

A - 4040 Linz, Plesching 15

Tel. (0732) 71 39 82 - 0

office@gutlinz.at www.gutlinz.at



Grundwasservorkommen im Linzer Feld bis 2050

Zusammenfassender Bericht

Proj.Nr.: 35058

Proj.leiter: Dipl. Ing. B. Gierlinger

Proj.bearb.: M. Matzinger, MSc, Dipl.-Ing. Robert Kunze

7. Juli 2026

Auftraggeber:

Amt der Oö Landesregierung

Abt. Wasserwirtschaft

Kärntnerstraße 10-12

4021 Linz

Ausfertigung Nr.: **digital**

INHALT

1. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG	6
2. UNTERSUCHUNGSUMFANG	8
3. UNTERSUCHUNGSGEBIET	9
3.1. Lage	9
3.2. Geologie	9
3.3. Hydrogeologie	11
3.4. Verfügbare Grundwasserressourcen und Wasserbedarf	13
4. METEOROLOGISCHE VERHÄLTNISSE	15
5. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	22
5.1. Grundwasserstauer	22
5.2. Grundwasserstände	22
5.3. Charakteristischen Grundwassergleichenpläne	25
5.4. Hydraulische Durchlässigkeit	25
5.5. Oberflächengewässer, Abflussmengen und Wasserspiegel	26
5.5.1. Donau	26
5.5.2. Traun	27
5.5.3. Krumbach System (Krumbach, Grundbach und Fuchselbach)	29
5.5.4. Hörschingerbach (Haidbach)	31
5.5.5. Perwenderbach	32
5.5.6. Welser Mühlbach	33
5.5.8. Werkskanal (Mühlbach)	33
5.5.9. Weidingerbach, Kubogscheid	34
5.6. Grundwasserentnahmen	34
5.6.1. Voestalpine	36
5.6.2. Wasserwerk Scharlinz	36
5.6.3. Wasserwerke Traun	38
5.6.4. Drainagepumpwerke und Brunnen (VHP)	38
5.6.5. Zusammenfassende Auswertung	40
6. GRUNDWASSERMODELL	42
6.1. Modellgebiet und Diskretisierung	42
6.2. Randbedingungen	42
6.2.1. Flüsse	42
6.2.2. Festpotentialrand (Constant Head)	43
6.2.3. Randzufluss (General Head Boundary)	44
6.2.4. Grundwasserseen	44
6.2.5. Drainagen	44
6.2.6. Versickerungen	45
6.2.7. Aquiferbasis	45

6.2.8.	Aquiferdurchlässigkeit	46
6.2.9.	Grundwasserneubildung	46
6.2.10.	Grundwasserentnahmen	46
6.3.	Modelleichung	47
6.3.1.	Stichtag 21.09.2022 (MGW)	47
6.3.2.	Stichtag 16.11.2020 (NGW)	48
7.	PROGNOSEBERECHNUNGEN	50
7.1.	Ausgangszustände	50
7.2.	Prognoseszenarien	51
7.2.1.	Szenario 1a	51
7.2.2.	Szenario 1b	52
7.2.3.	Szenario 2a	54
7.2.4.	Szenario 2b	55
7.2.5.	Szenario 3	56
7.2.6.	Szenario 4	57
7.2.7.	Szenario 5	58
7.2.8.	Szenario 6a	59
7.2.9.	Szenario 6b	60
7.2.10.	Szenario 7	61
7.2.11.	Szenario 8	62
7.2.12.	Szenario 9	63
7.2.13.	Szenario 10	64
8.	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG	66
8.1.	Grundwasserentnahmemengen und Ausnutzungsgrad der wasserrechtlich bewilligten Entnahmen	67
8.2.	Ermittlung des maximal gewinnbaren Grundwasserdangebotes	68
8.3.	Auswirkung geänderter Entnahmen auf den Grundwasserspiegel	71
8.4.	Auswirkung von Versickerungen auf den Grundwasserspiegel	72
8.5.	Zusätzliche Entnahmen mit geringen Auswirkungen auf andere Nutzungen	73
9.	VERWENDETE UNTERLAGEN	74

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Brunnenentnahmen aktuell nach Sektoren, Quelle: Wasserschutz Österreichs	13
Tabelle 2: Verfügbare Grundwasserressourcen und Wasserbedarf aus Brunnen je Szenarienregion sowie Nutzungsgrad für die aktuelle Situation und das günstige und ungünstige Wasserschutzszenario 2050, Quelle: Wasserschutz Österreichs	14
Tabelle 3: Niederschlags-Messstellen Hydrografischer Dienst OÖ	15
Tabelle 4: Winter- und Sommerhalbjahresniederschläge der Niederschlags-Messstellen Ebelsberg, Leonding, Wels und Scharlinz	17
Tabelle 5: Mittlerer Jahresniederschlag im Vergleich zu möglichen Klimaszenarien im 21. Jahrhundert in ausgewählten Messstellen (Quelle: CLAIRISA)	18
Tabelle 6: Mittlere Monatssummen der Verdunstung der Messstelle Hörsching von 1961-1990 nach dem Penman-Ansatz	19
Tabelle 7: Potentielle Verdunstung in der Messstelle Enns von 2002-2019	19
Tabelle 8: Klimatische Wasserbilanz 1961-1990 anhand der Messstelle Hörsching	20
Tabelle 9: Ergebnisse der Abflussmessungen im Staudacherbach vom 13.03.2023	31
Tabelle 10: Ergebnisse der Abflussmessungen im Hörschingerbach (Haidbach) vom 13.03.2023	32
Tabelle 11: Wasserrechtlich bewilligte Grundwasserentnahmen und Maß der Wasserbenutzung für Großentnahmen im Bearbeitungsgebiet	35
Tabelle 12: Aufteilung der Entnahmemengen im Wasserwerk Scharlinz bei NGW und bei MGW	37
Tabelle 13: Durchschnittliche Entnahmemengen aus den Drainagen und Absenkbrunnen der VHP für den Zeitraum 2015 bis 2022	40
Tabelle 14: Maß der Wasserbenutzung (Jahresentnahme), durchschnittliche Entnahmemengen im Zeitraum 2015 bis 2022 und Nutzungsgrad für Wasserberechtigte mit großen Konsensmengen.	41
Tabelle 15: Versickerungsmengen des Hörschinger Baches und des Perwenderbaches bei der Endversickerung für NGW und MGW	45
Tabelle 16: Zusammenfassung der GW-Entnahmen (Tagesmittelwerte in l/s) zu den Stichtagen für NGW (16.11.2020) und MGW (21.09.2022) für ausgewählte Wasserberechtigte	46
Tabelle 17: Wasserbudget GW-Modell MGW 21.09.2022	48
Tabelle 18: Entnahmemengen MGW und Szenario 1a	51
Tabelle 19: Entnahmemengen MGW und Szenario 1b	52
Tabelle 20: Wasserbudget GW-Modell Szenario 1b	53
Tabelle 21: Entnahmemengen MGW und Szenario 2a	54
Tabelle 22: Entnahmemengen MGW und Szenario 2b	55
Tabelle 23: Entnahmemengen MGW -10% GWNB und Szenario 3	56
Tabelle 24: Entnahmemengen NGW -10% GWNB und Szenario 4	57
Tabelle 25: Entnahmemengen NGW (mittlere Entnahmen) und Szenario 5	58
Tabelle 26: Entnahmemengen NGW (mittlere Entnahmen) und Szenario 6a	59
Tabelle 27: Entnahmemengen NGW (mittlere Entnahmen) und Szenario 6b	60
Tabelle 28: Entnahmemengen NGW -10% GWNB und Szenario 7	61
Tabelle 29: Entnahmemengen MGW -10% GWNB und Szenario 8	62
Tabelle 30: Entnahmemengen Szenario 4 und Szenario 9	64
Tabelle 31: Entnahmemengen Szenario 4 und Szenario 10	65
Tabelle 32: Gewinnbares Grundwasserdargebot, Szenario 1 – 4	68
Tabelle 33: Gegenüberstellung des maximal verfügbaren Grundwasserdargebotes und der wasserrechtlich bewilligten Entnahmemengen im Bearbeitungsgebiet	69

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Bearbeitungsgebietes	9
Abbildung 2: Geologischer Schnitt durch die Vorlandmolasse (ohne Maßstab, Quelle: [25])	10
Abbildung 3: Schematisches Profil durch die Welser Heide im Raum Marchtrenk (Vohryzka, 1973) ..	11
Abbildung 4: Jahres- und Winterniederschlagsmengen der Messstelle Ebelsberg im Zeitraum von 1980 bis 2024	16
Abbildung 5: Projektion für die Änderung der Lufttemperatur (oben) und der Niederschlagssumme (unten) aus Bias-korrigierten regionalen Klimamodellsimulationen von ÖKS15 (Chimani et al., 2016), basierend auf EURO-CORDEX Klimamodellsimulationen für das Szenario RCP8.5. Mittelwert des Zeitraumes 2021–2050 im Vergleich zu 1971–2000. Sommer und Winter. (Quelle: [24]).	21

Abbildung 6: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 2134.8 von 1980 bis 2024.....	23
Abbildung 7: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 2127.2 von 1980 bis 2024.....	24
Abbildung 8: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 15.9 von 1980 bis 2024 (Neubau).....	24
Abbildung 9: Donaupegel Linz, Ganglinie des Donauwasserspiegels (Tagesmittelwerte von 1976 bis 2022).....	26
Abbildung 10: Längenschnitt der Traun, Quelle: [15].....	27
Abbildung 11: Einzugsgebiet des Krumbach Systems (Quelle: [30]).....	29
Abbildung 12: Lage der Messstellen, Quelle: [44].....	30
Abbildung 13: Jahresentnahmemengen der erhobenen Großverbraucher im Zeitraum 2015 bis 2022.....	35
Abbildung 14: Mittlerer Jahresentnahmen im Wasserwerk Scharlinz im Zeitraum 1980 bis 2024.....	37
Abbildung 15: Mittlere Entnahmemengen im Zeitraum 2015 bis 2022.	67

ANLAGEN (siehe Anlagenband)

Anlage 1	Höhe der Aquiferbasis, M 1:35.000
Anlage 2	Grundwassermessstellen, Entnahmebrunnen, Drainagen, ausgewählte Wasserrechte, Untergrundabdichtungen - Gesamtgebiet; M 1:25.000
Anlage 3	Grundwassermessstellen, Entnahmebrunnen, Drainagen, ausgewählte Wasserrechte, Untergrundabdichtungen - Detailgebiet; M 1:25.000
Anlage 4	Grundwassergleichenplan MGW (Sept. 2022) und ausgewählte Grundwasserstandsganglinien für den Zeitraum 1980 bis 2024, M 1:25.000
Anlage 5	Diskretisiertes Modellgebiet und Randbedingungen, M 1:35.000
Anlage 6	Verteilung der Durchlässigkeitsbeiwerte, M 1:35.000
Anlage 7	Simulierter GW-Gleichenplan für MGW mit Einzugsbereichen der Entnahmebrunnen, M 1:35.000
Anlage 8	Simulierter Grundwassergleichenplan MGW (Sept. 2022) mit Darstellung der Wasserbilanz für Teilbereiche, M 1:35.000
Anlage 9	Simulierter GW-Gleichenplan für Szenario 1b (MGW, Maximalentnahme, GW-Neubildung 2025) mit Einzugsbereichen der Entnahmebrunnen, M 1:35.000
Anlage 10	Differenz der simulierten GW-Spiegelhöhen für Szenario 1b (MGW, Maximalentnahme, GW-Neubildung 2025) zum Eichwasserspiegel (MGW, Sept. 2022), M 1:35.000
Anlage 11	Simulierter GW-Gleichenplan für Szenario 1b (MGW, Maximalentnahme, GW-Neubildung 2025) mit Darstellung der Wasserbilanz für Teilbereiche, M 1:35.000

1. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Das Grundwasservorkommen im Linzer Feld ist eine wichtige Ressource für die Trink- und Nutzwasserversorgung der Landeshauptstadt Linz und zahlreicher Umlandgemeinden. Das Linzer Feld umfasst Teilbereich des Grundwasserkörpers Linzer Becken (GK100038) und des westlich anschließenden Grundwasserkörpers Welser Heide (GK100045).

Im Rahmen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans 2021 (NGP 2021) wurden in diesen Grundwasserkörpern zum Teil sinkende Grundwasserstände festgestellt.

In der Studie „Wasserschatz Österreichs“ wurde für den Grundwasserkörper Linzer Becken ein Nutzungsgrad von derzeit 59 % ausgewiesen. Für das Jahr 2050 wurde beim ungünstigen Szenario ein Nutzungsgrad von 75 % prognostiziert. Der Nutzungsgrad beschreibt den Anteil des tatsächlich genutzten Grundwassers an den verfügbaren Grundwasserressourcen in einer Region und zeigt, wie intensiv die Ressource bereits beansprucht wird. Ein Nutzungsgrad von 100 % bedeutet eine vollständige Ausnutzung der verfügbaren Ressource.

Die Auswertungen in der Studie „Wasserschatz Österreichs“ zeigen, dass in den Grundwasserkörpern Welser Heide und Linzer Becken der überwiegende Anteil des Grundwassers für Wasserversorgung, Industrie und produzierendes Gewerbe benötigt wird. Für die Landwirtschaft und für ausgewählte Dienstleistungen ist derzeit der Bedarf an Grundwasser vergleichsweise gering (Welser Heide ca. 1,3 %, Linzer Becken ca. 0,06%).

Im Bearbeitungsgebiet befinden sich die Trinkwasserbrunnen der Stadt Traun und das Wasserwerk Scharlinz der LINZ SERVICE GmbH. Das Wasserwerk Scharlinz ist ein wichtiges Standbein der Trink- und Nutzwasserversorgung für die Stadt Linz sowie mehrerer Umlandgemeinden. Es ist so in das Wasserversorgungssystem eingebunden, dass es bei einem Ausfall eines der drei anderen Wasserwerke dessen Funktion auch längerfristig übernehmen kann. Zudem liegt es an einem hochwasser-sicheren Standort. Es trägt somit wesentlich zur Versorgungssicherheit mit Trinkwasser bei.

Weiters haben Industrie- und Gewerbebetriebe einen hohen Bedarf an Grundwasser und verfügen über wasserrechtliche Bewilligungen zur Entnahme von Grundwasser in erheblichem Ausmaß.

Im Rahmen der Schongebietsstudie für das Wasserwerk Scharlinz (2005) wurde im Auftrag der LINZ SERVICE GmbH das „Grundwassermodell Scharlinz“ erstellt. Das Modell wurde als zweidimensionales Strömungsmodell an drei Stichtagen mit charakteristischen Grundwasserverhältnissen (NGW, MGW und HGW) geeicht. In den Jahren 2020 und 2021 wurden im Auftrag der LINZ SERVICE GmbH die hydrogeologischen Daten für den Zeitraum 1980 bis 2019 umfangreich ausgewertet, Klimaprognosen erhoben und mit dem bestehenden Strömungsmodell weitere Prognoseberechnungen zur Abschätzung des verfügbaren Grundwasserdangebotes bis 2050 durchgeführt.

Hierbei wurde festgestellt, dass zur Verbesserung der Prognosegenauigkeit eine Aktualisierung des Strömungsmodells erforderlich ist. Insbesondere wurde eine Überprüfung der Randbedingungen (Infiltrationsmengen aus der Donau, Untergrunddurchlässigkeiten, Stauoberfläche, Auswirkungen der Maßnahmen zur Sicherung

der Altlast O76 „Kokerei Linz“, etc.) und eine anschließende Nacheichung des Modells unter Berücksichtigung der tatsächlichen Großentnahmen empfohlen.

Anlässlich der Hinweise in der Studie der LINZ SERVICE GmbH, in Erwartung eines weiteren Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP), sowie in Anknüpfung an die Studie Wasserschatz Österreichs, wurde vom Land Oberösterreich eine Studie zur Darstellung der derzeitigen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse bei unterschiedlichen Entnahmeszenarien und zur Ermittlung der zukünftigen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse für einen Prognosezeitraum bis 2050 in Auftrag gegeben.

Wasserwirtschaftliche Zielsetzungen der Studie sind die Erhebung des vorhandenen Grundwasserdargebots, die Erfassung der bestehenden Nutzungen und die vorausschauende Sicherung der Trinkwasser- und Nutzwasserversorgung.

Im vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Erhebungen und Auswertungen, die Aktualisierung des Grundwasserströmungsmodells und die Ergebnisse der Prognoseberechnungen zusammengefasst.

2. UNTERSUCHUNGSUMFANG

Im Rahmen der Studie wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

Datenerhebung und -auswertung

Im Rahmen der Studie „Wasserwerk Scharlinz, Ausweisung von Schutzzonen, Hydrogeologische Untersuchungen, Darstellung von Gefährdungspotentialen“, GUT GmbH 2005, wurden die hydrogeologischen Verhältnisse im Linzer Feld umfangreich erhoben und das „Grundwassermodell Scharlinz“ erstellt.

Seither wurden im Bearbeitungsgebiet weitere Untersuchungen durchgeführt, die zusätzliche Informationen über die hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet liefern. Zudem wurden im Bearbeitungsgebiet erhebliche Änderungen der Grundwassernutzung (weitere Grundwasserentnahmen, Sicherungsmaßnahmen Altlast O76, etc.) bewilligt. Diese Daten waren umfangreich zu erheben und auszuwerten.

Validierung und Eichung des Grundwassermodells

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der oben beschriebenen Datenerhebungen und -auswertungen wurde das Strömungsmodell aktualisiert.

Nach Aktualisierung der Randbedingungen wurden zwei charakteristische Termine mit niedrigen und mittleren Grundwasserverhältnissen bei möglichst stationären Zuständen zur Eichung des Modells ausgewählt (MGW: 21.09.2022, NGW: 16.11.2020).

Simulation mehrerer Szenarien

Im Rahmen der Studie waren neben den beiden Eichwasserspiegeln für MGW und NGW noch weitere drei Ausgangszustände zu betrachten. Weiters wurden Prognoseberechnungen für 13 Szenarien durchgeführt. Die Szenarien wurden vom Auftragnehmer gemeinsam mit dem Begleiteteam im Rahmen der Begleiteambesprechungen entwickelt.

Berichtslegung

Im vorliegenden Bericht werden die Untersuchungsmaßnahmen und die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

Abstimmung mit dem Begleiteteam

Zur Abstimmung und Koordinierung des Projektablaufes wurde ein Begleiteteam, bestehend aus Vertretern des Auftraggebers, der Industrie (voestalpine) und der LINZ SERVICE GmbH sowie von Sachverständigen des Landes OÖ eingerichtet. Die Verbund Hydro Power GmbH wurde über Zwischenergebnisse und den Projektablauf informiert.

Im gesamten Projektverlauf wurden vier Besprechungen mit Präsentation der Zwischen- und Endergebnisse durchgeführt.

3. UNTERSUCHUNGSGEBIET

3.1. Lage

Das Bearbeitungsgebiet umfasst den östlichen Teil der Welser Heide (Teilbereich des Grundwasserkörpers Welser Heide GK100045) und den rechtsufrig der Donau gelegenen Bereich des Linzer Beckens bis zur Traun (Teilbereich des Grundwasserkörpers Linzer Becken GK100038).

In der folgenden Abbildung ist die Lage des Bearbeitungsgebietes dargestellt. Dieses umfasst eine Gesamtfläche von etwa 112 km² bei einer Länge von max. 23 km und einer mittleren Breite von ca. 7 km.

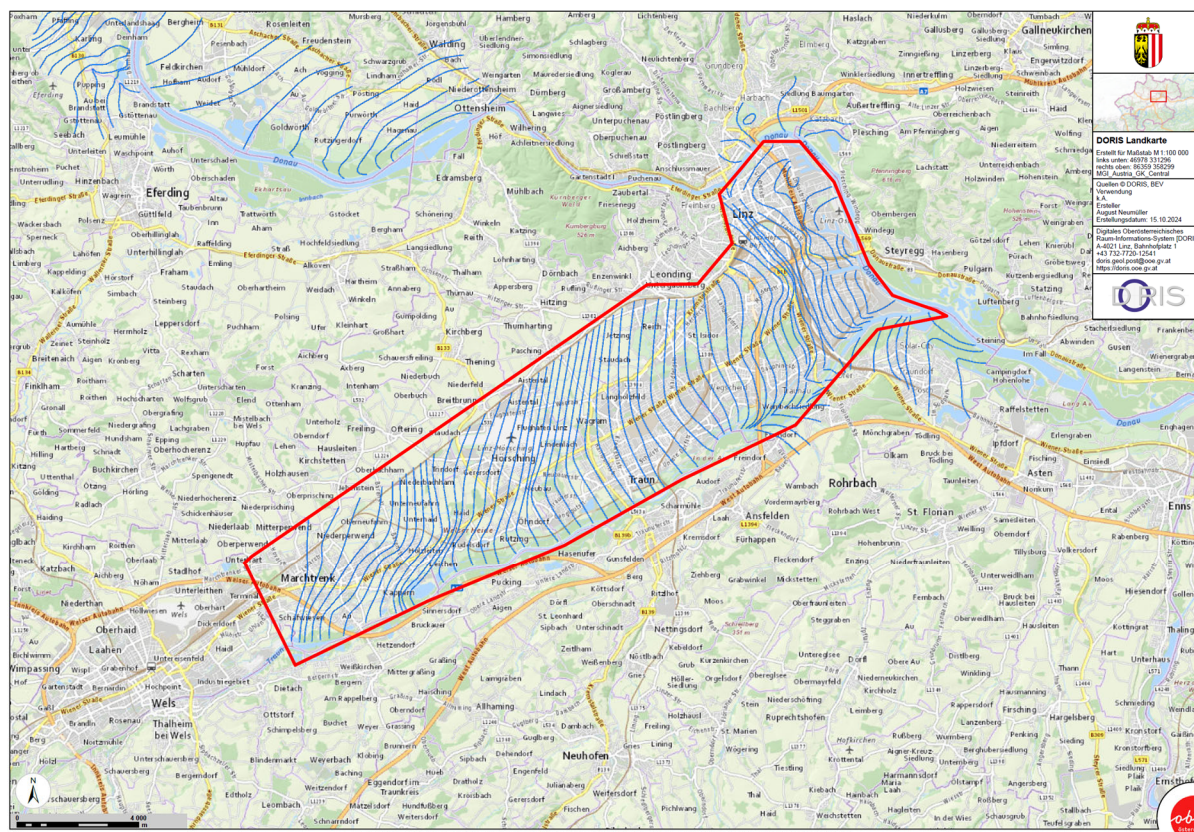


Abbildung 1: Lage des Bearbeitungsgebietes

3.2. Geologie

Das Bearbeitungsgebiet umfasst den östlichen Bereich der Welser Heide nördlich der Traun und das Linzer Becken rechtsufrig der Donau bis zur Mündung der Traun.

Die Welser Heide erstreckt sich als gelängter, etwa Westsüdwest-Ostnordost orientierter Körper von Lambach im Südwesten bis zum Linzer Stadtgebiet im Nordosten, wo der Grundwasserkörper des Linzer Beckens den nordöstlichen Anschluss bildet.

Das Bearbeitungsgebiet liegt innerhalb des oberösterreichischen Anteils der Vorlandmolasse, einem asymmetrischen Becken, das im Norden von der Böhmisches Masse und im Süden von den Alpen begrenzt wird. Das kristalline Grundgebirge (v.a. granitische Gesteine und Gneise) der Böhmisches Masse taucht nach Süden hin ab und liegt im Raum Wels bereits etwa 1.000 m unter der Geländeoberfläche. Eine

Besonderheit ist die aus der Molasse aufragende Gneisklippe in Wegscheid. Nordwestlich des Projektgebietes im Bereich des Linzer Schlossbergs sowie des Frein- und Gaumbergs treten Paragneise an der Geländeoberfläche auf. Die Ablagerungen der Vorlandmolasse liegen dem kristallinen Grundgebirge direkt auf (Abbildung 2).

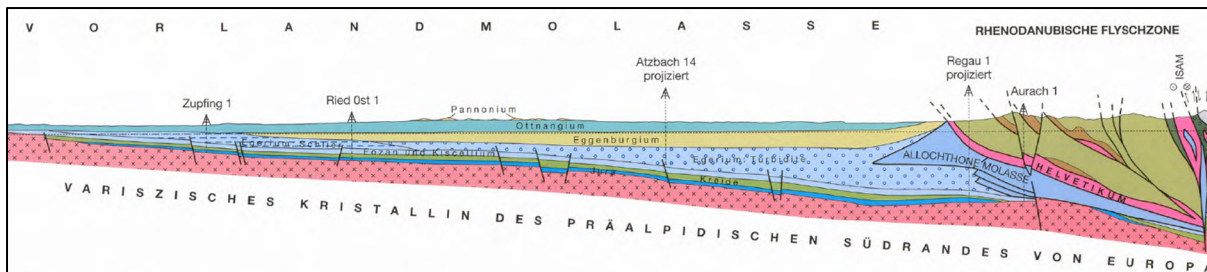


Abbildung 2: Geologischer Schnitt durch die Vorlandmolasse (ohne Maßstab, Quelle: [25])

Die ältesten marinen Ablagerungen im Bereich des Projektgebietes stellt der sog. **Robulus-Schlier** und die **Linz Formation** (Linzer Sande) dar. Der Robulus-Schlier des unteren Ottnangiums bildet den Sockel der sog. Traun-Enns-Platte und wirkt über weite Strecken der Vorlandmolasse als Grundwasserstauer.

Die Linzer Sande sind meist verfestigte Fein- bis Mittelsande, welche, im Gegensatz zu den pelagischen Sedimenten aus denen der Schlier entstand, die Küstenfazies des neogenen Tethysmeeres darstellen. Entsprechend treten die Linzer Sande entlang des Südrandes der Böhmisches Masse auf und weisen hier oft einen fließenden Übergang zu den feinklastischen Schlierablagerungen auf.

Die marinen Ablagerungen der Vorlandmolasse werden großflächig von quartären Lockersedimenten überlagert. Die älteste Einheit bilden die **Älteren und Jüngeren Deckenschotter** der Günz-Eiszeit (ca. 0,7 - 0,4 Ma), die direkt dem Robulus Schlier auflagern. Deckenschotter treten im gegenständlichen Bearbeitungsgebiet nicht auf.

Das nächstjüngere Glied der quartären Ablagerungen im Arbeitsgebiet stellen die **Hochterrassensedimente** der Riß-Eiszeit (ca. 0,2 - 0,1 Ma) dar. Es handelt sich um sandige Kiese und Steine mit wechselndem Feinkorngehalt, die an den Terrassenkanten teilweise verfestigt sind und lokal Konglomerate bilden. Sie treten im nördlichen Arbeitsgebiet auf und sind hier oft großflächig durch eine mehrere Meter mächtige, gering durchlässige Lößlehmschicht überdeckt.

Die **Niederterrassensedimente** stellen die Ablagerungen der jüngsten Eiszeit (Würm, ca. 70 ka - 10 ka) dar. Sie sind zu beiden Seiten der Traun mit Breiten von ca. 0,5 - 2,0 km und bis in das Linzer Stadtgebiet erhalten und bestehen wie die älteren quartären Ablagerungen hauptsächlich aus fluviatilen sandigen, teilweise steinigen Kiesen. Mit ihrer weitgehend ebenen Oberfläche bildet die Niederterrasse die eigentliche „Welser Heide“, in der die aus dem Schlierhügelland kommenden Bäche versiegen. Im Gegensatz zur Hochterrasse fehlt eine mächtigere Schicht von Lößlehm. Meist stehen nach einer wenigen Dezimeter mächtigen Humus- und Mutterbodenschicht die Niederterrassenschotter an. Die durchschnittlich etwa 10 - 12 m mächtigen Terrassenkörper wurden mit Ende des Würm-Hochglazials von den Flüssen rasch wieder erodiert und es bildeten sich enge Täler mit oft senkrechten Flanken aus, die bis heute erhalten geblieben sind. Oft treten an den Talflanken Konglomerate auf (Talrandverkittung), die zwar stark verfestigt, jedoch meist auf den äußeren Rand der Böschungen beschränkt sind.

Bei den bereits erwähnten **Löss- bzw. Lösslehmablagerungen** handelt es sich um äolische Sedimente, die im Vorfeld der Gletscher gebildet und aus den damals vegetationsfreien Schotterebenen weit verfrachtet wurden. Das Korngrößenspektrum reicht von tonigen Schluffen bis zu Feinsanden. Aufgrund der Herkunft im Arbeitsgebiet aus kalkalpinen Bereichen ist der Löss stark kalkhaltig und wurde weitgehend durch Verwitterungsvorgänge und Entkalkung zu Lösslehm umgewandelt.

Die jüngsten Glieder der Ablagerungen im Arbeitsgebiet stellen die postglazialen bis rezenten **Bach- und Flussablagerungen** sowie im Linzer Stadtgebiet das **obere und untere Hochflutniveau** dar. Sie sind im Allgemeinen aus kiesig-sandigem Material aufgebaut. Die Mächtigkeit kann in Abhängigkeit des Ablagerungsmilieus stark schwanken. Löß- oder Lehmüberdeckungen fehlen, jedoch kann lokal eine Überdeckung mit Ausand vorkommen. Zudem sind zwischengelagerte feinkörnige (Au-) Sandlagen in den Schottern zu finden. In der Regel sind diese jungen Ablagerungen flach und weisen kein nennenswertes Relief auf. Im Arbeitsgebiet sind sie vor allem an beiden Ufern der Traun sowie untergeordnet im Bereich von Zubringerbächen anzutreffen.

Einen Überblick über geologischen Verhältnisse zeigt ein schematisches Profil durch die Welser Heide bei Marchtrenk (Abbildung 3) mit Unterscheidung der neogenen, quartären und rezenten Einheiten (Vohryzka, 1973).

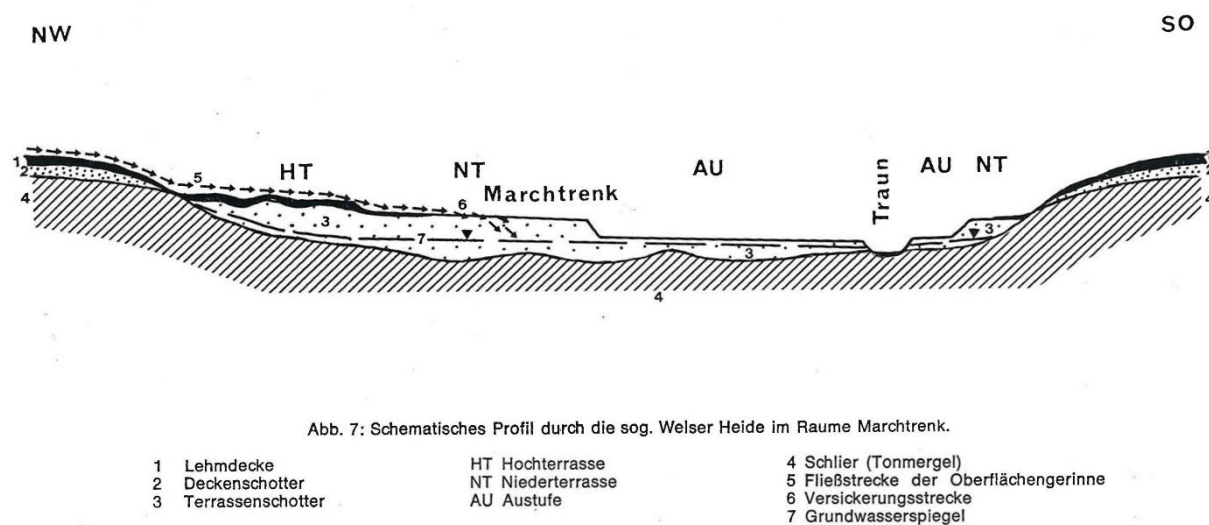


Abbildung 3: Schematisches Profil durch die Welser Heide im Raum Marchtrenk (Vohryzka, 1973)

3.3. Hydrogeologie

Die Schottersedimente der Welser Heide und des Linzer Beckens stellen einen ergiebigen Grundwasserleiter dar. Das Bearbeitungsgebiet umfasst zur Gänze die Austufe und die Niederterrasse nördlich der Traun, sowie zum Teil die nördlich an die Niederterrasse angrenzende Hochterrasse von Marchtrenk bis zur Donau.

Das Grundwasser wird durch zahlreiche Grundwasserentnahmen für die Trink- und Nutzwasserversorgungen genutzt. Im Bereich von Traun und Scharlinz befinden sich bedeutende Trinkwasserversorgungsanlagen. Darüber hinaus wird Grundwasser für die landwirtschaftliche Nutzung entnommen.

Der Grundwasserleiter wird im Wesentlichen durch folgende Komponenten gespeist:

- Niederschläge
- Bachversickerungen
Niederschläge, die in Form von kleinen Bächen zur Heide fließen, versickern teilweise, sobald sie auf die Schotterlage der Heide auftreffen und speisen das Grundwasser. Der Perwenderbach und der Hörschingerbach werden über Versickerungsanlagen zur Gänze in das Grundwasser versickert.
- Hangwasser
Vom nördlich an das Bearbeitungsgebiet angrenzende Schlierhügelland und dem an das Bearbeitungsgebiet angrenzenden kristallinen Grundgebirge mit Froschberg, Bachlberg und Freinberg, strömt Hangwasser sowohl an der Oberfläche als auch im Untergrund dem Bearbeitungsgebiet zu.
- Flusswasser
Von der Donau und der Traun, die das Bearbeitungsgebiet im Süden und Osten begrenzen, wird teilweise der Grundwasserkörper durch Flusswasser dotiert.
- Grundwasserzustrom aus dem Westen
Grundwasser strömt aus dem westlich angrenzenden Grundwasserkörper der Welser Heide dem Bearbeitungsgebiet zu.

Die hydrogeologischen Verhältnisse werden nachfolgend beschrieben. Der Anlage 4 ist der Grundwassergleichenplan vom 21.09.2022 (MGW) zu entnehmen.

Im westlichen Teil des Bearbeitungsgebietes, im Bereich von Marchtrenk, strömt das Grundwasser Richtung Südosten auf die Traun zu. Hier exfiltriert ein Teil des Grundwassers in die Traun und die traunnahen Seen östlich von Kappern, die über das Innerwasser und den Welser Mühlbach entwässern.

Östlich von Marchtrenk verläuft im Bereich der Hochterrasse die Grundwasserströmung, gespeist durch Niederschlag und Hangzufluss aus den nordwestlich angrenzenden Deckenschottern und dem Schlierhügelland, Richtung Osten bzw. Südosten. Im Bereich der Niederterrasse verschwenkt die Grundwasserströmung Richtung Ostnordosten und verläuft dann traunparallel.

Von Marchtrenk bis nach Linz ist ein traunparalleler Grundwasserstrom mit einer Breite von ca. 5 km und einem Gefälle von ca. 2,2 ‰ (Promille) ausgebildet. Der südliche Teil der Grundwasserleiters verschwenkt im Unterwasser des Traunwehres bei Traun km 8,0, bzw. im Unterwasser des Kraftwerkes Kleinmünchen (Jaukerbach) Richtung Traun. Hier bilden die Traun bzw. der Unterwasserkanal (Jaukerbach) eine Vorflut für den südlichen, traunparallel verlaufenden Teilstrom.

Der zentrale Bereich des Grundwasserleiters der Welser Heide und des Linzer Beckens wird vorwiegend durch zahlreiche Nutzwasserentnahmen im Industriegebiet sowie die Wasserwerke Traun und Scharlinz genutzt. Darüber hinaus wird Grundwasser für die landwirtschaftliche Nutzung entnommen.

Im Stadtgebiet von Linz verläuft die Grundwasserströmung großräumig Richtung Ostnordosten zur Donau bzw. zu den entlang des Donauufers angeordneten Drainagebauwerken.

Mit der Errichtung des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten wurde im Juni 1979 der Wasserspiegel der Donau um mehrere Meter angehoben. Entlang der Donau wurden

Dichtwände errichtet um nach Anhebung des Wasserspiegels im Stauraum der Donau eine Infiltration von Donauwasser in den Grundwasserkörper zu minimieren. Im Bearbeitungsgebiet sind am rechten Ufer der Donau Dichtwände von Donau - km 2133,1 (Winterhafen) bis zur Mündung der Traun vorhanden.

Weiters wurden entlang der Donau mehrere Drainagebauwerke und Absenkbrunnen errichtet, die den Grundwasserhaushalt regeln. Diese Entnahmebauwerke dienen zur Ableitung des anströmenden Grundwassers in den Stauraum der Donau und zur Absenkung des Grundwasserspiegels auf das ursprüngliche Niveau vor Beginn der Stauhaltung. Die Regelung der Entnahmepumpen erfolgt über festgelegte Absenkspiegel in den Entnahmebauwerken.

Diese Grundwasserhaltung ist erforderlich, damit Vernässungen und damit verbundene Schäden an tieferliegenden Gebäuden, Gebäudekellern und Fundamenten verhindert werden. Dabei ist das Industriegebiet, welches sich im unmittelbaren Nahbereich der Donau befindet, besonders betroffen.

Im Norden des Stadtgebietes ist von der Nibelungenbrücke bis Donau - km 2133,1 (Winterhafen) keine künstliche Abdichtung der Donau vorhanden. Hier strömt das Grundwasser Richtung Südosten auf die Drainagebauwerke Winterhafen und Handelshafen zu.

3.4. Verfügbare Grundwasserressourcen und Wasserbedarf

Im Rahmen der Studie „Wasserschatz Österreichs“ wurden auch für die Grundwasserkörper Welser Heide (Fläche 205,1 km²) und Linzer Becken (Fläche 95,9 km²) die verfügbaren Grundwasserressourcen und der Wasserbedarf aus Brunnen und Quellen für die aktuelle Situation und für ein günstiges und ungünstiges Wasserschatzszenario 2050 abgeschätzt. Erläuterungen und Details sind dem Bericht „Wasserschatz Österreichs“ zu entnehmen.

In den folgenden Tabellen sind die wesentlichen Ergebnisse zusammengestellt:

Tabelle 1: Brunnenentnahmen aktuell nach Sektoren, Quelle: Wasserschatz Österreichs

Region	Wasser- versorgung	Landwirt- schaft	Industrie & prod. Gewerbe	Ausgw. Dienst- leistungen	Brunnen gesamt
	[m ³ /a]				
Welser Heide	10.740.000	157.000	2.108.000	7.000	13.013.000
Linzer Becken	4.120.000	29.000	43.000.000	0	47.150.000

Die Auswertungen zeigen, dass in diesen Grundwasserkörpern der überwiegende Anteil des Grundwassers (Brunnenentnahmen) für Wasserversorgung, Industrie und produzierendes Gewerbe benötigt wird. Für die Landwirtschaft und für ausgewählte Dienstleistungen ist der Bedarf an Grundwasser derzeit vergleichsweise gering (Welser Heide ca. 1,3 %, Linzer Becken ca. 0,06%).

Tabelle 2: Verfügbare Grundwasserressourcen und Wasserbedarf aus Brunnen je Szenarienregion sowie Nutzungsgrad für die aktuelle Situation und das günstige und ungünstige Wasserschatzscenario 2050, Quelle: Wasserschatz Österreichs

Region	Szenario	Verfügbare GW-Ressource	Brunnen-gesamt	Nutzungs-grad
		[m³/a]	[m³/a]	[%]
Welser Heide	aktuell	36.730.000	13.013.000	35,4
Linzer Becken	aktuell	80.070.000	47.150.000	58,9
Welser Heide	2050, günstig	36.500.000	14.770.000	40,5
Linzer Becken	2050, günstig	79.900.000	51.317.000	64,2
Welser Heide	2050, ungünstig	29.900.000	15.190.000	50,8
Linzer Becken	2050, ungünstig	68.600.000	51.466.000	75,0

Für den Grundwasserkörper Linzer Becken wurde ein Nutzungsgrad von derzeit 59 % ausgewiesen und für das Jahr 2050 beim ungünstigen Szenario ein Nutzungsgrad von 75 % prognostiziert. Für den Grundwasserkörper Welser Heide wurde ein Nutzungsgrad von derzeit 35 % ausgewiesen und für das Jahr 2050 beim ungünstigen Szenario ein Nutzungsgrad von 51 % prognostiziert.

Der Nutzungsgrad beschreibt den Anteil des tatsächlich genutzten Grundwassers an den verfügbaren Grundwasserressourcen in einer Region und zeigt, wie intensiv die Ressource bereits beansprucht wird. Ein Nutzungsgrad von 100 % bedeutet eine vollständige Ausnutzung der verfügbaren Ressource.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Auswertungen im Projekt „Wasserschatz Österreichs“ jeweils für gesamte Szenarienregionen (Grundwasserkörper) durchgeführt wurden. Das Bearbeitungsgebiet des gegenständlichen Projektes (Linzer Feld) beschränkt sich jedoch auf Teilbereiche der Grundwasserkörper Linzer Becken (GK100038) und Welser Heide (GK100045).

4. METEOROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

In der gegenständlichen Studie werden die meteorologischen Verhältnisse und die Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung im Bearbeitungsgebiet für den derzeitigen und zukünftigen Zustand (2050) betrachtet.

Lufttemperatur

Die Auswertungen der Temperaturdaten der Messstellen Scharlinz, Ebelsberg, Leonding und Wels zeigen, dass die Lufttemperaturen im Zeitraum von 1999 bis 2020 um etwa 1,2 °C bis 2,0 °C angestiegen sind.

Für das Bearbeitungsgebiet wird auf Grundlage des Klimainformationssystems CLAIRISA (Climate-Air-Information-System for Upper Austria) abgeleitet, dass das Jahresmittels der Temperatur in der Periode 2036-2065 um etwa 2,3 °C höher sein wird, als in der Vergleichsperiode 1981-2010.

Höhere Lufttemperatur können zu einem Anstieg der Verdunstungsmenge und somit zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung führen. In oberflächennahen Grundwasserkörpern ist auch ein Anstieg der Grundwassertemperaturen zu erwarten.

Niederschlag

Im Bearbeitungsgebiet befinden sich 4 Niederschlagsmessstellen des Hydrographischen Dienstes des Landes OÖ. Die mittleren Jahresniederschlagsmengen der angegebenen Zeitreihen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 3: Niederschlags-Messstellen Hydrographischer Dienst OÖ

Messstellen- bezeichnung	Messpunkthöhe	Zeitreihe		Mittelwert Jahres NS
	m ü.A.	von	bis	
Scharlinz	260,00	01.01.1988	31.12.2024	827
Ebelsberg	261,00	01.01.1980	31.12.2024	815
Leonding	273,00	01.01.1980	31.12.2024	822
Wels	305,00	01.01.1980	31.12.2024	855

Die grafische Auswertung der Niederschlagszeitreihe der Messstelle Ebelsberg ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

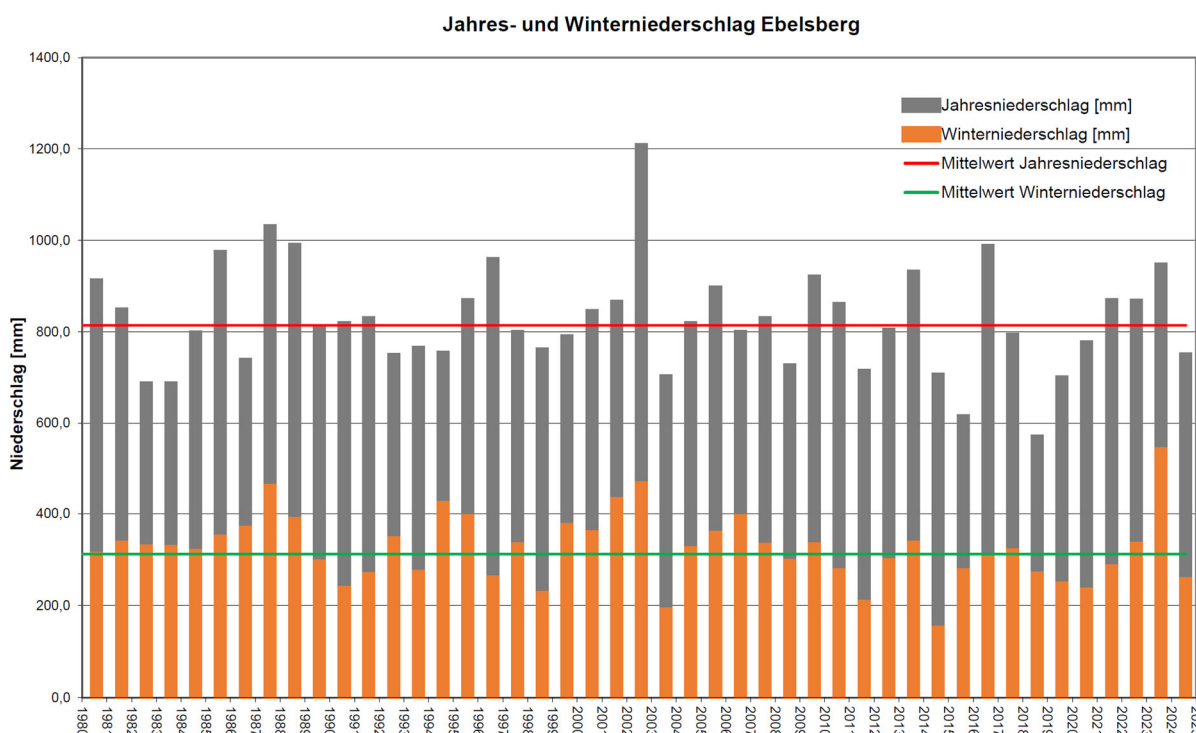


Abbildung 4: Jahres- und Winterniederschlagsmengen der Messstelle Ebelsberg im Zeitraum von 1980 bis 2024

Die Niederschlagsmessreihen wurden nach den Jahresniederschlagsmengen und dem Wasserwirtschaftsjahr (auch hydrologisches Jahr genannt), welches vom Kalenderjahr abweicht, ausgewertet. Das Wasserwirtschaftsjahr beginnt am 1. November und endet am 31. Oktober des Folgejahres und wird in ein Winter- (November bis April) und Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) unterteilt.

Die Unterscheidung in Winter- und Sommerhalbjahr wurde deshalb gewählt, da die Grundwasserneubildung im Winter besonders hoch ist. Zu dieser Zeit kann ein großer Teil der Niederschläge im Boden versickern. In den wärmeren Jahreszeiten verdunstet dagegen ein großer Teil des Niederschlags bereits an der Oberfläche oder wird von Pflanzen aufgenommen.

Die nachstehenden Tabellen zeigen den Vergleich der Niederschlagsreihen (mittlerer Jahresniederschlag, mittlerer Sommerhalbjahresniederschlag und mittlerer Winterhalbjahresniederschlag) der Messstellen Ebelsberg, Leonding, Wels und Scharlinz. Es wurden dabei die Zeitreihen für unterschiedliche Perioden (1980-2000 bzw. 1988-2000, 2000-2010 und 2010 – 2024) ausgewertet und die Veränderungen der Niederschlagswerte (2010-2019 im Vergleich zu 1980-1999 bzw. 1988-1999) betrachtet.

Der Vergleich der Niederschlagsdaten zeigt, dass bei drei von vier Messstellen der Jahresniederschlag in der Periode 2010 - 2024 im Vergleich zu den Perioden 1980/99 bzw. 1988/99 zurückgegangen ist. Die Schwankungsbreite liegt zwischen -4,5 % bei der Messstelle Ebelsberg und -7,2 % bei der Messstelle Scharlinz. Bei der Messstelle Leonding ist ein Anstieg der Jahresniederschlagsmenge um 6,5 % zu beobachten.

Bei den Sommer- und Winterhalbjahresniederschläge sind unterschiedliche Entwicklungen festzustellen. Während bei den Sommerhalbjahren gleichbleibende und ansteigende mittlere Halbjahresniederschläge zu verzeichnen waren, wurden bei den

Winterhalbjahren ausschließlich rückläufige Niederschlagsmengen festgestellt. Der Rückgang der mittleren Winterhalbjahresniederschläge beträgt bei den betrachteten Zeitreihen zwischen -4,0 % bei der Messstelle Leonding und -16,9 % bei der Messstelle Wels.

Tabelle 4: Winter- und Sommerhalbjahresniederschläge der Niederschlags-Messstellen Ebelsberg, Leonding, Wels und Scharlinz

Niederschlag	Zeitreihe		Ebelsberg	Leonding	Wels
	von	bis	[mm]	[mm]	[mm]
Mittelwert Jahres NS	01.01.1980	31.12.1999	821	797	875
	01.01.2000	31.12.2010	854	843	876
	01.01.2010	31.12.2024	784	849	819
	Veränderung 1980/99 - 2010/24 in %		- 4,5 %	+ 6,5 %	- 6,4 %
mittl. SommerHJ NS	01.01.1980	31.12.1999	489	471	528
	01.01.2000	31.12.2010	517	509	547
	01.01.2010	31.12.2024	504	536	533
	Veränderung 1980/99 - 2010/24 in %		+ 3,1 %	+ 13,8 %	+ 0,9 %
mittl. WinterHJ NS	01.01.1980	31.12.1999	330	326	344
	01.01.2000	31.12.2010	334	332	329
	01.01.2010	31.12.2024	280	313	286
	Veränderung 1980/99 - 2010/24 in %		- 15,2 %	- 4,0 %	- 16,9 %

Niederschlag	Zeitreihe		Scharlinz
	von	bis	[mm]
Mittelwert Jahres NS	01.01.1988	31.12.1999	847
	01.01.2000	31.12.2010	864
	01.01.2010	31.12.2024	786
	Veränderung 1988/99 - 2010/19 in %		- 7,2 %
mittl. SommerHJ NS	01.01.1988	31.12.1999	498
	01.01.2000	31.12.2010	524
	01.01.2010	31.12.2024	498
	Veränderung 1988/99 - 2010/19 in %		+/- 0,0 %
mittl. WinterHJ NS	01.01.1988	31.12.1999	319
	01.01.2000	31.12.2010	341
	01.01.2010	31.12.2024	288
	Veränderung 1988/99 - 2010/19 in %		- 9,7 %

Zur Prognose der Niederschlagsmengen wurden weiters aus CLAIRISA drei Datenpunkte, verteilt über das Bearbeitungsgebiet herangezogen. Diese befinden sich im Brunnenfeld des WW Scharlinz, in Langholzfild und in Oftring. An diesen Datenpunkten wurden die vergangenen als auch die prognostizierten Niederschlagsdaten erfasst und gegenübergestellt (Tabelle 5).

Tabelle 5: Mittlerer Jahresniederschlag im Vergleich zu möglichen Klimaszenarien im 21. Jahrhundert in ausgewählten Messstellen (Quelle: CLAIRISA)

Messpunkt	Jahresniederschlag [mm]	Sommer Niederschlag [mm]	Winter Niederschlag [mm]
Brunnenfeld			
1971-2008	823	491	332
2016-2045	829	489	338
2036-2065	814	466	347
2071-2100	808	434	365
Langholzfeld			
1971-2008	808	488	320
2016-2045	812	486	326
2036-2065	797	462	334
2071-2100	791	430	351
Offering			
1971-2008	802	481	321
2016-2045	807	479	327
2036-2065	792	455	335
2071-2100	786	424	353
Mittelwert Abweichung 1971/08 zu 2036/65 in %	-1,2 %	-5,3 %	+4,4 %

Für das Bearbeitungsgebiet wird auf Grundlage des Klimainformationssystems CLAIRISA (Climate-Air-Information-System for Upper Austria) prognostiziert, dass im Vergleich zu den mittleren Niederschlagssummen der Sommer- und Winterhalbjahre von 1971-2008 zum Klimaszenario 2036-.2065 ein Rückgang der Sommerniederschläge um 5,3% und ein Anstieg der Winterniederschläge um 4,4 % zu erwarten ist. Ein genereller Rückgang des mittleren Jahresniederschlages wird mit rd. -1,2 % prognostiziert.

Die Klimaprognosen für Österreich [24] zeigen im Vergleich zur Periode 1971 - 2000 eine Zunahme der Niederschläge bis zur Periode 2021-2050 zwischen +2,6% im Sommer und +14% im Winter (siehe Abbildung 5).

Verdunstung

Die Betrachtung des Anteils der Verdunstung am anfallenden Niederschlag ist eine wesentliche Größe zur Abschätzung der Grundwasserneubildung. Die Datengrundlagen für die Betrachtung der Verdunstung sind generell weniger dicht als die der Niederschlagsdaten.

Im Klimaatlas 1961-1990 von OÖ werden Werte für die potentielle Verdunstung nach Penman für verschiedene Messstation in OÖ angegeben. Die dem Bearbeitungsgebiet am nächsten gelegenen Messstellen befindet sich in Hörsching. Die Messdauer für die Auswertung erstreckt sich von 1961 bis 1990.

Nach dem Ansatz von Penman wurde für den Standort Hörsching eine potentielle Verdunstung von 624 mm/Jahr berechnet (Tabelle 6), wobei 494 mm dem Sommerhalbjahr und 130 mm dem Winterhalbjahr zugewiesen werden können.

Tabelle 6: Mittlere Monatssummen der Verdunstung der Messstelle Hörsching von 1961-1990 nach dem Penman-Ansatz.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Hörsching	2,8	9,8	34,6	63,2	90,6	101,9	110,8	95,3	62,2	33,4	15,4	4,4
Jahressumme	624,4											
Sommerhalbjahr	494,2											
Winterhalbjahr	130,2											

Weitere Verdunstungsdaten für das Bearbeitungsgebiet liegen vom Hydrografischen Dienst des Landes OÖ vor. Die Daten der nächstgelegenen Messstelle in Enns stehen für die Vegetationsperiode Mai - Oktober der Jahre 2002-2019 zur Verfügung. Die Wintermonate, jener Zeitraum welcher für die Grundwasserneubildung sehr entscheidend ist, ist durch Messdaten leider nicht abgedeckt.

Tabelle 7: Potentielle Verdunstung in der Messstelle Enns von 2002-2019

Jahr	Verdunstung in der Vegetationsperiode [mm]
2002	378,6
2003	365,1
2004	283,7
2005	291,5
2006	333,6
2007	315,7
2008	316,7
2009	286,2
2010	303,6
2011	402,9
2012	460,6
2013	443,6
2014	378,5
2015	436,6
2016	361,8
2017	459,5
2018	521,0
2019	485,7

Die Verdunstungssummen in der Vegetationsperiode Mai – Oktober sind seit 2011 deutlich höher als in den Jahren zuvor. Mit Ausnahme der Jahre 2014 und 2016 lagen die Verdunstungssummen seit 2011 stetig über 400 mm. Die Höchstwerte wurden im Jahr 2018 mit 521 mm gemessen.

Die mittleren Verdunstungssummen in der Vegetationsperiode im Klimaatlas 1961-1990 (Tabelle 6) von 494 mm widerspiegeln in etwa die aktuellen Messwerte der potentiellen Verdunstung.

In [24] wird zukünftig ein Anstieg der Verdunstung in Abhängigkeit einer Zunahme der Niederschläge und der Temperatur prognostiziert. Bei einer Zunahme der Niederschläge und der Temperatur ist auch mit einer Zunahme der Verdunstung zu rechnen.

Eine quantitative Prognose der zukünftigen Verdunstungsmengen liegt nicht vor.

Grundwasserneubildung

Die Größe der Grundwasserneubildung aus Niederschlägen wird durch das Zusammenwirken von Niederschlag (Regen bzw. Schnee), dem Klima (Verdunstung), der Vegetation und den hydrogeologischen Verhältnissen (Bodenverhältnisse, Flurabstand) bestimmt.

Für die Betrachtung der Grundwasserbilanz im gegenständlichen Bearbeitungsgebiet wurden die Verdunstungswerte durch Penman im Klimaatlas 1961-1990 und die gemessenen Niederschlagswerte der Messstelle Hörsching in derselben Zeitperiode miteinander verglichen. Die Grundwasserneubildung kann vereinfacht anhand der Formel "*Grundwasserneubildung = Niederschlag – potentieller Verdunstung*" abgeschätzt werden.

Tabelle 8: Klimatische Wasserbilanz 1961-1990 anhand der Messstelle Hörsching

	Verdunstung 1961 - 1990 [mm]	Niederschlag 1961 - 1990 [mm]	GW - Neubildung [mm]	GW - Neubildung [%]
Messstelle	Hörsching	Hörsching		
Januar	2,8	46,0	43,2	23,2
Februar	9,8	45,0	35,2	18,9
März	34,6	47,0	12,4	6,6
April	63,2	55,0	0,0	0,0
Mai	90,6	76,0	0,0	0,0
Juni	101,9	94,0	0,0	0,0
Juli	110,8	92,0	0,0	0,0
August	95,3	87,0	0,0	0,0
September	62,2	58,0	0,0	0,0
Oktober	33,4	45,0	11,6	6,2
November	15,4	52,0	36,6	19,6
Dezember	4,4	52,0	47,6	25,5
Summe	624,4	749,0	186,6	100,0
Sommerhalbjahr	494,2	452,0	11,6	6,2
Winterhalbjahr	130,2	297,0	175,0	93,8

Die Auswertung zeigt, dass der Großteil der Grundwasserneubildung in den Monaten Oktober – März stattfindet. Anhand der klimatischen Wasserbilanz wird eine Grundwasserneubildungsrate von rd. 187 mm/a abgeschätzt, welche etwa 25% der mittleren Jahresniederschlagshöhe entspricht.

Die zukünftige Entwicklung der Grundwasserneubildung durch Niederschläge wird wie folgt bewertet.

Die neueren hochaufgelösten Klimamodellsimulationen, welche im Rahmen von ÖKS15 (Chimani et al., 2016) erarbeitet wurden (Abbildung 5), zeigen im Mittel für Österreich bis 2021-2050 (Vergleich 1971-2000) eine Erwärmung von +1,5°C. Diese Erwärmung weist keine nennenswerten saisonalen Unterschiede auf.

Die ÖKS15-Daten weisen für die Periode 2021-2050 eine deutliche Zunahme des Niederschlages im Winter mit +14,1%, sowie nur eine geringfügige Änderung von +2,6% im Sommer auf. Die Änderungen sind räumlich sehr ähnlich, nur im Winter dürfte die Zunahme im Nordosten stärker sein als auf der Alpensüdseite.

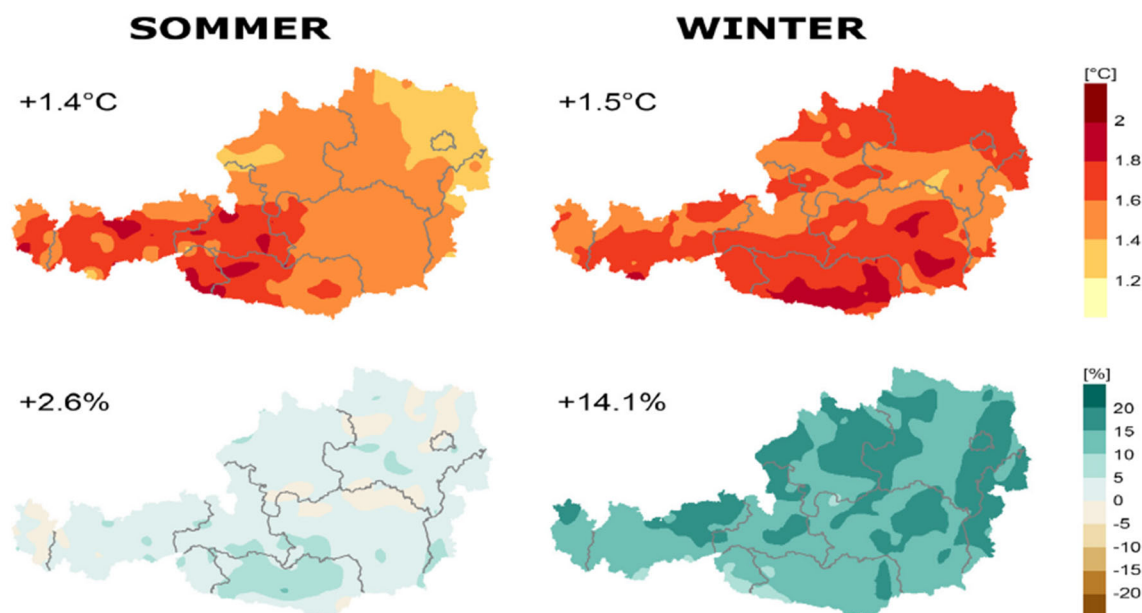


Abbildung 5: Projektion für die Änderung der Lufttemperatur (oben) und der Niederschlagssumme (unten) aus Bias-korrigierten regionalen Klimamodellsimulationen von ÖKS15 (Chimani et al., 2016), basierend auf EURO-CORDEX Klimamodellsimulationen für das Szenario RCP8.5. Mittelwert des Zeitraumes 2021–2050 im Vergleich zu 1971–2000. Sommer und Winter. (Quelle: [24]).

In [24] werden hinsichtlich der Grundwasserneubildung folgende Schlussfolgerungen für Österreich gezogen. Entsprechend der Entspannung der Niederrassertrends dürften sich die abnehmenden Trends der Grundwasserneubildung in den letzten Jahren abgeschwächt haben. Für die Zukunft wird ein regional unterschiedliches Verhalten erwartet. Im Norden und Westen Österreichs, wo eine stärkere Zunahme der Winterniederschläge erwartet wird, könnte die Grundwasserneubildung zunehmen, und in den niederschlagsarmen Regionen im Osten Österreichs ist künftig eine Abnahme der Grundwasserneubildung wahrscheinlich.

Für das gegenständliche Bearbeitungsgebiet wird demnach für die Zukunft (2050) aufgrund der prognostizierten Zunahme der Winterniederschläge eine gleichbleibende oder zunehmende Grundwasserneubildung erwartet.

Da jedoch die Prognosen der zukünftigen Grundwasserneubildung, insbesondere aufgrund fehlender Prognosen der Verdunstungshöhen, mit Unsicherheiten behaftet sind, werden in der gegenständlichen Studie auch die Auswirkungen einer abnehmenden Grundwasserneubildungsrate im Ausmaß von ca. 10 % bis zum Jahr 2050 untersucht.

5. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Zur Beurteilung der hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsbereich wurden die hydrogeologischen Grundlagendaten sowie langjährige Zeitreihen der Grundwasserstände, der Oberflächenwasserstände und der Oberflächenwasserabflüsse bei den zuständigen Dienststellen erhoben und ausgewertet.

5.1. Grundwasserstauer

Den Grundwasserstauer für den oberen Grundwasserhorizont bilden im Bearbeitungsgebiet zum Großteil neogene Sedimente (Schlier, untergeordnet Linzer Sande) und in den Randbereichen teilweise kristallines Grundgebirge.

Zur Aktualisierung des in [15] dokumentierten Stauerplanes wurden umfangreiche Erhebungen von Bohrungsdaten im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Diese wurden ausgewertet und in einer Bohrungsdatenbank erfasst. Insgesamt wurden etwa 5.300 Aufschlüsse ausgewertet. Bei etwa 3.000 Aufschlüssen waren Informationen über die Höhe der Staueroberkante verfügbar.

Auf Grundlage der Informationen zu den Stauerhöhen wurde der Isolinenplan für die Staueroberkante (Aquiferbasis) aktualisiert (siehe Anlage 1).

Die Staueroberfläche ist stark reliefiert. Im Westen des Bearbeitungsgebietes (Marchtrenk) liegt die Schlieroberkante bei ca. 285 bis 295 m ü. A und fällt Richtung Osten entsprechend der Fließrichtung der Traun bis zum Wasserwerk Scharlinz auf etwa 246 -248 m ü. A. und bis zur Donau auf etwa 238 m ü. A. ab.

Weiters ist generell ein Anstieg der Schlieroberkante von der Traun Richtung Norden (Schlierhügelland) zu beobachten.

Im Anstrombereich zum Wasserwerkes Scharlinz ist eine ausgeprägte traunparallel verlaufende Tiefenrinne erkennbar, die Richtung Norden durch einen Schlierrücken im Übergangsbereich zur Hochterrasse (Südrand des Harter Plateaus) abgegrenzt ist. Nördlich dieses Schlierrückens ist ebenfalls eine nach Osten bis Nordosten verlaufende Schlierrinne (Füchselbachrinne) ausgebildet.

Im östlichen Randbereich der Hochterrasse (Harter Plateau) ist im Übergangsbereich zur Niederterrasse ein markanter Abfall der Aquiferbasis von etwa 252 m ü. A auf etwa 242 m ü. A. zu beobachten.

Im nördlichen Stadtgebiet von Linz ist ebenfalls ein Abfall der Staueroberkante vom Fuße des Froschbergs und des Freinbergs Richtung Osten (Stadtgebiet) von ca. 263 m ü. A. auf etwa 240 m ü. A. ersichtlich.

5.2. Grundwasserstände

Zur Beschreibung der Grundwasserverhältnisse wurden die im Bearbeitungsgebiet vorhandenen Grundwassermessstellen und Grundwasserstandsdaten erhoben.

Bei etwa 435 Messstellen waren Informationen zur Höhe des Grundwasserspiegels verfügbar und für etwa 260 Messstellen liegen längerer Zeitreihen mit Wasserspiegelmessungen vor. Da die Errichtung des Donaukraftwerkes Abwinden Asten und der beiden Traunkraftwerke Marchtrenk und Traun-Pucking mit den zugehörigen

Dichtwänden und Drainagebauwerken einen erheblichen Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse hatte, wurden Daten vor 1980 nicht berücksichtigt.

Zur Beschreibung der Grundwasserverhältnisse wurden die Wasserstandsganglinien ausgewählter Messstellen für den Zeitraum 1980 bis 2024 dargestellt.

Der Anlage 4 ist ein Übersichtslageplan mit ausgewählten Grundwassermessstellen und zugeordneten Wasserstandsganglinien zu entnehmen.

Die Ganglinien zeigen je nach Lage im Bearbeitungsgebiet deutlich unterschiedliche Verläufe.

Im Bereich **Linz-Zentrum** zeigen die Wasserstandsganglinien von 1980 bis 2002 zwar jahreszeitliche Schwankungen, jedoch im Mittel relativ gleichbleibende Grundwasserspiegel. Ab 2003 ist eine leichte Absenkung des mittleren Grundwasserspiegels zu beobachten. In den niederschlagsreichen Jahren 2021 bis 2023 ist der Grundwasserspiegel wieder angestiegen.

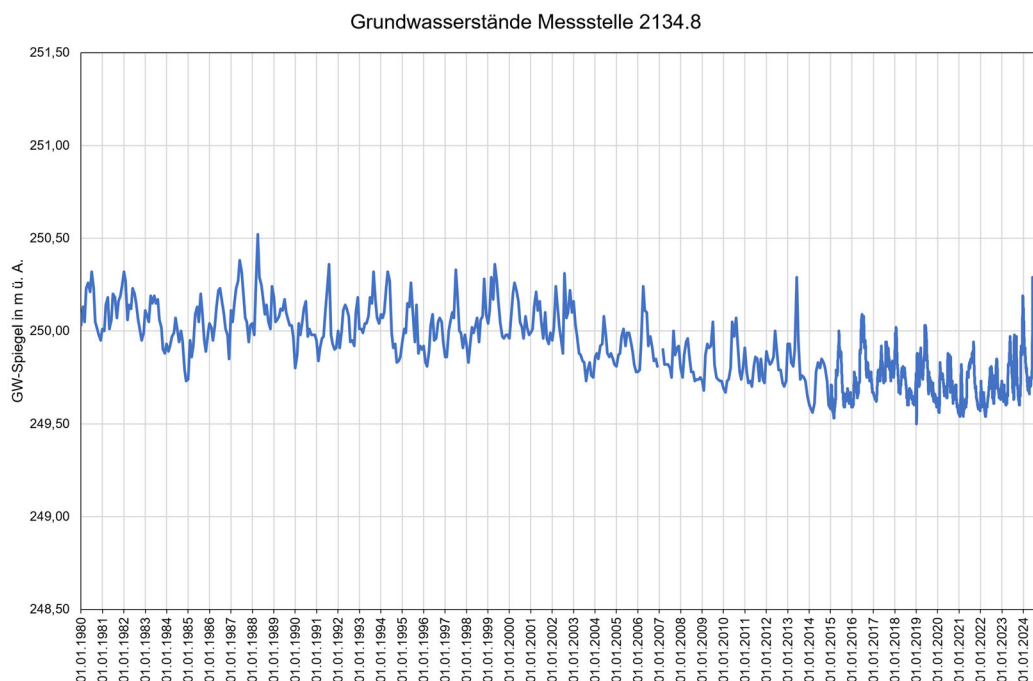


Abbildung 6: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 2134.8 von 1980 bis 2024.

Im Bereich des **Wasserwerkes Scharlinz** und dem abstromigen Areal des **Industriegebietes** ist ein anderer Verlauf der Wasserspiegelganglinien zu beobachten. Nach niedrigen Grundwasserständen Anfang der 1980-er Jahren ist ein deutlicher Anstieg des Wasserspiegels (ca. 2 m) bis zum Jahr 2000 zu beobachten. Ab 2003 ist der Grundwasserspiegel wieder gesunken und im Jahr 2021 waren ähnlich niedrige Spiegellagen wie in den 1980-er Jahren zu beobachten. In den niederschlagsreichen Jahren 2021 bis 2023 ist der Grundwasserspiegel wieder deutlich angestiegen.

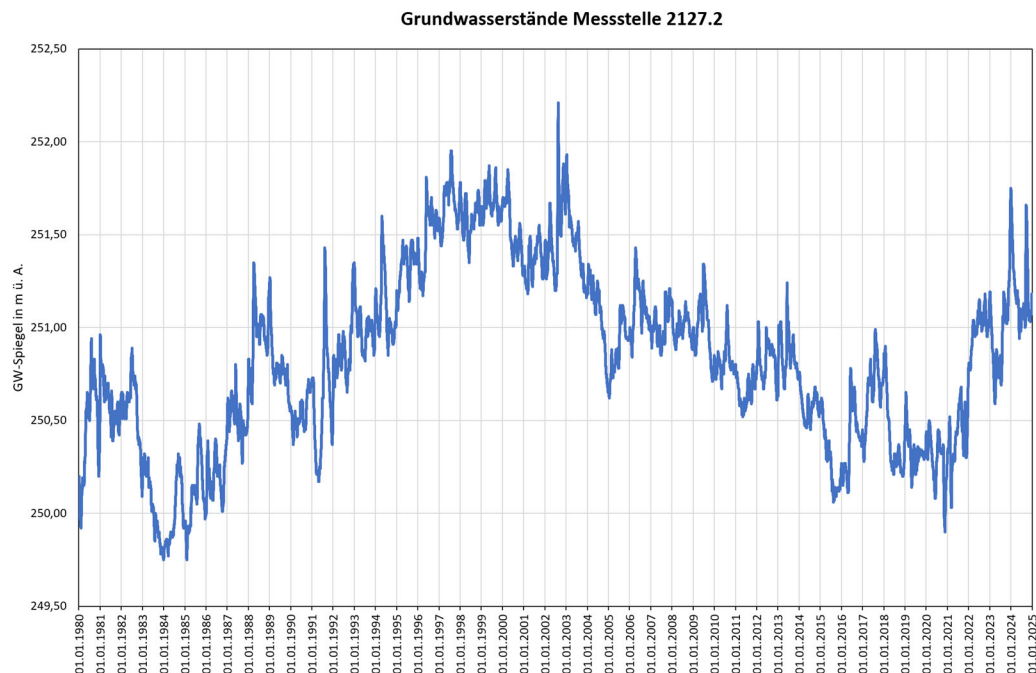


Abbildung 7: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 2127.2 von 1980 bis 2024.

Die Ganglinien der weiter westlich des Wasserwerkes Scharlinz befindlichen Messstellen, zeigen zum Teil ebenfalls deutliche Wasserspiegelschwankungen, jedoch keinen, mit den im Nahbereich des Wasserwerkes gelegenen Messstellen vergleichbaren, ansteigenden und abfallenden Trend im Betrachtungszeitraum.

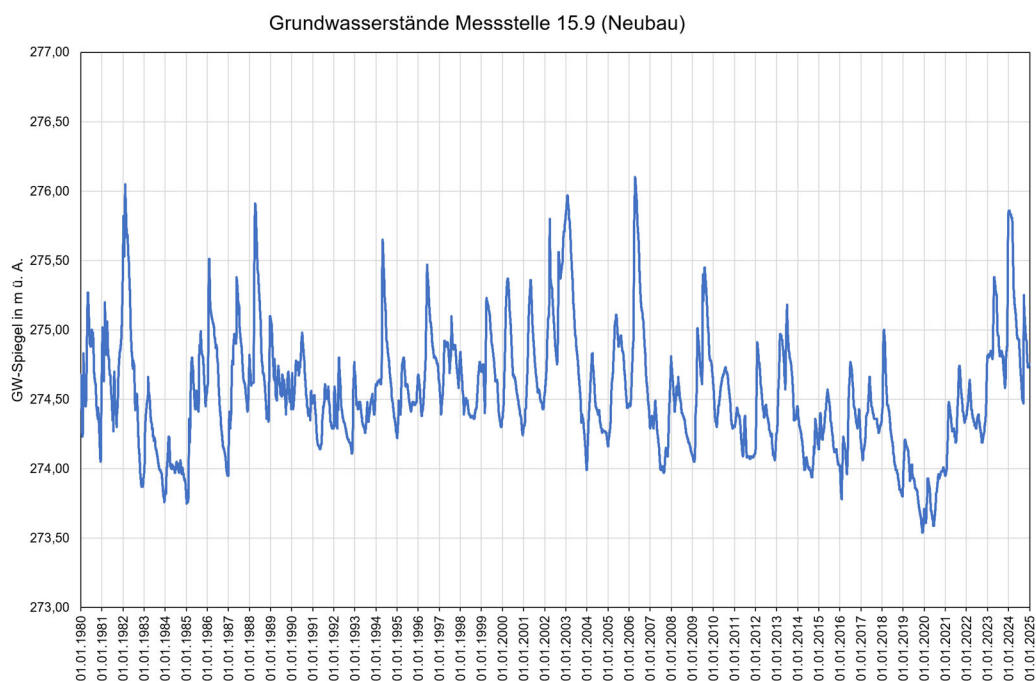


Abbildung 8: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 15.9 von 1980 bis 2024 (Neubau).

5.3. Charakteristischen Grundwassergleichenpläne

Nach Auswertung und Beurteilung der Wasserstandsganglinien wurden zwei Termine mit charakteristischen Grundwasserverhältnissen ausgewählt, wobei aufgrund der erhobenen Daten (Entnahmen, Wasserspiegel, etc.) Termine im Zeitraum von 2015 bis 2022 zur Auswahl standen.

Es wurden folgende Termine gewählt:

MGW (mittlere Grundwasserverhältnisse): **21.09.2022**

NGW (niedrige Grundwasserverhältnisse): **16.11.2020**

Die für diese Stichtage (± 2 Wochen) verfügbaren Messdaten wurden erhoben und für die Erstellung der Gleichenpläne verwendet. Weiters wurden für Messstellen mit mehrjähriger Beobachtung der Grundwasserstände Zeitreihenauswertungen durchgeführt. Es wurden für jede Zeitreihe folgende Daten ermittelt:

- Mittelwert
- Median
- NNGW: Niedrigster Grundwasserstand der Zeitreihe
- NGW (5%): Wasserstand, der von 5 % der Messwerte unterschritten wird.

Für die Erstellung des MGW-Planes (21.09.2022) standen ca. 285 Messwerte für den Stichtag (± 2 Wochen) zur Verfügung. Für zusätzlich 44 Messstellen wurde der Medianwert ermittelt und bei der Erstellung des Gleichenplanes berücksichtigt.

Für die Erstellung des NGW-Planes (16.11.2020) standen ca. 357 Messwerte für den Stichtag (± 2 Wochen) zur Verfügung. Für zusätzlich 61 Messstellen wurde der NGW_{5%}-Wert ermittelt und bei der Erstellung des Gleichenplanes berücksichtigt.

Die Grundwassergleichenpläne zeigen bei beiden Stichtagen ähnliche Strömungsverhältnisse. Der Anlage 4 ist der GW-Gleichenplan für MGW zu entnehmen.

5.4. Hydraulische Durchlässigkeit

Im Rahmen der gegenständlichen Studie wurden weitere Informationen zu den Untergurnddurchlässigkeiten erhoben und bei der Modellkalibrierung für die Stichtage 21.09.2022 (MGW) und 16.11.2020 (NGW) berücksichtigt.

Im Zuge der Modellkalibrierung erfolgt eine Anpassung der Durchlässigkeitsverteilung. Die ermittelte Gebietsdurchlässigkeitsverteilung und die verfügbaren Informationen zu lokalen Untergurnddurchlässigkeiten sind in Anlage 6 dargestellt.

Die Gebietsdurchlässigkeiten im Bereich der Hochterrasse wurden mit $4,0 \times 10^{-3}$ m/s bis $2,0 \times 10^{-2}$ m/s bestimmt, während für die Niederterrasse und die Austufe Gebietsdurchlässigkeiten von $2,0 \times 10^{-3}$ m/s bis $2,5 \times 10^{-2}$ m/s ermittelt wurden.

5.5. Oberflächengewässer, Abflussmengen und Wasserspiegel

5.5.1. Donau

Die Wasserstände der Donau sind im Bearbeitungsgebiet durch die Stauhaltung des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten beeinflusst. Die Vollstauerrichtung wird mit 22. 6. 1979 angegeben. Das Stauziel beträgt 251,00 m ü. A.

Die Tagesmittelwerte der Donauwasserstände beim Pegel Linz wurden für den Zeitraum 1976 bis 2022 von der Wasserstraßendirektion zur Verfügung gestellt.

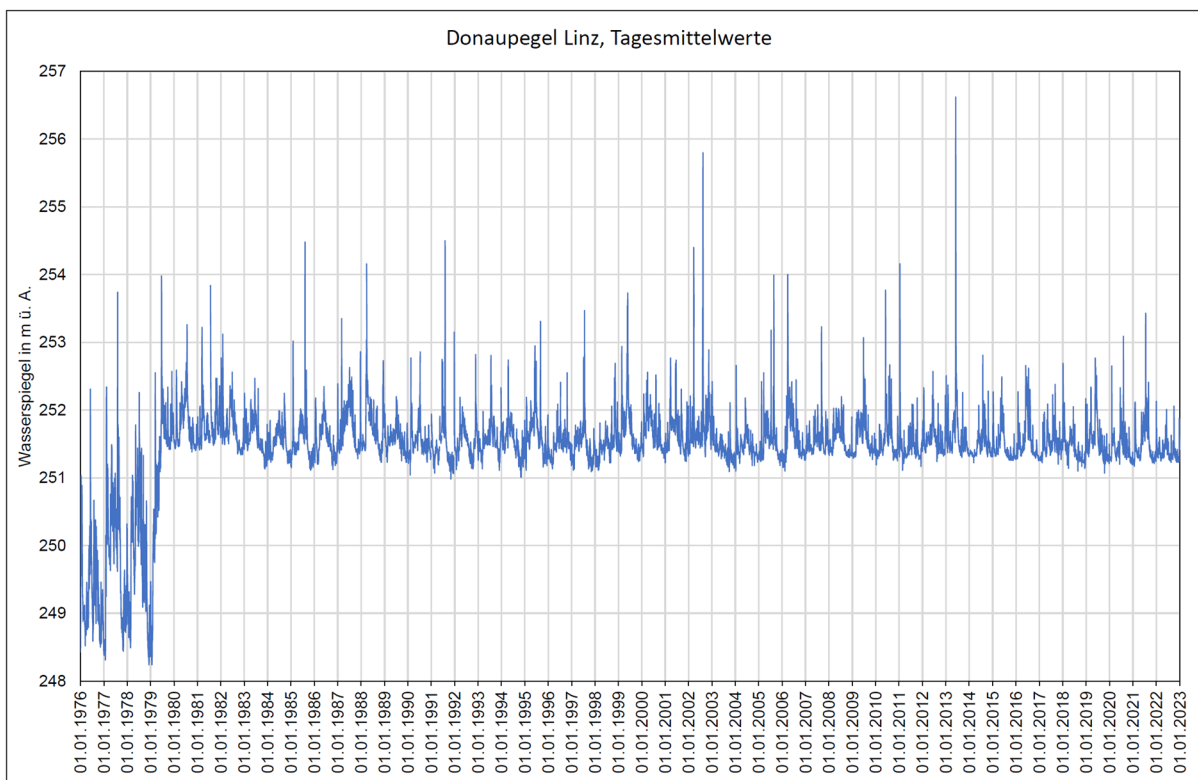


Abbildung 9: Donaupegel Linz, Ganglinie des Donauwasserspiegels (Tagesmittelwerte von 1976 bis 2022).

In Abbildung 9 ist der Anstieg des Donauwasserspiegels beim Pegel Linz um etwa 3 m infolge der Vollstauerrichtung im Juni 1979 sichtbar.

In „Die kennzeichnenden Wasserstände der österreichischen Donau (KWD 2020)“ werden für die Donau in Linz folgende charakteristische Durchflussmengen angegeben:

RNQ	765 m ³ /s
MQ	1.420 m ³ /s
HSQ	3.490 m ³ /s
HQ30	7.360 m ³ /s
HQ100	8.530 m ³ /s

Im Zuge der Kraftwerksserrichtung wurden im Bereich des Donauufers umfangreiche Abdichtungs- und Drainagemaßnahmen durchgeführt. Die direkte Kommunikation des Grundwassers mit der Donau ist im Stauraum Abwinden - Asten durch Dichtwände am rechten Ufer von Strom km 2133,1 (Winterhafen) bis zur Mündung der Traun bei Strom-km 2124,5 unterbunden.

Da durch den Aufstau der Donau und die Dichtwände die Entwässerung des Grundwassers in die Donau nicht mehr möglich ist, erfolgt eine Grundwasserhaltung durch die Kraftwerksbetreiberin mit dem Ziel, den Grundwasserspiegel auf einem festgelegten ursprünglichen Niveau zu halten um Vernässungen und damit verbundene Schäden an tieferliegenden Gebäuden, Gebäudekellern und Fundamenten hintan zu halten.

Die Lage der Drainagen und Dichtwände ist in den Anlagen 2 und 3 dargestellt.

5.5.2. Traun

Die Traun als südliche Begrenzung des Bearbeitungsgebietes wurde im Zuge der Kraftwerkserrichtungen weitgehend durch Dichtwände abgedichtet. Die Wasserstände der Traun sind im Bearbeitungsgebiet durch die Stauhaltungen beeinflusst. Einen Überblick über die im Bearbeitungsgebiet befindlichen Staustufen sind der folgenden Abbildung zu entnehmen.

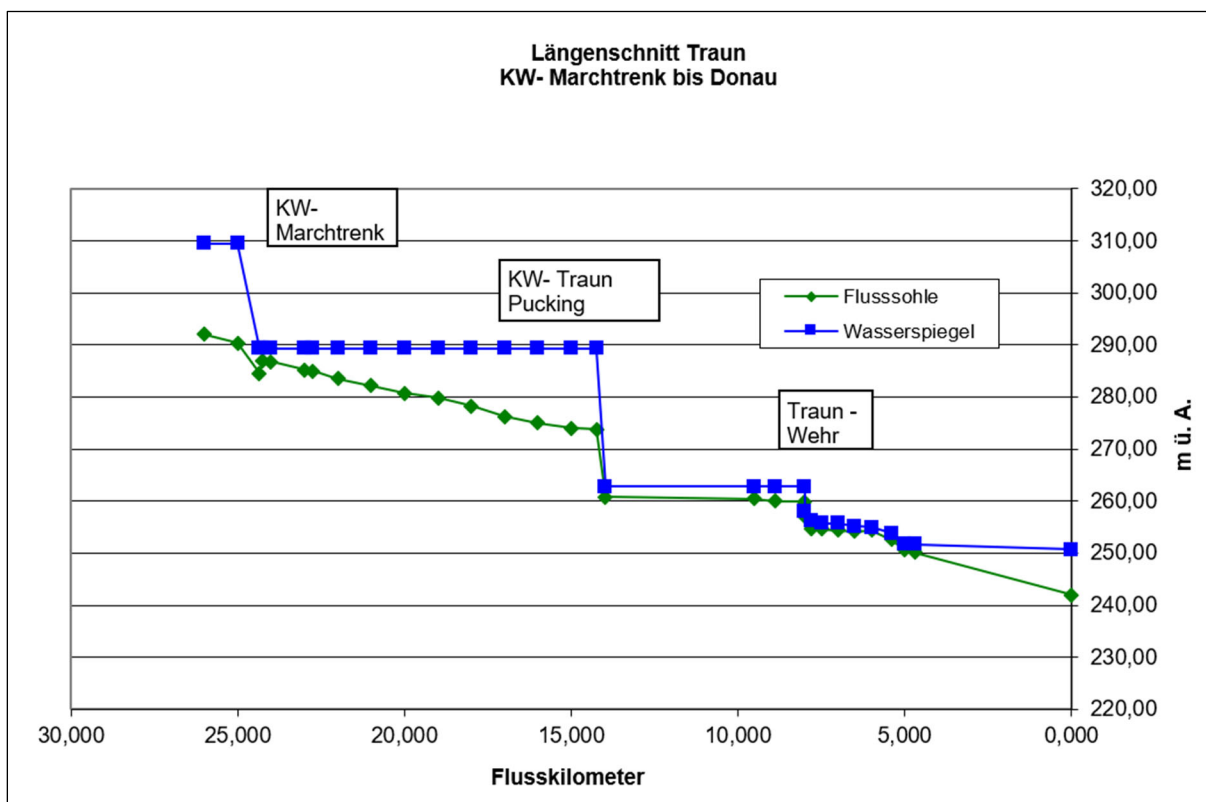


Abbildung 10: Längenschnitt der Traun, Quelle: [15].

Im Verlauf der Traun befinden sich im Abschnitt des Bearbeitungsgebietes zwei Kraftwerke und ein Ausleitungswehr. Weiters wurden entlang der Traun über große Abschnitte Dichtwände errichtet. Die Lage der Dichtwände ist in Anlage 2 dargestellt.

Die Abflussmengen der Traun werden beim Pegel Wels - Lichtenegg, Traun km 33,25 erfasst. Die mittlere Tageswasserabflussmenge für den Zeitraum 1980 - 2024 beträgt 121,3 m³/s.

Nachfolgend werden die wesentlichen Informationen zu den Staustufen und Flussabschnitten zusammengefasst.

Kraftwerk Marchtrenk, Traun-km 24,358:

Das Kraftwerk Marchtrenk befindet sich bei Traun-km 24,358. Der Aufstau im Bereich des Kraftwerkes Marchtrenk erfolgte im Jahr 1979. Das Stauziel beträgt 309,50 m ü.A. Im Zuge der Kraftwerksserrichtung wurden an beiden Ufern der Traun Schmalwände bis in den Schlier errichtet. Am linken Traunufer ist im Bereich dieses Kraftwerkes eine durchgehende Dichtwand von Traun-km 24,0 bis Traun-km 31,5 vorhanden.

Kraftwerk Traun - Pucking, Traun-km 14,240:

Das Kraftwerk Traun-Pucking befindet sich bei Traun-km 14,24. Der Aufstau im Bereich des Kraftwerkes Traun - Pucking erfolgte ab September 1982. Das Stauziel beträgt 289,30 m ü. A. Im Zuge der Kraftwerksserrichtung wurden in den Jahren 1980 und 1981 an beiden Ufern der Traun Schmalwände bis in den Schlier errichtet. Am linken Traunufer ist im Bereich dieses Kraftwerkes eine durchgehende Dichtwand von Traun-km 22,750 bis Traun-km 9,506 vorhanden.

Ausleitungswehr der Linz AG (Traunwehr), Traun-km 8,0:

Das Ausleitungswehr der Linz AG (Traunwehr) befindet sich bei Traun-km 8,0. Die Stauhöhe liegt bei 262,80 m ü. A.

Das Flussbett der Traun wurde im Unterwasser des Wehres 1985 im Zuge der Errichtung einer Wehrturbine eingetieft. Um eine verstärkte Grundwasserexfiltration zu verhindern, wurden rechtsufrig auf 690 m und linksufrig auf 350 m Schmalwände errichtet, die in den Schlier einbinden.

Die Mindestwassermengen der Traun im Unterlauf des Wehres wurde für die Sommermonate mit 15 m³/s und zwischen Oktober und Februar mit 7,5 m³/s festgelegt.

Ausleitungskanal der Linz AG (Jaukerbach):

Aus dem Oberwasser des Traunwehres erfolgt über einen ca. 3 km langen Werkskanal, die Ausleitung von maximal 120 m³/s zum Wasserkraftwerk Kleinmünchen. Der Oberwasserkanal ist mit einer Asphaltabdichtung versehen, sodass keine Kommunikation mit dem Grundwasser besteht.

Der ca. 2,2 km lange, im Jahr 1977 fertiggestellte Unterwasserkanal ist hingegen nicht abgedichtet und mündet bei Traun-km 2,5 in die Traun.

Traunmündung in die Donau:

Die Traun mündet bei Donau-km 2124,70 in die Donau. An die Dichtwände der Donau schließt im Bereich der Traunmündung eine Tauchwand an, welche am linken Traunufer bis etwa zur Mündung des Unterwasserkanals des Kraftwerkes Kleinmünchen (Jaukerbach) bei Traun km 2,7 geführt wurde.

Die Wasserstände im Unterlauf des Traunwehres werden durch den Pegel Ebelsberg aufgezeichnet.

Vom Amt der Oö. Landesregierung wurden die Tagesmittel der Wasserstände am Pegel Ebelsberg (Traun - km 4,71) für den Zeitraum 1980 bis 2024 zur Verfügung gestellt. Für den Zeitraum 1980 bis 2024 wurde ein mittlerer Traunwasserspiegel von 252,36 m ü. A. ermittelt. Der Niederwasserspiegel (NGW_{5%}) mit einer Unterschreitungshäufigkeit von 5 % liegt bei 251,78 m ü. A.

5.5.3. Krumbach System (Krumbach, Grundbach und Fuchselbach)

Die Bäche des Krumbach Systems werden in den vorhandenen Plangrundlagen (ÖK50, DORIS) und Studien mit teilweise unterschiedlichen Bezeichnungen geführt. In der gegenständlichen Studie werden die Bezeichnungen der im Auftrag des Gewässerbezirkes Linz erstellten Studie „Gefahrenzonenplan Krumbach“ [30] verwendet. In der folgenden Tabelle sind die unterschiedlichen Bezeichnungen für die Bäche bzw. von Teilabschnitten angeführt:

Bezeichnung lt. Studie Gefahrenzonenplan Krumbach [30]	Andere Bezeichnungen und seitliche Zubringer
Krumbach inkl. Alhartingerbach	Grundbach, Paschinger Bach, Seitl. Zubringer: Thurnhartingerbach, Alhartingerbach
Grundbach	Pollerbach, Staudacherbach, Breitenbrunner Bach Seitl. Zubringer: Aubach, Weinbach, Theningerbach

Das Krumbach-System lässt sich in die beiden Hauptbäche Krumbach (Fläche EZG = 12,9 km², durchfließt Pasching und Leonding) sowie Grundbach (Fläche EZG = 28,7 km², durchfließt Oftering, Breitbrunn, Leonding) unterteilen. Die beiden Bäche münden jeweils getrennt in den sogenannten Fuchselbachkanal, wo sie ab Flkm. 6,000 gemeinsam in Richtung Osten, unter das Stadtgebiet Linz hindurch, in die Donau münden [30].

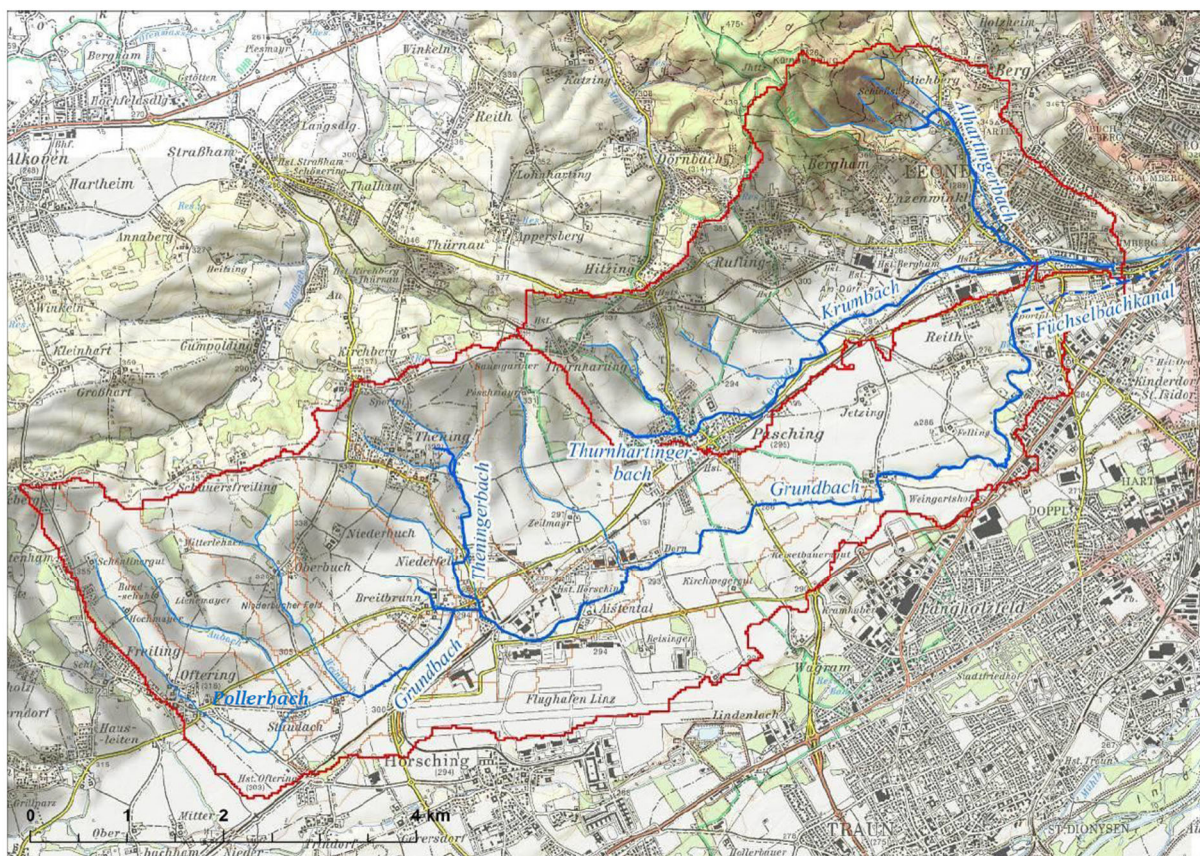


Abbildung 11: Einzugsgebiet des Krumbach Systems (Quelle: [30])

Die Bäche entspringen im Schlierhügelland nördlich der Welser Heide im Bereich zwischen Oftring und Leonding. Die Bäche verlaufen anfänglich Richtung Südosten und verschwenken im Bereich der Hochterrasse Richtung Ostnordosten. Hier versickern die in die Hochterrassensedimente eingefurchten Bäche entlang der Fließstrecke bei Niederwasserführung teilweise zur Gänze. Das Einzugsgebiet dieser Bäche beträgt bis zur Einmündung in den Fuchselbachkanal 41,6 km².

In [30] werden für den Krumbach und den Grundbach folgende Bemessungsabflüsse angegeben:

	Einzugsgebiet [km ²]	HQ10 (mit RHB) [m ³ /s]	HQ30 (mit RHB) [m ³ /s]
Krumbach	13,0	18,6	26,4
Zubringer Alhartinger Bach	2,8	4,2	6,1
Grundbach	26,04	21,5	28,4

Weiters wurden im Zuge der Ursachenermittlung zur PFAS – Belastung im Raum Pasching/Leonding im Grundbach (auch als Staudacherbach bezeichnet) und mehreren Zubringern am 13.03.2023 Abflussmessungen an 4 Stellen durchgeführt [44].

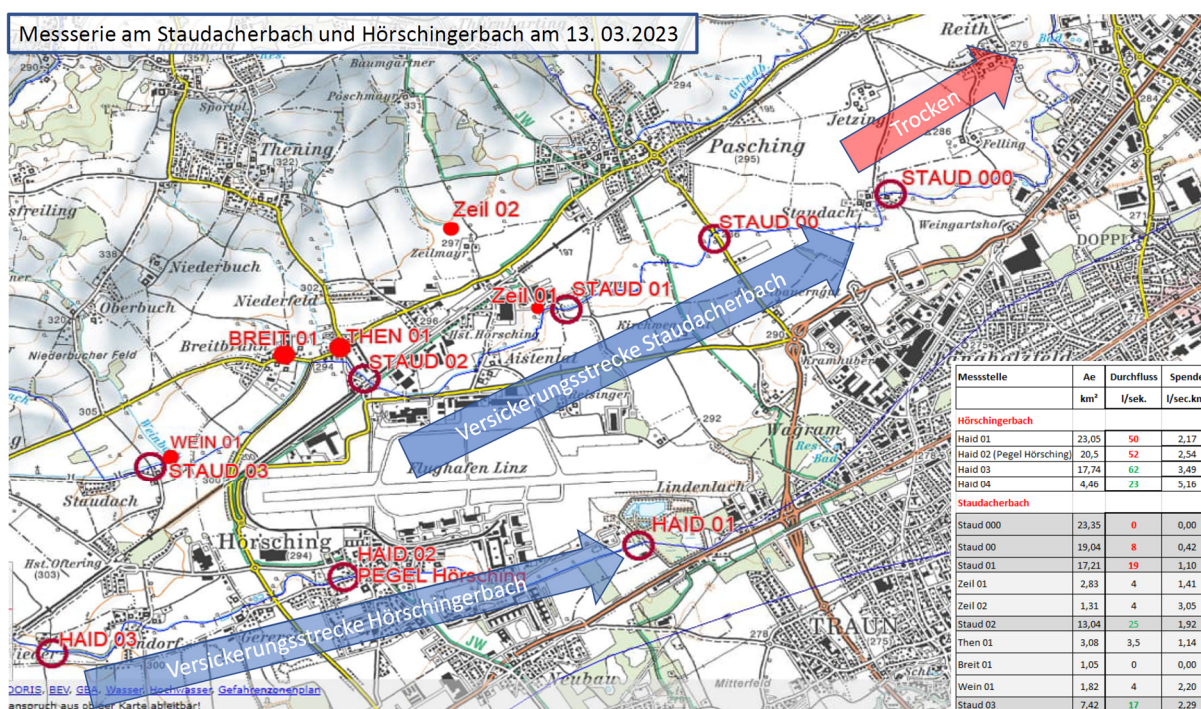


Abbildung 12: Lage der Messstellen, Quelle: [44]

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 9: Ergebnisse der Abflussmessungen im Staudacherbach vom 13.03.2023.

Messstelle	Einzugsgebiet [km ²]	Durchfluss [l/s]	Spende [l/s.km ²]
Staud 000	23,35	0	0
Staud 00	19,04	8	0,42
Staud 01	17,21	19	1,10
Zeil 01 (Zeilingerbach vor Staud 01)	2,83	4	1,41
Zeil 02 (Zeilingerbach vor Staud 01)	1,31	4	3,05
Staud 02	13,04	25	1,92
Then 01 (Theningerbach vor Staud 02)	3,08	3,5	1,14
Breit 01 (Breitenbrunnerbach vor Staud 02)	1,05	0	0
Wein 01 (Weinbach vor Staud 02)	1,82	4	2,20
Staud 03	7,42	17	2,29

Die Messungen zeigen, dass die in der Ortschaft Staudach (Staud 03) gemessene Abflussmenge von 17 l/s bis zur Messstelle Staud 02 auf 25 l/s ansteigt. Der Anstieg wird auf die Zubringer Weinbach (4 l/s) und Theningerbach (3,5 l/s) zurückgeführt.

Im weiteren Verlauf ist eine Abnahme der Abflussmenge zu beobachten (Staud 01: 19 l/s, trotz Zufluss Zeilingerbach von 4 l/s). Bis zur Ortschaft Staudach (Staud 000) versickerte das Bachwasser zur Gänze.

5.5.4. Hörschingerbach (Haidbach)

Der Hörschingerbach (Haidbach) weist ein Einzugsgebiet von 24,6 km² auf, entspringt im Schlierhügelland nördlich der Welser Heide, durchfließt den Bereich der Hochterrasse und gelangt im Bereich von Hörsching in die Niederterrasse. Der Bach versickert teilweise entlang der Fließstrecke im Niederterrassenbereich und vollständig im Bereich des Versickerungsbeckens östlich der Kaserne Hörsching im Einzugsbereich des Wasserwerkes Scharlinz.

Das Becken ist als Versickerungs- und Retentionsbecken ausgeführt. Die Anlage wurde Anfang der 1980-er Jahre errichtet und versickert den Haidbach zur Gänze. Das Retentionsbecken weist einen Nutzinhalt von mind. 900.000 m³ auf. Die Versickerungsleistung des Beckens wurde für den Extremfall mit bis zu 60.000 m³/d abgeschätzt.

Abflussmengenmessungen werden am Hörschingerbach beim Pegel Hörsching durchgeführt. Vom Hydrografischen Dienst wurden für diese Pegelstelle die mittleren täglichen Abflussmengen für den Zeitraum 1982 bis 2024 bekannt gegeben und folgende charakteristischen Abflussmengen abgeleitet.

Pegel Hörsching:

Einzugsgebiet:	20,52 km ²
MQ ₁₉₈₂₋₂₀₂₄ :	0,087 m ³ /s
MQ ₂₀₁₀₋₂₀₂₄ :	0,081 m ³ /s
NQ(5) ₁₉₈₂₋₂₀₀₄ :	0,012 m ³ /s (Abfluss mit Unterschreitungswahrscheinlichkeit 5%)
MJNQ ₁₉₈₂₋₂₀₂₄ :	0,010 m ³ /s (Mittelwert der jährlichen Niederwasserabflüsse)

Die zeitliche Entwicklung der Abflussmengen (Jahresmittel) zeigt deutliche Schwankungen von unter 40 l/s in den niederschlagsarmen Jahren 2019 und 2020 bis zu 173 l/s im Jahr 2009. Ein Trend ist im betrachteten Zeitraum jedoch nicht zu erkennen.

Die langjährigen Mittelwasserabflüsse liegen bei etwa 80 l/s. Die Niederwasserabflüsse (MJNQ₁₉₈₂₋₂₀₂₄) bei 10 l/s.

Zudem liegen für den Pegel Hörschingerbach Wasserspiegelaufzeichnungen (Tagesmittel) für den Zeitraum 1988 bis 2022 vor.

Weiters wurden im Zuge der Ursachenermittlung zur PFAS – Belastung im Raum Pasching/Leonding im Hörschingerbach am 13.03.2023 Abflussmessungen an 4 Stellen durchgeführt [44]. Die Lage der Messstellen ist der Abbildung 12 zu entnehmen.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 10: Ergebnisse der Abflussmessungen im Hörschingerbach (Haidbach) vom 13.03.2023.

Messstelle	Einzugsgebiet [km ²]	Durchfluss [l/s]	Spende [l/s.km ²]
Haid 01	23,05	50	2,17
Haid 02 (Pegel Hörsching)	20,5	52	2,54
Haid 03	17,74	62	3,49
Haid 04	4,46	23	5,16

Die Messungen zeigen mit 52 l/s beim Pegel Hörsching eine Wasserführung zwischen Nieder- und Mittelwasserführung.

5.5.5. Perwenderbach

Der Perwenderbach weist ein Einzugsgebiet von 33,65 km² auf, entspringt im Schlierhügelland nördlich der Welser Heide, durchfließt den Bereich der Hochterrasse und tritt bei Neufahrn in die Niederterrasse ein. Der Bach versickert teilweise entlang der Fließstrecke im Niederterrassenbereich und vollständig im Übergangsbereich zur Austufe.

Die Versickerung des Perwenderbaches erfolgt in mehreren hintereinanderliegenden Schottergruben östlich von Haid. Bei Hochwasserereignissen kommt es zu Überflutungen der angrenzenden Flächen.

Bei einem Einzugsgebiet von 33,65 km² werden bei Annahme ähnlicher Wasserführungsdaten wie beim Hörschingerbach folgende charakteristischen Abflussmengen abgeschätzt:

MQ: 0,120 m³/s

MJNQ: 0,014 m³/s

Messungen der Abflussmengen liegen nicht vor.

5.5.6. Welser Mühlbach

Der Welser Mühlbach ist ein künstliches Gerinne und wird flussaufwärts von Wels von der Traun her mit einer konstanten Wasserführung von etwa 7 m³/s dotiert. Diese Wassermenge entspricht der Konsenswassermenge zugunsten der Welsermühlbach Genossenschaft.

Vom Hydrografischen Dienst werden am Welser Mühlbach (Pegel Au bei der Traun) Abflussmessungen durchgeführt und die mittleren täglichen Abflussmengen für den Zeitraum 1980 - 2024 bekannt gegeben. Die Auswertung zeigt, dass die mittleren täglichen Abflussmengen im Wesentlichen zwischen 6 und 8 m³/s schwanken und im langjährigen Mittel 7,1 m³/s betragen. Der Mühlbach wird etwa alle zwei Jahre zur Bachabkehr entleert und fällt in dieser Zeit weitgehend trocken.

Das Flussbett des Welser Mühlbaches ist weitestgehend dicht und verläuft nahe der Geländeoberfläche, zum Teil eingedämmt sogar über Gelände, sodass dieses Gerinne keine Vorflutfunktion übernehmen kann. Der nahe der Geländeoberfläche gelegene Wasserspiegel ist unabhängig vom Grundwasser.

Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass zumindest in Teilbereichen eine Versickerung von Mühlbachwasser in das Grundwasser erfolgt. Eine Quantifizierung dieser Menge ist aufgrund fehlender Untersuchungen nicht möglich.

5.5.7. Innerwasser

Dieses Gerinne wird hauptsächlich von Teichen (frühere Schotterbaggerungen) im Bereich Marchtrenk - Kappern gespeist und mündet in weiterer Folge in den Welser Mühlbach.

Das Innerwasser kann vermutlich abschnittsweise mit dem Grundwasser korrespondieren und damit regelnd auf den Grundwasserspiegel wirken. Im Bereich Brunnen Traunau der Stadt Traun, für den nähere Untersuchungen vorliegen, ist zwischen Traun und Innerwasser kein Zusammenhang erkennbar. Der Wasserspiegel des Innerwassers liegt hier ca. 1,5 m über dem Grundwasserspiegel [4].

5.5.8. Werkskanal (Mühlbach)

Innerwasser und Mühlbach vereinigen sich ca. 700 m westlich des Oedter Badesees und bilden in weiterer Folge den sogenannten Werkskanal (Mühlbach) für einige Kraftwerksanlagen. Der Wasserspiegel liegt deutlich über dem Grundwasserspiegel. In [4] wird für den Werkskanal ein weitgehend dichtes Bachbett angenommen.

Die Abflussmenge wird mit etwa 6,0 - 6,5 m³/s angegeben. Im Zuge der Untersuchungen zum hydrogeologischen Gutachten Hochleistungsstrecke Verbindungsstrecke Marchtrenk - Traun [8] wurden vom Hydrografischen Dienst unmittelbar vor dem Werk Feurstein Durchflussmessungen durchgeführt, wobei eine Menge von 6,15 m³/s ermittelt wurde.

Nach dem Werk Feurstein in Traun zweigt vom Mühlbach ein Gerinne Richtung Südosten in den Unterwasserbereich des Kraftwerkes Traun-Pucking ab. Dieses Gerinne dient als Vorfluter für das anströmende Grundwasser.

5.5.9. Weidingerbach, Kubogscheid

Der Weidinger Bach ist teilweise verrohrt und mündet in den Unterwasserbereich des Kraftwerkes Kleinmünchen.

Das Kubogscheid, eine Ausleitung des Welser Mühlbaches, verläuft parallel zur Traun und mündet unmittelbar nach der Ausleitung in den Oberwasserkanal des Kraftwerkes Kleinmünchen. Die Wasserführung im Einleitungsbereich beträgt etwa 6 m³/s.

5.6. Grundwasserentnahmen

Es wurden im Bearbeitungsgebiet die wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen und das Maß der Wasserbenutzung erhoben. Weiters wurden bei den Wasserberechtigten mit größeren Entnahmen die tatsächlichen Entnahmemengen für den Zeitraum 2015 bis 2022 angefragt.

Ziel der Erhebung und Auswertung war, die wasserrechtlich bewilligten Großentnahmen im Bearbeitungsgebiet zu ermitteln und in weiterer Folge den tatsächlichen Nutzungsgrad abzuschätzen.

Zur Ermittlung der wasserrechtlich bewilligten Entnahmen, die für die gegenständliche Bilanzbetrachtungen relevant sind, wurde die Datentabelle mit den wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen, wie nachfolgend beschrieben, ausgewertet:

- In einem ersten Schritt wurden die thermischen Nutzungsanlagen mit einer bewilligten Entnahmemenge von ≥ 2 l/s selektiert. Auf Grundlage der Evidenzblätter wurde geprüft, ob das thermisch genutzte Wasser wieder in den Grundwasserkörper versickert wird, oder abgeleitet und somit dem Grundwasserkörper dauerhaft entzogen wird. Thermische Nutzungen mit Wiederversickerung wurden nicht weiter berücksichtigt.
- Für thermische Nutzungsanlagen mit einer Konsensmenge < 2 l/s wurde keine Detailprüfung durchgeführt. Es ist davon auszugehen, dass bei einem Großteil dieser Nutzungen das thermisch genutzte Wasser wieder versickert wird.
- Löschwassernutzungen wurden nicht berücksichtigt, da diese nur im Brandfall entnommen werden.
- Wasserversorgungsanlagen mit bewilligten Entnahmemengen < 1 l/s; $< 86,4$ m³/d oder < 31.536 m³/a wurden nicht berücksichtigt, da diese für die Bilanzbetrachtung von untergeordneter Bedeutung sind.
- Weiters wurden Großentnahmen, das sind Wasserrechte mit bewilligten Entnahmemengen von ≥ 20 l/s, ≥ 864 m³/d (10 l/s) oder ≥ 157.680 m³/a (5 l/s) selektiert und gesondert ausgewertet.

In der folgenden Tabelle sind die wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen im Bearbeitungsgebiet und das Maß der Wasserbenutzung für die wesentlichen Nutzer zusammengestellt.

Es wird angemerkt, dass bei den wasserrechtlichen Bewilligungen oft nur das Maß der Wasserbenutzung für die Entnahme in l/s festgelegt wurde und keine Begrenzungen für die Tages- und Jahresentnahmen vorhanden sind. In diesen Fällen wurde bei der Ermittlung der Konsensmengen für die Tages- und Jahresentnahmemengen die bewilligte Entnahmemenge in l/s auf den Tag bzw. das Jahr hochgerechnet.

Tabelle 11: Wasserrechtlich bewilligte Grundwasserentnahmen und Maß der Wasserbenutzung für Großentnahmen im Bearbeitungsgebiet.

Wasserberechtigte	Konsensmenge		
	l/s	m³/d	m³/Jahr
voestalpine, inkl. Entnahmen aus VHP-Anlagen	2.508	216.183	78.906.722
Wasserwerk Scharlinz	520	45.000	16.425.000
Wasserwerk Traun	159	13.542	4.942.684
Weitere Großentnahmen mit Informationen zu den Entnahmemengen	1.299	91.329	22.571.209
Weitere Entnahmen ohne Informationen zu den Entnahmemengen ohne Kleinstentnahmen (< 1 l/s)	827	43.426	6.848.933
Summe	5.314	409.480	129.694.548

Die Zusammenstellung zeigt, dass im Bearbeitungsgebiet Grundwasserentnahmen von etwa 5.314 l/s und 129,7 Mio. m³ pro Jahr wasserrechtlich bewilligt sind (ohne Kleinentnahmen).

Für einen Großteil der Großentnahmen (grüne Färbung in obiger Tabelle) wurden die tatsächlichen Entnahmemengen für den Zeitraum 2015 bis 2022 erhoben und ausgewertet. In der folgenden Abbildung sind die Jahresentnahmemengen für die erhobenen Großverbraucher im Zeitraum 2015 bis 2022 dargestellt.

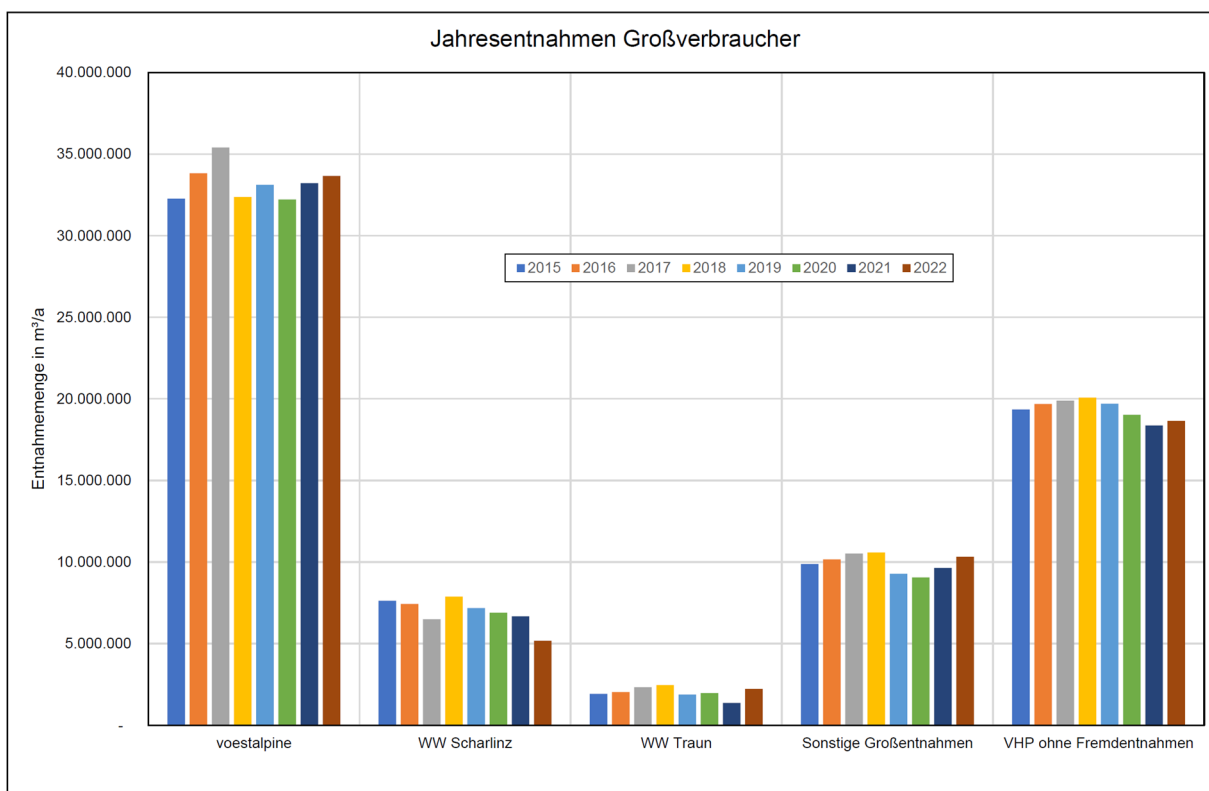


Abbildung 13: Jahresentnahmemengen der erhobenen Großverbraucher im Zeitraum 2015 bis 2022

5.6.1. Voestalpine

Die voestalpine verfügt inkl. der Nutzwasserentnahmen aus den Absenkbauwerken der Verbund Hydro Power GmbH (VHP) über die wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von etwa 2.508 l/s bzw. 216.183 m³/d und 78.906.722 m³/a.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Ermittlung der Konsensmengen für die Tages- und Jahresentnahmemengen die bewilligte Entnahmemenge in l/s auf den Tag bzw. das Jahr hochgerechnet wurden, sofern kein Maß der Wasserbenutzung für die Tages- bzw. Jahresentnahme festgelegt wurde.

Die Festlegung der Grundwasserentnahmemenge in Form von maximalen Entnahmemengen in l/s ist aus der Standortsituation an der Donau erklärbar. Mit der Errichtung des Donaukraftwerkes Abwinden Asten und der damit verbundenen Dichtwand entlang des Donauufers ist eine kontrollierte Grundwasserhaltung erforderlich, um das Grundwasser auf einem festgelegten ursprünglichen Niveau zu halten. Der Grund ist, Vernässungen und damit verbundene Schäden an tieferliegenden Gebäuden, Gebäudekellern und Fundamenten hintan zu halten. Dies erfolgt durch mehrere Brunnenanlagen, welche das Grundwasser fördern und in die Donau ableiten.

Einen Teil dieser Brunnenanlagen betreibt die Kraftwerksbetreiberin, einen Teil die voestalpine und ein Teil wird gemeinsam betrieben, immer mit dem Ziel der Grundwasserhaltung. Bei einigen Brunnen wird das geförderte Grundwasser vor Einleitung in die Donau einer Nutzung zu Kühlzwecken zugeführt. Damit erfolgt eine Wasserwiederverwendung im Sinne des Wasserrechtsgesetzes.

Unter Berücksichtigung dieser Hintergründe erfolgten in den Bewilligungen der voestalpine-Brunnen Festlegungen zu maximal erlaubten Entnahmen in l/s. In den Brunnenanlagen der voestalpine befinden sich ergänzend zur Festlegung l/s auch entsprechende Niveausteuerungen (z.B. Niveau Minimum). Damit erübrigten sich weitere Mengenbeschränkungen in m³/d oder m³/Jahr.

Wären keine Dichtwände vorhanden, würde das Grundwasser ebenfalls, allerdings auf natürlichem Wege, mit gleichem Grundwasserniveau in die Donau infiltrieren.

Die durchschnittlichen Jahresentnahmen lagen im Zeitraum 2015 – 2022 zwischen 32.220.188 m³/a und 35.400.508 m³/a. Die mittlere Jahresentnahme in diesem Zeitraum (33.259.000 m³/a) betrug etwa 42 % der wasserrechtlich bewilligten Jahresentnahmemenge, die aus den bewilligten Entnahmen pro Sekunde hochgerechnet wurde.

5.6.2. Wasserwerk Scharlinz

Das Wasserwerk Scharlinz besteht aus einer Reihe von 11 Einzelbrunnen verschiedener Bauart, die quer zur Grundwasserfließrichtung in einer Längserstreckung von 900 m angeordnet sind.

Das Maß der Wasserbenutzung wurde mit 45.000 m³/d (520 l/s) festgelegt. Auf Grundlage der wasserrechtlichen Bewilligung, der Brunnenergiegiebigkeit und der maschinellen Ausstattung wird für Prognoseberechnungen mit dem Grundwasserströmungsmodell von folgenden Verteilungen der Fördermengen bei Entnahme der Konsensmenge von 520 l/s ausgegangen:

Tabelle 12: Aufteilung der Entnahmemengen im Wasserwerk Scharlinz bei NGW und bei MGW

	Brunnen	Entnahmemenge Konsens (NGW) [l/s]	Entnahmemenge Konsens (MGW) [l/s]
Werk 1	Brunnen 1	40	40
	Brunnen 2	40	40
	Brunnen 3	40	30
	Nebenbrunnen 4	40	40
	Brunnen 15	40	40
Summe Werk 1		200	190
Werk 2	Brunnen 8	70	60
Werk 3	Brunnen 16	60	50
	Brunnen 17	60	50
Summe Werk 3		120	100
Werk 4	Ranneybrunnen	130	170
Summe		520	520

Von der LINZ SERVICE GmbH wurden die monatlichen Entnahmemengen für den Zeitraum 1980 bis 2024 bekannt gegeben. Die zeitliche Entwicklung der Jahresentnahmemengen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Wasserwerk Scharlinz - Jährliche Entnahmemengen

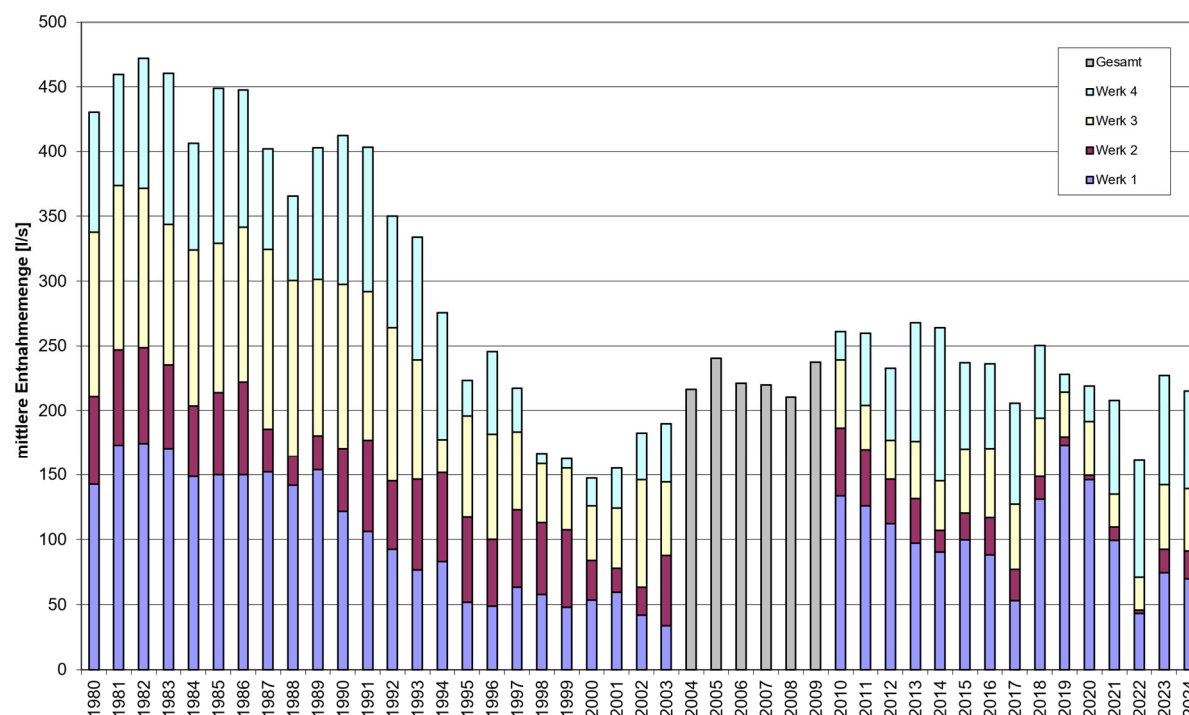


Abbildung 14: Mittlerer Jahresentnahmen im Wasserwerk Scharlinz im Zeitraum 1980 bis 2024

Es ist ersichtlich, dass im Zeitraum von 1980 bis 1991 relativ große Entnahmen mit meist über 400 l/s im Jahresschnitt getätigt wurden. Ab 1992 ist eine Abnahme der Fördermenge zu beobachten. In den Jahren 1998 – 2001 betrug die Entnahmemenge etwa 150 l/s. Ab 2002 ist ein leichter Anstieg der Jahresfördermengen auf etwa 200 l/s bis 270 l/s im Jahresmittel zu beobachten.

Die durchschnittlichen Jahresentnahmen lagen im Zeitraum 2015 – 2022 zwischen 5.177.995 m³/a und 7.882.627 m³/a. Die mittlere Jahresentnahme in diesem Zeitraum (6.923.000 m³/a) betrug etwa 42 % der wasserrechtlich bewilligten Jahresentnahmemenge.

5.6.3. Wasserwerke Traun

Die Stadtgemeinde Traun betreibt zur Trink- und Nutzwasserversorgung die Wasserwerke Oedt, Traunau und Wagram.

Oedt:

Im Wasserwerk Oedt wird Grundwasser aus einem Horizontalfilterbrunnen gefördert. Das Maß der Wasserbenutzung wurde mit **9.600 m³/d (110 l/s)** festgelegt. Die tatsächlichen Entnahmemengen (Monatsmittel) schwankten im Zeitraum 2015 - 2022 zwischen 25 l/s und 59 l/s und betrugen im Mittel 40 l/s.

Traunau:

Der Brunnen Traunau wurde als Vertikalfilterbrunnen (Ausbaudurchmesser 400 mm) südlich von Oedt errichtet. Das Maß der Wasserbenutzung wurde mit **2.938 m³/d (34 l/s)** festgelegt. Die tatsächlichen Entnahmemengen lagen im Zeitraum 2015 bis 2022 bei durchschnittlich 25 l/s.

Wagram:

Das Maß der Wasserbenutzung zur Grundwasserentnahme für das Wasserwerk Wagram, das in Zukunft aus zwei Brunnenanlagen (Wagram II und Wagram IV) bestehen soll, wird mit max. **1.100 m³/d bzw. 15 l/s** festgesetzt.

Die Stadt Traun verfügt insgesamt über die wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von 159 l/s bzw. 13.542 m³/d und 4.942.684 m³/a.

Von der Stadt Traun wurden die tatsächlichen Entnahmemengen (Monatsmengen) für den Zeitraum 2015 bis 2022 bekannt gegeben. Im Betrachtungszeitraum (2015-2022) wurde nur aus den Brunnen Oedt und Traunau Grundwasser entnommen. Der Brunnen Wagram war nicht in Betrieb.

Die durchschnittlichen Jahresentnahmen lagen im Zeitraum 2015 – 2022 zwischen 1.367.865 m³/a und 2.464.408 m³/a. Die mittlerer Jahresentnahme in diesem Zeitraum (2.026.000 m³/a) betrug etwa 41 % der wasserrechtlich bewilligten Jahresentnahmemenge.

5.6.4. Drainagepumpwerke und Brunnen (VHP)

In den durch Dichtwände abgetrennten Bereichen der Donau erfolgt die Regulierung des Grundwasserstandes durch Drainagen und Pumpwerke, über die das zur Donau anströmende Grundwasser in den Stauraum gehoben wird. Die Lage der Drainagen und Pumpwerke ist in den Anlagen 2 und 3 dargestellt.

Am rechten Ufer der Donau befinden sich folgende Drainagen und Gerinne:

- Schiffswerft (Einfahrt Winterhafen; Strom km 2132,0 – Strom-km 2131,8)
- Handelshafen
- Linz Mitte (Strom-km 2130,0 – Strom-km 2129,0)
- Vorortekanal (Öltankhafen, östliches Hafenbecken)
- Öltankhafen (westliches Hafenbecken)
- CL-Drainage (Chemiepark Linz; Strom-km 2128,1 – Strom-km 2127,7)
- Drainageleitung VAL - D (Werksgelände VÖEST; Strom-km 2127,1 – Strom-km 2126,2)
- Begleitgerinne der Traun (Mühlbach-Au, Traunspitz), Ableitung über Düker unter der Traun

Zudem werden von der Verbund Hydro Power GmbH (VHP) im Bearbeitungsgebiet mehrere Absenkbrunnen betrieben, die nachfolgend angeführt sind:

- Brunnen Öllände (Bereich Kraftwerk voestalpine)
- Brunnen D2 (Bereich Kraftwerk voestalpine), DOKW 2
- Brunnen D3 (Bereich Kraftwerk voestalpine), DOKW 3
- Brunnen Hechtkopf (Bereich Kraftwerk voestalpine)
- Brunnen FIC1 (Zustrom Chemiepark Linz), B33-C1
- Brunnen FIC2 (Zustrom Chemiepark Linz), C2
- Brunnen FIC3 (Zustrom Chemiepark Linz), B540-C3
- Brunnen Hafenbetriebs AG (Handelshafen außerhalb der Dichtwand)

Von der Verbund Hydro Power GmbH (VHP) wurden für die Pumpwerke und Brunnen die Betriebsstundenaufzeichnungen der jeweiligen Pumpaggregate für den Zeitraum 2015 bis 2022 zur Verfügung gestellt. Die Fördermengen wurden durch Multiplikation der Betriebsstunden mit der Nennleistung der Pumpaggregate ermittelt. Durchflussmessungen liegen nicht vor. Die Mengenangaben sind daher mit Unsicherheiten behaftet.

Die Drainagebauwerke und Absenkbrunnen werden von der Verbund Hydro Power GmbH (VHP) auf Grundlage von bescheidmäßig vorgegebenen Absenkspiegeln in den Entnahmebauwerken betrieben, um den Grundwasserspiegel auf dem Niveau vor Stauerrichtung zu halten. Festlegungen zu minimalen oder maximalen Entnahmewassermengen wurden in den Bewilligungsbescheiden nicht getroffen. Die erforderlichen Fördermengen sind abhängig von der anströmenden Grundwassermenge.

Bei den Drainagen Handelshafen, Öltankhafen und VAL-D verfügen anderer Wasserberechtigte über die Möglichkeit zur Nutzung der Drainagewässer.

In der folgenden Tabelle sind die mittlere Entnahmemengen der Drainagen und Absenkbrunnen für den Zeitraum 2015 bis 2022 zusammengestellt:

Tabelle 13: Durchschnittliche Entnahmemengen aus den Drainagen und Absenkbrunnen der VHP für den Zeitraum 2015 bis 2022.

Brunnen	Entnahmemenge in l/s		
	VHP	Andere	Gesamt
Drainage Schiffswerft	25,9	-	25,9
Drainage Handelshafen	283,0	0,8	283,8
Drainage Linz-Mitte	115,7	-	115,7
Drainage Vorortekanal	0,7	-	0,7
Drainage Öltankhafen	0,3	76,8	77,1
CL-Drainage	91,0	-	91,0
Drainage VAL - D	21,0	220,0	241,0
Brunnen FIC 1 (B33-C1)	1,1	-	1,1
Brunnen FIC 2 (C2)	3,4	-	3,4
Brunnen FIC 3 (B540-C3)	37,9	-	37,9
Brunnen Öllände	8,8	-	8,8
Brunnen D2 (DOKW 2)	19,4	-	19,4
Brunnen D3 (DOKW 3)	1,5	-	1,5
Brunnen Hechtkopf	4,1	-	4,1
Summe	613,8	297,6	911,4

Die Zusammenstellung zeigt, dass aus den oben angeführten Drainagen und Absenkbrunnen im Mittel 911 l/s abgepumpt werden. Zudem wird über das Entwässerungsgerinne Mühlbach-Au Grundwasser über einen Düker aus dem Bearbeitungsgebiet ausgeleitet. Für diese Ausleitung liegen keine Mengenmessungen vor. Aufgrund einer Grobabschätzung der Abflussmenge bei der Begehung am 11.08.2025 wird davon ausgegangen, dass über dieses Gerinne deutlich mehr als 100 l/s abgeleitet werden.

5.6.5. Zusammenfassende Auswertung

In der folgenden Tabelle sind die Konsensmengen und die im Zeitraum 2015 – 2022 durchschnittlich entnommen Grundwassermengen zusammengestellt und der Nutzungsgrad angegeben. Der Nutzungsgrad ist der Anteil der tatsächlichen Entnahmen (Mittelwert 2015-2022) an den wasserrechtlich bewilligten Entnahmen.

Tabelle 14: Maß der Wasserbenutzung (Jahresentnahme), durchschnittliche Entnahmemengen im Zeitraum 2015 bis 2022 und Nutzungsgrad für Wasserberechtigte mit großen Konsensmengen.

Wasserberechtigter	Konsens	Mittl. Entnahmen 2015 - 2022	Nutzungs- grad
	m³/Jahr	m³/Jahr	%
voestalpine, inkl. Entnahmen aus VHP-Anlagen	78.906.722	33.259.000	42
Wasserwerk Scharlinz	16.425.000	6.923.000	42
Wasserwerk Traun	4.942.684	2.026.000	41
Weitere Großentnahmen mit bekannten Entnahmemengen	22.571.209	9.931.487	44
Weitere Entnahmen ohne Informationen zu den Entnahmemengen (ohne Kleinstentn. <1 l/s)	6.848.933	2.739.573*	40*
Summe in m³/Jahr	129.694.548	54.879.060	42
Summe in l/s	4.113	1.741	
VHP-Drainagen, exkl. Entnahmen voestalpine		613	
Summe in l/s		2.354	-

* keine Daten, Nutzungsgrad abgeschätzt

Die Zusammenstellung zeigt, dass für einen Großteil der wasserrechtlich bewilligten Entnahmen (122,8 Mio m³/Jahr), das sind etwa 95 % der bewilligten Konsensmengen, die tatsächlichen Entnahmemengen für den Zeitraum 2015 bis 2022 bekannt sind. Es ist daher eine sehr zuverlässige Beurteilung des Nutzungsgrades im Bearbeitungsgebiet möglich.

Wird für jene Wasserberechtigten, bei denen die tatsächlichen Entnahmemengen nicht bekannt sind, ein Nutzungsgrad von 40 % angenommen, errechnet sich für die wasserrechtlich bewilligten Jahresentnahmen (ohne Kleinstentnahmen <1 l/s) ein Nutzungsgrad von 42 %.

Der geringe Nutzungsgrad (42 %) der bewilligten Entnahmemengen wird im Wesentlichen auf folgende Ursachen zurückgeführt:

- Im Bereich der voestalpine wurde der Jahreskonsens aus den bewilligten Entnahmemengen in l/s hochgerechnet und eine Dauerentnahme der bewilligten Spitzenentnahmemenge berücksichtigt,
- Beim Wasserwerk Scharlinz der LINZ SERVICE GmbH wurde bei der Festlegung der Konsensmenge berücksichtigt, dass bei Ausfall eines anderen Wasserwerkes die Versorgungssicherheit durch größere Entnahmen im Wasserwerk Scharlinz gewährleistet werden kann,
- Die Verbund Hydro Power GmbH hat eine Verpflichtung zu einer niveau-regelerten Grundwasserhaltung. Bei geringem Dargebot kann daher möglicherweise eine wasserrechtlich bewilligte Entnahmemenge durch andere Nutzer nicht zur Gänze ausgeschöpft werden.

6. GRUNDWASSERMODELL

Im Rahmen der Schongebietsstudie für das Wasserwerk Scharlinz (2005) wurde von der GUT GRUPPE UMWELT + TECHNIK GMBH im Auftrag der LINZ SERVICE GmbH das „Grundwassermodell Scharlinz“ erstellt. Das Grundwassermodell Scharlinz wurde als zweidimensionales Strömungsmodell mit dem Programm MODFLOW des United States Geological Survey (Harbaugh und McDonald, 1996) entwickelt und an drei Stichtagen mit charakteristischen Grundwasserverhältnissen (NGW, MGW und HGW) geeicht.

Aufgrund zahlreicher zusätzlicher Informationen über die hydrogeologischen Verhältnisse wurde eine Aktualisierung und Nacheichung des Strömungsmodelles in Auftrag gegeben.

6.1. Modellgebiet und Diskretisierung

Das Modellgebiet umfasst den gesamten Bereich der Austufe und der Niederterrasse des Linzer Feldes sowie den südlichen Bereich der Hochterrasse vom Linzer Stadtgebiet bis Marchtrenk. Das Modellgebiet ist in seiner maximalen horizontalen Erstreckung 23 km x 7 km groß und mit 25° Neigung gegen die Horizontale gedreht.

Der für die Simulation der Grundwasserströmung aktive Bereich erstreckt sich über 995 x 767 Zellen und umfasst dabei eine Fläche von ca. 112 km². Die Elementgröße variiert sowohl in x- als auch in y-Richtung zwischen 10 m und 50 m, wobei in den Bereichen mit Entnahmebrunnen eine feinere Auflösung des Modellrasters vorgenommen wurde. Das Modellraster und die Randbedingungen sind in Anlage 5 dargestellt.

In der Vertikalen wird das Untersuchungsgebiet aufgrund des relativ homogenen Aufbaus des Grundwasserkörpers nicht differenziert (zweidimensionales Modell).

6.2. Randbedingungen

In den folgenden Kapiteln werden die zur Modelleichung gewählten Randbedingungen und die bei der Eichung ermittelten Kennwerte beschrieben.

6.2.1. Flüsse

Im Modell werden die nachfolgend angeführten Flüsse als Randbedingung 3. Art (Leakagerand) berücksichtigt.

Der Wasseraustausch zwischen einem Vorfluter und dem Aquifer ist abhängig vom Leakagefaktor. Der Leakagefaktor L ist der Quotient aus vertikaler Durchlässigkeit k_f , v und Mächtigkeit der zu durchströmenden Sohle d_K (Kolmationsschicht). Je kleiner der Leakagefaktor im Modell angesetzt wird, desto geringer ist der hydraulische Kontakt bzw. desto undurchlässiger ist die Kolmationsschicht des Vorfluters.

Der Leakagefaktor wurde im Verlauf der Modelleichung bestimmt. Hierzu wurde der Leakagefaktor solange abgeändert, bis das Modell eine ausreichende Übereinstimmung der berechneten Wasserspiegellage mit den gemessenen Spiegelhöhen in den nahegelegenen Grundwassermessstellen ergab.

Donau

Im Nordosten wird das Modellgebiet durch die Donau begrenzt. Die Donau ist durch Dichtwände am rechten Ufer von Strom km 2133,1 (Winterhafen) bis zur Mündung der Traun bei Strom-km 2124,5 abgedichtet, sodass in diesem Bereich die hydraulische Verbindung zwischen Donau und Grundwasserleiter eingeschränkt, jedoch nicht vollständig unterbunden ist. Die bisherigen Untersuchungen und Modellberechnungen haben gezeigt, dass ein erheblicher Anteil an Oberflächenwasser der Donau in den Grundwasserkörper infiltriert.

Im Modell wird daher die Donau als Randbedingung 3. Art (Leakagerand) berücksichtigt, wobei die Durchlässigkeit der Kolmationsschicht variiert wurde und im nicht abgedichteten Bereich von der Nibelungenbrücke bis zum Winterhafen höher ist, als im Bereich mit Dichtwänden.

Traun

Die Traun als südliche Begrenzung des Bearbeitungsgebietes wurde im Zuge der Kraftwerkserrichtungen weitgehend durch Dichtwände abgedichtet. Volle Untergrundabdichtungen bestehen am linken Traunufer von km 7,7 bis km 8,0, von km 9,5 bis km 22,75 und km 24,0 bis km 31,5. Im Bereich der Dichtwände wird die Traun als undurchlässiger Rand angesehen.

In den nicht bzw. nicht vollständig abgedichteten Bereichen wird die Traun über eine Randbedingung 3. Art (Leakagerand) berücksichtigt.

Weitere Fließgewässer im Modellgebiet

Die im Modellgebiet verlaufenden Abschnitte von Perwenderbach und Hörschingerbach wurden bis zur jeweiligen Endversickerung als Randbedingung 3. Art (Leakagerand) berücksichtigt.

Die im Modellgebiet verlaufenden Bäche des Krumbach Systems (Krumbach, Grundbach und Fuchselbach) wurden ebenfalls bis zur Einmündung in den verrohrten Fuchselbachkanal als Leakagerand modelliert.

Weitere Fließgewässer im Modellgebiet, die ebenfalls als Leakagerand abgebildet werden, sind im Bereich der Austufe von West nach Ost verlaufend das Innerwasser, der Mühlbach, der Weidingerbach sowie die Unterwasserstrecke des Kraftwerkes Kleinmünchen (Jaukerbach).

Die Wasserspiegel der Gewässer wurden aus den Aufzeichnungen beim Pegel Hörsching und den Wasserspiegelmessungen aus dem digitalen Höhenmodell (DHM) abgeleitet. Der Leakagefaktor wurde im Verlauf der Modelleichung bestimmt.

6.2.2. Festpotentialrand (Constant Head)

Das Modellgebiet wird am westlichen Rand (Marchtrenk) durch einen Festpotentialrand begrenzt. Im Modell bleibt die Piezometerhöhe im Verlauf der Simulation konstant (Randbedingung 1. Art).

Für die Stichtage 21.09.2022 (MGW) und 16.11.2020 (NGW) wurde aufgrund der vorliegenden Grundwasserspiegelmessungen eine Potentialhöhe von 297,0 m ü. A. für beide Termine gewählt. Die Grundwasserstandsdaten zeigen in diesem Bereich sehr ähnliche Spiegelmessungen für beide Termine (Differenz 0,0 bis 0,1 m).

6.2.3. Randzufluss (General Head Boundary)

Schlierhügelland - Kristallin

Der Grundwasserleiter der Welser Heide wird zwischen Wels und Leonding durch Hangwasser aus den nordwestlich angrenzenden Deckenschottern und dem Schlierhügelland gespeist. Weiters strömt vom angrenzenden kristallinen Grundgebirge, im Stadtgebiet Linz sind das vor allem die Bereiche Froschberg, Bachlberg, Frein- und Schlossberg, Hangwasser in das Modellgebiet.

Der unterirdische Zufluss aus diesen Bereichen wurde im Grundwassermodell mittels Randbedingung 2. Art (General Head Boundary) definiert.

Das General-Head Boundary Paket wird zur Simulation von höhenabhängigen Strömungsgrenzen verwendet, bei denen die Strömung zwischen einer äußeren Grenze (z.B. Schlierhang) und dem Grundwasserleiter proportional zur Höhendifferenz zwischen der äußeren Grenze und dem Grundwasserleiter ist.

Für jedes Segment wird der Durchfluss von der Außengrenze zur Zelle wie folgt berechnet

$$QB = CB * (HB - h)$$

wobei gilt:

QB Fluss in die Zelle aus dem Segment der äußeren Begrenzung,

CB Grenzleitwert des Segments der äußeren Begrenzung,

HB Wasserspiegelhöhe am Segment der äußeren Begrenzung,

h berechnete hydraulische Druckhöhe in der Zelle des Grundwasserleiters.

Die Wasserspiegelhöhen am Modellrand (*HB*) wurden von den gemessenen Grundwasserspiegelhöhen abgeleitet. Der *CB*-Wert wurde im Verlauf der Modelleichung bestimmt. Hierzu wurde der Wert solange abgeändert, bis das Modell eine ausreichende Übereinstimmung der berechneten Wasserspiegellage mit den gemessenen Spiegelhöhen im angrenzenden Aquifer ergab.

6.2.4. Grundwasserseen

Die östlich von Kappern befindlichen Grundwasserseen speisen das Innerwasser. Diese Seen werden am westlichen Zustrombereich als Festpotentialzellen berücksichtigt und die Durchlässigkeit wurde im Bereich der Seen mit 5×10^{-2} m/s angenommen. Die Wasserstände wurden aufgrund der Grundwasserstandsmessungen zu den Stichtagen abgeschätzt.

6.2.5. Drainagen

Die Drainagebauwerke und das Begleitgerinne der Traun am Gelände der voestalpine (Mühlbach Au) wurden als Drainagen berücksichtigt.

Die Modellierung erfolgte über die Lage und Tiefe der Drainage sowie einem Durchlässigkeitsbeiwert, der den Zufluss zur Drainage bestimmt. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde so lange angepasst, bis die Entnahmemenge der Drainagen mit den Zielwerten übereinstimmten.

6.2.6. Versickerungen

Grundwasseranreicherung durch Bachwasserversickerung wird für die Endversickerung des Hörschingerbaches und des Perwenderbaches berücksichtigt. Die Versickerungsmengen wurden beim Hörschingerbach von den hydrologischen Messdaten beim Pegel Hörsching und den im März 2023 durchgeführten Abflussmessungen abgeleitet.

Die zeitliche Entwicklung der Abflussmengen (Jahresmittel) beim Pegel Hörsching zeigt deutliche Schwankungen von unter 40 l/s in den niederschlagsarmen Jahren 2019 und 2020 bis zu 173 l/s im Jahr 2009. Die langjährigen Mittelwasserabflüsse liegen bei etwa 80 l/s. Die Niederwasserabflüsse (MJNQ₁₉₈₂₋₂₀₂₄) bei 10 l/s.

Die Messungen der Abflussmengen am 13.03.2023 zeigen mit 52 l/s beim Pegel Hörsching eine Wasserführung zwischen Nieder- und Mittelwasserführung.

Bei der Simulation für niedrige Grundwasserverhältnisse (NGW) wurde beim Hörschingebach eine Versickerungsmenge von 50 l/s und bei mittleren Grundwasserverhältnissen eine Versickerungsmenge von 77 l/s gewählt.

Für den Perwenderbach liegen keine Abflussmessungen vor. Bei einem Einzugsgebiet von 33,65 km² werden bei Annahme ähnlicher Wasserführungsdaten wie beim Hörschingerbach die in der folgenden Tabelle angeführten Versickerungsmengen abgeleitet.

Tabelle 15: Versickerungsmengen des Hörschinger Baches und des Perwenderbaches bei der Endversickerung für NGW und MGW.

Drainage	Einzugsgebiet [km ²]	NGW [l/s]	MGW [l/s]
Hörschinger Bach	24,63	50	77
Perwenderbach	33,65	68	122

Die Versickerungen wurden als Brunnen (wells) mit positiver Bilanz im Modell berücksichtigt.

Zudem wurden für die Bachabschnitte des Hörschingerbaches und des Perwenderbaches vom Modellrand bis zu den Versickerungsanlagen eine Versickerung entlang der Fließstrecke durch eine Randbedingung 3. Art (Leakagerand) berücksichtigt (siehe Kapitel 6.2.1).

6.2.7. Aquiferbasis

Die zur Modellberechnung herangezogene Aquiferbasis ist in Anlage 1 dargestellt. Zur Erstellung der Aquiferbasis (Schlieroberkante) im Modell wurde der bestehende Schlierplan des Gebietes als shp-File in das Modell importiert. Die Berechnung der Schlieroberkante aus dem Isohypsenplan erfolgt im Programm Modflow 11 durch Interpolation der definierten Schlierhöhen.

6.2.8. Aquiferdurchlässigkeit

Im Schongebietsprojekt Scharlinz [15] wurden umfangreiche Erhebungen zu den Untergrunddurchlässigkeiten durchgeführt und im Zuge der Modellkalibrierung (GW-Modell Scharlinz) die Gebietsdurchlässigkeiten im Bereich der Welser Heide und des Linzer Beckens mit einem zweidimensionalen Grundwasserströmungsmodell ermittelt.

Im Rahmen der gegenständlichen Studie wurden zusätzliche Erhebungen durchgeführt und die verfügbaren Informationen zu den Untergrunddurchlässigkeiten aus aktuellen Pumpversuchen und hydrogeologischen Gutachten erhoben und bei der Modellkalibrierung berücksichtigt.

Im Zuge der Modellkalibrierung erfolgt eine Anpassung der Durchlässigkeitsverteilung. Die ermittelte Gebietsdurchlässigkeitsverteilung und die verfügbaren Informationen zu lokalen Untergrunddurchlässigkeiten sind in Anlage 6 dargestellt.

Die Gebietsdurchlässigkeiten im Bereich der Hochterrasse wurden mit $4,0 \times 10^{-3}$ m/s bis $2,0 \times 10^{-2}$ m/s bestimmt, während für die Niederterrasse und die Austufe Gebietsdurchlässigkeiten von $2,0 \times 10^{-3}$ m/s bis $2,5 \times 10^{-2}$ m/s ermittelt wurden.

6.2.9. Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung wurde im Bereich der Austufe und Niederterrasse mit 200 mm/a und im Bereich der Hochterrasse aufgrund der mehrere Meter mächtigen Lehmüberdeckung mit 150 mm/a angesetzt. Das entspricht ca. 24% bzw. 18% der mittleren Jahresniederschlagsmenge von etwa 827 mm (Jahresmittel Scharlinz von 1988 – 2024).

6.2.10. Grundwasserentnahmen

Vom Auftraggeber wurden bei den Wasserberechtigten mit großen Konsensmengen, die tatsächlichen Entnahmemengen für den Zeitraum 2015 bis 2022 erhoben.

Bei der Modellkalibrierung wurden die für die jeweiligen Stichtage bekannt gegebenen Entnahmemengen berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle sind die Entnahmemengen zu den Stichtagen 16.11.2020 (NGW) und 21.09.2022 (MGW) für die wesentlichen Wasserberechtigten zusammengefasst.

Tabelle 16: Zusammenfassung der GW-Entnahmen (Tagesmittelwerte in l/s) zu den Stichtagen für NGW (16.11.2020) und MGW (21.09.2022) für ausgewählte Wasserberechtigte.

Entnahmen (Tagesmittelwerte)	Q-NGW, 16.11.2020 [l/s]	Q-MGW, 21.09.2022 [l/s]
WW Scharlinz	372,0	148,0
WW Traun	32,5	72,2
voestalpine inkl. Drainage VAL-D	913,5	1.146,0
VHP-Drainagen und Brunnen	612,3	622,7
Feurstein, Traun	82,2	84,9
Sonstige	124,9	177,1
Summe	2.137,4	2.250,9

6.3. Modelleichung

Im Rahmen der Modelleichung wurde zunächst geprüft, ob das Modell in der Lage ist, real aufgetretene d.h. gemessene Grundwasserspiegellagen flächenhaft zu reproduzieren. Traten größere Abweichungen zwischen gemessenen und berechneten Grundwasserspiegellagen auf, erfolgte eine Neubewertung und gegebenenfalls Änderung der hydraulischen Eingangsparameter. Die Modelleichung wurde für mittlere Grundwasserverhältnisse (MGW, Stichtag 21.09.2022) und niedrige Grundwasserverhältnisse (NGW, Stichtag 16.11.2020) bei stationären Zuständen durchgeführt.

6.3.1. Stichtag 21.09.2022 (MGW)

Der auf Basis von Grundwasserstandsmessungen erstellte GW-Gleichenplan vom 21.09.2022 repräsentiert mittlere Grundwasserverhältnisse und ist in Anlage 4 dargestellt.

Mit dem GW-Strömungsmodell wurde auf Grundlage der in Kapitel 6.2 beschriebenen Randbedingungen und Eichparameter der Grundwassergleichenplan für den Eichtermin simuliert.

In Anlage 7 ist der berechnete Grundwassergleichenplan sowie das Stromlinienbild für die Brunnen des Wasserwerkes Scharlinz und die Entnahmebrunnen der Voestalpine dargestellt. Der berechnete Grundwassergleichenplan zeigt weitgehend eine gute Übereinstimmung mit den gemessenen GW-Ständen.

Zur Plausibilitätsprüfung einer Modellierung ist die Wasserbilanz des Modells von besonderer Bedeutung. Diese muss ausgeglichen sein und ein plausibles Bild der zu- und abfließenden Wassermengen ergeben. Das Wasserbudget für das Gesamtmodellgebiet zum Stichtag 21.09.2022 (MGW) ist der Tabelle 17 zu entnehmen.

Die Differenz der Zu- und Abflüsse im Modell liegt bei einer Gesamtwassermenge im Modell von ca. 4.000 l/s bei lediglich 11 l/s. Das entspricht etwa 0,27% und stellt damit eine sehr gut ausgeglichene Wasserbilanz dar.

Tabelle 17: Wasserbudget GW-Modell MGW 21.09.2022

Entnahmen/Abflüsse [l/s]	
Brunnen	1.429
Drainagen	928
Traun	843
Innerwasser	389
Weitere Oberflächengewässer	440
Summe	4.029
Versickerungen/Zuflüsse [l/s]	
GW-Neubildung	670
Hangzufluss	634
Donau	655
Traun	496
GW-Zufluss West	1.034
Versickerungen	199
Weitere Oberflächengewässer	329
Summe	4.018
Abweichung In - Out in l/s	-11
Abweichung In - Out in %	0,27
Durchfluss Welser Heide (Stadtgrenze Linz, Zustrom WW Scharlinz) [l/s]	1.282

In Anlage 8 sind zudem die Modellbilanzen für drei Teilgebiete (Welser Heide, Linzer Becken Nord und Linzer Becken Süd) dargestellt und die wesentlichen Zu- und Abstrommungen durch skalierte Pfeildarstellungen abgebildet.

Weiters wurden zur Plausibilitätsprüfung der Eichergebnisse die berechneten Entnahmemengen in den Drainagen entlang der Donau den von der VHP und voestalpine bekannt gegebenen Entnahmemengen gegenübergestellt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Ergebnis der GW-Modellierung zum Stichtag 21.09.2022 (MGW) durch die geringen mittleren Abweichungen der berechneten GW-Höhen und dem ausgeglichenen Wasserbudget als plausibel und geeignet eingestuft wird, weiterführende Prognoseberechnungen durchzuführen.

6.3.2. Stichtag 16.11.2020 (NGW)

Nach Abschluss der Eichung des GW-Strömungsmodells auf den Referenzwasserspiegel MGW vom 21.06.2022 wurde geprüft, ob das erstellte Modell in der Lage ist, hydraulische Zustände nachzubilden, die nicht zur Modelleichung verwendet wurden. Dazu wurde der Grundwassergleichenplan vom 16.11.2020 herangezogen.

Die Eichparameter kf-Wert und Porosität, Durchlässigkeit der modellierten Oberflächengewässer, Randzuflüsse sowie GW-Neubildung blieben gegenüber dem Referenzzustand MGW unverändert. Angepasst wurden die Höhen der Randzuflüsse, die Höhen der Vorfluter Donau und Traun sowie die Entnahmemengen der Brunnen.

Nach den erforderlichen Anpassungen der Randbedingungen an die Verhältnisse vom 16.11.2020 erfolgte die Berechnung der Grundwasserhöhen.

Analog zum Referenzmodell (21.09.2022, MGW) wurden für die Grundwassermessstellen im Modellgebiet die gemessenen Wasserstände zum Stichtag den berechneten gegenübergestellt. Die Wertepaare zeigen eine gute Übereinstimmung.

Die Differenz der Zu- und Abflüsse im Modell liegt bei einer Gesamtwassermenge im Modell von ca. 3.700 l/s bei lediglich 8 l/s. Das entspricht etwa 0,21% und stellt damit eine sehr gut ausgeglichene Wasserbilanz dar.

Weiters wurden zur Plausibilitätsprüfung der Eichergebnisse die berechneten Entnahmemengen in den Drainagen entlang der Donau den von der VHP und voestalpine bekannt gegebenen Entnahmemengen gegenübergestellt. Die berechneten Mengen stimmen gut mit den übermittelten Daten überein.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Ergebnis der GW-Modellierung zum Stichtag 16.11.2020 (NGW) durch die geringen mittleren Abweichung der berechneten GW-Höhen und dem ausgeglichenen Wasserbudget als plausibel und geeignet eingestuft wird, weiterführende Prognoseberechnungen durchzuführen.

Die Ergebnisse der Simulation (GW-Gleichen, Einzugsbereiche, GW-Bilanzen, etc.) sind dem Technischer Bericht im Detail zu entnehmen.

7. PROGNOSEBERECHNUNGEN

Im Rahmen der Studie waren neben den beiden Eichwasserspiegeln für MGW und NGW noch weitere drei Ausgangszustände zu betrachten. Weiters wurden Prognoseberechnungen für 13 Szenarien durchgeführt. Die Szenarien wurden vom Auftragnehmer gemeinsam mit dem Begleitem im Rahmen der Begleitembesprechungen entwickelt. Mit den Prognoseberechnungen wird das verfügbare Gesamtdargebot ermittelt und werden Auswirkungen auf andere Wasserberechtigte untersucht.

Weiters wird darauf hingewiesen, dass die Prognoseberechnungen für stationäre Zustände durchgeführt wurden. Das bedeutet, dass die berücksichtigten Entnahmemengen eine Dauerentnahme über mehrere Wochen bzw. Monate darstellen und keine kurzzeitigen Spitzenentnahmen.

Für jedes Szenario wurden die Eingangs- und Modellparameter entsprechend angepasst. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse auszugsweise dargestellt.

7.1. Ausgangszustände

Als Ausgangszustände, die auch als Vergleichsgrundlage für die Prognoseberechnungen dienen, wurden folgende festgelegt:

- a) Eichtermin MGW (21.09.2022) mit Grundwasserneubildung 2025
- b) MGW (21.09.2022) mit reduzierter Grundwasserneubildung und reduziertem Randzufluss (-10%), Szenario 2050, ungünstig
- c) Eichtermin NGW (16.11.2020) mit Grundwasserneubildung 2025
- d) NGW (16.11.2020) mit reduzierter Grundwasserneubildung und reduziertem Randzufluss (-10%), Szenario 2050, ungünstig
- e) NGW mit mittleren Entnahmen (2015 – 2022) und Grundwasserneubildung 2025

Mit den Ausgangszuständen b) und d) wurden die Verhältnisse bei reduzierter Grundwasserneubildung und reduziertem Randzufluss (-10%) für mittlere bzw. niedrige Grundwasserverhältnisse simuliert.

Die Festlegung von -10 % erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse der Studie Wasserschatz Österreichs als gerundete Anteile aus den beiden Grundwasserkörpern für das ungünstige Wasserschatzszenario 2050.

Der Ausgangszustand e) mit den mittleren Entnahmen im Zeitraum 2015 – 2022 bildet den Vergleichswasserspiegel für jene Szenarien, wo die Auswirkungen geänderter Entnahme- oder Versickerungsmengen auf die Grundwasserstände simuliert wurden.

7.2. Prognoseszenarien

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Modellberechnungen zusammengefasst.

7.2.1. Szenario 1a

Fragestellung	Ist bei den folgenden Randbedingungen die Konsensmenge im Wasserwerk Scharlinz (520 l/s) gewinnbar?
Randbedingungen	• MGW (Eichtermin 21.09.2022) • Grundwasserneubildung und Randzufluss (2025) • Entnahmen, wie beim Stichtag für MGW
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Wasserwerk Scharlinz Konsensentnahme (148 l/s → 520 l/s) • GW - Hoffungsgebiete Traunau (3 x 20 l/s).
Ausgangszustand	MGW (Eichtermin 21.09.2022)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (Eichtermin MGW vom 21.09.2022) und das Szenario 1a gegenübergestellt.

Tabelle 18: Entnahmemengen MGW und Szenario 1a

Entnahmen	MGW [l/s]	Szenario 1a [l/s]
WW Scharlinz	148	520
WW Traun	72	72
GW-Vorrangflächen Traunau	0	60
voestalpine	908	908
Drainage VAL-D ¹⁾	228	207
Weitere Drainagen ¹⁾	700	663
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	301	301
Summe	2.357	2.731

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

Bei den angenommenen Randbedingungen ist die Konsensmenge von 520 l/s im Wasserwerk Scharlinz gewinnbar. Im Bereich der drei Grundwasservorrangflächen Traunau ist eine Entnahme von jeweils 20 l/s bei einer Absenkung etwa 0,2 m möglich. Im Bereich der voestalpine betragen die Gesamtentnahmen inkl. Drainage VAL-D 1.115 l/s.

7.2.2. Szenario 1b

Fragestellung	Welche Entnahmemengen sind bei folgenden Randbedingungen maximal gewinnbar?
Randbedingungen	• MGW (Eichtermin 21.09.2022) • Grundwasserneubildung und Randzufluss (2025)
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Wasserwerk Scharlinz: Konsensentnahme (148 l/s → 520 l/s) • Wasserwerk Traun: Konsensentnahme (72 l/s → 157 l/s) • GW - Hoffungsgebiete Traunau (3 x 20 l/s) • Weitere Wasserrechte: Maximalentnahmen bis Konsens
Ausgangszustand	MGW (Eichtermin 21.09.2022)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (Eichtermin MGW vom 21.09.2022) und das Szenario 1b zusammenfassend gegenübergestellt.

Tabelle 19: Entnahmemengen MGW und Szenario 1b

Entnahmen	MGW [l/s]	Szenario 1b [l/s]
WW Scharlinz	148	520
WW Traun	72	157
GW-Vorrangflächen Traunau	0	60
voestalpine	908	1.518
Drainage VAL-D ¹⁾	228	96
Weitere Drainagen ¹⁾	700	400
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	301	654
Summe	2.357	3.405

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Die Ergebnisse der Prognoseberechnung sind folgenden Anlagen zu entnehmen:

- Lageplan mit simuliertem Grundwasserspiegel (Anlage 9)
- Differenzenplan zum Ausgangswasserspiegel (Anlage 10)
- Wasserbilanzen (Anlage 11)

Wasserbilanz

Der folgenden Tabelle ist das Wasserbudget für die einzelnen Zonen des Modells bei Szenario 1b zu entnehmen.

Tabelle 20: Wasserbudget GW-Modell Szenario 1b

Entnahmen/Abflüsse [l/s]	
Brunnen	2.909
Drainagen	496
Traun	732
Innerwasser	386
Weitere Oberflächengewässer	182
Summe	4.704
Versickerungen/Zuflüsse [l/s]	
GW-Neubildung	670
Hangzufluss	699
Donau	855
Traun	689
GW-Zufluss West	1.039
Versickerungen	199
Weitere Oberflächengewässer	552
Summe	4.703
Abweichung In – Out in l/s	-2
Abweichung In – Out in %	0,04
Durchfluss Welser Heide (Stadtgrenze Linz, Zustrom WW Scharlinz) [l/s]	1.133

In Anlage 11 sind zudem die Wasserbilanzen für drei Teilgebiete (Welser Heide, Linzer Becken Nord und Linzer Becken Süd) dargestellt und die wesentlichen Zu- und Abstrommungen durch skalierte Pfeildarstellungen abgebildet.

Zusammenfassende Bewertung

In den Wasserwerken Scharlinz und Traun, sowie in den Brunnen außerhalb des Werksgeländes der voestalpine konnten die wasserrechtlich bewilligten Entnahmen (Jahreskonsens) gewonnen werden. Eine Entnahme von 3 x 20 l/s in den Grundwasservorrangflächen Traunau ist ebenfalls möglich.

Im Bereich voestalpine ist lt. Modell eine Menge von max. 1.600 l/s bei sehr großen Absenkungen (bis zu 3,9 m) gewinnbar. Die wasserrechtlich bewilligte Konsensmenge von ca. 2.500 l/s ist im Bereich der voestalpine nicht gewinnbar.

Die Berechnungen zeigen weiters, dass durch die Erhöhung der Entnahmemengen der Zufluss zu den Drainagen entlang der Donau deutlich abnimmt von 928 l/s bei MGW auf 496 l/s bei Szenario 1b (siehe Tabelle 19).

7.2.3. Szenario 2a

Fragestellung	Ist bei den folgenden Randbedingungen die Konsensmenge im Wasserwerk Scharlinz (520 l/s) gewinnbar?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020) • Grundwasserneubildung und Randzufluss (2025) • Entnahmen, wie beim Stichtag für NGW
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Wasserwerk Scharlinz Konsensentnahme (372 l/s → 520 l/s)
Ausgangszustand	NGW (Eichtermin 16.11.2020)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (Eichtermin NGW vom 16.11.2020) und das Szenario 2a gegenübergestellt.

Tabelle 21: Entnahmemengen MGW und Szenario 2a

Entnahmen	NGW [l/s]	Szenario 2a [l/s]
WW Scharlinz	372	520
WW Traun	33	33
GW-Vorrangflächen Traunau	0	0
voestalpine	746	746
Drainage VAL-D ¹⁾	229	220
Weitere Drainagen ¹⁾	661	647
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	245	245
Summe	2.286	2.411

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

Bei den angenommenen Randbedingungen ist die Konsensmenge von 520 l/s im Wasserwerk Scharlinz gewinnbar, wobei der max. Absenkspiegel im Brunnen SL-WII VIII unterschritten wird. Im Bereich der voestalpine betragen die Gesamtentnahmen inkl. Drainage VAL-D 966 l/s.

7.2.4. Szenario 2b

Fragestellung	Welche Entnahmemengen sind bei folgenden Randbedingungen maximal gewinnbar?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020) • Grundwasserneubildung und Randzufluss (2025)
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Wasserwerk Scharlinz: Konsensentnahme (372 l/s → 470 l/s) • Wasserwerk Traun: Konsensentnahme (33 l/s → 157 l/s) • GW - Hoffungsgebiete Traunau (3 x 20 l/s) • Weitere Wasserrechte: Maximalentnahmen bis Konsens
Ausgangszustand	NGW (Eichtermin 16.11.2020)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (Eichtermin NGW vom 16.11.2020) und das Szenario 2b gegenübergestellt.

Tabelle 22: Entnahmemengen MGW und Szenario 2b

Entnahmen	NGW [l/s]	Szenario 2b [l/s]
WW Scharlinz	372	470
WW Traun	33	157
GW-Vorrangflächen Traunau	0	60
voestalpine	746	1.423
Drainage VAL-D ¹⁾	229	103
Weitere Drainagen ¹⁾	661	355
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	245	654
Summe	2.286	3.222

¹⁾ Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

In den Brunnen des Wasserwerkes Traun, sowie in den Brunnen außerhalb des Geländes der voestalpine, ausgenommen dem Wasserwerk Scharlinz können die wasserrechtlich bewilligten Entnahmen (Jahreskonsens) entnommen werden. Eine Entnahme von 3 x 20 l/s in den Grundwasservorrangflächen Traunau ist ebenfalls möglich.

Im Bereich des Wasserwerkes Scharlinz und im Bereich der voestalpine ist die Entnahme der Konsensmengen nicht möglich. Im Bereich des Wasserwerkes Scharlinz konnte eine Entnahmemenge von 470 l/s erzielt werden. Die wasserrechtlich bewilligte Konsensmenge beträgt 520 l/s.

Im Bereich voestalpine ist lt. Modell eine Menge von max. 1.500 l/s bei sehr großen Absenkungen (bis zu 3,7 m) gewinnbar.

7.2.5. Szenario 3

Fragestellung	Welche Entnahmemengen sind bei folgenden Randbedingungen maximal gewinnbar?
Randbedingungen	• MGW (Eichtermin 21.09.2022), • GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig)
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Wasserwerk Scharlinz: Konsensentnahme (148 l/s → 520 l/s) • Wasserwerk Traun: Konsensentnahme (72 l/s → 157 l/s) • GW - Hoffungsgebiete Traunau (3 x 20 l/s) • Weitere Wasserrechte: Maximalentnahmen bis Konsens
Ausgangszustand	MGW (21.09.2022), GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (MGW - 10% GWNB) und das Szenario 3 gegenübergestellt.

Tabelle 23: Entnahmemengen MGW -10% GWNB und Szenario 3

Entnahmen	MGW -10% [l/s]	Szenario 3 [l/s]
WW Scharlinz	148	490
WW Traun	72	157
GW-Vorrangflächen Traunau	0	60
voestalpine	908	1.455
Drainage VAL-D ¹⁾	225	101
Weitere Drainagen ¹⁾	684	396
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	301	656
Summe	2.338	3.315

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

In den Brunnen des Wasserwerkes Traun, sowie in den Brunnen außerhalb des Geländes der voestalpine, ausgenommen dem Wasserwerk Scharlinz können die wasserrechtlich bewilligten Entnahmen entnommen werden. Eine Entnahme von 3 x 20 l/s in den Grundwasservorrangflächen Traunau ist ebenfalls möglich.

Im Bereich des Wasserwerkes Scharlinz und im Bereich der voestalpine ist die Entnahme der Konsensmengen nicht möglich.

Die max. gewinnbare Wassermenge liegt im Wasserwerk Scharlinz bei 490 l/s. Im Bereich der voestalpine ist lt. Modell eine Menge von max. 1.556 l/s bei sehr großen Absenkungen (bis zu 3,4 m) gewinnbar.

7.2.6. Szenario 4

Fragestellung	Welche Entnahmemengen sind bei folgenden Randbedingungen maximal gewinnbar?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020) • GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig)
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Wasserwerk Scharlinz: Konsensentnahme (372 l/s → 470 l/s) • Wasserwerk Traun: Konsensentnahme (33 l/s → 157 l/s) • GW - Hoffungsgebiete Traunau (3 x 20 l/s) • Weitere Wasserrechte: Maximalentnahmen bis Konsens
Ausgangszustand	NGW (16.11.2020), GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (NGW -10% GWNB) und das Szenario 4 gegenübergestellt.

Tabelle 24: Entnahmemengen NGW -10% GWNB und Szenario 4

Entnahmen	NGW -10% [l/s]	Szenario 4 [l/s]
WW Scharlinz	372	439
WW Traun	33	147
GW-Vorrangflächen Traunau	0	60
voestalpine	746	1.261
Drainage VAL-D ¹⁾	226	131
Weitere Drainagen ¹⁾	648	376
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	245	654
Summe	2.270	3.068

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

Bei diesem Szenario können weder in den Wasserwerken Traun und Scharlinz, noch in den Entnahmebrunnen der voestalpine die wasserrechtlich bewilligten Entnahmen gewonnen werden. In den übrigen, betrachteten Brunnen des Modellgebietes können auch bei diesen Randbedingungen die wasserrechtlich bewilligten Entnahmen (Jahreskonsens) entnommen werden. Eine Entnahme von 3 x 20 l/s in den Grundwasservorrangflächen Traunau ist ebenfalls möglich.

Im Bereich des Wasserwerkes Scharlinz konnte eine Entnahmemenge von 439 l/s erzielt werden. Die wasserrechtlich bewilligte Konsensmenge beträgt 520 l/s.

Im Bereich der voestalpine ist lt. Modell eine Menge von max. 1.392 l/s bei sehr großen Absenkungen (bis zu 3,0 m) gewinnbar.

7.2.7. Szenario 5

Fragestellung	Wie wirkt sich eine zusätzliche Entnahme von 200 l/s im Industriegebiet auf die Grundwasserstände im Wasserwerk Scharlinz bei folgenden Randbedingungen aus?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020), • Grundwasserneubildung und Randzufluss (2025), • mittlere Entnahmen 2015-22 bei allen Brunnen
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Zusätzliche Entnahme von 200 l/s im Westteil des Industriegebietes
Ausgangszustand	NGW (Eichtermin 16.11.2020) und mittlere Entnahme (2015-2022)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (NGW, mittlere Entnahmen) und das Szenario 5 gegenübergestellt.

Tabelle 25: Entnahmemengen NGW (mittlere Entnahmen) und Szenario 5

Entnahmen	NGW (Mittl. Ent.) [l/s]	Szenario 5 [l/s]
WW Scharlinz	220	220
WW Traun	64	64
GW-Vorrangflächen Traunau	0	0
voestalpine	928	1.128
Drainage VAL-D 1)	212	189
Weitere Drainagen 1)	596	566
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	287	287
Summe	2.307	2.454

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Bei diesem Szenario wurden im Bereich der voestalpine zusätzlich zu den mittleren Entnahmen (Zeitraum 2015 – 2022) 200 l/s aus mehreren Brunnen im westlichen Randbereich des Industriegebietes entnommen.

Zusammenfassende Bewertung

Die Berechnungen zeigen, dass bei einer Entnahme von 200 l/s im westlichen Bereich des Industriegebietes zusätzlich zu den mittleren Entnahmen (Zeitraum 2015 bis 2022) eine Absenkung des GW-Spiegels im Bereich der Brunnen Scharlinz um max. 0,24 m verursacht wird und somit Auswirkungen auf die im Grundwasseranstrom gelegenen Brunnen des Wasserwerkes Scharlinz zu erwarten sind.

7.2.8. Szenario 6a

Fragestellung	Wie wirkt sich eine zusätzliche Entnahme von 100 l/s im Wasserwerk Scharlinz auf die Grundwasserstände im Industriegebiet bei folgenden Randbedingungen aus?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020), • Grundwasserneubildung und Randzufluss (2025), • mittlere Entnahmen 2015-22 bei allen Brunnen
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Zusätzliche Entnahme von 100 l/s im Wasserwerk Scharlinz (220 l/s → 320 l/s)
Ausgangszustand	NGW (Eichtermin 16.11.2020) und mittlere Entnahmen (2015-2022)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (NGW, mittlere Entnahme) und das Szenario 6a gegenübergestellt.

Tabelle 26: Entnahmemengen NGW (mittlere Entnahmen) und Szenario 6a

Entnahmen	NGW (Mittl. Ent.) [l/s]	Szenario 6a [l/s]
WW Scharlinz	220	320
WW Traun	64	64
GW-Vorrangflächen Traunau	0	0
voestalpine	928	928
Drainage VAL-D ¹⁾	212	206
Weitere Drainagen ¹⁾	596	587
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	287	287
Summe	2.307	2.392

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Bei diesem Szenario wurden im Wasserwerk Scharlinz zusätzlich zu den mittleren Entnahmen (Zeitraum 2015 – 2022) 100 l/s entnommen.

Zusammenfassende Bewertung

Die Berechnungen zeigen, dass bei einer zusätzlichen Entnahme von 100 l/s im Wasserwerk Scharlinz, zusätzlich zu den mittleren Entnahmen (Zeitraum 2015 bis 2022) eine Absenkung des GW-Spiegels im Bereich des Industriegebietes um max. 0,29 m verursacht wird.

7.2.9. Szenario 6b

Fragestellung	Wie wirkt sich eine Reduktion der Entnahme im Wasserwerk Scharlinz um 100 l/s auf die Grundwasserstände im Industriegebiet bei folgenden Randbedingungen aus?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020), • Grundwasserneubildung und Randzufluss (2025), • mittlere Entnahmen 2015-22 bei allen Brunnen
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Zusätzliche Entnahme von 100 l/s im Wasserwerk Scharlinz (220 l/s → 120 l/s)
Ausgangszustand	NGW (Eichtermin 16.11.2020) und mittlere Entnahmen (2015-2022)

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Ausgangszustand (NGW, mittlere Entnahme) und das Szenario 6b gegenübergestellt.

Tabelle 27: Entnahmemengen NGW (mittlere Entnahmen) und Szenario 6b

Entnahmen	NGW (Mittl. Ent.) [l/s]	Szenario 6b [l/s]
WW Scharlinz	220	120
WW Traun	64	64
GW-Vorrangflächen Traunau	0	0
voestalpine	928	928
Drainage VAL-D 1)	212	218
Weitere Drainagen 1)	596	607
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	287	287
Summe	2.307	2.392

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

Die Berechnungen zeigen, dass bei einer Reduktion der Entnahmemenge im Wasserwerk Scharlinz um 100 l/s im Vergleich zur mittleren Entnahme (Zeitraum 2015 bis 2022) eine Anhebung des GW-Spiegels im Bereich des Industriegebietes um max. 0,26 m verursacht wird.

7.2.10. Szenario 7

Fragestellung	Wie wirkt sich eine Grundwasseranreicherung durch Versickerung des Fuchselbaches (60 l/s) und des Kühlwassers bei der Fa. Feurstein (82 l/s) auf die Grundwasserstände bei folgenden Randbedingungen aus?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020) • GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig) • Entnahmen, wie beim Stichtag für NGW
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Versickerung des Fuchselbaches (ca. 60 l/s) • Keine Kühlwasserentnahme Fa. Feurstein (82,2 l/s → 0 l/s)
Ausgangszustand	NGW (16.11.2020), GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig)

Entnahme- und Versickerungsmengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahme- und Versickerungsmengen für den Ausgangszustand (NGW, -10% GWNB) und das Szenario 7 gegenübergestellt.

Tabelle 28: Entnahmemengen NGW -10% GWNB und Szenario 7

Entnahmen	NGW -10% [l/s]	Szenario 7 [l/s]
WW Scharlinz	372	372
WW Traun	33	33
GW-Vorrangflächen Traunau	0	0
voestalpine	746	746
Drainage VAL-D ¹⁾	226	228
Weitere Drainagen ¹⁾	648	654
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	245	163
Fuchselbach	0	-60
Summe	2.270	2.166

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Da für den Einzugsbereich des Fuchselbaches im Bereich der geplanten Versickerungsstelle keine Wasserführungsdaten für niedrige und mittlere Abflussmengen vorliegen, wurde aufgrund der in Kapitel 5.5.3 beschriebenen Einzugsbereiche und Abflussmessungen eine Versickerungsmenge von 60 l/s abgeschätzt.

Bei der Fa. Feurstein wird davon ausgegangen, dass das entnommene Kühlwasser nach thermischer Nutzung wieder versickert wird. Im Modell wird diese Versickerung durch Reduktion der Entnahme auf 0 l/s berücksichtigt.

Zusammenfassende Bewertung

Durch die Versickerung des Fuchselbaches (60 l/s) wird eine Aufhöhung des Grundwasserspiegels um ca. 0,6 m im Bereich der Versickerungsanlage bewirkt. Im Bereich der Fa. Feurstein wird ebenfalls eine Anhebung des GW-Spiegels um 0,6 m berechnet.

Die Versickerung hat nur geringe Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse. Im nördlichen Randbereich des Modellgebietes verschiebt sich aufgrund der Versickerung des Fuchselbaches der Einzugsbereich der Brunnen voestalpine um etwa 50 m Richtung Süden.

7.2.11. Szenario 8

Fragestellung	Wie wirkt sich eine Grundwasseranreicherung durch Versickerung des Fuchselbaches (60 l/s) und des Kühlwassers bei der Fa. Feurstein (85 l/s) auf die Grundwasserstände bei folgenden Randbedingungen aus?
Randbedingungen	• MGW (Eichtermin 21.09.2022) • GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig) • Entnahmen, wie beim Stichtag für MGW
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	• Versickerung des Fuchselbaches (ca. 60 l/s) • Keine Kühlwasserentnahme Fa. Feurstein (85 l/s → 0 l/s)
Ausgangszustand	MGW (21.09.2022), GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig)

Entnahme- und Versickerungsmengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahme- und Versickerungsmengen für den Ausgangszustand (NGW, -10% GWNB) und das Szenario 8 gegenübergestellt.

Tabelle 29: Entnahmemengen MGW -10% GWNB und Szenario 8

Entnahmen	MGW -10% [l/s]	Szenario 8 [l/s]
WW Scharlinz	148	148
WW Traun	72	72
GW-Vorrangflächen Traunau	0	0
voestalpine	908	908
Drainage VAL-D 1)	225	226
Weitere Drainagen 1)	684	688
Sonstige	301	216
Fuchselbach	0	-60
Summe	2.338	2.198

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

Durch die Versickerung des Fuchselbaches (60 l/s) wird eine Aufhöhung des Grundwasserspiegels um ca. 0,6 m im Bereich der Versickerungsanlage bewirkt. Im Bereich der Fa. Feurstein wird ebenfalls eine Anhebung des GW-Spiegels um 0,6 m berechnet.

Die Versickerung hat nur geringe Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse. Im nördlichen Randbereich des Modellgebietes verschiebt sich aufgrund der Versickerung des Fuchselbaches der Einzugsbereich der Brunnen voestalpine um etwa 50 m Richtung Süden.

7.2.12. Szenario 9

Fragestellung	In welchen Bereichen sind zusätzliche Grundwasserentnahmen mit geringen Auswirkungen auf den Zentralbereich (SL, VA) möglich?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020) • GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig) • Entnahmen, wie bei Szenario 4 (Maximalentnahmen)
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	Zusätzliche Entnahmen: • Donaupark, Winterhafen: 2 x 50 l/s • Industriezeile – Segelflugplatz: 50 l/s • Auswiesen: 2 x 25 l/s • Leonding: 7,5 l/s + 5 l/s
Ausgangszustand	Szenario 4

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Vergleichszustand (Szenario 4) und das Szenario 9 gegenübergestellt.

Tabelle 30: Entnahmemengen Szenario 4 und Szenario 9

Entnahmen	Szenario 4 [l/s]	Szenario 9 [l/s]
WW Scharlinz	439	439
WW Traun	147	147
GW Traunau	60	75
voestalpine	1.261	1.261
Drainage VAL-D ¹⁾	131	127
Weitere Drainagen ¹⁾	376	320
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	654	654
Donaupark – Winterhafen	0	2 x 50
Industriezeile Flugplatz	0	50
Auwiesen	0	2 x 25
Leonding	0	12,5
Summe	3.068	3.236

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Zusammenfassende Bewertung

Die zusätzlichen GW-Entnahmen im Ausmaß von 212,5 l/s in den oben angeführten Bereichen sind mit geringen Auswirkungen auf den GW-Spiegel im Zentralbereich (Scharlinz, voestalpine) möglich. Die durch die zusätzlichen Entnahmen verursachten Absenkungen des GW-Spiegels betragen im Bereich der voestalpine max. 0,2 m und im Bereich Scharlinz max. 0,1 m.

Entnahmen im Bereich Donaupark, Winterhafen und Leonding werden jedoch aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht empfohlen, da diese im Zustrombereich anderer Nutzungen liegen.

7.2.13. Szenario 10

Fragestellung	Auswirkungen auf die Grundwasserstände bei folgenden Randbedingungen, wenn das Wasser aus dem Begleitgerinne zur Traun (Mühlbach Au) nicht abgeleitet wird?
Randbedingungen	• NGW (Eichtermin 16.11.2020) • GW-Neubildung und Randzufluss reduziert um ca. 10% (2050, ungünstig) • Entnahmen, wie bei Szenario 4 (Maximalentnahmen)
Änderungen gegenüber Ausgangszustand	Keine Ableitung des Wassers aus dem Begleitgerinne zur Traun, sondern Verbleib im Modellgebiet (40 l/s bei Szenario 4).
Ausgangszustand	Szenario 4

Entnahmemengen

In der folgenden Tabelle sind Entnahmemengen für den Vergleichszustand (Szenario 4) und das Szenario 10 gegenübergestellt.

Tabelle 31: Entnahmemengen Szenario 4 und Szenario 10

Entnahmen	S 4 [l/s]	S 10 [l/s]
WW Scharlinz	439	439
WW Traun	147	147
GW Traunau	60	60
voestalpine	1.261	1.261
Drainage VAL-D ¹⁾	131	149
Weitere Drainagen ¹⁾	376	352
Sonstige inkl. Chemiepark Linz	654	654
Summe	3.068	3.062

1) Mengen mittels Modellberechnung ermittelt.

Im Vergleich zu Szenario 4 wird bei Szenario 10 das dem Begleitgerinne zur Traun zuströmende Grundwasser nicht aus dem Modellgebiet abgeleitet, sondern verbleibt im Modellgebiet. Bei Szenario 4 betrug diese Menge aufgrund der hohen Grundwasserentnahmen nur 40 l/s.

Zusammenfassende Bewertung

Durch die GW-Anreicherung im Bereich der Traunmündung im Ausmaß von 40 l/s errechnet sich ein Anstieg des Grundwasserspiegels um ca. 0,1 bis 0,4 m im Bereich der Mühlbach Au. Im Bereich Scharlinz wird eine Aufhöhung um ca. 0,2 m prognostiziert.

8. ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG

Das Grundwasservorkommen im Linzer Feld ist eine wichtige Ressource für die Trink- und Nutzwasserversorgung der Landeshauptstadt Linz und zahlreicher Umlandgemeinden. Das Linzer Feld umfasst Teilbereich des Grundwasserkörpers Linzer Becken (GK100038) und des westlich anschließenden Grundwasserkörpers Welser Heide (GK100045)

Im Rahmen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans 2021 (NGP 2021) wurden in diesen Grundwasserkörpern zum Teil sinkende Grundwasserstände festgestellt.

In der Studie „Wasserschatz Österreichs“ wurde für den Grundwasserkörper Linzer Becken ein Nutzungsgrad von derzeit 59 % ausgewiesen. Für das Jahr 2050 wurde beim ungünstigen Szenario ein Nutzungsgrad von 75 % prognostiziert.

Die wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen der Studie sind die Erhebung des vorhandenen Grundwasserdargebots, die Erfassung der bestehenden Nutzungen und die vorausschauende Sicherung der Trinkwasser- und Nutzwasserversorgung.

Durch Erhebung der wasserrechtlich bewilligten Grundwassernutzungen, der bewilligten Entnahmemengen und der tatsächlichen Entnahmen im Zeitraum 2015 bis 2022 wurden die bestehenden Nutzungen und die Ausnutzung der wasserrechtlich bewilligten Entnahmemengen im Bearbeitungsgebiet ermittelt.

Weiters wurde durch Prognoseberechnungen mit einem zweidimensionalen Strömungsmodell das maximal verfügbare Grundwasserdargebot bei unterschiedlichen Randbedingungen ermittelt.

Grundlage für die Modellberechnungen war das im Jahr 2005 von der GUT GmbH im Auftrag der LINZ SERVICE GmbH erstellte „Grundwassermodell Scharlinz“. Im Rahmen der gegenständlichen Studie wurde das Strömungsmodell aktualisiert und an zwei Terminen geeicht. Die Modelleichung wurde für mittlere Grundwasserverhältnisse (MGW, Stichtag 21.09.2022) und niedrige Grundwasserverhältnisse (NGW, Stichtag 16.11.2020) bei stationären Zuständen durchgeführt.

Hierbei wurden die mittlerweile zusätzlich verfügbaren Informationen über die hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet, die geänderten Grundwassernutzungen (weitere Grundwasserentnahmen, Sicherungsmaßnahmen bei der Altlast O76, etc.) und die tatsächlichen Grundwasserentnahmen der Großverbraucher im Zeitraum 2015 bis 2022 berücksichtigt.

Im Rahmen der Studie wurden neben den beiden Eichwasserspiegeln für MGW und NGW noch drei weitere Ausgangszustände betrachtet.

Mit den Ausgangszuständen b) und d) wurden die Verhältnisse bei reduzierter Grundwasserneubildung und reduziertem Randzufluss (-10%) für mittlere bzw. niedrige Grundwasserverhältnisse simuliert. Der Ausgangszustand e) mit den mittleren Entnahmen im Zeitraum 2015 – 2022 bildet den Vergleichswasserspiegel für jene Szenarien, wo die Auswirkungen geänderter Entnahme- oder Versickerungsmengen auf die Grundwasserstände simuliert wurden.

Weiters wurden Prognoseberechnungen für 13 Szenarien durchgeführt. Die Szenarien wurden gemeinsam mit dem Auftraggeber und dem Begleiteteam im Rahmen der Begleitetambesprechungen entwickelt.

8.1. Grundwasserentnahmemengen und Ausnutzungsgrad der wasserrechtlich bewilligten Entnahmen

Es wurden im Bearbeitungsgebiet die wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen und das bewilligte Maß der Wasserbenutzung erhoben. Weiters wurden bei den Wasserberechtigten mit größeren Entnahmen die tatsächlichen Entnahmemengen für den Zeitraum 2015 bis 2022 angefragt.

Die Auswertung der Daten zu den entnommenen Grundwassermengen für den Zeitraum 2015 bis 2022 zeigt, dass im Bearbeitungsgebiet die größten Entnahmen durch die voestalpine mit einer mittleren Entnahmemenge von 1.055 l/s getätigt wurden.

Zur Trinkwasserversorgung wurden im Wasserwerk Scharlinz durchschnittlich 220 l/s und den Wasserwerksbrunnen Traun (Br. Oedt und Br. Traunau) durchschnittlich 64 l/s entnommen.

Die Entnahmen weiterer Großverbraucher, für die Angaben zu den Entnahmemengen vorliegen, betrugen 315 l/s. Die Entnahmemengen der weiteren Großverbraucher werden mit 87 l/s (Ausnutzungsgrad der bewilligten Konsensmenge von 40%) abgeschätzt.

Erhebliche Grundwassermengen (613 l/s) wurden über die Drainagepumpwerke der VHP in die Donau abgepumpt.

In der folgenden Abbildung sind die mittleren Entnahmemengen für den Zeitraum 2015 bis 2022 dargestellt.

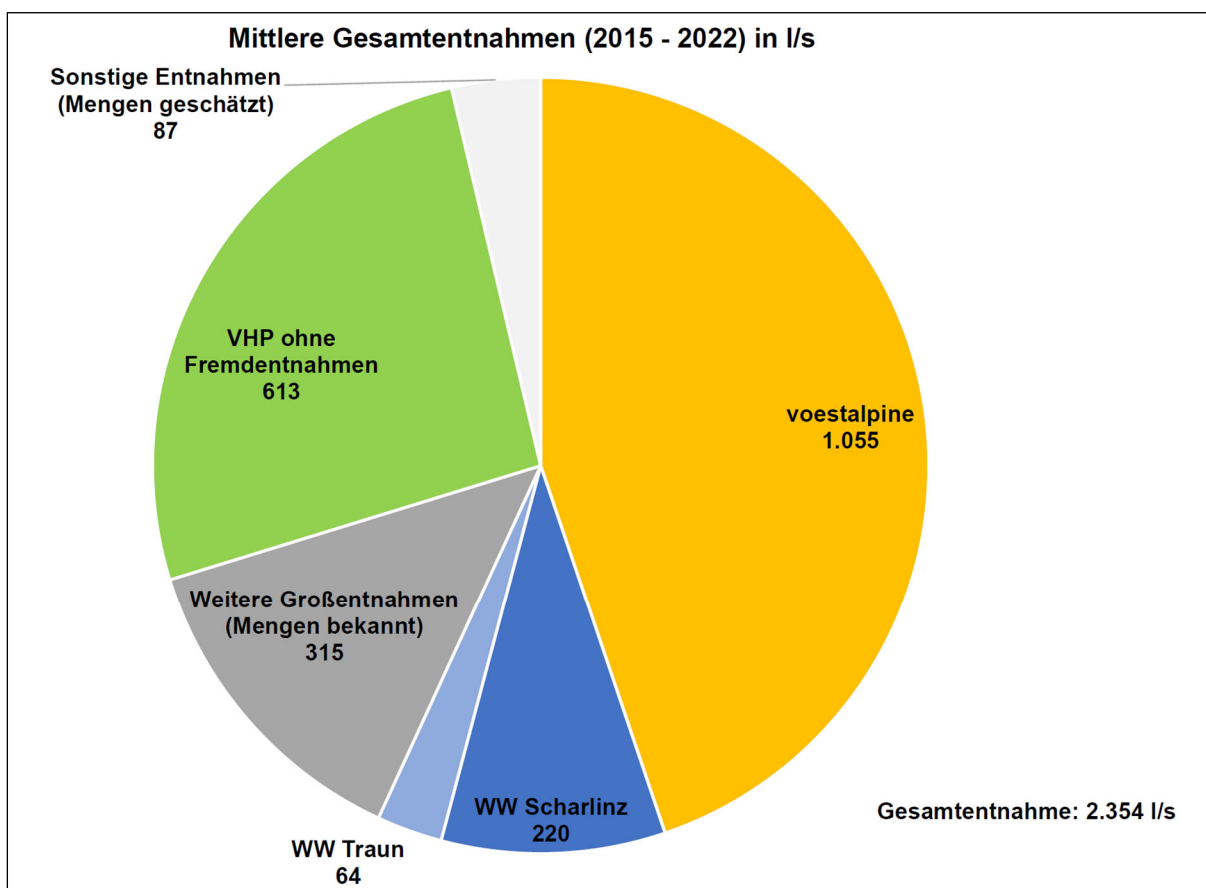


Abbildung 15: Mittlere Entnahmemengen im Zeitraum 2015 bis 2022.

Insgesamt wird für den Zeitraum 2015 bis 2022 die mittlere Grundwasserentnahmemenge, inkl. der über die Drainagebauwerke in die Donau abgepumpten Wassermengen, mit 2.354 l/s bzw. 74,2 Mio. m³ pro Jahr ermittelt.

Die Auswertung der tatsächlichen mittleren Entnahmen im Zeitraum 2015 bis 2022 zeigt, dass bei einem Großteil der wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen das Maß der Wasserbenutzung (Konsensmenge) nicht ausgeschöpft wurde und etwa 42 % der wasserrechtlich bewilligten Konsensmenge genutzt wurden.

8.2. Ermittlung des maximal gewinnbaren Grundwasserdargebotes

Mithilfe von Prognoseberechnungen (Szenarien 1 bis 4) wurde das maximal gewinnbare Grundwasserdargebot für unterschiedliche Randbedingungen (NGW, MGW, reduzierte Grundwasserneubildung) ermittelt.

Bei den Szenarien 3 und 4 wurden eine reduzierte Grundwasserneubildung und ein reduzierter Randzufluss (-10%) angenommen. Die Festlegung von -10 % erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse der Studie Wasserschatz Österreichs als gerundete Anteile aus den beiden Grundwasserkörpern für das ungünstige Wasserschatzscenario 2050. Es wird darauf hingewiesen, dass die Abschätzung der zukünftigen Grundwasserneubildung auf den aktuellen Klimaprognosen basiert. Sollten die Messungen und Prognosen in den nächsten Jahren davon abweichen, wären die Prognoseberechnungen anzupassen.

In der folgenden Tabelle ist das gewinnbare Grundwasserdargebot für die Szenarien 1 bis 4 zusammengestellt und den Entnahmen bei den Eichterminen gegenübergestellt.

Tabelle 32: Gewinnbares Grundwasserdargebot, Szenario 1 – 4

Zustand	Szenario	Scharlinz [l/s]	Industriegebiet* [l/s]	Sonstige [l/s]	Gesamt [l/s]
GW-Neubildung 2025					
MGW, max. Entnahmen	1b	520	1.614	1.271	3.405
NGW, max. Entnahmen	2b	470	1.526	1.226	3.222
GW-Neubildung 2050 (-10% reduziert)					
MGW, max. Entnahmen	3	490	1.556	1.269	3.315
NGW, max. Entnahmen	4	439	1.392	1.237	3.068
Eichtermine					
MGW	-	148	1.136	1.073	2.357
NGW	-	372	975	939	2.286

* voestalpine inkl. Drainage VAL-D

Bei **aktueller Grundwasserneubildung** (Szenarien 1b und 2b) sind lt. Modellberechnungen Gesamtentnahmen von etwa 3.200 l/s (NGW) bis 3.400 l/s (MGW) möglich. Im Bereich Scharlinz ist bei mittleren Grundwasserverhältnissen (MGW) die Konsensmenge von 520 l/s gewinnbar, bei niedrigen Grundwasserverhältnissen (NGW) ist lediglich eine Maximalentnahme von 470 l/s möglich.

Im Bereich des Industriegebietes (voestalpine inkl. Drainage VAL-D) wird das gewinnbare Grundwasserdargebot mit max. 1.500 l/s bei NGW und 1.600 l/s bei MGW abgeschätzt. Die für diese Brunnen wasserrechtlich bewilligte Gesamtentnahme von ca. 2.500 l/s ist nicht gewinnbar.

In den übrigen, betrachteten Brunnen des Modellgebietes können die wasserrechtlich bewilligten Entnahmen (Jahreskonsens) entnommen werden. Eine Entnahme von 3 x 20 l/s in den Grundwasservorrangflächen Traunau ist ebenfalls möglich.

Bei **reduzierter Grundwasserneubildung (-10%)** (Szenarien 3 und 4) sind lt. Modellberechnungen Gesamtentnahmen von 3.070 l/s (NGW) bis 3.300 l/s (MGW) möglich. Im Bereich Scharlinz ist bei mittleren Grundwasserverhältnissen (MGW) eine Menge von 490 l/s dauerhaft gewinnbar, bei niedrigen Grundwasserverhältnissen (NGW) ist lediglich ein Dargebot von 440 l/s verfügbar.

Im Bereich des Industriegebietes (voestalpine inkl. Drainage VAL-D) wird das dauerhaft gewinnbare Grundwasserdargebot mit max. 1.390 l/s bei NGW und 1.550 l/s bei MGW abgeschätzt. Die für diese Brunnen wasserrechtlich bewilligte Gesamtentnahme von ca. 2.500 l/s ist dauerhaft nicht gewinnbar.

In den übrigen, betrachteten Brunnen des Modellgebietes können die wasserrechtlich bewilligten Entnahmen (Jahreskonsens) weitestgehend entnommen werden. Eine Entnahme von 3 x 20 l/s in den Grundwasservorrangflächen Traunau ist ebenfalls möglich.

In der folgenden Tabelle ist das maximal verfügbare Grundwasserdargebot den wasserrechtlich bewilligten Entnahmemengen für die jeweiligen Teilbereich gegenübergestellt.

Tabelle 33: Gegenüberstellung des maximal verfügbaren Grundwasserdargebotes und der wasserrechtlich bewilligten Entnahmemengen im Bearbeitungsgebiet.

Entnahmebereich	GW – Dargebot lt. GW-Modell [l/s]		Konsens (Jahresmenge) [l/s]
	von	bis	
Wasserwerk Scharlinz	440	520	520
Industriegebiet *	1.390	1.600	2.500
Sonstige Bereiche inkl. Drainagen **	1.230	1.270	1.090
Gesamt	3.060	3.390	4.110

* voestalpine inkl. Drainage VAL-D

** Anteil Drainagen ohne VAL-D ca. 300 – 400 l/s

Industriegebiet (Bereich voestalpine)

Im Bereich des Industriegebietes (voestalpine inkl. Drainage VAL-D) wird das gewinnbare Grundwasserdargebot je nach Randbedingungen mit 1.390 l/s bis max. 1.600 l/s abgeschätzt. Die Maximalentnahmen führen zu sehr großen Absenkungen des GW-Spiegels in diesem Gebiet. Die für diese Brunnen wasserrechtlich bewilligte Gesamtentnahme von ca. 2.500 l/s ist nicht dauerhaft gewinnbar.

Wasserwerk Scharlinz

Im Wasserwerk Scharlinz ist die Konsensmenge von 520 l/s bei aktueller GW-Neubildung und mittleren GW-Verhältnissen auch bei Ausschöpfung der maximal möglichen Entnahmen im Bereich des Industriegebietes möglich. Bei niedrigen GW-Verhältnissen bzw. bei reduzierter GW-Neubildung ist die Entnahme der Konsensmenge nicht dauerhaft möglich. Bei reduzierter GW-Neubildung und niedrigen GW-Verhältnissen wird eine max. gewinnbare GW-Menge von 440 l/s prognostiziert.

Sonstige Bereiche im Bearbeitungsgebiet

In den sonstigen Bereichen des Modellgebietes sind die wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen weitestgehend möglich. Das Dargebot für diese Bereiche wurde inkl. der VHP-Drainagen exkl. VAL-D mit 1.230 bis 1.270 l/s berechnet, wobei der Anteil der Entnahmen aus den Drainagen ca. 300 bis 400 l/s beträgt.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei den Eichterminen (MGW und NGW) ein Grundwasserteilstrom von der Welser Heide in das nördliche Linzer Feld abströmt (170 l/s bei MGW bzw. 135 l/s bei NGW). Werden die Entnahmemengen im Bereich Scharlinz und voestalpine erhöht, wird dieser Zustrom reduziert bzw. fällt bei sehr hohen Entnahmen (Szenario 1b und 2b) zur Gänze weg. Dieser Anteil strömt dann den Entnahmebrunnen im Industriegebiet zu.

Zusammenfassende Bewertung und Hinweise für die zukünftige Nutzung

Die Modellberechnungen zeigen, dass im Bereich des Industriegebietes (voestalpine inkl. Drainage VAL-D) die wasserrechtlich bewilligten Gesamtentnahmen von ca. 2.500 l/s nicht dauerhaft gewinnbar sind und die maximal möglichen Dauerentnahmen je nach Randbedingung etwa 1.390 l/s bis 1.600 l/s betragen.

Große Entnahmen im Industriegebiet führen zu großen Absenkungen des GW-Spiegels und verursachen, abhängig von der Betriebsweise der einzelnen Brunnen, erhebliche Veränderungen der Grundwasserströmungsverhältnisse, die auch Auswirkungen auf andere Wasserberechtigte und auf die Sicherungsmaßnahmen bei der Altlast O76 „Kokerei Linz“ haben können. Diese Auswirkungen wurden in der gegenständlichen Studie nicht im Detail untersucht.

Weiters wurde festgestellt, dass bei sehr großen Entnahmen im Industriegebiet auch im Wasserwerk Scharlinz die Konsensmenge von 520 l/s bei niedrigen GW-Verhältnissen bzw. bei reduzierter GW-Neubildung nicht dauerhaft gewinnbar ist.

Die Modellberechnungen zeigen weiters, dass bei den maximal möglichen Entnahmen im Industriegebiet (Szenarien 1b, 2b, 3 und 4) der Grundwasserzustrom aus der Welser Heide weitestgehend durch die Entnahmen im Wasserwerk Scharlinz und dem Industriegebiet erfasst wird und der Richtung Linz-Zentrum abströmende Anteil aus der Welser Heide wegfällt.

Bei den Szenarien mit dauerhafter Entnahme der maximal möglichen Entnahmemengen (Szenarien 1b, 2b, 3 und 4) ergeben sich in Teilen des Projektgebietes erhebliche Absenkungen des Grundwasserspiegels. Auch bei stehenden Gewässern (Seen), die mit dem Grundwasserkörper in Verbindung stehen, ist eine Absenkung des Wasserspiegels zu erwarten. Die Berechnungen zeigen zum Beispiel im Bereich des Oedter Badesees Absenkungen um bis zu 1,5 m.

Es ist zu empfehlen, diese Grundwasserabsenkungen auch bei der Planung bzw. Beurteilung zukünftiger Nutzungen (z.B. Nutzwasserentnahmen, thermische Nutzungen) zu berücksichtigen.

Bei der Planung und dem Bau neuer Brunnen für größere Entnahmen in den Absenkungsbereichen wird empfohlen Vertikalfilterbrunnen als vollständige Brunnen mit einer Filterstrecke bis zum Grundwasserstauer auszuführen oder bei sehr großen Entnahmen Horizontalfilterbrunnen zu errichten.

Hinweise zu den Modellberechnungen

Es wird darauf hingewiesen, dass die Berechnung des verfügbaren Grundwasserdargebotes mit einem stationären Strömungsmodell durchgeführt wurde. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die angegebenen Entnahmen dauerhaft durchgeführt werden. Die Gewinnbarkeit von höheren, kurzzeitigen Spitzenentnahmemengen wurde nicht geprüft.

Mit dem Modell wurden bei mehreren Szenarien die maximal möglichen Entnahmen berechnet. Hierbei wurden die maximal möglichen Absenkungen bis zum „Trockenfallen“ der Zellen zugelassen. Ob die mit dem Modell berechneten Entnahmemengen mit den bestehenden Brunnen aufgrund des Brunnenzustandes, der Bauart, etc. tatsächlich gewinnbar sind, wurde nicht überprüft.

Bei hohen GW-Entnahmen kommt es in Teilbereichen zu sehr tiefen Grundwasserlagen und geringen GW-Mächtigkeiten, die modellmäßig nur mehr schwer zu erfassen sind.

Bei hohen GW-Entnahmen im Bereich Scharlinz und Industriegebiet erhöht sich der Anteil an Uferfiltrat aus der Traun und dem Jaukerbach (Unterwasser KW-Kleinmünchen) erheblich. Beim Eichzustand für MGW beträgt die Zuflussmenge von Jaukerbach und Traun etwa 555 l/s. Diese erhöht sich bei Variante 1b auf 833 l/s. Beim Eichzustand für NGW beträgt die Zuflussmenge von Jaukerbach und Traun etwa 548 l/s. Diese erhöht sich bei Variante 2b auf 843 l/s.

Da für diese Zustände mit hohem Zufluss aus der Traun und dem Jaukerbach keine Mess- und Eichtermine verfügbar sind, sind die mit dem Modell prognostizierten Infiltrationsmengen aus den Oberflächengewässern mit Unsicherheiten behaftet.

Weiters wird darauf hingewiesen, dass der westliche Rand des Modellgebietes als Festpotentialrand definiert wurde. Somit bleibt die Höhe des Grundwasserspiegels im Verlauf der Simulation konstant. Die Auswirkungen großer Entnahmen im Nahbereich des westlichen Modellrandes oder westlich außerhalb des Modellgebietes werden daher mit dem derzeitigen Modell nicht erfasst. Bei Bedarf wäre das Modell zu erweitern oder die westliche Modellrandbedingung anzupassen.

8.3. Auswirkung geänderter Entnahmen auf den Grundwasserspiegel

Mit dem **Szenario 5** wurde geprüft, wie sich eine zusätzliche Entnahme von 200 l/s im Industriegebiet auf die Grundwasserstände im Wasserwerk Scharlinz bei niedrigen Grundwasserverhältnissen und derzeitiger Grundwasserneubildung auswirkt. Die Berechnungen zeigen, dass bei einer Entnahme von 200 l/s im westlichen Bereich des Industriegebietes zusätzlich zu den mittleren Entnahmen (Zeitraum 2015 bis 2022)

eine Absenkung des GW-Spiegels im Bereich der Brunnen Scharlinz um max. 0,24 m verursacht wird und durch die zusätzliche Entnahme Auswirkungen auf die im Grundwasseranstrom gelegenen Brunnen des Wasserwerkes Scharlinz zu erwarten sind.

Mit dem **Szenario 6a** wurde geprüft, wie sich eine zusätzliche Entnahme von 100 l/s im Wasserwerk Scharlinz auf die Grundwasserstände im Industriegebiet bei niedrigen Grundwasserverhältnissen und derzeitiger Grundwasserneubildung auswirkt. Die Berechnungen zeigen, dass bei einer zusätzlichen Entnahme von 100 l/s im Wasserwerk Scharlinz, zusätzlich zu den mittleren Entnahmen (Zeitraum 2015 bis 2022) eine Absenkung des GW-Spiegels im Bereich des Industriegebietes um max. 0,29 m verursacht wird.

Mit dem **Szenario 6b** wurde geprüft, wie sich eine Reduktion der Entnahme im Wasserwerk Scharlinz um 100 l/s auf die Grundwasserstände im Industriegebiet bei niedrigen Grundwasserverhältnissen und derzeitiger Grundwasserneubildung auswirkt. Die Berechnungen zeigen, dass bei einer Reduktion der Entnahmemenge im Wasserwerk Scharlinz um 100 l/s im Vergleich zur mittleren Entnahme (Zeitraum 2015 bis 2022) eine Anhebung des GW-Spiegels im Bereich des Industriegebietes um max. 0,26 m verursacht wird.

8.4. Auswirkung von Versickerungen auf den Grundwasserspiegel

Mit den **Szenarien 7 und 8** wurde geprüft, wie sich eine Grundwasseranreicherung durch Versickerung des Fuchselbaches (60 l/s) und des Kühlwassers bei der Fa. Feurstein (82 l/s bzw. 85 l/s) auf die Grundwasserstände bei niedrigen Grundwasserverhältnissen (Szenario 7) bzw. mittleren Grundwasserverhältnissen (Szenario 8) und reduzierter Grundwasserneubildung (2050, ungünstig) auswirkt.

Durch die Versickerung des Fuchselbaches (60 l/s) wird bei beiden Szenarien eine Aufhöhung des Grundwasserspiegels um ca. 0,6 m im Bereich der Versickerungsanlage bewirkt. Im Bereich der Fa. Feurstein wird ebenfalls bei beiden Szenarien eine Anhebung des GW-Spiegels um 0,6 m berechnet. Im Bereich Scharlinz wird eine Aufhöhung um ca. 0,1 – 0,3 m und im Industriegebiet (VA) um ca. 0,1 m prognostiziert.

Die Versickerung hat nur geringe Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse im Bearbeitungsgebiet. Im nördlichen Randbereich des Modellgebietes verschiebt sich aufgrund der Versickerung des Fuchselbaches der Einzugsbereich der Brunnen voestalpine um etwa 50 m Richtung Süden.

Mit dem **Szenario 10** wurde geprüft, welche Auswirkungen auf die Grundwasserstände zu erwarten sind, wenn das Wasser aus dem Begleitgerinne der Traun (Mühlbach Au) nicht abgeleitet wird und im Projektgebiet verbleibt. Die Berechnungen wurden für niedrige Grundwasserverhältnisse und reduzierte Grundwasserneubildung (Szenario 2050, ungünstig) durchgeführt. Als Vergleichsszenario wurde Szenario 4 mit den maximal möglichen Entnahmen im Bereich des Industriegebietes und des Wasserwerkes Scharlinz herangezogen. Bei großen Entnahmen im Industriegebiet wurde die im Begleitgerinne abströmende Menge mit nur 40 l/s berechnet.

Durch die GW-Anreicherung im Bereich der Traunmündung im Ausmaß von 40 l/s errechnet sich ein Anstieg des Grundwasserspiegels um ca. 0,1 bis 0,4 m im Bereich der Mühlbach Au. Im Bereich Scharlinz wird eine Aufhöhung um ca. 0,2 m prognostiziert.

Grundwasserversickerungen haben positive Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt. Aufgrund der im Vergleich zu den Gesamtwassermengen relativ geringen Versickerungsmengen sind die Auswirkungen bei den betrachteten Szenarien regional begrenzt.

8.5. Zusätzliche Entnahmen mit geringen Auswirkungen auf andere Nutzungen

Mit dem **Szenario 9** wurde geprüft, in welchen Bereichen zusätzliche Grundwasserentnahmen mit geringen Auswirkungen auf den Zentralbereich (Scharlinz, voestalpine) möglich sind. Die Berechnungen wurden für niedrige Grundwasserverhältnisse und reduzierte Grundwasserneubildung (Szenario 2050, ungünstig) durchgeführt. Als Vergleichsszenario wurde Szenario 4 mit den maximal möglichen Entnahmen im Bereich des Industriegebietes und des Wasserwerkes Scharlinz herangezogen.

Zusätzlich zu den im Szenario 4 berücksichtigten Entnahmen (Maximalentnahmen) wurden in folgenden Bereichen Zusatzentnahmen im Ausmaß von 212,5 l/s berücksichtigt:

- Donaupark, Winterhafen: 2 Brunnen je 50 l/s
- Industriezeile – Segelflugplatz: 1 Brunnen mit 50 l/s
- Auswiesen: 2 Brunnen je 25 l/s
- Leonding: 1 Brunnen mit 7,5 l/s und 1 Brunnen mit 5 l/s

Die Modellberechnungen zeigen, dass diese Zusatzentnahmen von 212,5 l/s mit geringen Auswirkungen auf den GW-Spiegel im Zentralbereich (Scharlinz, Industriegebiet) möglich sind. Die durch die zusätzlichen Entnahmen verursachten Absenkungen des GW-Spiegels betragen im Bereich des Industriegebietes max. 0,2 m und im Bereich Scharlinz max. 0,1 m.

Entnahmen im Bereich Donaupark, Winterhafen und Leonding werden jedoch aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht empfohlen, da diese im Zustrombereich anderer Nutzungen liegen und nachteilige Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt haben. Die Entnahmen im Bereich Auswiesen, haben kaum Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt im Bearbeitungsgebiet, da diese im Abstrombereich zur Traun situiert sind.

Weiters wird darauf hingewiesen, dass bei diesem Szenario und auch bei den anderen Szenarien mit Maximalentnahmen (Szenarien 1b, 2b, 4 u. 4) auch Grundwasserentnahmen im Bereich der Grundwasservorrangflächen Traunau mit drei Brunnen und einer Entnahmemenge von jeweils 20 l/s berücksichtigt sind.

9. VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] SCHADLER J. (1964): Geologische Karte von Linz und Umgebung, M 1: 50.000, Linzer Atlas, Heft 6.
- [2] VOHRZYKA K. (1973): Hydrogeologie von Oberösterreich.
- [3] JANIK C. (1977): Die Landschaftsentwicklung des Großraumes Linz, Linzer Atlas, Heft 6: Landschaftsentwicklungskarte, Linzer Atlas, Heft 6.
- [4] FLÖGL (1990): Hochleistungsstrecke Verbindungsstrecke Marchtrenk Traun, Hydrologisches Gutachten“, HL-AG.
- [5] SBL Stadtbetriebe Linz GmbH (1994): Wasserwerk Scharlinz, Werk I und III, Erneuerung der Brunnenanlagen.
- [6] Österreichische Donaukraftwerke AG (1995): Kraftwerk Abwinden Asten, Kollaudierungsoperat.
- [7] GEOLOGISCHE KARTE, Blatt 49 Wels, Geologische Bundesanstalt, Wien 1997.
- [8] GUT GmbH (1997): Ergänzende Untersuchungen an der Verdachtsfläche 'Holzmüllerstraße' in Linz“, Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Umweltschutz.
- [9] VERBUNDPLAN (1998): Grundwasserbewirtschaftung VÖEST-Alpine Stahl Linz. Mathematisches Grundwassermodell, im Auftrag der österreichischen Donaukraftwerke AG.
- [10] GUT GmbH (1998): Ergänzende Untersuchungen an der Verdachtsfläche 'Frohmanngrube' in Pasching, Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Umweltschutz.
- [11] GUT GmbH (1999): Ergänzende Untersuchungen an der Altlast O29 'Hoval' in Marchtrenk“, Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Umweltschutz.
- [12] GUT GmbH (2000): Untergrunderkundung am Betriebsstandort der ESG – Nahverkehrsdehnscheibe, Feb. 2000.
- [13] ILF BERATENDE INGENIEURE (2002): Geologischer Erläuterungsbericht zur Geologischen Karte von Linz, im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung, November 2002.
- [14] DONAUCONSULT Zottl & Erber ZT GmbH (2004): Grundwasserbewirtschaftung Linz. Hydrologische und thermische Ist – Situation, Bericht (Langfassung); im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung, April 2004.
- [15] GUT GmbH (2005): Wasserwerk Scharlinz, Ausweisung von Schutzzonen, Hydrogeologische Untersuchungen, Darstellung von Gefährdungspotentialen, im Auftrag der LINZ SERVICE GmbH, August 2005.
- [16] DONAUCONSULT Zottl & Erber ZT-GmbH, Machowetz & Partner ZT-GmbH (2006): Grundwasserbewirtschaftung Linz, Grundwassertemperatur Messprogramm 2003-2005, Endbericht. Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft, Oktober 2006.
- [17] Arbeitskreis KLIWA (2012): Auswirkungen des Klimawandels auf Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern

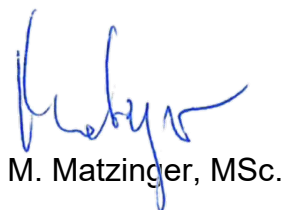
- und Rheinland-Pfalz Untersuchungen auf Grundlage von WETTREG2003- und WETTREG2006-Klimaszenarien, KLIWA-Berichte, Heft 17.
- [18] GUT GmbH (2007): Ergänzende Untersuchungen Altlast O51 „Hausmüll-deponie Hollaberergraben“ in Linz, Abschlussbericht, Aug. 2007, im Auftrag vom Land OÖ.
 - [19] Blaschke A.P, Merz R., Parajka J., Salinas J., Blöschl G. (2011): Auswirkungen des Klimawandels auf das Wasserdargebot von Grund- und Oberflächenwasser
 - [20] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase, 2008, AustroClim.
 - [21] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft
 - [22] GUT GmbH (2009): Ergänzende Untersuchungen „Lokomotivfabrik Krauss“ und „Postbuszentrum Linz“ Endbericht, Aug. 2009, im Auftrag vom Land OÖ.
 - [23] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (2011): Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft - Studie der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und der Technischen Universität Wien.
 - [24] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (2017): Klimawandel in der Wasserwirtschaft – Follow-up zur ZAMG/TU Studie (2011).
 - [25] Chr. Rupp. M. Linner, G. W. Mandl (Hrg.): Geologische Karte von Oberösterreich 1 : 200.000: Erläuterungen, Geol. B.A., Wien, 2011
 - [26] GUT GmbH (2014): Ergänzende Untersuchungen „Bahnhof Wegscheid“, Jänner 2014, im Auftrag vom Land OÖ.
 - [27] ARGE Planung A26 (2014): A 26 Linzer Autobahn, Konten Linz/Hummelhof – Ast Donau Nord, Einreichprojekt 2014. Linz, Juli 2014
 - [28] Hiebl, J., and Frei, C. (2016): Daily temperature grids for Austria since 1961 - concept, creation and applicability. Theoretical and Applied Climatology.
 - [29] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2016): ÖKS15 - Endbericht, Klimaszenarien für Österreich, Daten - Methoden – Klimaanalyse.
 - [30] Amt der Oö. Landesregierung, Gewässerbezirk Linz (2016): Gefahrenzonenplan Krumbach, März, 2016
 - [31] via donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH: Die kennzeichnenden Wasserstände der österreichischen Donau (KWD 2020)
 - [32] Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (1998): Klimaatlas der Klimanormalperiode 1961-1990.
 - [33] Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2002): Klimaatlas der Klimanormalperiode 1971-2000.
 - [34] Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2012): Klimaatlas der Klimanormalperiode 1981-2010.

- [35] Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2017): Projekt „Zukunftssichere Wasserversorgung“ - Raumentwicklungsworkshop LINZ AG.
- [36] ÖBB Infrastruktur AG (2017): Hochleistungsstrecke Wien-Salzburg, viergleisiger Ausbau Abschnitt Linz – Marchtrenk, EB-Einreichprojekt Geologie und Untergrund, Okt. 2017
- [37] GUT GmbH (2018): Geologische Studie Postverteilerzentrum, Aug. 2018 im Auftrag der Österr. Post AG.
- [38] GUT GmbH (2019): Dr. Franz Feurstein Gesellschaft m.b.H., Bericht über den Ausgangszustand von IPPC-Anlagen, Juni 2019.
- [39] GUT GmbH (2020): Wasserwerk Scharlinz, Prognose Grundwasserdargebot 2050, im Auftrag der LINZ SERVICE GmbH, September 2020.
- [40] GUT GmbH (2021): Wasserwerk Scharlinz, Prognose Grundwasserdargebot 2050 – Ergänzung zum Bericht vom 30.09.2020, im Auftrag der LINZ SERVICE GmbH, April 2021.
- [41] GUT GmbH (2021): Ergänzende Untersuchungen Altlast O44 „Chemiepark Linzi“ und Beobachtungsfläche „Kokerei Linz – Kraftwerk“, Abschlussbericht Altlast O44 vom März 2021 und Abschlussbericht Kokerei Linz – Kraftwerk vom Juli 2021, im Auftrag vom Land OÖ.
- [42] Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (2021) Wasserschatz Österreichs, Grundlagen für nachhaltige Nutzungen des Grundwassers, Wien 2021
- [43] GUT GmbH (2022) Erhebung des thermischen Nutzungspotentials in den Schotterterrassen von Linz Zentrum, im Auftrag vom Land OÖ, April 2022.
- [44] Geologische Bundesanstalt Österreich (2022): Geodaten – Bundesland Oberösterreich (1:200.000). Tethys RDR, Geologische Bundesanstalt (GBA), Wien
- [45] GUT GmbH (2023): Ergänzende Untersuchungen „Putzereistandorte Linz“, 2011 bis 2023, im Auftrag vom Land OÖ.
- [46] Amt der Oö. Landesregierung: Quantitatives Monitoring Staudacherbach, 11.04.2023
- [47] Amt der Oö. Landesregierung (2023), PFAS-Untersuchungen Linz-Land, (Bohr- und Ausbauprofile neu errichteter GW-Messstellen, GW-Standsdaten etc.)

GUT GRUPPE UMWELT + TECHNIK GMBH



Dipl. Ing. B. Gierlinger



M. Matzinger, MSc.