungsabfluss von rd. $11,0 \text{ m}^3/\text{s}$ wird nachfolgend hinsichtlich der Verträglichkeit für das Gewässer und den Hochwasserabfluss bewertet.

Seitens der Wasserbehörde wurde eine maximale Einleitmenge von $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ in die Prims zugelassen (siehe Ziffer 4.1). Entsprechend muss eine Rückhaltung des Regenwassers vor Einleitung

in die Prims erfolgen. Darüber hinaus ist eine Regenwasserbehandlung verschmutzter Flächen gemäß den einschlägigen Regelwerken (DWA-A 102-2 [11]) vor Einleitung vorzunehmen.

Die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss der Prims bei HQ₁₀₀ und gleichzeitiger Einleitung von Niederschlagswasser in der Größe der ermittelten rd. 11,0 m³/s wurde durch das Büro eepi GmbH in einer gutachterlichen Stellungnahme [4] geprüft.

4.3.5 Regenwasserrückhaltung

Die Berechnung der erforderlichen Rückhaltevolumina erfolgt nach dem Regelwerk DWA-A 117 [16].

Als Drosselabfluss ist die maximal zugrunde zu legende Einleitmenge von 2,0 m³/s festgelegt. Sie wird zur Volumenoptimierung durch ein geregeltes Drosselorgan konstant auf diese Größe limitiert. Die Bemessungsjährlichkeit wurde durch die Wasserbehörde mit T = 5a (5-jährlich) vorgegeben. Der Sicherheitszuschlag wurde mit dem Maximalwert der Richtlinie von $f_z = 1,2$ belegt. Die Berechnung zeigt Anlage 1.

Danach ist ein **Gesamtvolumen von rd. V = 4.400 m³** herzustellen.

4.3.6 Regenwasserbehandlung

Zur Regenwasserbehandlung ist das Regelwerk DWA-A 102-2 [11] normativ. Art und Umfang der Regenwasserbehandlung sind direkt abhängig von der Art der Versiegelung und der jeweils gegebenen Verschmutzung der Oberfläche.

Die Bewertung der Verschmutzung von Niederschlagswasser und gegebenenfalls des Umfangs notwendiger Behandlungsmaßnahmen vor der Einleitung erfolgt auf der Grundlage allgemeiner Kenntnisse zum Stoffaufkommen unterschiedlicher Herkunftsflächen, vorrangig in Bezug auf den Referenzparameter AFS63 (Korngröße 0,45 µm bis 63 µm). Dazu enthält die Richtlinie eine Zuordnung unterschiedlicher Flächentypen und Flächennutzungen zu den Belastungskategorien I (gering belastetes Niederschlagswasser), II (mäßig belastetes Niederschlagswasser) und III (stark belastetes Niederschlagswasser). Hierbei finden vorrangig die Kriterien Flächennutzung und Havarierisiko (z. B. Ölunfälle, Brandfälle mit belastetem Löschwasser, Fehleinschüttungen) sowie die vornehmliche Art der stofflichen Belastung (Feststoffe oder gelöste Stoffe) Berücksichtigung.

Die Kategorisierung gilt nur für das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließende und gesammelte Wasser (Niederschlagswasser), da nur dieses den Abwasserbegriff erfüllt (WHG). Sie enthält keine Einstufung für Flächen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bzw. Flächen, die in den Anwendungsbereich der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) fallen. Sonstige nicht aufgeführte Flächen sind nach ihrer Nutzung, Lage und etwaigen Havarierisiken sowie möglichen signifikanten Emissionen gewässerschädlicher Substanzen entsprechend einzuordnen.

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächen-gewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
Grundwasser	Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138		

Tabelle 2: Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser gem. DWA-A 102-2

Es ist davon auszugehen, dass bei Industrieflächen der überwiegende Flächenanteil des Projektgebiets der Kategorie III zugeordnet und somit vor Einleitung in die Prims behandelt werden muss. Im Rahmen der späteren Erschließungsplanung bzw. der notwendigen wasserrechtlichen Verfahren sind Art und Umfang erforderlicher Regenwasserbehandlungsmaßnahmen auf die konkrete Planung und Flächentypisierung abzustimmen. In der Regel kommen dabei Regenklärbecken, Schrägklärer oder Sonderformen mit bauaufsichtlicher Zulassung für die Regenwasserbehandlung in Frage, so dass aus bauleitplanerischer Sicht kein per se unüberwindbares Hindernis besteht.

Flächen mit Zuordnung zur Belastungskategorie III (stark belastet) lassen dabei oftmals stoffliche Belastungen des Niederschlagswassers erwarten, die allein durch AFS63 nicht angemessen beschrieben werden und vorrangig in gelöster Form auftreten. Dies ist bei der objektbezogenen Planung dann bei der Auswahl dezentraler Behandlungsmaßnahmen für Niederschlagswasser weitergehend zu berücksichtigen und mit der Wasserbehörde abzustimmen. Auch hier belegen fachgutachterlich gestützte Erfahrungswerte, dass auf der Zulassungsebene wasserwirtschaftlich angemessene Lösungen gefunden werden können.

4.3.7 Hochwasserpumpwerk

Im Bereich der Einleitstelle ist mit folgenden gewässerseitigen maximalen Wasserspiegellagen zur rechnen:

HW_{100} ca. 185.28 m+NN

HW_{extr} ca. 185.78 m+NN

Die Terrassierungsfläche liegt auf einem Niveau von ca. 185.50 m+NN und steigt in nördliche Richtung bis auf ca. 186.90 m+NN. Es ist somit in jedem Fall ein Hochwasserpumpwerk vor der Einleitung in die Prims erforderlich, um auch bei extremem Hochwasser der Prims Sicherheit für das Werk zu erhalten. Standort und Auslegung des Pumpwerks sind im weiteren Planungsprozess auf die geplante Erschließung abzustimmen. Die Einleitstelle mit der maximal zulässigen Einleitwassermenge bleibt dabei unverändert.

4.3.8 Überflutungsschutz im Projektgebiet

Der Überflutungsschutz im Projektgebiet selbst und nach außen zum bestehenden Stahlwerk ist Gegenstand der weiteren Objektplanungen zur Grundstücksentwässerung (Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 [18]). Durch geeignete Rückhalte- und Retentionsmaßnahmen im Projektgebiet muss und kann dieser nachgewiesen und genehmigt werden.

4.4 Auswirkungen auf die Prims

Aufgrund der Stauhaltung der Prims im direkten Bereich des Projektgebiets (Stauziel Wehranlage ca. 184.20 m+NN) wurde die Einleitung unterhalb des Wehres vorgesehen. Als Sohlniveau kann etwa der Mittelwasserabfluss der Prims angenommen werden. Somit ist im Regelfall ein freier Auslauf gegeben.

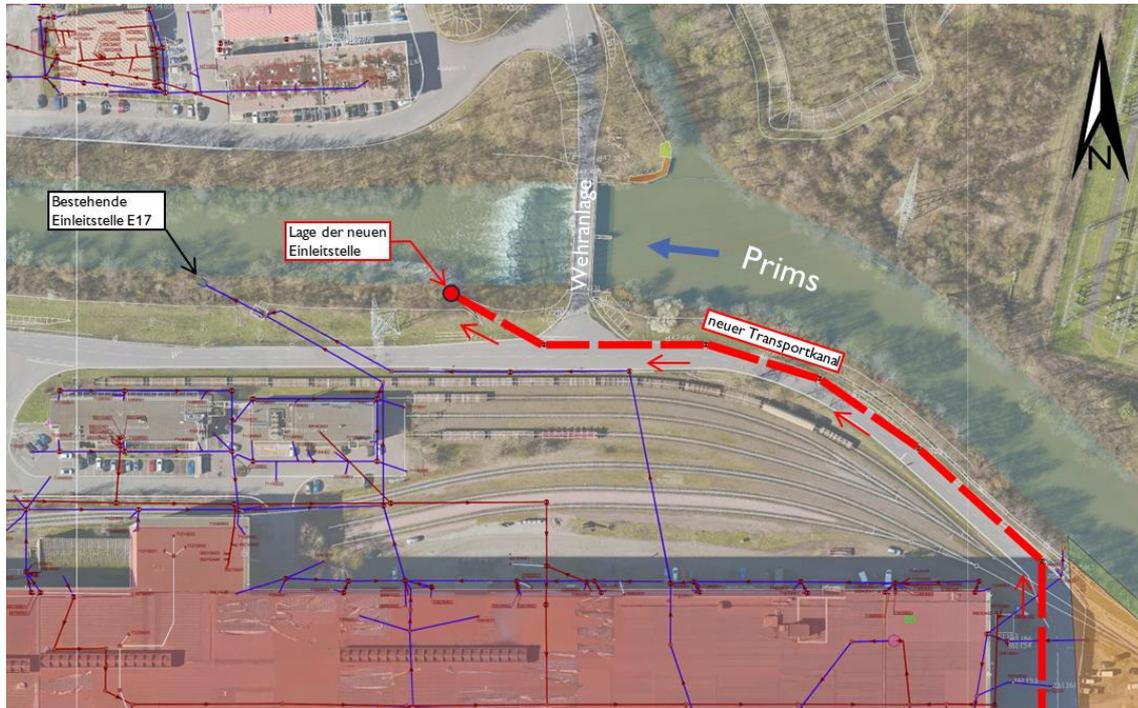


Abbildung 10: Lage der neue Einleitstelle (Quelle: Luftbild und Kanalnetz Dillinger Hütte)

Die genaue Lage und Ausbildung der Einleitung wird im weiteren Planungsprozess auf der Basis einer Bestandsvermessung und in Abstimmung mit der Wasserbehörde festgelegt und wasserrechtlich genehmigt werden.

Die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss der Prims wurden durch das Büro eepi GmbH im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme [4] für eine maximale Einleitwassermenge von 11,0 m³/s mit einem Oberflächenströmungsmodell für die Prims untersucht.

Es wurde die Überlagerung der Einleitung aus dem Projektgebiet mit dem 100-jährlichen Abflussscheitel der Prims betrachtet. Das Auftreten dieser Lastfallkombination ist aus hydrologischer Sicht als sehr unwahrscheinlich einzustufen. Auch berücksichtigt dieser Lastfall nicht die geplante Drosselung des Regenwassers auf 2,0 m³/s durch Rückhaltmaßnahmen im Projektgebiet. Die Berechnung bildet deshalb ein statistisch äußerst seltenes Ereignis ab (seltener als 100-jährlich).

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung wurde festgestellt, dass es zu Wasserspiegelveränderungen von unter 3 cm kommt, die auch vor dem Hintergrund der ungünstigen Annahmen, keine Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit der Stadt Dillingen haben werden.

Die sich aus der Einleitung von Abwasser ergebenden Auswirkungen auf die Prims wurden im „Fachgutachten zur Bewertung der möglichen Auswirkungen der geplanten Direkteinleitung von Abwasser und Niederschlagswasser im Rahmen der Bauleitplanungen „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ der Städte Dillingen und Saarlouis“ [5] ermittelt. Danach kommt es, sofern entsprechende Abwasseraufbereitungen vorgesehen werden, zu keinen messbaren Verschlechterungen der Zustandsklassen. Unter dieser Voraussetzung ist auch nicht von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot i.S.d. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG [6] und gegen das Verbesserungsgebot i.S.d. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG [6] auszugehen.

5 Zusammenfassung

Für das Projektgebiet wurde zum Nachweis der gesicherten Erschließung ein Entwässerungskonzept ausgearbeitet. Dieses sieht die Umsetzung eines vom bestehenden Kanalnetz unabhängigen Trennsystems für die Sammlung und Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser vor.

Die Schmutzwasserabflüsse werden analog der im Bestandwerk vorhandenen dezentralen Abwasserreinigungsanlagen in neu zu errichtenden Kleinkläranlagen gereinigt und in die Prims eingeleitet.

Die Regenwasserabflüsse werden gesammelt und unterhalb des Primswehres in die Prims eingeleitet. Durch die Wasserbehörde wurde eine maximale Einleitgröße von 2,0 m³/s bei Zugrundelegung des 5-jährlichen Bemessungsregens des Kanalnetzes festgelegt. Entsprechend muss das Regenwasser in einem Regenrückhaltebecken zurückgehalten und gedrosselt eingeleitet werden.

Aufgrund der im Projektgebiet zu erwartenden Nutzungen ist von einer Verschmutzung des anfallenden Niederschlagswassers bei einem großen Teil der erschlossenen Fläche auszugehen. Die Abflüsse dieser Flächen müssen vor Einleitung nach den jeweils spezifischen Anforderungen behandelt werden.

Das bestehende Werk und auch das Projektgebiet sind durch Eindeichung gegenüber Hochwasser der Prims gesichert. Das geplante Terrassierungsniveau orientiert sich am Niveau des bestehenden Werks, weshalb die Einleitstelle durch ein Absperrorgan mit Hochwasserpumpwerk gesichert werden muss.

Die Nachweise und Berechnungen zum Entwässerungskonzept berücksichtigen den in der Bauleitplanung definierten maximalen „Größten Anzunehmenden Planfall“ (GAP) nach Maßgabe realistischer, konservativ abdeckender Worst Case-Nutzungsszenarien. Danach ist die zulässige Maximalversiegelung, abgeleitet aus der Grundflächenzahl, dimensionierungsrelevant für den Regenwasserabfluss. Im Rahmen der dem Bebauungsplan folgenden Erschließungsplanungen sind die Nachweise auf den tatsächlichen Bedarf abzustellen. Dies gilt sowohl für die Regenwassersammlung, den Regenwassertransport, die Regenwasserbehandlung, die Regenwasserrückhaltung und die Dimensionierung des Hochwasserpumpwerkes. All diese Maßnahmen sind nach fachgutachterlicher Einschätzung und Erfahrung realisierungsfähig und stellen die

Bauleitplanungen der beiden Städte deshalb nicht vor von vornherein unüberwindliche Hindernisse.

Die Einleitung von Abwasser in ein Oberflächengewässer stellt die Benutzung eines oberirdischen Gewässers i.S.d. § 9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [6] dar. Für die Einleitung ist daher ein wasserrechtliches Genehmigungsverfahren nach § 8 WHG [6] notwendig.

Durch eine ergänzende Untersuchung zur Prims wurde der Nachweis erbracht, dass durch die Einleitung zusätzlichen Regenwassers keine nachteiligen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss und somit auf das Überflutungsrisiko der Stadt Dillingen/Saar gegeben sind. Darüber hinaus wurde nachgewiesen, dass durch die geplante Einleitung von Abwasser (gereinigtes Schmutzwasser und behandeltes Regenwasser), die Ziele der europäischen Wasserrahmenrichtlinie, insbesondere die Maßgabe des Verschlechterungsverbots, berücksichtigt werden.

Saarbrücken, den 28.02.2024

SCHWEITZER GmbH
Beratende Ingenieure



Dipl.-Ing. Stefan Herrmann
(Geschäftsführer)

6 Verwendete Grundlagen und Literatur

Folgende Grundlagen und Literatur wurden verwendet:

- [1] Bebauungsplan Nr. 76 "Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion" / "Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion" als Änderung Nr. 7 des Bebauungsplans Industriegebiet Saarlouis Roden, Vorentwurf; FIRU mbH, 28.02.2024
- [2] Geotechnischer Untersuchungsbericht, Neubau EAF Dillinger Hütte Östlicher Baufeldbereich; Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH, 20.02.2024
- [3] Bewertung der Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse und Gefährdungsabschätzung; GWW GRUNDWASSER + WASSERVERSORGUNG GMBH, 21.02.2024
- [4] Gutachterliche Stellungnahme zur geplanten Einleitung von Regenwasser in die Prims Bebauungsplan Nr. 76 „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion/“Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ als Änderung Nr. 7 des Bebauungsplanes Industriegebiet Saarlouis-Roden; eepi GmbH, 16.02.2024
- [5] Fachgutachten zur Bewertung der möglichen Auswirkungen der geplanten Direkteinleitung von Abwasser und Niederschlagswasser im Rahmen der Bauleitplanungen „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ der Städte Dillingen und Saarlouis; proterra GmbH, Vorabzug Stand 26.01.2024
- [6] Bundesministerium der Justiz (2009: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/BJNR258510009.html, Zugriff am 22.02.2024
- [7] Ministerium der Justiz Saarland (2004): Saarländisches Wassergesetz (SWG), verfügbar unter: <https://recht.saarland.de/bssl/document/jlr-WasGSL2004rahmen>, Zugriff am 24.02.2024
- [8] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall eV (Hrsg.) (2005): Planung, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, August 2007
- [9] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall eV (Hrsg.) (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005
- [10] Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (2023): **KO**ordinierte **ST**arkniederschlags-**R**egionalisierungs-**A**uswertungen (itwh KOSTRA-DWD 2020), Software zur einfachen Nutzung der KOSTRA-Daten des Deutschen Wetterdienstes
- [11] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall eV (Hrsg.) (2020): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen, Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Dezember 2020; Stand: korrigierte Fassung August 2022
- [12] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall eV (Hrsg.) (2020): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 3: Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen, Merkblatt DWA-M 102-3/BWK-M 3-3, Oktober 2021

- [13] Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, verfügbar unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120&from=DE>, Zugriff am 24.02.2024
- [14] Deutsches Institut für Normung (2017): DIN EN 752 - Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Kanalmanagement; Deutsche Fassung EN 752:2017
- [15] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall eV (Hrsg.) (2024): Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen, Arbeitsblatt DWA-A 118, Januar 2024
- [16] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall eV (Hrsg.) (2024): Bemessung von Regenrückhalteräumen, Arbeitsblatt DWA-A 117, Dezember 2013
- [17] Darstellung der Gefährdung durch Starkregen und Hochwasser für die Stadt Dillingen (Starkregengefahrenkarten); Stadt Dillingen, 08.02.2022
- [18] Deutsches Institut für Normung (2016): DIN 1986-100 - Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

7 Glossar

AFS63	Fracht oder Konzentration abfiltrierbarer Feststoffe im Abwasser, Misch- oder Regenwasser, die zwar durch einen Membranfilter mit 0,45 µm Porenweite zurückgehalten werden (AFS), aber Korngrößen kleiner als 63 µm aufweisen (AFS63)
Bemessungsniederschlag	dient zur Bemessung von wasserwirtschaftlichen Anlagen. Er beschreibt die funktionale Beziehung zwischen Ergiebigkeit eines Regenereignisses mit der Niederschlagsdauer, Regenhöhe und Auftretswahrscheinlichkeit (Wiederkehrintervall).
Entwässerungskonzept	Konzept zum Auffangen, Transportieren und gezielten Ableiten von Niederschlägen, von der Dachentwässerung über die Fassadenentwässerung bis hin zur Flächenentwässerung.
Deich	Verwallung an der Küste oder am Flussufer zum Schutz gegen Überschwemmung.
Drosselabfluss	Reduzierter Abfluss unterhalb eines Regenrückhalteraums. (DWA-A 117)
Grundwasserstockwerk	mehrere übereinander liegende und gleichzeitig durch absperrendes Gestein getrennte Aquifere oder Grundwasserleiter, so dass das Grundwasser sich zwischen ihnen nicht natürlicherweise austauscht.
Hochwasserrisiko	Das Hochwasserrisiko beschreibt die Kombination aus der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses (Jährlichkeit) und die mit diesem Ereignis verbundenen möglichen Schäden (Schadenspotenzial).

HQ ₁₀₀	Hochwasserereignis, tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf.
HQ _{ext}	Seltenes Hochwasserereignis, tritt statistisch seltener als alle 100 Jahre auf.
Hydrodynamik/Hydraulik	die Lehre von den Bewegungsgesetzen des Wassers und den dabei wirksamen Kräften.
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserdurchfluss: Mittel der jeweils niedrigsten Durchflüsse in einem bestimmten Zeitraum.
MQ	Mittelwasserabfluss: langjährige durchschnittliche Abflussmenge in einem Fließgewässer.
Modellregen	Theoretisches Regenereignis mit definiertem Verlauf der Regenintensität innerhalb einer festzulegenden Regendauer
Niederschlagswasser	das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (§ 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2)
Schmutzwasser	das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (§ 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1)
Trennsystem	Im Zuge eines Trennsystems werden die Schmutzwässer und Niederschlagswässer in zwei getrennten Kanalsystemen gesammelt und abgeleitet.
Trinkwasserschutzgebiete	dient dem gezielten örtlichen Schutz des Trinkwassers vor bakteriellen Belastungen und besonderen Gefahrenherden und besteht im allgemeinen aus dem Fassungsbereich, der engeren und der weiteren Schutzzone, für die bestimmte Einschränkungen und Verbote gelten
Wasserhaushaltsbilanz	Volumenmäßige Erfassung des Wasserkreislaufs in einem Betrachtungsgebiet während einer Betrachtungszeitspanne (DIN 4049)

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Bemessung Regenrückhaltebecken nach DWA-A 117 [16]

Anlage 2: Hydraulische Berechnung fiktives Kanalnetz mit ZEBEV

Anlage 1

Projekt: „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ der Städte Dillingen und Saarlouis

Eingabewerte

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	45,50 ha
Befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	=	36,80 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,81 -
Unbefestigte Fläche:	$A_{E,nb}$	=	8,70 ha
mittlerer Abflussbeiwert unbefestigte Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10 -
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	=	0,00 l/s
Drosselabflusspende	$q_{Dr,k}$	=	43,96 l/(s*ha)
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,20 1/a
Fließzeit	t_f	=	6,0 min

Ermittlung der Berechnungsparameter

undurchlässige Fläche A_u	A_u	=	30,63 ha
maximaler Drosselabfluss	$Q_{Dr,max}$	=	2.000,00 l/s
Regenanteil der Drosselabflusspende A_u	$q_{Dr,R,u}$	=	65,29 l/(s*ha)
Ermittlung Abminderungsfaktor f_A	f_A	=	0,970
Festlegung des Zuschlagfaktors f_z	f_z	=	1,20

gemäß Tabelle 2 DWA-A117	
gering	1,2
mittel	1,15
hoch	1,1

Berechnung des Speichervolumens

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe h_N für n= 0,20	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{Dr,R,u}$	Differenz zwischen r und $q_{Dr,R,u}$	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
5	11,8	393,3	65,29	328,05	114
10	15,7	261,7	65,29	196,38	137
15	18,2	202,2	65,29	136,93	143
30	22,8	126,7	65,29	61,38	129
60	27,8	77,2	65,29	11,93	50
90	31,1	57,6	65,29	0,00	0
120	33,6	46,7	65,29	0,00	0
180	37,6	34,8	65,29	0,00	0
240	40,5	28,1	65,29	0,00	0
360	44,8	20,7	65,29	0,00	0
540	50,0	15,4	65,29	0,00	0
720	53,9	12,5	65,29	0,00	0
1080	60,1	9,3	65,29	0,00	0

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Größtwert spezifisches Volumen:	$V_{s,u}$	=	143 m ³ /ha
erforderliches Rückhaltevolumen:	V	=	4.392 m³
theoretische Entleerungszeit	$t_{Entl.}$	=	1 h

```

*****
*
*
*   **Flut** Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 15.0      Stand 2023-06-05
*
*   Datum und Uhrzeit der Berechnung                               23.02.24  11:40:32
*
*   Anwender                                                       Schweitzer GmbH Beratende Ingenieure
*
*   Projekt                                                         Auftragsnummer 2309
*
*   Berechnungsvariante                                           ZBV_T 5 a
*
*   Bezugshöhensystem                                             mNN
*
*   Berechnungsverfahren                                          Zeitbeiwert
*
*
*   Berechnung der Vollfüllungsleistung nach                      Prandtl-Colebrook
*
*   Berechnungsgrundlagen:
*
*   Kritische Regenspende (l/s*ha)                                15.00
*
*   Schmutzwasseranfall (l/E*d)                                  120.00
*
*   Fremdwasserzuschlag in Prozent                               0
*
*   Spitzenanfall                                                 14.00
*
*   15-Min-Regenspende [n=1] (l/s*ha)                            130.00
*
*   Häufigkeit                                                    0.20
*
*   Kritische Wasserspiegellage                                   0.00
*
*   Anzusetzende Mindestgeschwindigkeit (m/s)                   0.30
*
*   Abflusswirksamer durchlässiger Flächenanteil                 1.00
*
*   Fließzeitfaktor                                              1.00
*
*   Dimensionierung M/S/R relativ Qv                             0.9 / 0.9 / 0.9
*
*   Dimensionierung M/S/R min. Profilhöhe (mm)                   300 / 100 / 300
*
*****

```

Plut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 15.0 2023-06-05
 Schweitzer GmbH Beratende Ingenieure 23.02.24
 Auftragsnummer 2309

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen Ausgabe der verwendeten Regenstaffel

15-Min-Regenspende 130.0 l/(s*ha) Regenhäufigkeit N = 0.20/a

Maximal zulässige Wasserspiegellage Deckeloberkante + 0.00 m

Anzusetzende Mindestgeschwindigkeit V Minimum 0.30 m/s

Die Berechnung erfolgt mit dem Zeitbeiwertverfahren

Regenstufe	Zeitstufe	Regendauer	Regenspende
	min	min	l/(s*ha)
1	1.0	5.00	397.6
2	1.0	6.00	371.1
3	1.0	7.00	347.9
4	1.0	8.00	327.5
5	1.0	9.00	309.3
6	1.0	10.00	293.0
7	2.0	11.00	278.4
8	2.0	12.00	265.1
9	2.0	13.00	253.0
10	2.0	14.00	242.0
11	2.0	15.00	232.0
12	2.0	16.00	222.7
13	2.0	17.00	214.1
14	2.0	18.00	206.2
15	2.0	19.00	198.8
16	2.0	20.00	192.0
17	3.0	21.00	185.6
18	3.0	22.00	179.6
19	3.0	23.00	174.0
20	3.0	24.00	168.7

Spitzenabflussbeiwerte für die 15-min-Regenspende 130.0 l/(s*ha)

Anteil der Befestigten Fläche	Konstanten zur Ermittlung der Spitzenabfluss-Beiwerte bei einer mittleren Neigung des Einzugsgebietes von			
	unter 1 %	1 - 4 %	4 - 10 %	über 10 %
Prozent	Kz 1	Kz 2	Kz 3	Kz 4
0	0.300	0.450	0.600	0.750
100	0.950	0.970	0.970	0.980

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen des Kanalnetzes

Zusammenfassung der Eingabedaten

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen in Abhängigkeit vom Entwässerungsverfahren
 Ohne Aussengebiete und übernommene Flutkurven (Bauwerkstyp 80 bzw. 81 s. o.)

Entwässerungsverfahren	Mischsystem	Schmutzwasserkanal	Regenwasserkanal	Gesamt
Anzahl der Haltungen	[-]		27	27
Zentrierte Gesamtlänge aller Haltungen	[m]		2619	2619
Gesamtes zentriertes Haltungsvolumen	[m³]		5068.3	5068.3
Einwohnerzahl	[-]			
Gesamteinzugsfläche	[ha]		45.563	45.563
Gesamte befestigte Fläche	[ha]		36.868	36.868
Mittlerer Befestigungsgrad	[-]		0.8092	0.8092
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	über AE [l/s]			
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	über AE [l/s]			
Gesamtes Fremdwasser QF	über AE [l/s]			
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	über AE [l/s]			
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	über AE [l/s]			
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	punktuell [l/s]			
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	punktuell [l/s]			
Gesamtes Fremdwasser QF	punktuell [l/s]			
Schmutzwasser gesamt QS=QH+QG+QSp	punktuell [l/s]			
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF+QTp	punktuell [l/s]			
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	gesamt [l/s]			
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	gesamt [l/s]			
Gesamtes Fremdwasser QF	gesamt [l/s]			
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	gesamt [l/s]			
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	gesamt [l/s]			

Gesamtsummenwerte mit Außengebieten (Typ 81) und übernommenen Flutkurven (Typ 80)

Anzahl der Sonderbauwerke	1
Einwohnerzahl	0
Gesamteinzugsfläche	45.563 ha
Gesamte befestigte Fläche	36.868 ha
Gesamte durchlässige Fläche	8.695 ha
Mittlerer Befestigungsgrad	0.8092
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	0.00 l/s
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	0.00 l/s
Gesamtes Fremdwasser QF	0.00 l/s
Schmutzwasserabfluss direkt QSp	0.00 l/s
Schmutzwasser gesamt QS=QH+QG+QSp	0.00 l/s
Trockenwetterabfluss direkt QTp	0.00 l/s
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF+QTp	0.00 l/s

Berechnung mit dem Zeitbeiwert

Berechnung mit dem Sohlgefälle

Berechnungsliste für die Berechnung von Vorfluterwasserspiegeln (Typ 91)

Strasse bzw. Lage- Bezeichnung	VWS Nr.	Wasserspiegel- höhe	Energiehöhe	Verlust- beiwert	Gelände- höhe
	-	mNN	mNN	(-)	mNN
	1	181.79	181.79	0.0	185.50

Spalte	Abkürzung	Bedeutung der Abkürzung
4	Verf.	Entwässerungsverfahren : M = Mischwasserkanal R = Regenwasserkanal S = Schmutzwasserkanal
5	Typ	Haltungstyp : Leer - Vorhanden ; P - Geplant ; F - Fiktiv
7	Längen	summierte Haltungslänge entsprechend den max. Fließzeiten (Sp40)
12	AE	Gesamtfläche des Teileinzugsgebietes (in ha)
13	BF	Anteil der befestigten Flächen (in %)
14	NG	mittlere Neigung des Einzugsgebietes. Dabei bedeuten: FL - bis 1 % -flach , HG - von 1 bis 4 % -hügelig ST - von 4 bis 10 % -steil , SS - über 10 % -sehr steil
15	PSI	Spitzenabflussbeiwert (bei der Berechnung mit dem zeitlich veränderlichem Abflussbeiwert)
16	AE	Gesamtfläche aller oberhalb liegenden Einzugsgebiete (in ha)
17	ARED	gesamte befestigte Fläche aller oberhalb liegenden Einzugsgebiete
20	KZ	Profilschlüssel
23	KB	Betriebsrauigkeit (in mm) nach Prandtl-Colebrook
23	KST	Geschwindigkeitsbeiwert in (m ² /3)/s nach Manning-Strickler
24	konst.Zufl.	punktueller Zufluss (in l/s). Dabei bedeuten: QG - gewerbliches und industrielles Schmutzwasser, QF - Fremdwasser, QH - häusliches Schmutzwasser, QS - ges. Schmutzwasser, QT - Trockenwetterabfluss, QR- Regenabfluss
25	Gr.	Größe des punktuellen Zuflusses (in l/s)
26	D	Siedlungsdichte (E/ha; Standardwert lha) bzw. Einwohner E absolut
27	QH	Häuslicher Schmutzwasserabfluss
28	QG	Gewerblicher und industrieller Schmutzwasserabfluss
29	QF	Fremdwasserabfluss
30	QS	Gesamter Schmutzwasserabfluss aller oberhalb liegen. Einzugsgebiete
31	QT	Trockenwetterabfluss (QS + QF) aller oberhalb liegen. Einzugsgebiete
32	QR krit	kritischer Regenabfluss (in l/s)
33	max QR ges.	maximaler Regenabfluss (in l/s)
34	Zeitbeiwert	Zeitbeiwert relativ zum Zeitbeiwert der ausgewählten Häufigkeit, abs
35	QR15(n)	Lokaler 15-Minuten-Regenabfluss der gewählten Häufigkeit n (in l/s)
36	SQR15(n)	Summe aller oberhalb zufließenden QR15(n) der Häufigkeit n (in l/s)
39	max.QW ges.	maximaler Mischwasser-/Gesamt-Abfluss (in l/s)
40	Fließzeit	maximale Fließzeit bis zur betrachteten Haltung (in min)
42	IS vorhanden	Vorhandenes Sohlgefälle (in Promill, optional % bzw. 1/n)
43	QV	Abflussvermögen (in l/s)
44	VV	Fließgeschwindigkeit bei der Vollfüllung des Kanals (in m/s)
45	Bel. grad	Belastungsgrad der Einzelhaltung (in %)
46	Erf. PH	erforderliche Profilhöhe, um den max. Mischwasserabfluss (Sp.39) beim vorhandenen Gefälle ohne Rückstau abzuführen (in mm)
47	VT	Fließgeschwindigkeit beim Trockenwetterabfluss (in m/s)
48	HT	Füllhöhe beim Trockenwetterabfluss (in cm)
49	VM	Fließgeschwindigkeit beim maximalen Mischwasserabfluss (in m/s)
50	HM	Füllhöhe beim maximalen Mischwasserabfluss (in cm)
51	FL. Zu.	Fließzustand in der betrachteten Haltung. Dabei bedeuten: + Strömen , - Schiessen , ohne Kennzeichen: Vollfüllung
52	IP erf.	erforderliches Druckgefälle, um den max. Mischwasserabfluss (Sp.39) beim vorh. Kanalquerschnitt ohne Rückstau abzuführen (in Promill, optional % bzw. 1/n)
53	Delta HP	erforderliche Druckhöhe aus dem erf. Druckgefälle (Sp.52) bezogen auf Rohrscheitel (in cm) : + Überlastung - keine Überlastung
54,55	Anfang,Ende	maximale Wasserspiegellage am Haltungsanfang bzw. am Haltungsende
	UOK.	Ausgabe relativ zur Deckelhöhe (in cm)
	Abs.	Ausgabe als absolute Höhe (in mNN)
	URS.	Ausgabe relativ zum Rohrscheitel (in cm)
56	kritisch	Kennzeichen (***) falls die maximal zulässige Wasserspiegellage überschritten wird

Spalte	Wert	Formeln bzw. Berechnungsweise
15	M.PSI	Tabellenwert auf Grund der befestigten Flächenanteile, der 15 min Regenspende und der Geländeneigung
17	Ared	Ared = Einzugsfläche (Sp.12) * Anteil der befest. Flächen (Sp.13) für alle oberhalb liegenden Einzugsgebiete aufsummiert
27	QH	QH = Siedlungsdichte (Sp.26) * Einzugsfläche (Sp.12) * Schmutzwasseranfall / (Beiwert Spitzenanfall * 3600)
28	QG	QG = gewerbliche Abflusspende * Einzugsfläche (Sp.12) + punktueller gewerblicher Zufluss
29	QF	QF = Fremdwasserabflusspende * Einzugsfläche (Sp.12) + punktueller Fremdwasserzufluss
30	QS	QS = QH (Sp.27) + QG (Sp.28) + punktueller Schmutzwasserzufluss für alle oberhalb liegenden Einzugsgebiete
31	QT	QT = QS (Sp.30) + QF (Sp.29) + punktueller Trockenwetterabfluss für alle oberhalb liegenden Einzugsgebiete
32	SQR Krit.	SQR Krit = ARED (Sp.17)*Rkrit zusätzlich aller QRkrit von oberhalb liegenden Entlastungsbauwerken
33	max QR ges.	max QR ges. = max QM (Sp.39) - QT (Sp.31) (nur bei Sohlgefälle)
35	QR15(n)	QR15(n) = AE (Sp.12) * M.PSI (Sp.15) * R15(n)
39	max.QM ges.	max.QM ges. ist der grösste Gesamtabfluss aller zwanzig Berechnungsregen
40	Fliesszeit	entspricht der Fliesszeit bis zum Haltungsende beim Berechnungs-Regen, der den maximalen Regenabfluss (Sp.33) bewirkt, die Berechnung der Fliesszeit erfolgt mit der Wellengeschwindigkeit (s. Verfahrensbeschreibung)
42	IS Vorh	IS Vorh. = Sohlhöhe im Anfangsschacht (Sp.9) - Sohlhöhe im Endschacht (Sp.11) / Länge (Sp.6) * 1000
43	QV	QV = Fliessquerschnitt * VV (Sp.44)
44	VV	VV wird nach der Formel von Prandtl-Colebrook oder Manning-Strickler berechnet
45	Bel.Grad	Bel.Grad =(max.QM ges (Sp.39) / QV (Sp.43)) * 100
46	Erf.PH	erf.PH ist die nächstgängige (Kreis- oder Normales Eiprofil) Profilhöhe, bei der das Abflussvermögen grösser oder gleich max.QM ges (Sp.39) ist.
47	VT	VT wird durch Interpolation aus den Teilfüllungskurven VT/VV für das Verhältnis QT/QV ermittelt
48	HT	HT wird durch Interpolation aus den Teilfüllungskurven HT/PH für das Verhältnis QT/QV ermittelt
49	VM	VM wird für das Verhältnis QM/QV wie die Spalte 47 ermittelt
50	HM	HM wird für das Verhältnis QM/QV wie die Spalte 48 ermittelt
52	IP erf.	bei der Berechnung nach Prandtl-Colebrook wird IP durch ein Näherungsverfahren auf 1 Promille Genauigkeit von max.QM ges. und bei der Berechnung nach Manning-Strickler direkt aus max.QM ges. bestimmt
53	Delta HP	Delta HP = (IP (Sp.52) - IS (Sp.42)) * Länge (Sp.6) (in cm)
54	Anfang	die Wasserspiegellage am Haltungsanfang wird je nach Teilfüllung und Fliesszustand als Wasserspiegellage im Endschacht (Sp.55) + (IS vorh (Sp.42) oder IP Erf (Sp.52)) * Länge (Sp.6) ermittelt.
55	Ende	die Wasserspiegellage am Haltungsende wird je nach Fliesszustand unter Berücksichtigung des möglichen Rückstaus von unten als Differenz zwischen der Energie- und Geschwindigkeitshöhe bestimmt.
56	Krit	wenn das Zeichen *** vorkommt, wird die Wasserspiegellage (Sp.54) für die weitere Berechnung auf die kritische Wasserspiegellage zurückgesetzt.

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 1										Berechnung mit dem Zeitbeiwert					Berechnung mit dem Sohlgefälle				
Kanal- und Hal-		Strasse bzw.		Verf.	Längen		Anfangsschacht		Endschacht		Teileinzugsgebiet			Einzugsgebiet					
tungsnummer		Lagebezeichnung		/Typ	Haltung	Summe	Deckel	Sohle	Deckel	Sohle	AE	BF	NG	M.PSI	AE	ARED			
(Nr)	(Nr)	(-)		(-)	(m)	(m)	(mNN)	(mNN)	(mNN)	(mNN)	(ha) (%) (-)			(ha)	(ha)				
1	2	3		4 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
0. 0. 1	1			R P	288.28	288	100.00	95.000	100.00	90.000	2.72	53	FL 0.64		8/unwirksaml				
Auslaufbauwerk	Typ 90														2.72	1.44			
															9/unwirksam2				
4	1			R P	100.00	100	185.50	184.052	185.50	183.852	7.00	88	FL 0.87		Knoten 7/f-021				
4	3			R P	100.00	200	185.50	183.852	185.50	183.652					7.00	6.16			
4	5			R P	100.00	300	185.50	183.652	185.50	183.452	2.77	90	FL 0.88		7.00	6.16			
4	7			R P	100.00	400	185.50	183.452	185.50	183.252	0.98	85	FL 0.85		9.77	8.65			
4	9			R P	100.00	500	185.50	183.252	185.50	183.052	2.17	88	FL 0.87		10.75	9.49			
				*** Zufluss *** 4.3/7											Knoten 4/f-008				
4	11			R P	100.00	600	185.50	183.052	185.50	182.852	2.89	90	FL 0.88		12.92	11.40			
				*** Zufluss *** 4.1/7 und 4.2/7											Knoten 2/f-003				
4	13			R P	100.00	700	185.50	182.852	185.50	182.652					23.52	20.22			
4	15			R P	100.00	800	185.50	182.652	185.50	182.452	3.06	55	FL 0.66		39.78	33.74			
4	17			R P	104.73	905	185.50	182.452	185.50	182.243					42.84	35.43			
4	19			R P	56.54	961	185.50	182.243	185.50	182.130					42.84	35.43			
4	21			R P	40.83	1002	185.50	182.130	185.50	182.048					42.84	35.43			
4	23			R P	40.00	1042	185.50	182.048	185.50	181.968					42.84	35.43			
4	25			R P	54.50	1097	185.50	181.968	185.50	181.859					42.84	35.43			
4	27			R P	34.30	1131	185.50	181.859	185.50	181.790					42.84	35.43			
Auslaufbauwerk	Typ 91	Bauwerk	1											Knoten 1/Auslauf-fikt					
4. 1	1			R P	100.00	100	185.50	183.652	185.50	183.452	2.07	90	FL 0.88		Knoten 6/f-016				
4. 1	3			R P	100.00	200	185.50	183.452	185.50	183.252	5.44	93	FL 0.90		2.07	1.86			
4. 1	5			R P	100.00	300	185.50	183.252	185.50	183.052					7.51	6.93			
4. 1	7			R P	100.00	400	185.50	183.052	185.50	182.852					7.51	6.93			
---->				*** Abfluss *** 4/13											Knoten 2/f-003				
4. 2	1			R P	100.00	100	185.50	183.652	185.50	183.452	5.01	72	FL 0.77		Knoten 3/f-007				
4. 2	3			R P	100.00	200	185.50	183.452	185.50	183.252	3.74	80	FL 0.82		5.01	3.61			
4. 2	5			R P	100.00	300	185.50	183.252	185.50	183.052					8.75	6.60			
4. 2	7			R P	100.00	400	185.50	183.052	185.50	182.852					8.75	6.60			
---->				*** Abfluss *** 4/13											Knoten 2/f-003				
4. 3	1			R P	100.00	100	185.50	183.852	185.50	183.652	2.38	75	FL 0.79		Knoten 5/f-012				
4. 3	3			R P	100.00	200	185.50	183.652	185.50	183.452	3.11	80	FL 0.82		2.38	1.79			
4. 3	5			R P	100.00	300	185.50	183.452	185.50	183.252	0.28	80	FL 0.82		5.49	4.28			
4. 3	7			R P	100.00	400	185.50	183.252	185.50	183.052	1.92	89	FL 0.88		5.78	4.50			
---->				*** Abfluss *** 4/11											Knoten 4/f-008				

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 2														Berechnung mit dem Zeitbeiwert						Berechnung mit dem Sohlgefälle											
Kanal- und Hal-		Profildaten				KB/		Konst.Zufl				TWA pro Einzelfläche		Aufsummiert		QR		max. Zeit-		Vergl-Rechnung											
tungsnummer		KZ		Breite/Höhe		KST		Art		Gr.		D		QH		QG		QF		QS		QT		Krit. QR		Ges. bei-		QR15		SQR15	
(Nr)	(Nr)	(-)	(mm)	(mm)	(-)	(l/s)	E/ha	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	wert	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36													
																		Knoten						8/unwirksaml							
0. 0. 1		1		00		500		1.50										21.63		513.8		1.26		406.8		406.8					
Auslaufbauwerk		Typ		90																Knoten		9/unwirksam2									
																		Knoten						7/f-021							
4		1		00		1300		1.50										92.35		1787.5		1.26		1415.1		1415.1					
4		3		00		1300		1.50										92.35		1787.5		1.26				1415.1					
4		5		00		1400		1.50										129.77		2506.3		1.26		569.0		1984.1					
4		7		00		1500		1.50										142.29		2751.6		1.26		194.2		2178.4					
4		9		00		1600		1.50										170.98		3306.8		1.26		439.5		2617.9					
																		*** Zufluss ***						4.3/7							
4		11		00		2000		1.50										303.26		5917.6		1.26		594.3		4684.8					
																		*** Zufluss ***						4.1/7 und 4.2/7							
4		13		00		2400		1.50										506.15		9923.3		1.26		7856.0							
4		15		00		2500		1.50										531.3810512.6		1.26		466.5		8322.5							
4		17		00		2500		1.50										531.3810512.6		1.26				8322.5							
4		19		00		2500		1.50										531.3810512.6		1.26				8322.5							
4		21		00		2500		1.50										531.3810512.6		1.26				8322.5							
4		23		00		2500		1.50										531.3810512.6		1.26				8322.5							
4		25		00		2500		1.50										531.3810512.6		1.26				8322.5							
4		27		00		2500		1.50										531.3810512.6		1.26				8322.5							
Auslaufbauwerk		Typ		91		Bauwerk		1												Knoten		1/Auslauf-fikt									
																		Knoten						6/f-016							
4. 1		1		00		800		1.50										27.97		537.3		1.26		425.3		425.3					
4. 1		3		00		1300		1.50										103.90		1979.8		1.26		1142.0		1567.3					
4. 1		5		00		1300		1.50										103.90		1979.8		1.26		1567.3							
4. 1		7		00		1300		1.50										103.90		1979.8		1.26		1567.3							
																		*** Abfluss ***						4/13							
																		Knoten						2/f-003							
																		Knoten						3/f-007							
4. 2		1		00		1100		1.50										54.13		1127.8		1.26		892.9		892.9					
4. 2		3		00		1300		1.50										98.99		2025.9		1.26		711.0		1603.9					
4. 2		5		00		1300		1.50										98.99		2025.9		1.26		1603.9							
4. 2		7		00		1300		1.50										98.99		2025.9		1.26		1603.9							
																		*** Abfluss ***						4/13							
																		Knoten						2/f-003							
																		Knoten						5/f-012							
4. 3		1		00		800		1.50										26.81		549.8		1.26		435.3		435.3					
4. 3		3		00		1100		1.50										64.13		1297.1		1.26		591.5		1026.8					
4. 3		5		00		1200		1.50										67.54		1365.4		1.26		54.1		1080.9					
4. 3		7		00		1300		1.50										93.20		1860.1		1.26		391.7		1472.6					
																		*** Abfluss ***						4/11							
																		Knoten						4/f-008							

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 3

Berechnung mit dem Zeitbeiwert

Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Hal-		max. Flie-		Profil- IS		Vollleistung		Bel. Erf.		Tr. Wetter		Mischwasser		PL. IP		Delta-		Wasserspiegel, Abs.		
tungsnummer		QM Ges. Zeit		höhe vorh.		QV VV		grad PH		VT HT		VM HM Zu. erf.		HP		Anfang Ende Krit				
(Nr)	(Nr)	(l/s)	(min)	(mm)	(%)	(l/s)	(m/s)	(%)	(mm)	(m/s)	(cm)	(m/s)	(cm)	(-)	(%)	(cm)	(mNN)	(mNN)	(-)	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
																Knoten 8/unwirksaml				
0. 0. 1																29	95.790	90.500		
Auslaufbauwerk																Knoten 9/unwirksaml				
																Knoten 7/f-021				
4	1	1787.5	0.9	1300	2.00	2094	1.6	85		1.76	93	1.46	-5	185.65	185.50	***				
4	3	1787.5	1.9	1300	2.00	2094	1.6	85		1.76	93	1.46	-5	185.67	185.50	***				
4	5	2506.3	2.8	1400	2.00	2543	1.7	99	1500	1.87	114	1.94	-1	185.60	185.39	***				
4	7	2751.6	3.7	1500	2.00	3048	1.7	90	1600	1.94	112	1.63	-4	185.39	185.21					
4	9	3306.8	4.5	1600	2.00	3611	1.8	92	1700	2.02	121	1.68	-3	185.21	185.11					
																Knoten 4/f-008				
*** Zufluss *** 4.3/7																Knoten 4/f-008				
4	11	5917.6	5.3	2000	2.00	6481	2.1	91	2200	2.32	151	1.67	-3	184.97	184.90					
																Knoten 2/f-003				
*** Zufluss *** 4.1/7 und 4.2/7																Knoten 2/f-003				
4	13	9923.3	5.9	2400	2.00	10446	2.3	95	2500	2.61	188	1.81	-2	184.74	184.54					
4	15	10512.6	6.6	2500	2.00	11623	2.4	90	2600	2.66	188	1.64	-4	184.53	184.33					
4	17	10512.6	7.2	2500	2.00	11611	2.4	91	2600	2.66	188	1.64	-4	184.33	184.12					
4	19	10512.6	7.6	2500	2.00	11619	2.4	90	2600	2.66	188	1.64	-2	184.12	184.01					
4	21	10512.6	7.8	2500	2.01	11648	2.4	90	2600	2.67	187	1.64	-2	184.00	183.92					
4	23	10512.6	8.1	2500	2.00	11624	2.4	90	2600	2.66	188	1.64	-1	183.92	183.84					
4	25	10512.6	8.4	2500	2.00	11624	2.4	90	2600	2.66	188	1.64	-2	183.84	183.74					
4	27	10512.6	8.6	2500	2.01	11657	2.4	90	2600	2.67	187	1.64	-1	183.73	183.66					
Auslaufbauwerk																Knoten 1/Auslauf-fikt				
Typ 91 Bauwerk 1																Knoten 6/f-016				
4. 1	1	537.3	1.3	800	2.00	584	1.2	92	900	1.31	61	1.70	-3	185.70	185.46	***				
4. 1	3	1979.8	2.2	1300	2.00	2094	1.6	95	1400	1.78	102	1.79	-2	185.46	185.28					
4. 1	5	1979.8	3.1	1300	2.00	2094	1.6	95	1400	1.78	102	1.79	-2	185.28	185.10					
4. 1	7	1979.8	4.1	1300	2.00	2094	1.6	95	1400	1.78	102	1.79	-2	185.10	184.97					
---->																Knoten 2/f-003				
*** Abfluss *** 4/13																Knoten 3/f-007				
4. 2	1	1127.8	1.1	1100	2.00	1350	1.4	84		1.58	77	1.40	-6	185.66	185.48	***				
4. 2	3	2025.9	2.0	1300	2.00	2094	1.6	97	1400	1.78	104	1.87	-1	185.48	185.30					
4. 2	5	2025.9	2.9	1300	2.00	2094	1.6	97	1400	1.78	104	1.87	-1	185.30	185.11					
4. 2	7	2025.9	3.9	1300	2.00	2094	1.6	97	1400	1.78	104	1.87	-1	185.11	184.96					
---->																Knoten 2/f-003				
*** Abfluss *** 4/13																Knoten 5/f-012				
4. 3	1	549.8	1.3	800	2.00	584	1.2	94	900	1.31	62	1.78	-2	185.72	185.50	***				
4. 3	3	1297.1	2.3	1100	2.00	1350	1.4	96	1200	1.60	87	1.85	-2	185.59	185.40	***				
4. 3	5	1365.4	3.3	1200	2.00	1697	1.5	80		1.66	82	1.30	-7	185.40	185.25					
4. 3	7	1860.1	4.3	1300	2.00	2094	1.6	89		1.77	96	1.58	-4	185.25	185.15					
---->																Knoten 4/f-008				
*** Abfluss *** 4/11																Knoten 4/f-008				

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 4

Berechnung mit dem Zeitbeiwert

Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Hal- tungsnummer	Länge Haltung	Deckel Anfang	Sohlhöhen			Profil Höhe	PL. Wasserspiegellage R.			Sohl- Gefälle	Grenz-Druck- Gefälle	WSP- G- Höhe	Energiehöhe					
			Anfang	Anfang	Ende		Zu. Anfang	Ende	Krit. Nr.				Anfang	Ende				
(Nr)	(Nr)	(m)	(mNN)	(mNN)	(mNN)	(mm)	(-) (mNN)	(mNN)	(-) (-)	(%)	(%)	(%)	(cm)	(cm)	(mNN)	(mNN)		
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
0. 0. 1	1	288.28	100.00	95.00	90.00	500	95.790	90.500	1	17.3	18.2	18.4	Knoten 8/unwirksaml 79 35 96.140 90.849		Knoten 9/unwirksaml 9/			
Auslaufbauwerk	Typ 90																	
4	1	100.00	185.50	184.05	183.85	1300	185.65	185.50	*** 1	2.0	4.3	1.5	Knoten 7/f-021 159 16 185.80 185.66					
4	3	100.00	185.50	183.85	183.65	1300	185.67	185.50	*** 1	2.0	4.3	1.5	181 16 185.82 185.68					
4	5	100.00	185.50	183.65	183.45	1400	185.60	185.39	*** 1	2.0	4.5	1.9	194 18 185.77 185.58					
4	7	100.00	185.50	183.45	183.25	1500	185.39	185.21	1	2.0	4.2	1.6	194 19 185.58 185.42					
4	9	100.00	185.50	183.25	183.05	1600	185.21	185.11	1	2.0	4.2	1.7	196 21 185.42 185.25					
			*** Zufluss *** 4.3/7										Knoten 4/f-008 192 27 185.25 185.08					
4	11	100.00	185.50	183.05	182.85	2000	+ 184.97	184.90	1	2.0	4.0	1.7	Knoten 2/f-003 188 35 185.08 184.89					
			*** Zufluss *** 4.1/7 und 4.2/7										188 36 184.89 184.69					
4	13	100.00	185.50	182.85	182.65	2400	+ 184.74	184.54	1	2.0	4.0	1.8	188 36 184.69 184.48					
4	15	100.00	185.50	182.65	182.45	2500	+ 184.53	184.33	1	2.0	3.9	1.6	188 36 184.48 184.37					
4	17	104.73	185.50	182.45	182.24	2500	+ 184.33	184.12	1	2.0	3.9	1.6	187 36 184.37 184.28					
4	19	56.54	185.50	182.24	182.13	2500	+ 184.12	184.01	1	2.0	3.9	1.6	188 36 184.29 184.21					
4	21	40.83	185.50	182.13	182.05	2500	+ 184.00	183.92	1	2.0	3.9	1.6	188 36 184.21 184.10					
4	23	40.00	185.50	182.05	181.97	2500	+ 183.92	183.84	1	2.0	3.9	1.6	188 36 184.10 184.03					
4	25	54.50	185.50	181.97	181.86	2500	+ 183.84	183.74	1	2.0	3.9	1.6	187 36 184.09 184.03					
4	27	34.30	185.50	181.86	181.79	2500	+ 183.73	183.66	1	2.0	3.9	1.6	Knoten 1/Auslauf-fikt					
Auslaufbauwerk	Typ 91 Bauwerk 1																	
4. 1	1	100.00	185.50	183.65	183.45	800	185.70	185.46	*** 1	2.0	4.9	1.7	Knoten 6/f-016 205 9 185.79 185.62					
4. 1	3	100.00	185.50	183.45	183.25	1300	185.46	185.28	1	2.0	4.4	1.8	201 16 185.62 185.44					
4. 1	5	100.00	185.50	183.25	183.05	1300	185.28	185.10	1	2.0	4.4	1.8	203 16 185.44 185.26					
4. 1	7	100.00	185.50	183.05	182.85	1300	185.10	184.97	1	2.0	4.4	1.8	205 16 185.26 185.08					
---->			*** Abfluss *** 4/13										Knoten 2/f-003					
4. 2	1	100.00	185.50	183.65	183.45	1100	185.66	185.48	*** 1	2.0	4.5	1.4	Knoten 3/f-007 201 13 185.78 185.64					
4. 2	3	100.00	185.50	183.45	183.25	1300	185.48	185.30	1	2.0	4.5	1.9	203 16 185.64 185.46					
4. 2	5	100.00	185.50	183.25	183.05	1300	185.30	185.11	1	2.0	4.5	1.9	204 16 185.46 185.27					
4. 2	7	100.00	185.50	183.05	182.85	1300	185.11	184.96	1	2.0	4.5	1.9	206 16 185.27 185.08					
---->			*** Abfluss *** 4/13										Knoten 2/f-003					
4. 3	1	100.00	185.50	183.85	183.65	800	185.72	185.50	*** 1	2.0	4.9	1.8	Knoten 5/f-012 187 9 185.81 185.63					
4. 3	3	100.00	185.50	183.65	183.45	1100	185.59	185.40	*** 1	2.0	4.6	1.8	194 13 185.72 185.54					
4. 3	5	100.00	185.50	183.45	183.25	1200	185.40	185.25	1	2.0	4.4	1.3	195 14 185.54 185.41					
4. 3	7	100.00	185.50	183.25	183.05	1300	185.25	185.15	1	2.0	4.3	1.6	200 16 185.41 185.25					
---->			*** Abfluss *** 4/11										Knoten 4/f-008					