



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuw.gv.at

**GRUNDWASSERALTER IN
ÖSTERREICH
MITTLERE VERWEILZEI-
TEN IN AUSGEWÄHLTEN
GRUNDWASSERKÖRPERN**



IMPRESSUM



Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien

Konzept und Gestaltung: F. Humer, E. Stadler
Autoren: F. Humer, H. Brielmann, U. Wemhöner (alle Umweltbundesamt); R. Philippitsch (BMLFUW)

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, 2015

GRUNDWASSERALTER IN ÖSTERREICH

MITTLERE VERWEILZEITEN IN AUSGEWÄHLTEN
GRUNDWASSERKÖRPERN

(Stand: Dezember 2015)

INHALT

1	EINLEITUNG	6
2	METHODIK	8
2.1	MITTLERE VERWEILZEIT	8
2.2	TRITIUMVERTEILUNG	8
2.3	TRITIUM-HELIUM-ALTER	9
2.4	STABILE WASSERISOTOPE	9
2.5	UMFANG UND ART DER UNTERSUCHUNGEN	10
3	BURGENLAND	11
3.1	GK100146 HÜGELLAND RABNITZ [LRR]	11
3.2	GK100128 IKVATAL [LRR]	12
3.3	GK100021 PARNDORFER PLATTE [LRR]	13
3.4	GK100134 SEEWINKEL [LRR]	14
3.5	GK100135 STOOBERBACHTAL [LRR]	15
3.6	GK100136 STREMTAL [LRR]	16
3.7	GK100081 WULKATAL [LRR]	17
4	KÄRNTEN	18
4.1	GK100062 JAUNTAL [DRA]	18
5	NIEDERÖSTERREICH	19
5.1	GK100094 BÖHMISCHE MASSE [MAR]	19
5.2	GK100020 MARCHFELD [DUJ]	20
5.3	GK100024 SÜDL. WIENER BECKEN [DUJ]	21
5.4	GK100176 SÜDL. WIENER BECKEN-OSTRAND [DUJ]	22
5.5	GK100178 SÜDL. WIENER BECKEN-OSTRAND [LRR]	23
5.6	GK100026 TULLNERFELD [DUJ]	24
5.7	GK100035 WEINVIERTEL [DUJ]	25
5.8	GK100095 WEINVIERTEL [MAR]	26
6	OBERÖSTERREICH	27
6.1	GK100036 EFERDINGER BECKEN [DUJ]	27
6.2	GK100057 TRAUN-ENNS-PLATTE [DUJ]	28
6.3	GK100044 VÖCKLA-AGER-TRAUN-ALM [DUJ]	29
7	SALZBURG	30
7.1	GK100006 UNTERES SALZACHTAL [DBJ]	30
8	STEIERMARK	31
8.1	GK100097 GRAZER FELD (GRAZ/ANDRITZ – WILDON) [MUR]	31
8.2	GK100183 HÜGELLAND ZWISCHEN MUR UND RAAB [MUR]	32
8.3	GK100129 LAFNITZTAL [LRR]	33
8.4	GK100098 LEIBNITZER FELD [MUR]	34
8.5	GK100039 MITTLERES ENNSTAL (TRAUTENFELS BIS GESÄUSE) [DUJ]	35
8.6	GK100102 UNTERES MURTAL [MUR]	36
8.7	GK100123 WESTSTEIRISCHES HÜGELLAND [MUR]	37
9	TIROL	38
9.1	GK100002 INNATAL [DBJ]	38

INHALT

9.2	GK100010 ZENTRALZONE [DBJ] (TIROLER ANTEIL)	39
10	VORARLBERG	40
10.1	GK100149 RHEINTAL [RHE].....	40
11	LITERATURVERZEICHNIS	41

1 EINLEITUNG

DURCH DIE VORGABEN DER WRRL (Art. 4) bzw. des WRG (§ 30c), dass der gute Zustand des Grundwassers bis zum Jahr 2015 zu erreichen ist, ist die Abschätzung jenes Zeithorizontes, innerhalb dessen Maßnahmen im Grundwasserkörper messbar werden können, von wesentlicher Bedeutung. Diese Fragestellung ist allerdings bereits auch im Zusammenhang mit der Evaluierung von ÖPUL (Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft) oder anderen Gewässerschutzmaßnahmen von Interesse.

Bei zahlreichen Trinkwasserversorgungen mit landwirtschaftlich geprägtem Grundwassereinzugsgebiet steht die Nitratproblematik an erster Stelle. Nitrat gelangt durch Versickerung aus intensiv bewirtschafteten Böden oder in dicht besiedelten Gebieten in das Grundwasser und gegebenenfalls in das Trinkwasser. In vielen der betroffenen Gebiete werden seit längerer Zeit Anstrengungen im Sinne einer grundwasser-schonenden Landbewirtschaftung unternommen, um die Nitratbelastung des Grundwassers zu reduzieren. Jedoch sind bisher in vielen Untersuchungsgebieten derartige Verbesserungen (noch) nicht festzustellen.

Die WRRL verlangt, dass die Verschlechterung des Zustands aller Grundwasserkörper verhindert wird und, wie bereits erwähnt, dass der gute Zustand bis zum Jahr 2015 zu erreichen ist. Des Weiteren sind alle signifikanten und anhaltend steigenden Belastungstrends umzukehren. Zu diesem Zweck und im Hinblick auf die einzuhaltenden Fristen sind von den Mitgliedstaaten erforderliche Maßnahmen zu setzen. Lassen die natürlichen Gegebenheiten keine rechtzeitige Verbesserung des Zustandes der Wasserkörper zu, so ist es in begründeten Fällen zulässig, die Fristen bis 2027 zu erstrecken.

Aber auch aus der Sicht der Maßnahmenpakete, wie sie derzeit im ÖPUL-Programm vorgesehen sind, stellt die Möglichkeit einer zeitlichen und inhaltlichen Zielpgnose – wann können Maßnahmen wirksam werden? – eine wesentliche Argumentationshilfe bei der Überzeugungsarbeit hinsichtlich der politischen Umsetzung von Maßnahmen im Gewässerschutz (v. a. Nitrat) dar.

Eine Abschätzung der Mittleren Verweilzeit (MVZ) des Grundwassers bzw. die Erkundung der natürlichen Gegebenheiten der Grundwasserkörper im Hinblick auf ihre Reaktionsgeschwindigkeit bzw. -trägheit ist mit Hilfe des Einsatzes von isopenhydrologischen Messungen (Sauerstoff-18, Tritium/Helium-3 etc.) und Spurengasen (FCKW, SF₆ etc.) in Kombination mit hydrogeologischen Untersuchungen möglich, falls nicht weit reichende anthropogene Tritium-Kontaminationen (z. B. aus Deponien, Kläranlagen) vorliegen.

Überdies liefert die Abschätzung der Mittleren Verweilzeiten eine Evaluierung der hydrogeologischen Konzepte der Grundwasserkörper, z.B. in Bezug auf die Interaktion zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser oder die Höhe von Einzugsgebieten, was wiederum eine Basis für praktische Umsetzungen wie Einrichtungen und Bemessungen von Wasserschutzgebieten, Festlegung von Entnahmekonsensmengen etc. darstellen kann.

Aufgrund unterschiedlich langer Verweilzeiten des Grundwassers im Untergrund kann die Wirksamkeit von Maßnahmen, die den chemischen Zustand des Grundwassers verbessern sollen, nicht sofort gemessen werden. Für die Evaluierung muss ein entsprechender Zeithorizont berücksichtigt werden. In den Grundwasseralterberichten gibt das Umweltbundesamt im Auftrag des BMLFUW einen statistisch flächenhaften Überblick über die mittleren Verweilzeiten in den obersten genutzten Grundwasserstockwerken in Österreich.

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Ergebnisse aus den bisherigen Grundwasseralter-Studien (Stand 1. November 2015) und dient als Erläuterung zur GW-Alter-Karte 1:500.000. Details sind den jeweiligen Endberichten zu entnehmen.

Bis dato wurden die Mittleren Verweilzeiten des Grundwassers in folgenden Grundwasserkörpern bestimmt:

- Marchfeld, Parndorfer Platte, Traun-Enns-Platte
http://www.bmlfuw.gv.at/publikationen/wasser/grundwasser/pilotprojekt_grundwasseralter.html

- Grazer Feld, Jauntal, Leibnitzer Feld, Rheintal, Unteres Salzbachtal, Wulkatal
<http://www.bmlfuw.gv.at/publikationen/wasser/grundwasser/Grundwasseralter-ausgewaehlter-Grundwasserk-rper-2009-2010.html>

- Eferdinger Becken, Hügelland Rabnitz, Ikvatal, Inntal, Seewinkel, Stremtal, Südliches Wiener Becken, Tullner Feld, Unteres Murtal, Vöckla-Ager-Traun-Alm, Weinviertel
<http://www.bmlfuw.gv.at/publikationen/wasser/Grundwasseralter-ausgewaehlter-Grundwasserkoe-rper-2010-2014.html>

- Böhmisches Masse, Hügelland zwischen Mur und Raab, Lafnitztal, Mittleres Ennstal, Stoobachtal, Weststeirisches Hügelland, Zentralzone (Tiroler Anteil).
 Die Veröffentlichung des Endberichtes erfolgt Anfang 2016.

Folgende Grundwasserkörper sollen bis 2017 untersucht werden: Machland, Drautal, Flyschzone und Südl. Flyschzone, Molasse und Nördl. Flyschzone sowie die Welser Heide.

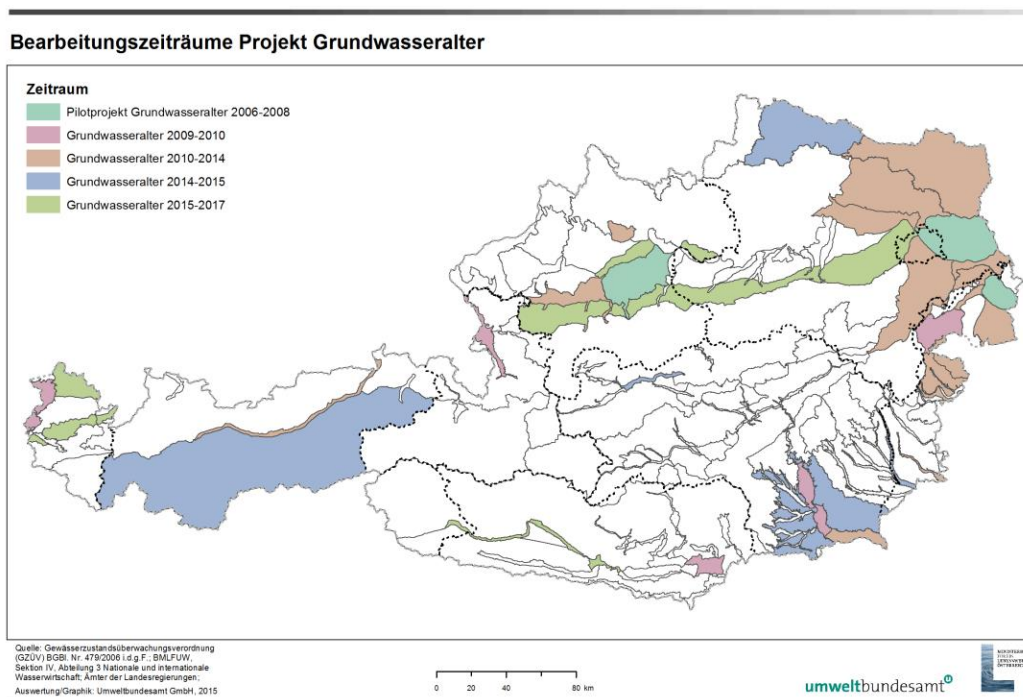


Abbildung 1: Bearbeitungszeiträume der ausgewählten Grundwasserkörper

Die Kapitel 3 bis 11 bieten – geordnet nach Bundesländern – eine Zusammenfassung der Ergebnisse aller bislang untersuchten Grundwasserkörper.

2 METHODIK

VORAUSSETZUNG FÜR DIE RICHTIGE EINORDNUNG der erzielten Abschätzungen des Wasseralters an den untersuchten Grundwassermessstellen ist das Verständnis für das Konzept der Mittleren Verweilzeit (MVZ) sowie für die Aussagekraft und Einschränkungen der verwendeten Untersuchungsmethoden. Diese werden im Folgenden kurz dargelegt.

2.1 MITTLERE VERWEILZEIT

ALS MITTLERE VERWEILZEIT (MVZ) wird die mittlere Aufenthaltsdauer des Wassers im Untergrund vom Zeitpunkt der Infiltration bis zum Abfluss in einer Quelle oder der Förderung in einem Brunnen bezeichnet. Sie ist von den physikalischen Eigenschaften des Untergrunds und der Grundwasserneubildung abhängig.

Wegen der heterogenen Natur des Bodens, der ungesättigten Zone und des Grundwasserleiters bzw. der Mischung von Wässern mit unterschiedlicher Verweildauer – insbesondere an Messstellen mit langen Filterstrecken – handelt es sich meist um eine Altersverteilung. Diese wiederum kann – in Abhängigkeit von den Grundwasserneubildungsbedingungen – zeitlich variieren, ist also vom Zeitpunkt der Probenahme abhängig.

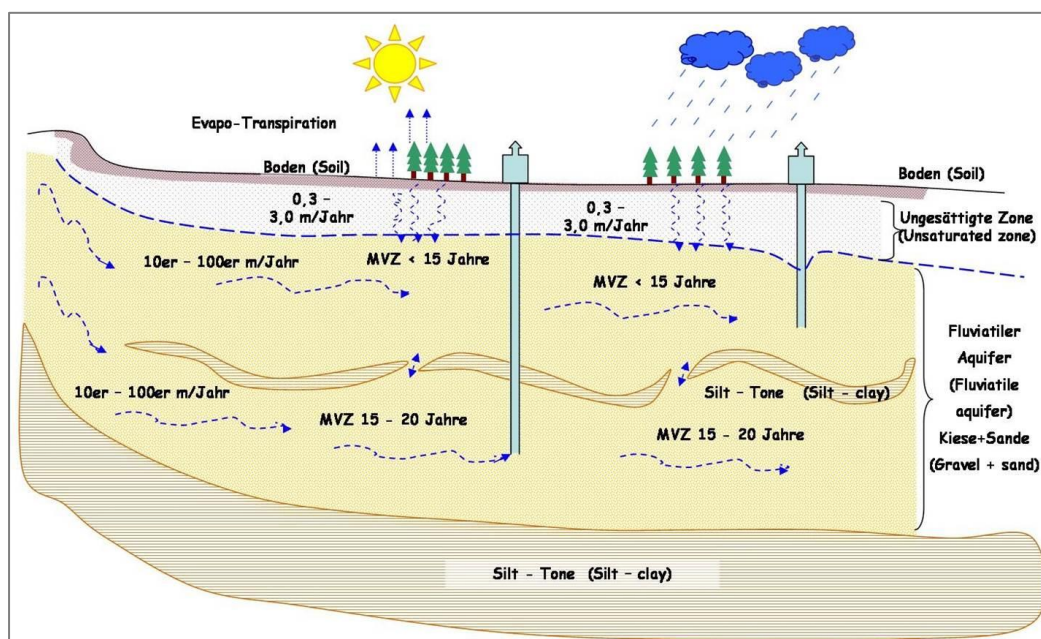


Abbildung 2: Schematische Skizze der Fließzeiten von infiltrierenden Wässern in Boden, ungesättigter Zone bzw. mittlere Verweilzeiten (MVZ) in Grundwasseraquiferen

2.2 TRITIUMVERTEILUNG

ERHÖHTE TRITIUMFREISETZUNG DURCH DIE OBERIRDISCHEN Kernwaffentests Anfang der 60-er Jahre und der anschließende Konzentrationsabfall von Tritium in der Atmosphäre führten zu einer charakteristischen Markierung von infiltrierendem Niederschlagswasser mit Tritium über die natürlichen Konzentrationen hinaus.

Durch den Vergleich des in einer Wasserprobe gemessenen Tritiumgehaltes mit der Eintragsfunktion von Tritium im Niederschlag lässt sich die mittlere Verweilzeit des Grundwassers mittels Transferfunktionen, den sogenannten Lumped Parameter-Modellen (MALOSZEWSKI & ZUBER 1996) berechnen. Dabei werden

Annahmen zur Altersverteilung an der Messstelle aufgrund hydrogeologischer Gegebenheiten getroffen und der Zerfallsprozess von Tritium berücksichtigt.

Aufgrund der Abnahme der Tritiumgehalte im Niederschlag hin zu natürlichen Hintergrundkonzentrationen ist diese Methode zunehmend mit Unsicherheiten behaftet und wird deshalb im vorliegenden Projekt durch die Erfassung von ^3He (Helium-3), das Zerfallsprodukt von Tritium, ergänzt. Zudem ist die Qualität der Altersabschätzung auf Basis von Tritium in der Regel auf längere Messzeitreihen im Grundwasser angewiesen. Derartige Daten stehen aber zumeist nicht zur Verfügung.

2.3 TRITIUM-HELIUM-ALTER

DIE BESTIMMUNG DES $^3\text{He}/^4\text{He}$ -ISOTOPENVERHÄLTNISSES einer Wasserprobe ermöglicht eine Altersabschätzung auf Basis von Einzelmessungen. Tritium zerfällt mit einer Halbwertszeit von 12,32 Jahren zu $^3\text{He}_{\text{trit}}$ (tritioenem Helium), dem leichten und seltenen Heliumisotop. Heliumgas bleibt im Wasser gelöst, ist chemisch inert und reichert sich mit der Zeit an. Die Anreicherung beginnt allerdings erst in der gesättigten Zone, da Helium in der ungesättigten Zone durch Gasaustausch und Diffusion verloren geht. Aus der Kenntnis des bereits zerfallenen Tritiums ($^3\text{He}_{\text{trit}}$) in Relation zum noch in der Probe befindlichen Tritium (^3H) lässt sich die Bildungsdauer des ^3He ermitteln und für Verweilzeitbewertungen verwenden. Bei nennenswerten Mächtigkeiten der ungesättigten Zone unterscheidet sich das Tritium- Helium-Alter deutlich von der MVZ, die durch die Tritiummethode modelliert wird, was dann bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen ist. Bei Mischwässern entspricht das Tritium- Helium-Alter nicht dem gewichteten Mittel der Verweilzeiten der Komponenten.

Einige Unsicherheiten in Bezug auf das Tritium- Helium-Alter ergeben sich aus den möglichen zusätzlichen - unterschiedlich gut quantifizierbaren - Quellen von Helium im Grundwasser. Dabei handelt es sich um atmosphärische und geogene/terrigene Quellen:

- atmosphärische Quellen: Helium entsprechend des Lösungsgleichgewichts, Luftüberschussanteil
- geogene/terrigene Quellen: Helium, aus dem Zerfall von uran- und thoriumhaltigen Mineralen, radiogenes Helium aus dem Erdmantel aufsteigendes, primordiales Helium

Helium aus den beiden letztgenannten Quellen unterscheidet sich in den $^3\text{He}/^4\text{He}$ -Isotopenverhältnissen deutlich vom atmosphärischen Helium. Um die Unterscheidung der verschiedenen Heliumkomponenten zu ermöglichen, werden in der Wasserprobe zusätzlich Neonisotope analysiert. Für eine genaue Darstellung der Methodik sei an dieser Stelle auf AESCHBACH-HERTIG (1994) SOLOMON et al. (1996) und SÜLTENFUSS & MASSMANN (2004) verwiesen.

Theoretisch kann auch der Anteil des radiogenem Heliums ($^4\text{He}_{\text{rad}}$) aus den Uran- und Thorium-Konzentrationen der Gesteinsarten für Aussagen über das Alter von Grundwässern genutzt werden. Voraussetzung dafür sind aber genaue Kenntnisse über die Quellen und Akkumulationsraten von $^4\text{He}_{\text{rad}}$ im entsprechenden Grundwasserleiter (siehe z.B. TORGERSEN & STUTE 2013).

2.4 STABILE WASSERISOTOPE

DIE CHARAKTERISTISCHE SAISONALITÄT der stabilen Wasserisotope im Niederschlag erlaubt eine Untersuchung sehr junger Grundwasserneubildung im Bereich bis zu ca. vier Jahren. Die Qualität der Ergebnisse ist dabei vom gewählten Probenahmeintervall abhängig. Die durchgeführten quartalsbezogenen Probenahmen für $\delta^{18}\text{O}$ erlauben eine qualitative Abschätzung über das Vorliegen einer jungen Grundwasserkomponente. Zusätzlich kann aufgrund der Höhenabhängigkeit von $\delta^{18}\text{O}$ im Niederschlag auf die mittlere Einzugsgebietshöhe der Messstellen rückgeschlossen werden.

2.5 UMFANG UND ART DER UNTERSUCHUNGEN

DIE BEWERTUNG DER MITTLEREN VERWEILZEIT des Grundwassers erfolgt an jenen Messstellen, die im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV; BGBl. II Nr. 479/2006) untersucht werden. Während bei jenen Grundwasserkörpern mit einer Messstellenanzahl kleiner 20 alle Messstellen ins Untersuchungsprogramm aufgenommen werden können, erfolgt bei jenen Grundwasserkörpern mit mehr als 20 Messstellen in Zusammenarbeit mit den KollegInnen der Ämter der Landesregierungen eine möglichst repräsentative Auswahl auf Basis der hydrogeologischen Rahmenbedingungen, hydrologischen Abschätzungen, Pegelwasserstände und der hydrochemischen Daten. Zusätzlich zu Grundwasser-Messstellen werden für die Interpretation relevante Oberflächengewässer ausgewählt, an denen ebenfalls stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt werden.

In jenen Grundwasserkörpern, in denen aufgrund ihrer hydrogeologischen Verhältnisse davon ausgegangen werden kann, dass auch tiefere Aquiferbereiche relevant sein könnten, werden stichprobenartig an ausgewählten Grundwassermessstellen Probenahmen durchgeführt, um auch die tieferen Bereiche der jeweiligen oberflächennahen Grundwasserkörper zu erfassen, mit dem Ziel auch in diesen Aquifer-Bereichen die Verweilzeiten abschätzen zu können.

Die Isotopenprobenahme erfolgt in Anlehnung an das Monitoringprogramm der GZÜV bis zu viermal pro Jahr durch die Probenehmer der GZÜV. Dadurch ist es möglich, auf ressourcenschonendem Weg unterschiedliche hydrologische Bedingungen und die Dynamik der Grundwasserkörper in einem Untersuchungsjahr zu erfassen.

Ausgehend vom Pilotprojekt Grundwasseralter hat sich für die Berechnung der Mittleren Verweilzeiten des Grundwassers folgende Beprobungs-Methodik bewährt:

- 4x pro Jahr stabile Wasserisotope (Sauerstoff, Deuterium)
- 2x pro Jahr Tritium
- 1x pro Jahr Helium-3 (bzw. zusätzliche Tracer wie z.B. SF₆)

Etablierte Methoden zur Abschätzung Mittlerer Grundwasserverweilzeiten sind bei Karst- und Kluftquellen z.B. aufgrund der Eigenschaften der Quellfassung häufig nur eingeschränkt möglich oder erfordern einen deutlich höheren Messaufwand, weswegen die ermittelten Mittleren Verweilzeiten z.B. im Grundwasserkörper Zentralzone mit höheren Unsicherheiten behaftet sind.

Für die Interpretation der Isotopendaten wird relevante Literatur von den ausgewählten Grundwasserkörpern erhoben, ausgewertet und entsprechend zusammengefasst. Die dabei erstellten Gebietscharakterisierungen werden mit den jeweiligen ExpertInnen aus den Bundesländern diskutiert und abgestimmt.

In Zusammenschau mit messstellenbezogenen Daten (z.B. Informationen zum Messstellenaufbau, Bohrprofile, hydrochemische Messwerte) werden die mittleren Verweilzeiten der Grundwassermessstellen bestimmt und in Form folgender Alterskategorien wiedergegeben:

- < 5 Jahre
- 5-10 Jahre
- 11-25 Jahre
- 26-50 Jahre
- > 50 Jahre

Auf Basis dieser fünf Alterskategorien werden in der Karte 1:500.000 auch die Grundwasserkörper selbst klassifiziert, wobei der Median aus allen untersuchten Messstellen je Grundwasserkörper dargestellt wird. Zusätzlich werden aber auch die Ergebnisse der einzelnen Messstellen dargestellt, um auf die Variabilität innerhalb eines Grundwasserkörpers aufmerksam zu machen.

3 BURGENLAND

3.1 GK100146 HÜGELLAND RABNITZ [LRR]

DER GRUNDWASSERKÖRPER HÜGELLAND RABNITZ umfasst in verschiedenen Teilgebieten eine Gruppe von vorwiegend Porengrundwasserkörpern und erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 498 km². Die mittlere Seehöhe beträgt 273 m ü. A. und variiert zwischen 104 und 604 m ü. A. einhergehend mit der Lage der Grundwasserkörpergruppe an den östlichen Ausläufern der Buckligen Welt (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Petrologisch wird der Aquifer überwiegend aus quartären Ablagerungen wie Kies und Sand sowie aus metamorphem Kristallin aufgebaut (H₂O-Fachdatenbank 2015). Als Rechargegebiete für das Hügelland der Rabnitz sind insbesondere die Ränder der Talfüllungen von Bedeutung, wenn sie mit grobkörnigen, gut durchlässigen Sedimenten dem Kristallin auflagern (Kollmann et al. 2004).

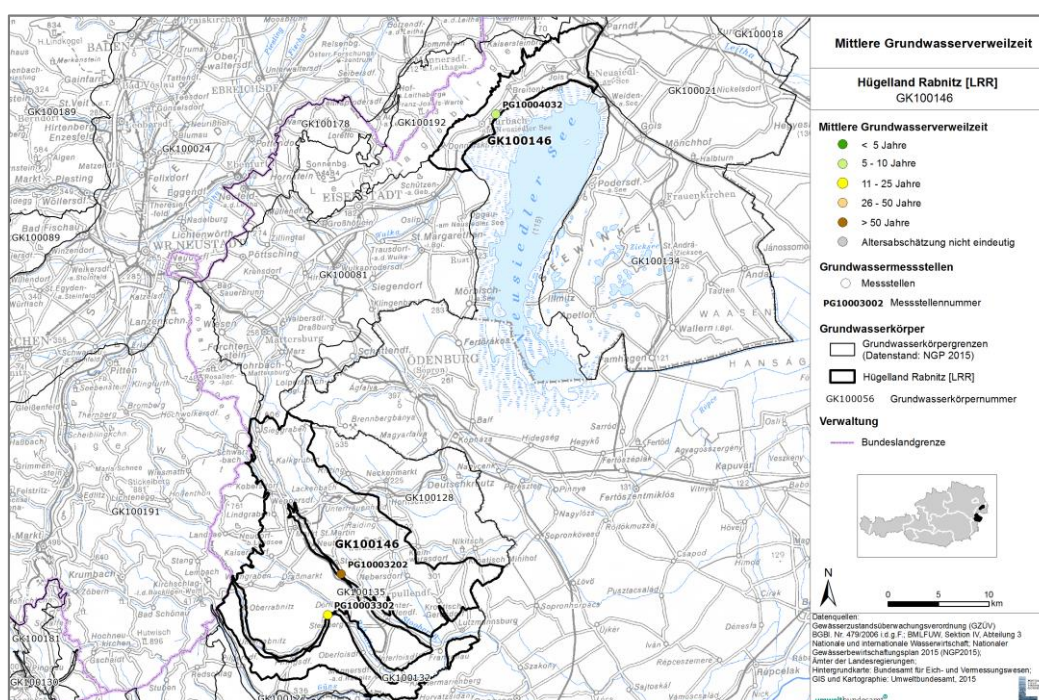


Abbildung 3: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Hügelland Rabnitz [LRR].

Die Grundwasserkörpergruppe Hügelland Rabnitz wird durch drei Messstellen abgedeckt, wobei sich eine im nördlichen Teilgebiet nordwestlich bzw. westlich des Neusiedlersees befindet und zwei im südlichen Teilgebiet situiert sind. Die drei Messstellen weisen jeweils unterschiedliche Grundwasserverweilzeiten (5-10 Jahre, 11-25 Jahre und > 50 Jahre) auf. Diese Altersgruppen entsprechen den unterschiedlichen hydrogeologischen Situationen und dem jeweiligen tiefenmäßigen Ausbau der Messstellen.

3.2 GK100128 IKVATAL [LRR]

DER GRUNDWASSERKÖRPER IKVATAL umfasst eine Gruppe von oberflächennahen Porengrundwasserkörpern im mittleren Burgenland mit einer Gesamtfläche von 165 km². Die Seehöhe variiert zwischen 163 und 554 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Der petrologische Aufbau des Aquifers ist inhomogen, neogene Sedimententwicklungen dominieren. Aufgrund der inhomogenen Sedimententwicklungen liegt im Grundwasserkörper Ikvatal keine horizontgebundene, flächenhaft ausgebildete Stockwerksgliederung in Grundwasserleiter bzw. Grundwasserstauer vor. Vielmehr ist von einem horizontal und vertikal wechselnden Vorliegen lokal begrenzter, gut durchlässiger Sedimenthorizonte und wenig durchlässiger feinkörniger Sedimente (Grundwasserstauer bzw. -geringleiter) auszugehen. Dies resultiert in der Ausbildung verschiedener Porengrundwasserkörper, die wahrscheinlich nicht miteinander in Verbindung stehen. Als Rechargegebiet im Einzugsbereich von Ikva und Goldbach wird das vorsarmatische Miozän (Brennberger Blockstrom des Karpat, Auwaldschotter des Ottmang) am Fuß der Siegrabener Einheit angenommen (KOLLMANN et al. 2004).

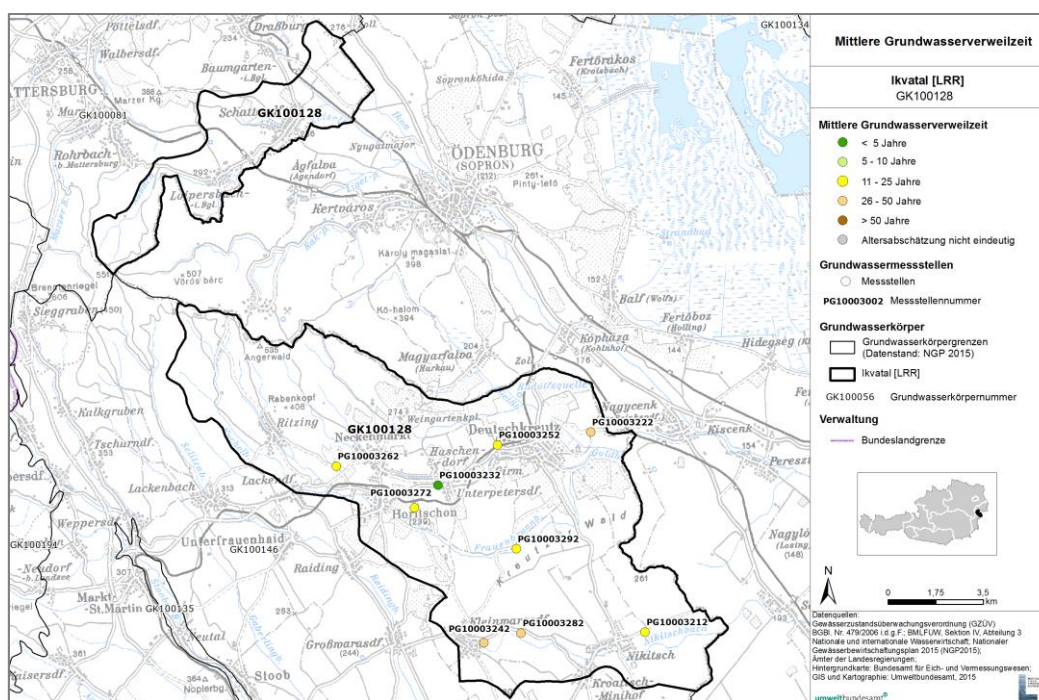


Abbildung 4: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Ikvatal [LRR].

Fünf der neun Messstellen des Ikvatals, das entspricht 56 %, weisen Verweilzeiten von 11-25 Jahren auf. Nur eine Messstelle (11 %) weist eine kurze Mittlere Verweilzeit des Grundwassers von < 5 Jahren auf. Drei Messstellen (33 %) fallen in die Altersgruppe 26-50 Jahre. Grundsätzlich ist im gesamten Gebiet eher mit höheren Grundwasserverweilzeiten zu rechnen. Dies ist im Wesentlichen auf die Kombination relativ geringer Niederschlagsmengen und niedrigen Durchlässigkeiten der überlagernden Schichten sowie des Grundwasserleiters zurückzuführen.

3.3 GK100021 PARNDORFER PLATTE [LRR]

DIE PARNDORFER PLATTE LIEGT ZUR GÄNZE im Bundesland Burgenland und erstreckt sich in Form einer morphologisch wenig gegliederten Hochfläche mit einer Fläche von 254 km² zwischen den Ortschaften Parndorf, Potzneusiedel, Nickelsdorf, Halbturn und Neusiedl am See. Im Nordwesten erreicht die Platte eine absolute Höhe von 180 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Aus geologischer Sicht wird die Parndorfer Platte aus unterschiedlich alten, meist stark verwitterten, sandigen Schottern der Quartärzeit gebildet, welche einem tertiären Sockel aus pannonen Tonen, Sanden und Kiesen aufliegen. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um mindelzeitliche Schotter der Terrasse von Ornding, Lehen und Äquivalente. Nordwestlich um die Typuslokalität Parndorf sind lokal auch günz-eiszeitliche Terrassensedimente (nicht nur Deckenschotter) im Niveau Hochstrassberg am Aufbau beteiligt.

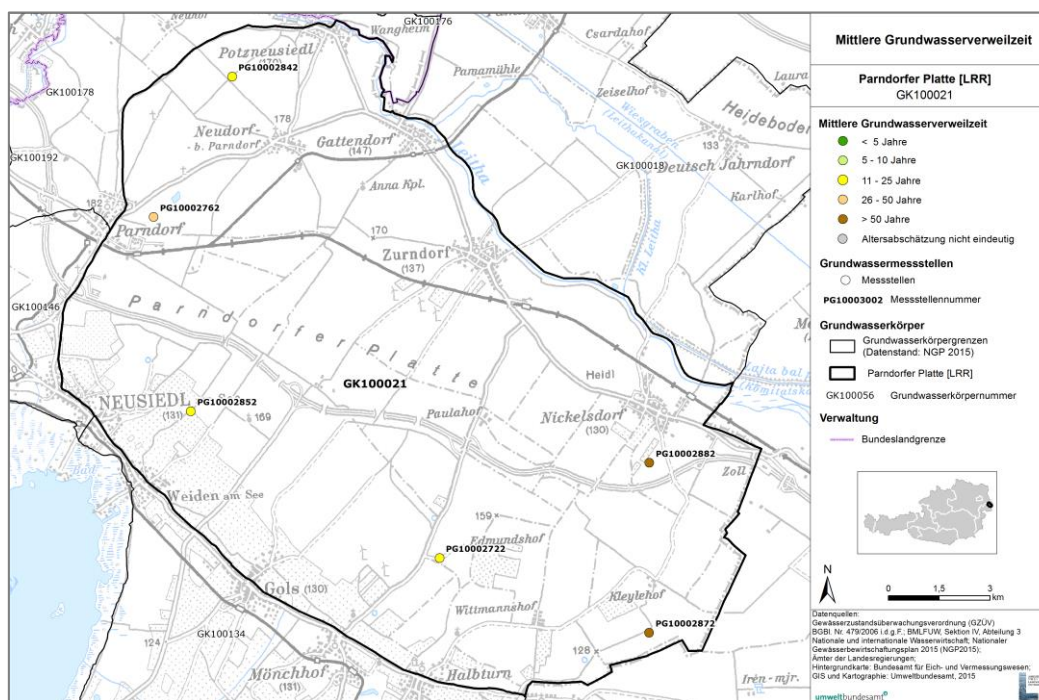


Abbildung 5: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Parndorfer Platte [LRR].

Von den sechs untersuchten GW-Messstellen der Parndorfer Platte lassen sich für drei Messstellen (50 %) mittlere Verweilzeiten zwischen 11-25 Jahren und für zwei Messstellen (33 %) im Osten mittlere Verweilzeiten > 50 Jahren errechnen. Eine Messstelle kann auf den Altersbereich zwischen 26-50 Jahren datiert werden.

3.4 GK100134 SEEWINKEL [LRR]

DER EINZELGRUNDWASSERKÖRPER SEEWINKEL erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 443km². Die mittlere Seehöhe beträgt 120 m ü. A. mit einer Bandbreite von 108 bis 140 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015). Die Nordbegrenzung wird durch den markanten Terrassenabfall der Parndorfer Platte ausgebildet. Westlich wie auch im Südwesten bildet der Neusiedler See und im Süden der künstliche Einserkanal die Grundwasserkörpergrenze.

Der Einzelgrundwasserkörper Seewinkel umfasst geologisch die jungpleistozänen Schotterfluren des südlichen Vorlands der Parndorfer Platte. Unter den jüngsten limnischen Seeschlamm-Ton Ablagerungen sind am Terrassenrandfuß zur Parndorfer Platte in der Senke von Gols zunächst holozäne bis pleistozäne deluviale Ablagerungen ausgebildet. Dann folgen fluviatile Ablagerungen (Sand, Kies), teilweise mit äolischen Lößablagerungen aus dem oberen Pleistozän. Am meisten und geschlossen am weitesten verbreitet bis weit nach Ungarn hinein, sind mittelpleistozäne Schwemmfächerkiese mit Mächtigkeiten von 0 bis > 15 m.

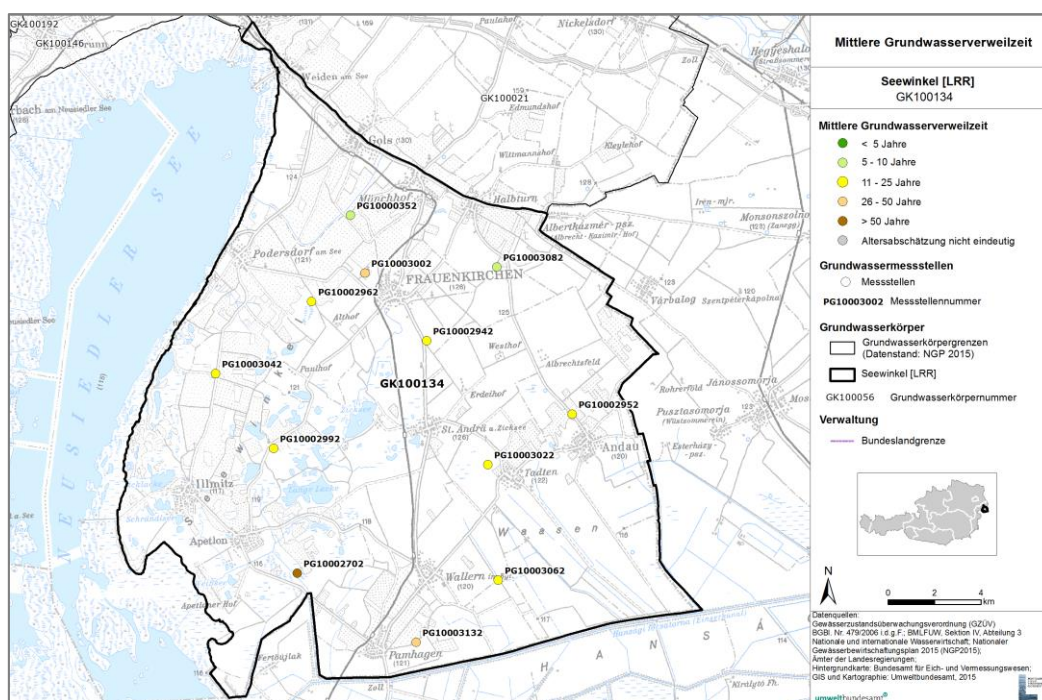


Abbildung 6: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Seewinkel [LRR].

Im Grundwasserkörper Seewinkel weist keine einzige Messstelle Mittlere Verweilzeiten von < 5 Jahren auf. Mehr als die Hälfte der Messstellen (n=7, 58 %) ist der Alterskategorie 11-25 Jahre zuzuordnen. Die übrigen fünf Messstellen verteilen sich auf die Altersgruppen 5-10 Jahre und 26-50 Jahre (je zwei Messstellen, ca. 17 %) bzw. eine Messstelle (8 %) auf die älteste Alters-Klassifikation von > 50 Jahren.

Über die Abschätzung der Mittleren Verweilzeiten der Grundwässer im Seewinkel existieren zahlreiche Arbeiten v.a. aus den 80er und 90er Jahren. Vergleicht man die Ergebnisse aus diesen Studien mit den im Rahmen des GW-Alter-Projektes ermittelten Daten auf regionaler Ebene, so ergeben sich im Wesentlichen deutliche Übereinstimmungen.

3.5 GK100135 STOOBERBACHTAL [LRR]

DAS STOOBERBACHTAL IST EIN OBERFLÄCHENNAHER Einzelporengrundwasserkörper auf burgenländischem Landesgebiet. Namensgebend ist der Stoober Bach, der im Rosalingebirge nordwestlich von Sieggraben auf ca. 600 m ü. A. entspringt. Anschließend durchquert der Stoober Bach das Oberpuldorfer Becken und mündet schließlich zwischen den Orten Frankenau und Strebersdorf in die Rabnitz, die wenig später das österreichische Staatsgebiet Richtung Ungarn verlässt. Auf einer Gesamtlänge von ca. 36 km überwindet der Stoober Bach einen Höhenunterschied von rund 400 m. Das Stooberbachtal weist im Norden bei Sieggraben eine Breite von rund 2 km auf und weitet sich nach Süden bzw. Südosten hin bis zu 4 km auf. Die Gesamtfläche des Grundwasserkörpers Stooberbachtal beläuft sich auf 12 km². Die Seehöhe variiert zwischen 209 und 309 m ü. A. und beträgt im Mittel 249 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Die Grundwasserführung des Stooberbachtals ist überwiegend an quartäre Sande, Kiese, Bachschotter und Schotterterrassen gebunden. Weniger bedeutend als grundwasserführende Horizonte sind neogene Sedimententwicklungen in Form von Sand, Kies und Schotterlinsen.

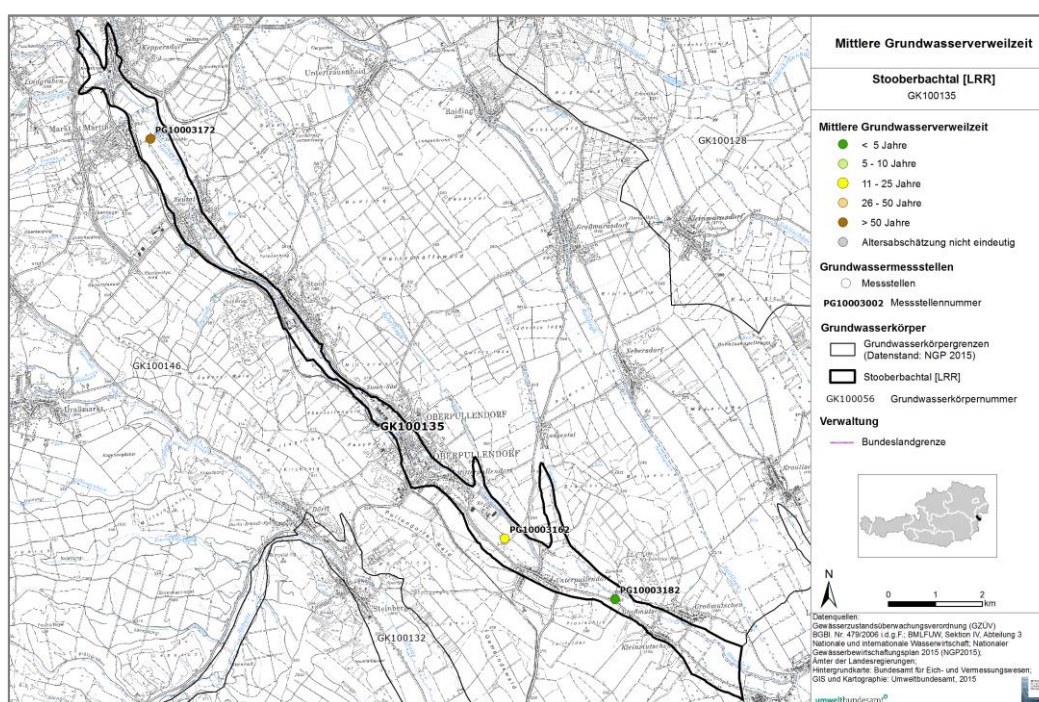


Abbildung 7: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Stooberbachtal [LRR].

Das Stooberbachtal wird durch drei GZÜV-Messstellen charakterisiert. Die mittleren Verweilzeiten des Grundwassers variieren von Messstelle zu Messstelle, sodass sowohl sehr junge Wässer (< 5 Jahre), mittlere Alter (11-25 Jahre) als auch deutlich ältere Wässer (> 50 Jahre) festgestellt werden.

3.6 GK100136 STREMTAL [LRR]

DER EINZELGRUNDWASSERKÖRPER STREMTAL ist ein oberflächennaher Porengrundwasserkörper im Süden des Burgenlandes. Bei einer Länge von 45 km und einer maximalen Breite von 1,6 km umfasst die Gesamtfläche 50 km². Die Seehöhe variiert zwischen 194 und 343 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015). Die Grenzen des Grundwasserkörpers folgen dem breiten Talboden der Strem. Die Strem entspringt westlich von Oberwart und weist bis Stegersbach eine südliche Fließrichtung auf. Dort biegt sie in Richtung Südosten um und verlässt südöstlich Luising das österreichische Territorium Richtung Ungarn.

Der Aquifer wird durch Sedimententwicklungen des Quartärs aufgebaut. Den dominierenden Anteil bildet Mittelkies, begleitet von Sand-Kieskörpern und weiteren Flusssedimenten wie schluffigem Sand. Der Ursprung der genannten Sedimente liegt grundsätzlich im randlich anstehenden und unterlagernden Neogen (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

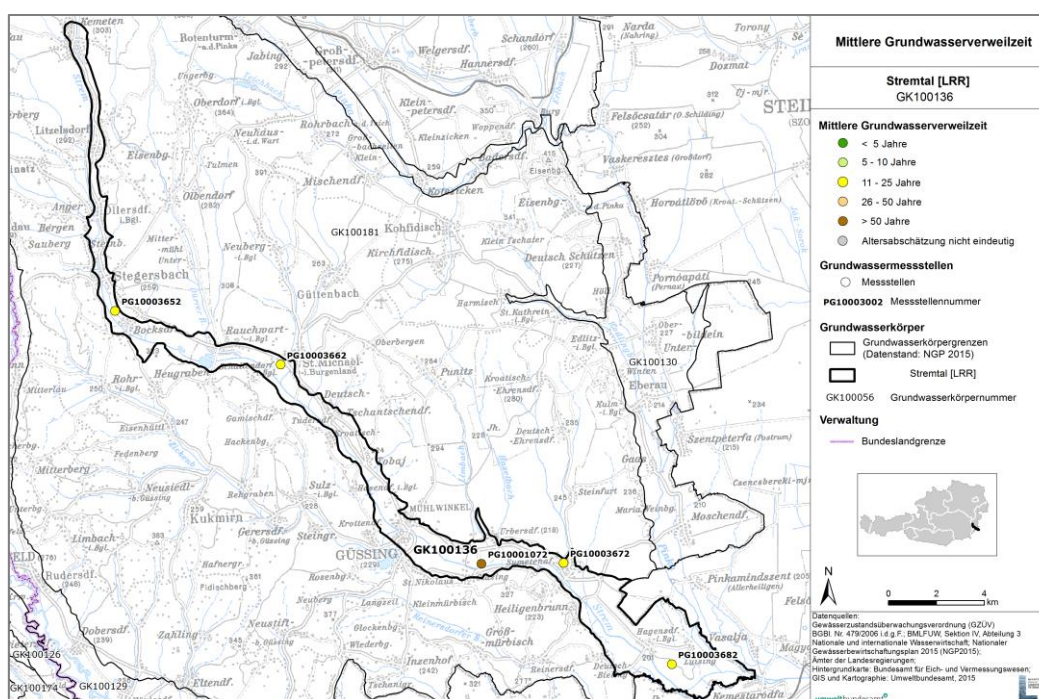


Abbildung 8: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Stremtal [LRR].

Von den fünf untersuchten Messstellen im Stremtal weisen vier Messstellen (80 %) mittlere Verweilzeiten von 11-25 Jahren auf. Bei einer Messstelle (20 %) ergibt sich aufgrund der Untersuchungsergebnisse eine Alterskategorie von > 50 Jahren.

3.7 GK100081 WULKATAL [LRR]

DIE GRUNDWASSERKÖRPER-GRUPPE WULKATAL befindet sich im Burgenland, südwestlich des Neusiedler Sees. Mit einer West-Ost-Erstreckung von 28 km und einer Nord-Süd-Distanz von 10-20 km weist diese Gruppe von Grundwasserkörpern eine Fläche von 386 km² auf. Die mittlere Seehöhe beträgt 213 m ü. A. mit einer Bandbreite von 107 bis 605 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Das Wulkatal ist aus hydrogeologischer Sicht grundsätzlich sehr inhomogen aufgebaut. Der erste Aquifer wird aus eher feinkörnigen Wulka-Ablagerungen mit einer Mächtigkeit von 1-2 m aufgebaut. Es folgen Schotter der Paläowulka, welche von pannonen Schichten – die als Stauer fungieren – unterlagert werden. Im Pannon ist eine Wechsellagerung von schlecht durchlässigen und schmalen durchlässigen Schichten ausgebildet. Die lokalen sandigen Aquifere im Pannon stehen teilweise untereinander im Kontakt, jedoch nicht mit den Aquiferen der Wulka-Ablagerungen. Hauptbestandteil ist quartärer Kies, weitere Hauptbestandteile sind Sand, Schluff und Ton.

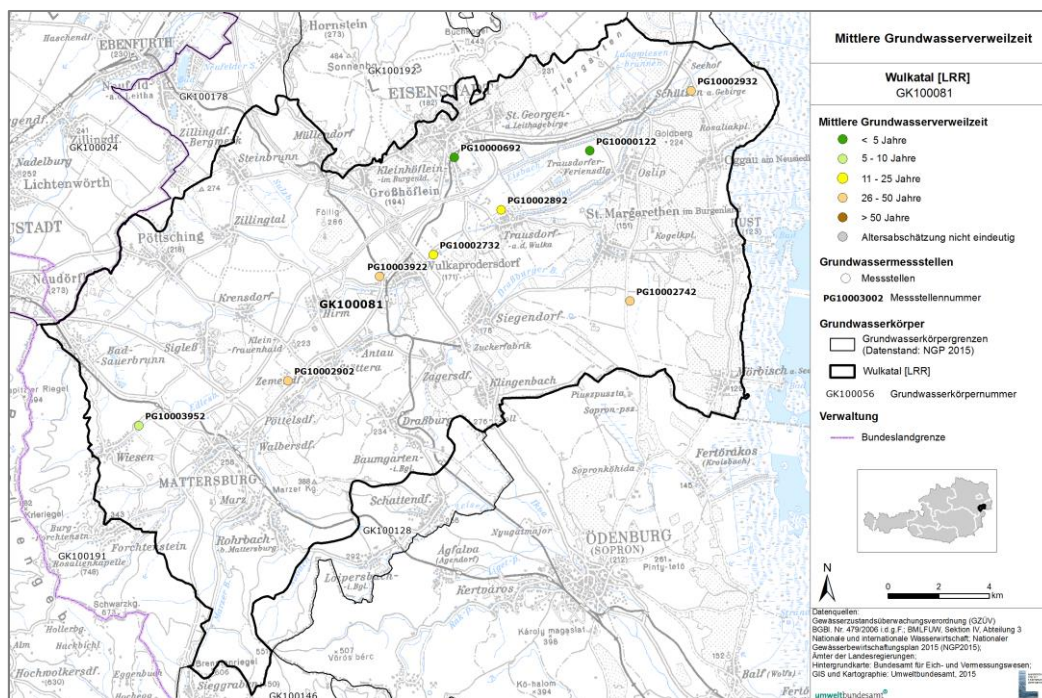


Abbildung 9: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Wulkatal [LRR].

Der inhomogene hydrogeologische Aufbau des Wulkatals spiegelt sich in den ermittelten Mittlere Verweilzeiten insofern wider, dass die einzelnen Messstellen lokale Einzugsgebiete repräsentieren, die nicht auf den gesamten Grundwasserkörper umgelegt werden können. Zwei Messstellen (22 %) der neun GZÜV-Messstellen des Grundwasserkörpers Wulkatal weisen mittlere Verweilzeiten von < 5 Jahren auf, der überwiegende Anteil der Messstellen jedoch deutlich höhere. Das Grundwasser im westlichen Teil des Wulkatals zeigt deutlich die Beeinflussung von den randlichen Erhebungen bzw. den von dort austretenden Oberflächengerinnen (5-10 Jahre Mittlere Verweilzeit). Der zentrale Bereich des Wulkatals ist durch relativ hohe Verweilzeiten (11-25 bzw. 26-50 Jahre) gekennzeichnet.

4 KÄRNTEN

4.1 GK100062 JAUNTAL [DRA]

DER GRUNDWASSERKÖRPER JAUNTAL BEFINDET SICH im Südosten von Kärnten und stellt die Fortsetzung des Klagenfurter Beckens gegen Osten dar. Die Gesamtausdehnung des Jaunfeldes beträgt 163 km², die mittlere Seehöhe über der Gebietsfläche liegt bei 473 m ü. A. mit einer Bandbreite von 359 bis 647 m ü. A.

Die quartäre Beckenfüllung im Jauntal wird vor allem durch die mächtigen pleistozänen Lockersedimente bestimmt, die neben fluvioglazialen Terrassenschottern und Moränenresten auch Konglomerate und feinkörnige See-Sedimente enthalten. Die große Bedeutung des Jaunfeldes für die Wasserwirtschaft resultiert aus der weiten Verbreitung mächtiger hochdurchlässiger fluvioglazialer Schotterfluren, die einem rinnenförmig strukturierten Grundgebirgsrelief auflagern (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

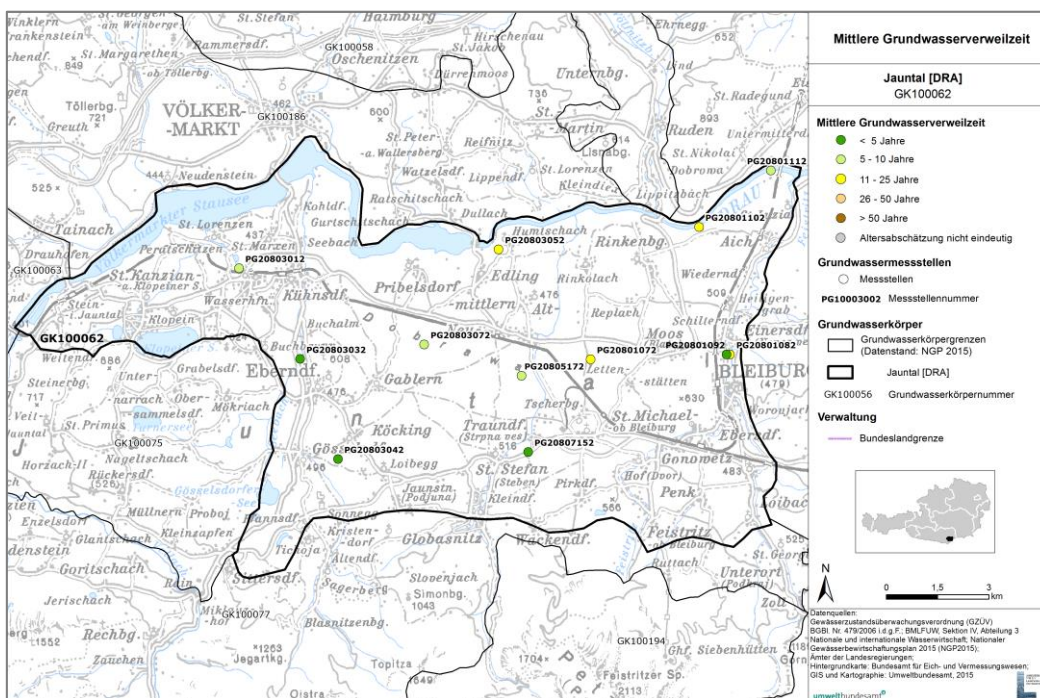


Abbildung 10: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Jauntal [DRA].

Die Mittlere Verweilzeiten an den untersuchten Messstellen im Grundwasserkörper Jauntal sind für einen Porengrundwasserkörper aufgrund der vorwiegend mächtigeren ungesättigten Zonen von 30-80 m und der tiefliegenden Quellen nahe der Drau am Nordrand des Grundwasserkörpers relativ lang. Drei Messstellen (27 %), bevorzugt am südlichen Rand, fielen in die jüngste Kategorie (< 5 Jahre), im Mittelteil des tiefliegenden Grundwasserkörpers (Flurabstände 30-77 m) und an den nördlichen Quellen nahe der Drau stiegen die MVZ auf 5-10 und 11-25 Jahre an.

5 NIEDERÖSTERREICH

5.1 GK100094 BÖHMISCHE MASSE [MAR]

DER GRUNDWASSERKÖRPER BÖHMISCHE MASSE [MAR] befindet sich in Niederösterreich und umfasst jene Gebiete des Waldviertels, die zur Thaya hin entwässern. Der Grundwasserkörper wird durch eine Gruppe oberflächennaher Grundwasserkörper gebildet, die überwiegend Kluftgrundwasser führen. Porengrundwasser ist von untergeordneter Bedeutung. Bei einer Längserstreckung von 73 km und einer maximalen Breite von 38 km beläuft sich die Gesamtfläche auf 1.367 km². Die Seehöhe der Gebietsfläche variiert zwischen 246 und 720 m ü. A. und beträgt im Mittel 511 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Petrographisch wird der Aquifer entsprechend seiner Lage im Kristallin der Böhmisches Masse durch metamorphe Gesteine aus der Phase der variszischen Orogenese aufgebaut, insbesondere sind Gneise, Granulite sowie Granite zu nennen.

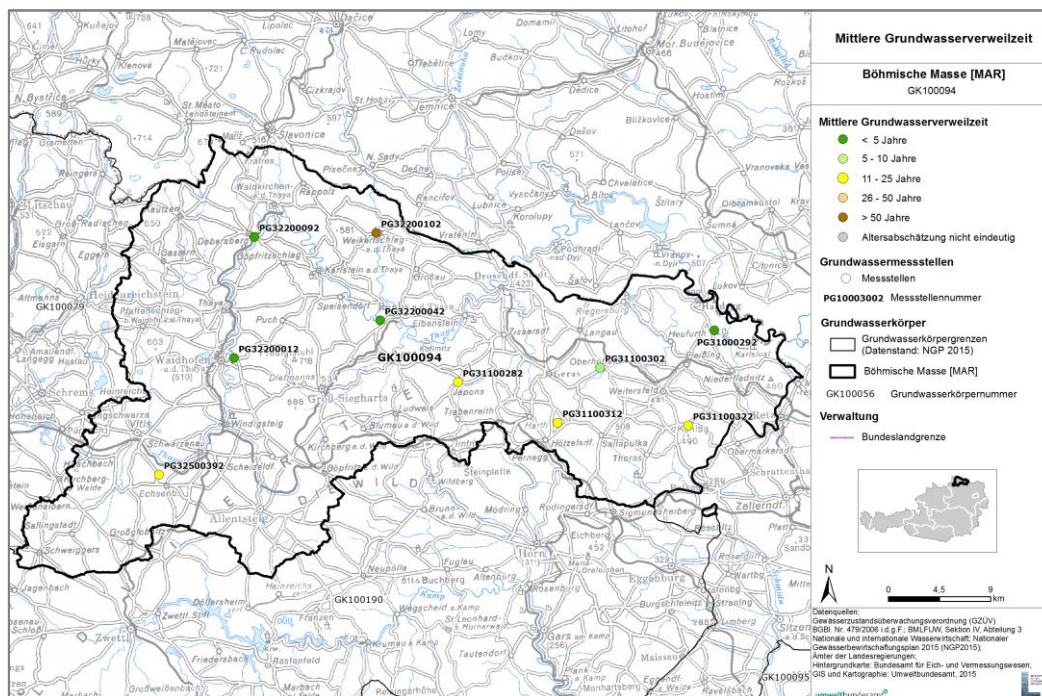


Abbildung 11: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Böhmische Masse [MAR].

Der Grundwasserkörper wird durch zehn Messstellen abgedeckt. Jeweils vier Messstellen (je 40 %) entfallen auf die beiden Alterskategorien < 5 Jahre und 11-25 Jahre. Jeweils eine Messstelle (je 10 %) weist eine mittlere Verweilzeit des Grundwassers von 5-10 Jahren bzw. > 50 Jahre auf.

5.2 GK100020 MARCHFELD [DUJ]

DER EINZELGRUNDWASSERKÖRPER MARCHFELD wird im Süden durch die Donau, im Osten durch die March, im Norden durch das Weinviertel und im Westen durch den Bisamberg begrenzt. Er umfasst eine Gesamtfläche von 942 km², bei einer Längserstreckung von 50 km und einer maximalen Breite von 30 km (H₂O-FACHDATENBANK 2015). Beinahe 85 % des Einzelgrundwasserkörpers Marchfeld befinden sich in Niederösterreich, der Rest liegt auf Wiener Gemeindegebiet.

Das Marchfeld ist, geologisch gesehen, ein Teil des Wiener Beckens, welches durch tektonische Prozesse entstand ist. Das Meer transgredierte in das entstandene Becken, wobei hauptsächlich tonige Schluffe und Sande abgelagert wurden. Die neogene Beckenfüllung kann in Mulden Mächtigkeiten bis 5.000 m erreichen, wobei die Ablagerungsprozesse bis ins obere Pannon reichen. Seismische Aktivität im Becken deutet auch noch rezent auf eine tektonische Unruhe im Wiener Becken hin. Der ehemals einheitliche Schotter- und Kieskörper erfuhr durch tektonische Vorgänge eine Zerlegung in einzelne Schollen; dies ist an den drei Senken Lasseer Wanne, Obersiebenbrunner Bucht und Aderklaaer Senke ersichtlich. Das Quartär des Marchfeldes besteht aus Flussablagerungen der Donau (Terrassengliederung) und der March. 90 % der jungen Sedimentschüttungen stammen von der Donau, nur 10 % von der March.

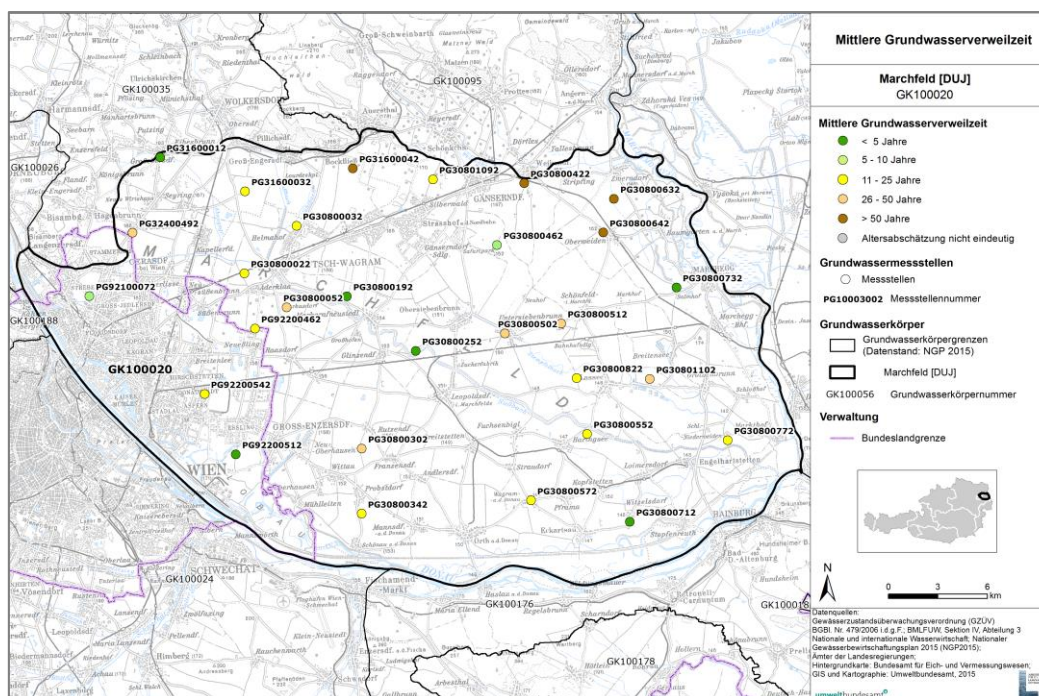


Abbildung 12: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ].

Im Grundwasserkörper Marchfeld sind sowohl sehr junge Wässer < 5 Jahre als auch Wässer mit überwiegenden Anteilen > 50 Jahren mosaikartig über die gesamte Fläche anzutreffen. Von den 29 ausgewählten GZÜV-Messstellen fallen sechs (21 %) auf die Alterskategorie < 5 Jahre und zwei (7 %) auf den Altersbereich 5-10 Jahre. Elf Messstellen (38 %) weisen Mittlere Verweilzeiten von 11-25 Jahren auf. Auf die Kategorie 26-50 Jahre kommen sechs Messstellen (21 %). Die vier Messstellen (14 %) mit den ältesten Wässern (> 50 Jahre) sind im nördlichen Teil des Marchfeldes zu finden.

5.3 GK100024 SÜDL. WIENER BECKEN [DUJ]

DAS SÜDLICHE WIENER BECKEN REICHT von der Donau im Norden bis nach Gloggnitz im Süden. Im Westen wird das Becken von der Thermenlinie (Bad Vöslau, Baden) begrenzt und geht im Osten über ins Pannonische Becken. Gemäß der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) wird das Becken in drei oberflächennahe Grundwasserkörper bzw. Grundwasserkörper-Gruppen untergliedert. Der Grundwasserkörper GK100024 Süd. Wiener Becken [DUJ] hat eine Gesamtfläche von 1.228 km² und eine mittlere Seehöhe über der Gebietsfläche von 230 m ü. A., mit einer Bandbreite von 133 bis 494 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Über tertiären Beckenentwicklungen, die vor allem im Bereich des westlichen Beckenrandes aufgeschlossen sind, finden sich quartäre fluviatile Rinnen- und Beckenfüllungen (Mitterndorfer Senke, Schwechat-Triesting-Liesing-Petersbach, Leithasystem). Die Mächtigkeit dieser pleistozänen Schotterkörper mit einer weitgehend grobkörnigen Sedimententwicklung schwankt zwischen einigen Metern in den Randbereichen des Südlichen Wiener Beckens und bis zu über 100 m in den zentralen Rinnen- und Beckenfüllungen (Wiener Neustädter Becken, Mitterndorfer Senke).

An die tektonischen Randbrüche des Wiener Beckens sind auch geothermische Mineral- und Heilwässer gebunden (Thermenlinie: Bad Vöslau, Baden, Bad Fischau). Der Hauptanteil des oberflächennahen Grundwasserleiters wird aus quartärem Kies mit Nebenanteil Sand aufgebaut.

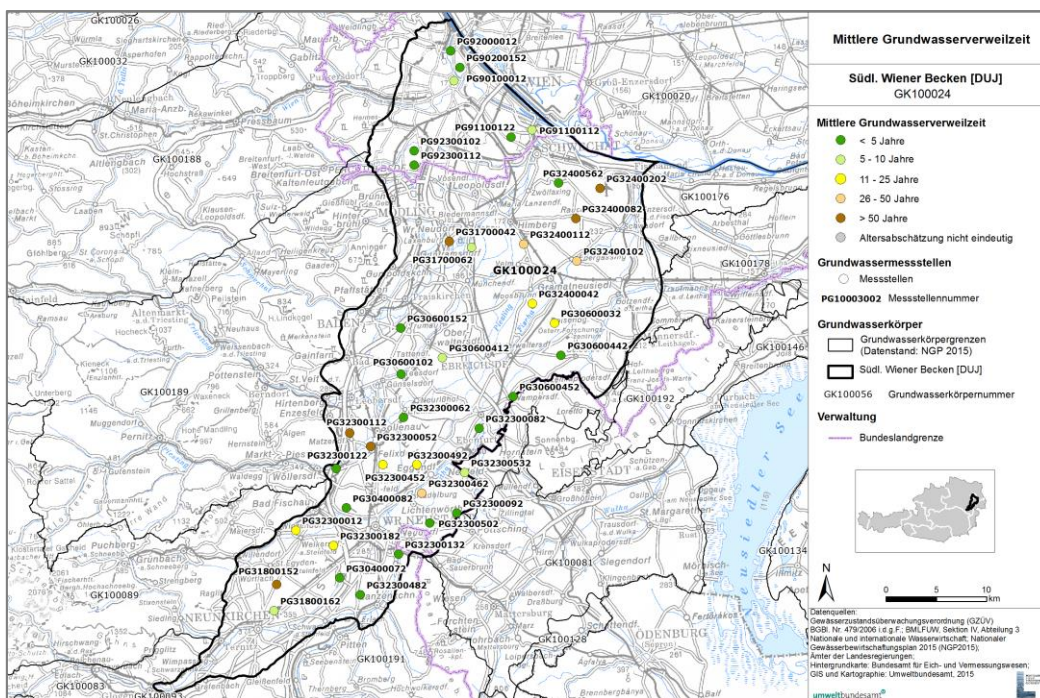


Abbildung 13: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ].

Nahezu die Hälfte der 40 untersuchten Messstellen (n=19, 48 %) weisen eine kurze Verweilzeit von < 5 Jahren auf. Die übrigen Altersgruppen von 5-10, 11-25, 26-50 und > 50 Jahren verteilen sich mit 15 % (n=6), 15% (n=6), 8% (n=3) und 15 % (n=6) relativ gleichmäßig entsprechend der unterschiedlichen hydrogeologischen Situationen und der tiefenmäßigen Ausbaue der Messstellen.

5.4 GK100176 SÜDL. WIENER BECKEN-OSTRAND [DUJ]

DAS SÜDLICHE WIENER BECKEN REICHT von der Donau im Norden bis nach Gloggnitz im Süden. Im Westen wird das Becken von der Thermenlinie (Bad Vöslau, Baden) begrenzt und geht im Osten über ins Pannonische Becken. Gemäß GZÜV wird das Becken in drei oberflächennahe Grundwasserkörper bzw. Grundwasserkörper-Gruppen untergliedert. Die Grundwasserkörper-Gruppe GK100176 Südl. Wiener Becken-Ostrand [DUJ] weist eine Fläche von 209 km² mit einer mittleren Seehöhe von 186 m ü. A., wobei die Bandbreite von 124 bis 481 m ü. A. reicht (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Die Gruppen von Grundwasserkörpern des Südl. Wiener Becken-Ostrand umfassen tertiäre (z.B. Arbesthaler Hügelland, Prellenkirchner Flur), quartäre (Leitha) Ablagerungen und kristalline, teilweise auch kalkige Beckenrandbereiche (Hundsheimer Berge) sowie die Verebnungsflächen südlich der Donau zwischen Fischamend und Berg/Kittsee.

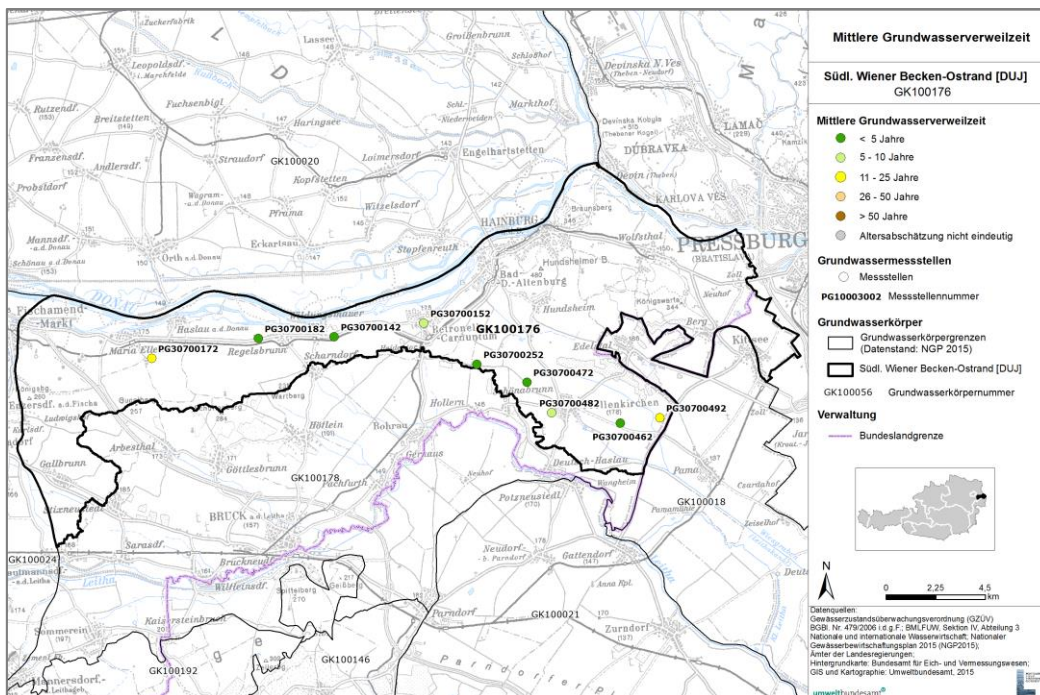


Abbildung 14: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken-Ostrand [DUJ].

Mehr als die Hälfte der neun untersuchten Messstellen dieser Grundwasserkörpergruppe (n=5, 56 %) weist sehr junge mittlere Verweilzeiten < 5 Jahre auf. Jeweils zwei Messstellen liegen im Bereich 5-10 Jahre bzw. 11-25 Jahre (je 23 %).

5.5 GK100178 SÜDL. WIENER BECKEN-OSTRAND [LRR]

DAS SÜDLICHE WIENER BECKEN REICHT von der Donau im Norden bis nach Gloggnitz im Süden. Im Westen wird das Becken von der Thermenlinie (Bad Vöslau, Baden) begrenzt und geht im Osten über ins Pannonische Becken. Gemäß GZÜV wird das Becken in drei oberflächennahe Grundwasserkörper bzw. Grundwasserkörper-Gruppen untergliedert. Die Grundwasserkörper-Gruppe GK100178 Südl. Wiener Becken-Ostrand [LRR] erstreckt sich über eine Fläche von 276 km². Die mittlere Seehöhe beträgt 189 m ü. A. mit einer Bandbreite von 117 bis 408 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Die Gruppen von Grundwasserkörpern des Südl. Wiener Becken-Ostrand umfassen tertiäre (z.B. Arbesthaler Hügelland, Prellenkirchner Flur), quartäre (Leitha) Ablagerungen und kristalline, teilweise auch kalkige Beckenrandbereiche (Hundsheimer Berge) sowie die Verebnungsflächen südlich der Donau zwischen Fischamend und Berg/Kittsee.

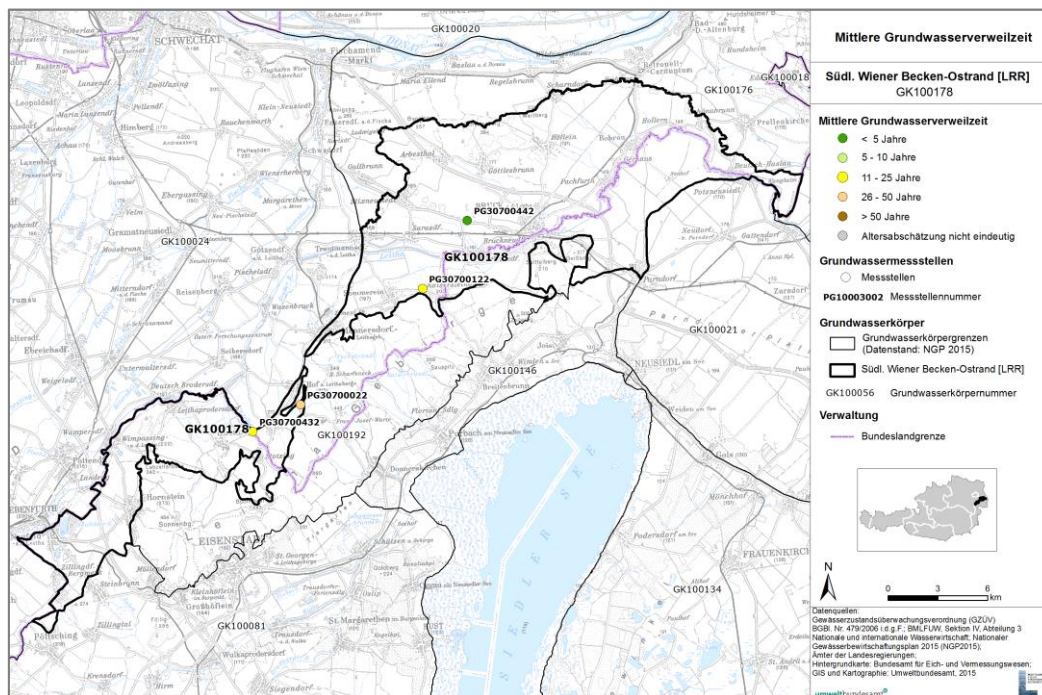


Abbildung 15: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken-Ostrand [LRR].

Von den vier untersuchten Messstellen fallen zwei (50 %) in die Alterskategorie 11-25 Jahre, die beiden übrigen verteilen sich auf die Alterskategorien < 5 Jahre und 26-50 Jahre (je 25 %).

5.6 GK100026 TULLNERFELD [DUJ]

DER GRUNDWASSERKÖRPER TULLNERFELD BEFINDET SICH zum überwiegenden Teil in Niederösterreich, kleinere Randgebiete liegen auf Wiener Gebiet. Der Einzel-Porengrundwasserkörper erstreckt sich über eine Länge von 65 km entlang der Donau von Krems im Westen bis zur sogenannten „Wiener Pforte“ bei Stockerau im Osten bei einer maximalen Breite von 17 km. Die Gesamtfläche beläuft sich auf 587 km². Die mittlere Seehöhe beträgt 182 m ü. A. mit einer Bandbreite von 141 bis 234 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Die Terrassenebene wird durch die Donau in das Nördliche und Südliche Tullnerfeld getrennt. Petrologisch wird der Aquifer aus zumeist grobkörnigen quartären Sedimenten der Niederterrasse aufgebaut, die von der Donau geschüttet wurden. Überwiegend handelt es dabei sich um quartäre Kiese, Nebenanteile bilden Sande und Schluff. Grundwasserneubildung erfolgt hauptsächlich durch Infiltration von Oberflächengewässern, durch randliche Zuflüsse aus dem Hinterland sowie aus der Versickerung von Niederschlag. Das Fließgeschehen in der Donau übt maßgeblichen Einfluss auf die Grundwasserstände im Tullnerfeld aus.

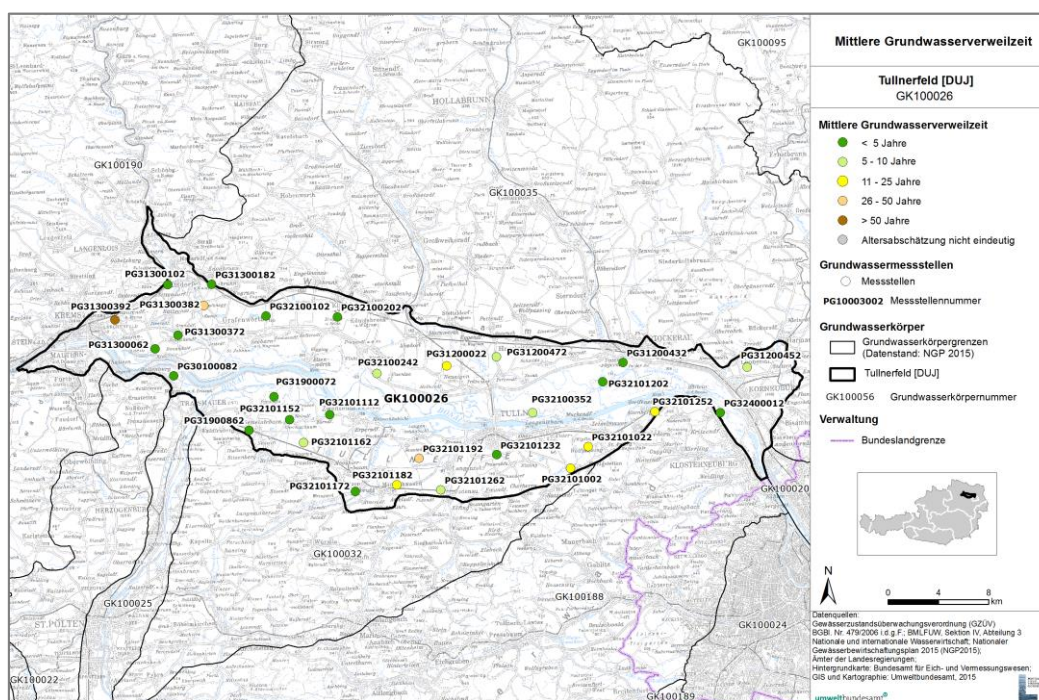


Abbildung 16: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Tullnerfeld [DUJ].

Für den Grundwasserkörper Tullnerfeld ergibt sich hinsichtlich der mittleren Grundwasseralter ein einheitliches Bild mit größtenteils Mittleren Verweilzeiten von bis zu 10 Jahren. Die Hälfte der 30 im Tullnerfeld untersuchten Messstellen weist eine kurze Verweilzeit von < 5 Jahren auf. Die anderen Altersgruppen von 5-10, 11-25, 26-50 und > 50 Jahre verteilen sich mit 20 %, 17 %, 7 % und 3 % eher gleichmäßig entsprechend der unterschiedlichen hydrogeologischen Situationen und des tiefenmäßigen Ausbaues der Messstellen.

5.7 GK100035 WEINVIERTEL [DUJ]

DAS WEINVIERTEL IN NIEDERÖSTERREICH UMFASST zwei Gruppen von Porengrundwasserkörpern - zum einen den GK100035 Weinviertel [DUJ], zum anderen den GK100095 Weinviertel [MAR]. Der Grundwasserkörper Weinviertel [DUJ] erstreckt sich nördlich der Donau und des Tullnerfeldes über eine Länge von 65 km bei einer maximalen Breite von 30 km. Die Gesamtfläche umfasst 1.347 km² auf einer Seehöhe von 163 bis 456 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Petrologisch wird der Aquifer überwiegend aus eher feinkörnigen tertiären Sedimententwicklungen wie Schluff und Ton aufgebaut, Sande und Kies bilden lediglich Nebenanteile. Entsprechend dieser feinkörnigen Entwicklung ist überwiegend eine eher geringe Grundwasserführung zu verzeichnen. Umfangreichere Grundwasservorkommen sind lediglich in grobkörnigen Sedimenteinschlüssen oder auflagernden jung-tertiären Schottervorkommen ausgebildet (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

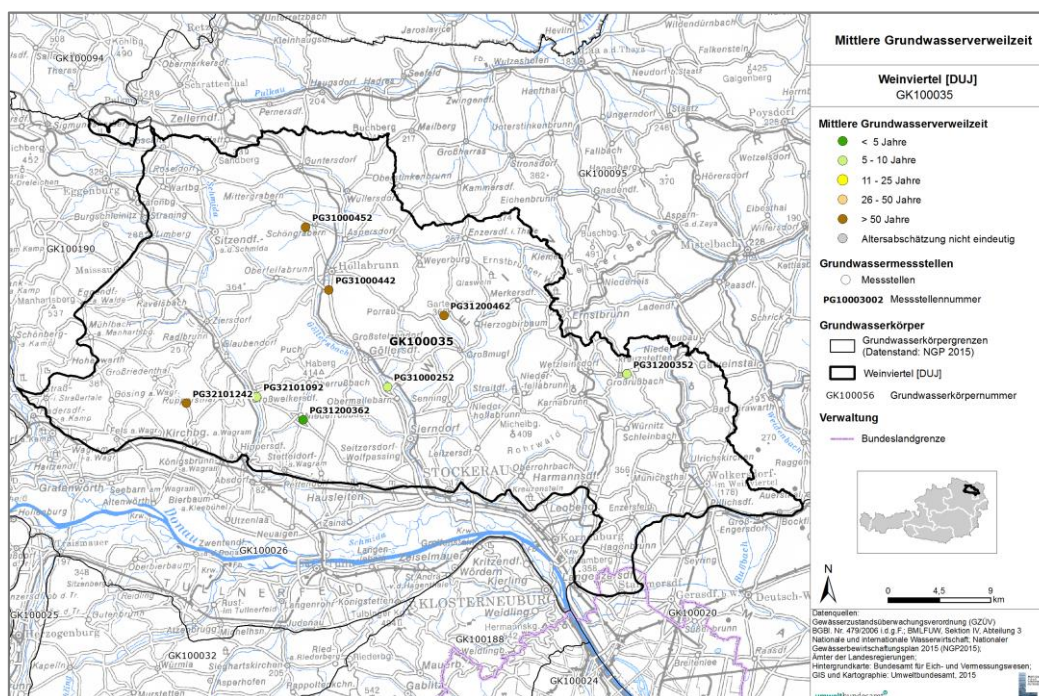


Abbildung 17: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Weinviertel [DUJ].

In der Grundwasserkörpergruppe Weinviertel [DUJ] weisen die Hälfte der acht untersuchten Messstellen mittlere Verweilzeiten > 50 Jahren auf. Eine Messstelle zeigt sehr junges Grundwasser < 5 Jahre. Drei Messstellen fallen in die Alterskategorie 5-10 Jahre.

5.8 GK100095 WEINVIERTEL [MAR]

DAS WEINVIERTEL IN NIEDERÖSTERREICH umfasst zwei Gruppen von Porengrundwasserkörpern – zum einen den GK100035 Weinviertel [DUJ], zum anderen den GK100095 Weinviertel [MAR]. Der Grundwasserkörper Weinviertel [MAR] befindet sich nordöstlich anschließend an den Grundwasserkörper Weinviertel [DUJ] und erstreckt sich über eine Länge von 82 km bei einer maximalen Breite von 43 km auf einer Seehöhe zwischen 122 bis 483 m ü. A.. Die Fläche des Grundwasserkörpers umfasst 2.008 km² (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Die Aquifere in den beiden Grundwasserkörpern, die eigentlich Gruppen von kleinräumigen Grundwasserkörpern darstellen, sind sehr geringmächtig und heterogen. Sie liegen entweder in tertiären grobkörnigeren Kiesen und Sanden oder in teilweise quartären Ablagerungen entlang der größeren Bäche (schippek & Niederbacher 1995). Umfangreichere Grundwasservorkommen sind lediglich in grobkörnigen Sedimentschichtungen oder auflagernden jungtertiären Schottervorkommen ausgebildet (H₂O-Fachdatenbank 2015).

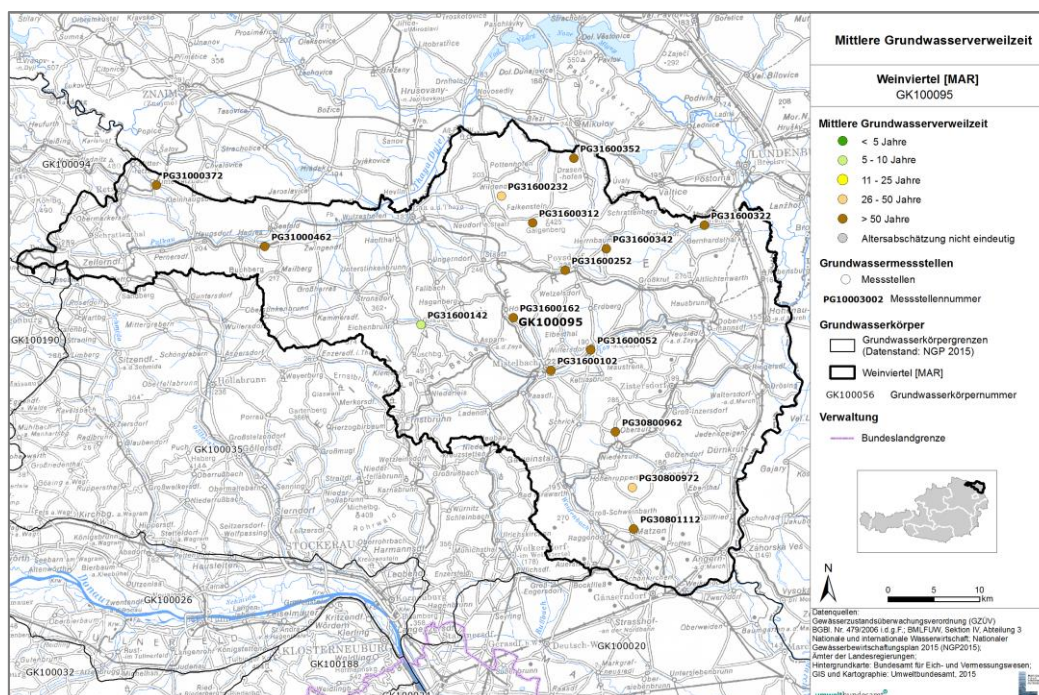


Abbildung 18: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper im Weinviertel [MAR].

In der Grundwasserkörpergruppe Weinviertel [MAR] wurden insgesamt 15 Grundwassermessstellen untersucht. Mehr als zwei Drittel der Messstellen weisen eine Mittlere Verweilzeit von > 50 Jahren auf. Von diesen zeigen zwei Messstellen überhaupt nur alte (tritiumfreie) Wässer. Der Rest der Messstellen dieser Gruppe von MVZ >50 Jahre enthalten auch kleine Anteile von jüngeren, tritiumhaltigen Wässern. In die Altersgruppen < 5 Jahre fällt keine einzige Messstelle, ebenso in die Kategorie von 11-25 Jahren. Die Altersgruppen von 5-10 und 26-50 Jahren sind mit einer bzw. zwei Messstellen nur untergeordnet vertreten.

6 OBERÖSTERREICH

6.1 GK100036 EFERDINGER BECKEN [DUJ]

DER EINZELGRUNDWASSERKÖRPER EFERDINGER BECKEN erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 120 km² zu beiden Seiten der Donau. Der Porengrundwasserkörper ist etwa 16 km lang und maximal 9 km breit. Die mittlere Seehöhe beträgt 265 m ü. A. mit einer Bandbreite von 248 bis 307 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Der Grundwasserleiter besteht aus Niederterrassenschotter (Würm) und Schottern des Holozäns (Alluvionen). Morphologisch lässt sich der Schotterkörper in Niederterrasse (3-8 m Stufenhöhe), Oberes Alluvialfeld, Unteres Alluvialfeld und Austufe gliedern (VOHRZYKA 1973, BREINER 1974). Nach den Bohrprofilen der GeoloGISDatenbank (AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG) beträgt die mittlere Schottermächtigkeit 9 m. Das linksufrig der Donau gelegene nördliche Eferdinger Becken wird im obersten Bereich von der Donau alimentiert (stets ca. 200 l/s). Aus dem Hinterland fließen dem nördlichen Eferdinger Becken ebenfalls konstant etwa 100 l/s zu.

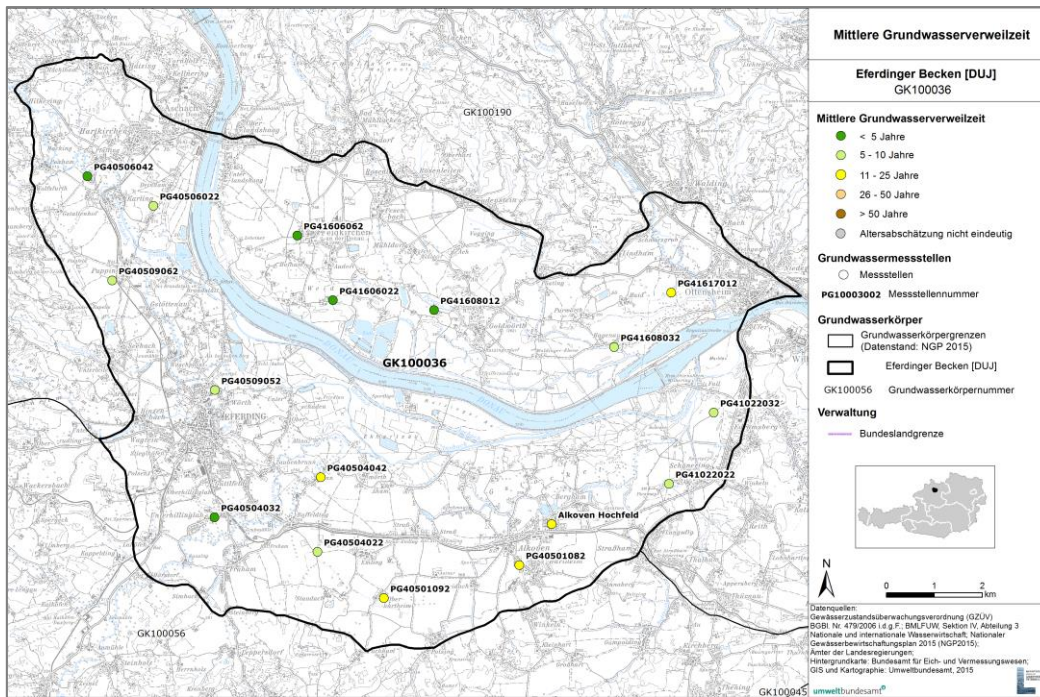


Abbildung 19: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Eferdinger Becken [DUJ].

Keine einzige der 17 untersuchten Messstellen des Eferdinger Beckens kann einer Alterskategorie > 50 Jahre zugeordnet werden. Die Altersgruppen < 5 Jahre, 5-10 Jahre und 11-25 Jahre sind entsprechend ihrer unterschiedlichen hydrogeologischen Situation und des tiefenmäßigen Ausbaues der Messstellen etwa gleich verteilt. Jeweils fünf Messstellen (das entspricht ca. 29 %) können den Alterskategorien < 5 Jahre und 11-25 Jahre zugeordnet werden. Sieben Messstellen (41 %) weisen Mittlere Verweilzeiten von 5-10 Jahren auf.

6.2 GK100057 TRAUN-ENNS-PLATTE [DUJ]

DIE TRAUN-ENNS-PLATTE WEIST EINE LÄNGE (in SW–NO-Richtung) von ca. 40 km und eine Breite (NW–SO) von ca. 20 km auf. Die Flächenausdehnung beträgt ca. 785 km². Die Höhenlage der Traun-Enns-Platte (Hochfläche und Täler) bewegt sich in einem Bereich zwischen ca. 300 und ca. 500 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Der Untergrund des Gebietes wird von einem tertiären Schliersockel und darüber abgelagerten quartären Sedimenten gebildet. Die quartären Sedimente stammen vorwiegend aus dem älteren Pleistozän. Ältere Deckenschotter (Günz) herrschen vor. Sie finden vor allem im Norden und Osten der Gruppe weite Verbreitung. Die Älteren Deckenschotter füllen und überdecken das alte Schlierrelief. Nach Süden werden die Älteren Deckenschotter von Weißen Nagelfluh (Haslach), Jüngeren Deckenschottern (Mindel) sowie den verschiedenen alten und mächtigen Moränen des Kremstales (überwiegend Mindel, daneben Günz und Riß), im Südosten auch des Trauntales (Günz) überlagert bzw. abgelöst. Die quartären Schotterkörper sind durch Taleinschnitte bis auf den stauenden Schliersockel zerfurcht.

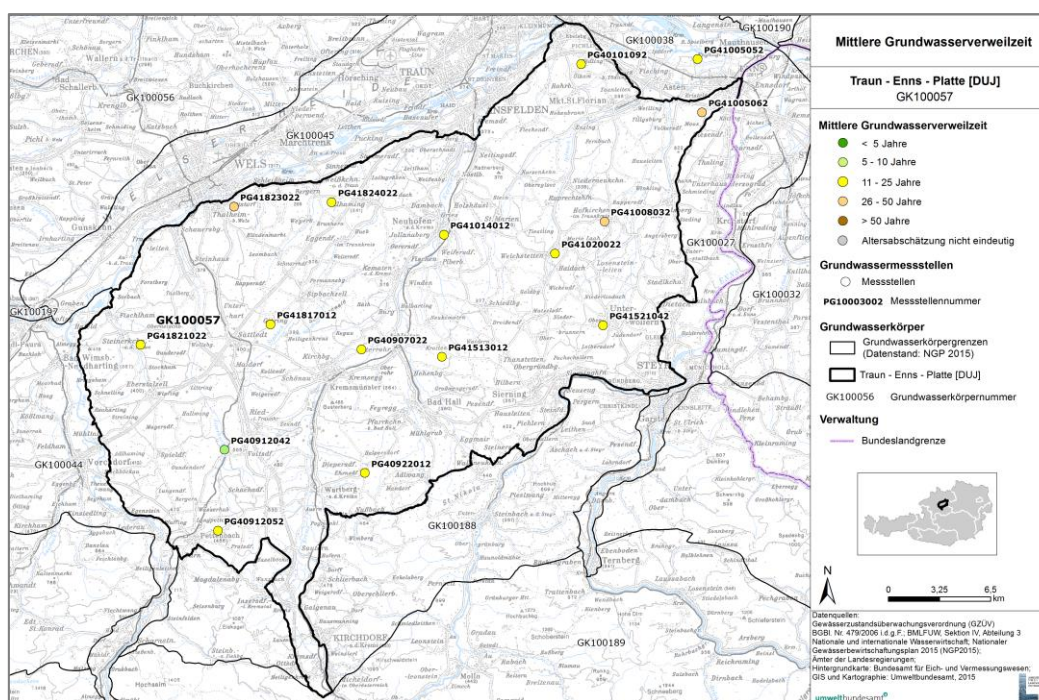


Abbildung 20: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Traun-Enns-Platte [DUJ].

In der Traun-Enns-Platte wurden 16 GZÜV-Messstellen hinsichtlich der Verteilung der Mittleren Verweilzeiten des Grundwassers ausgewählt. An zwölf Messstellen (75 %) konnten mittlere Verweilzeiten von 11-25 Jahren errechnet werden, wobei der überwiegende Anteil dieser Messstellen im Bereich zwischen 11 und 15 Jahren anzunehmen ist. Nur eine Messstelle wies Mittlere Verweilzeiten > 50 Jahre auf.

6.3 GK100044 VÖCKLA-AGER-TRAUN-ALM [DUJ]

DER GRUNDWASSERKÖRPER VÖCKLA-AGER-TRAUN-ALM erstreckt sich nördlich des Atter- und Traunsees von der Vöckla im Westen bis zur Alm im Osten und umfasst den an die Welser Heide und die Traun-Enns-Platte nach Westen anschließenden quartären Sedimentationsraum. Er umfasst eine Fläche von 403 km². Vorwiegend liegt Porengrundwasser vor, Kluftgrundwasser bildet einen Nebenanteil. Die mittlere Seehöhe variiert zwischen 330 und 645 m ü. A. und beträgt im Mittel 463 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Nördlich des Atter- und Traunsees sind mächtige Moränen der Mindel- und Würmkaltzeit ausgeprägt. Diesen pleistozänen Ablagerungen vorgelagert – bzw. teilweise miteinander verzahnt – sind ausgedehnte quartäre Schotterkörper, die den Grundwasserleiter aufbauen. Überwiegend handelt es sich dabei um Nieder- und Hochterrassen- sowie Deckenschotter. Daneben tragen auch alluviale Schotter sowie Schotter unbekannter Alters zum Aufbau des Grundwasserleiters bei (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

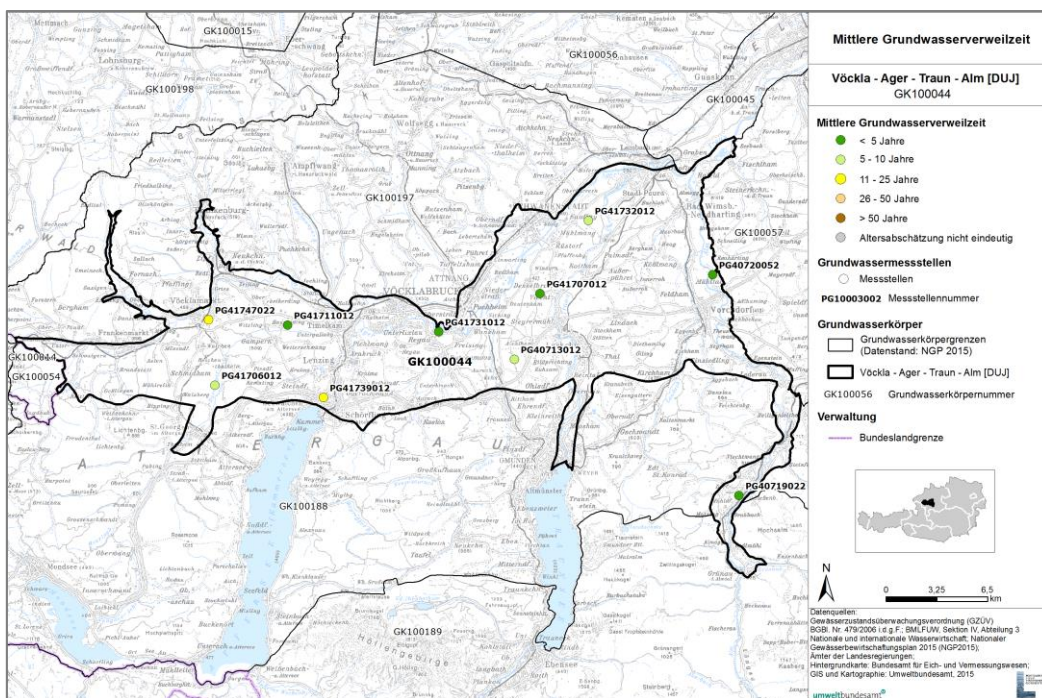


Abbildung 21: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Vöckla-Ager-Traun-Alm [DUJ].

Von den zehn ausgewählten Grundwassermessstellen des Grundwasserkörpers Vöckla-Ager-Traun-Alm können die Hälfte der Messstellen der Alterskategorie < 5 Jahre zugeordnet werden. Drei Messstellen fallen in die Altersgruppe 5-10 Jahre und zwei Messstellen weisen mittlere Verweilzeiten von 11-25 Jahren auf.

7 SALZBURG

7.1 GK100006 UNTERES SALZACHTAL [DBJ]

DER GRUNDWASSERKÖRPER UNTERES SALZACHTAL befindet sich im Bundesland Salzburg. Er erstreckt sich von der Talenge am Pass Lueg entlang der Salzach nach Norden über die Stadt Salzburg bis nach St. Georgen im Gebiet der Staatsgrenze zu Deutschland. Es handelt sich um einen vorwiegend oberflächennahen Porengrundwasserkörper. Die Fläche beträgt 182 km² mit einer Längserstreckung von rund 60 km und einer maximalen Breite von 13 km. Die mittlere Seehöhe entspricht 437 m ü. A. mit einer Bandbreite von 374 bis 635 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Die Petrographie besteht hauptsächlich aus quartärem Mittelkies mit siltig/schluffigem Sand als Nebenanteil. Im südlichsten Teil des Salzburger Beckens sowie im Stadtgebiet von Salzburg finden sich wasserführende Schotter. Im Nordteil sind kleinere Flysch-Aufragungen, die den Porengrundwasserkörper durchstoßen, von lokaler Bedeutung. Die Talniederungen im Nordteil des Grundwasserkörpers weisen nur eine geringmächtige Schotterdecke auf, die von kaum wasserwegigen Schlierböden unterlagert ist.

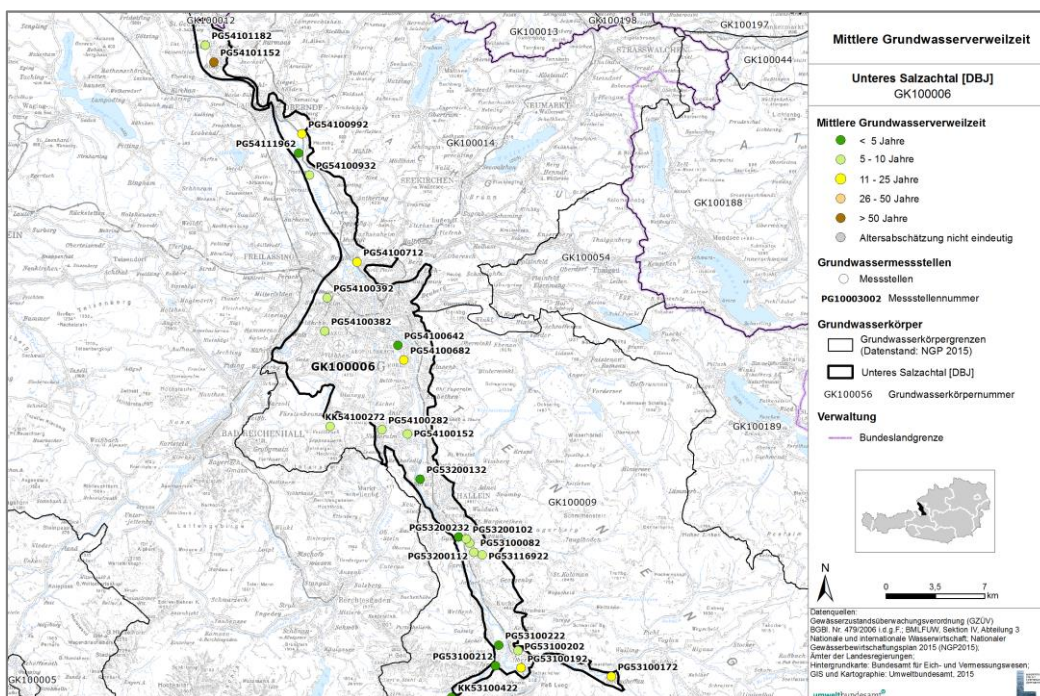


Abbildung 22: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Unterer Salzachtal [DBJ].

Im Grundwasserkörper Unterer Salzachtal wurden 25 Messstellen ausgewählt, an denen Isotopenuntersuchungen durchgeführt wurden. Sieben Messstellen (28 %) weisen mittlere Verweilzeiten von < 5 Jahren auf, bei 12 Messstellen (48 %) betragen die Verweilzeiten 5-10 Jahre und bei fünf Messstellen lagen die Verweilzeiten im Bereich zwischen 11 und 25 Jahren.

Demnach wird der überwiegende Anteil der Messstellen vorwiegend durch die Versickerung lokaler Niederschläge oder Infiltration von Oberflächengewässern geprägt. Dies lässt sich im Unterer Salzachtal zumeist durch das Fehlen von gering durchlässigen Deckschichten und den zum Teil geringen Flurabständen erklären. Lediglich eine Messstelle im Norden weist ein Grundwasseralter von > 50 Jahren auf. Bei dieser Messstelle wird angenommen, dass sie gespannte, pleistozäne Wässer erfasst.

8 STEIERMARK

8.1 GK100097 GRAZER FELD (GRAZ/ANDRITZ – WILDON) [MUR]

DER 166 KM² GROSSE OBERFLÄCHENNAHE EINZELGRUNDWASSERKÖRPER

Grazer Feld liegt in der Steiermark und erstreckt sich vom Grazer Stadtgebiet bis nach Wildon im Süden. Die mittlere Seehöhe beträgt 337 m ü. A. mit einer Bandbreite von 291 bis 468 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Das gesamte Grazer Feld ist in seiner Morphologie von den weit ausgedehnten Terrassenflächen der wurmzeitlichen Schotter, die annähernd parallel zur Mur angeordnet sind, geprägt. Das Becken ist mit überwiegend gut durchlässigen quartären sandigen Kiesen aufgefüllt. Einen breiten Raum nimmt die höhere Teilflur der Wurm-Niederterrasse (Bahnhofsterrasse) mit einem markanten Abfall zur etwa 2 km breiten holozänen Austufe ein. Zwei Grundgebirgsaufbrüche ragen im Stadtgebiet inselförmig aus der breiten Schotterflur: der Schlossberg (Dolomit) und der Kalvarienberg (Schichten von Kher). Ältere Hochterrassen sind noch im Süden am westlichen Talrand vorhanden (HARUM et al. 1996).

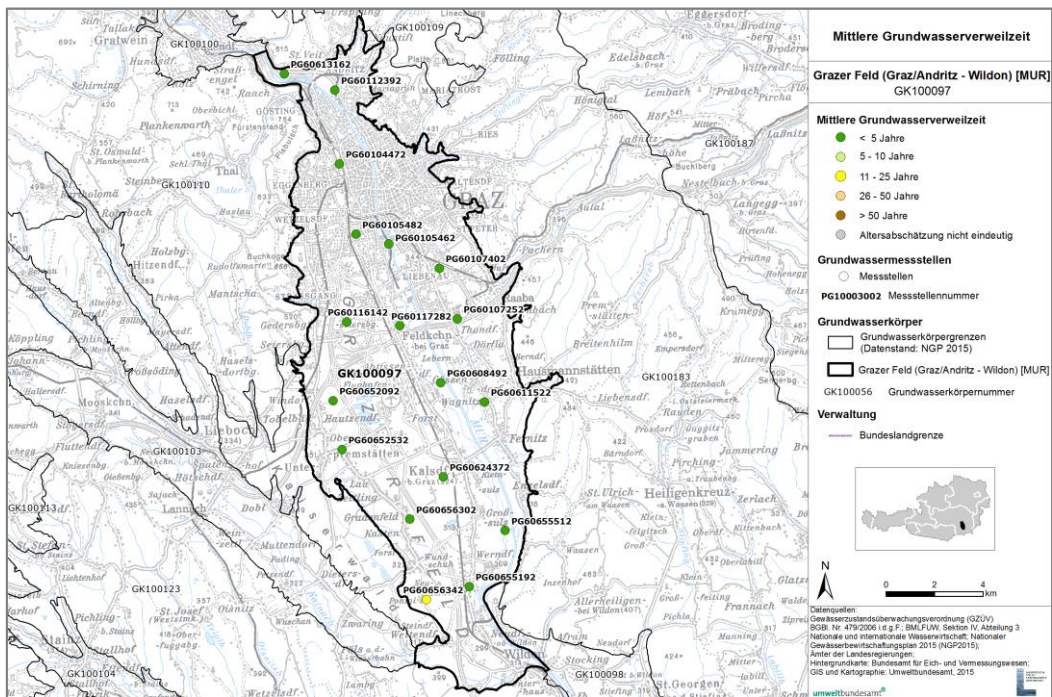


Abbildung 23: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Grazer Feld [MUR].

Die Isotopenanalysen bzw. die Berechnung der mittleren Verweilzeiten ergab im Grundwasserkörper Grazer Feld an 17 von 18 Messstellen mittlere Grundwasseralter von < 5 Jahren. Die am südlichsten gelegene Messstelle weist mit mittleren Altern zwischen 11 und 25 Jahren die ältesten Wässer im Grundwasserkörper auf. Dies ist wahrscheinlich auf einen Anteil an Wässern mit längeren Verweilzeiten aus dem Bereich der Kaiserwaldterrasse zurückzuführen.

8.2 GK100183 HÜGELLAND ZWISCHEN MUR UND RAAB [MUR]

DIE GRUNDWASSERKÖRPERGRUPPE HÜGELLAND zwischen Mur und Raab befindet sich in der Steiermark, einen kleinen Anteil im Burgenland ausgenommen. Bei einer Längserstreckung von 67 km und einer maximalen Breite von 21 km umfasst der Porengrundwasserkörper eine Fläche von 863 km². Die mittlere Seehöhe der Gebietsfläche beträgt 349 m ü. A. mit einer Bandbreite von 210 bis 657 m ü. A.

Charakteristisch für das Gebiet des Grundwasserkörpers sind langgezogene Rücken mit deutlich asymmetrisch ausgebildeten Hängen: die Westhänge sind flach, während die Ostseiten steil verlaufen. Zudem prägen aus dem Murtal hereinstreichende Terrassensporne das Erscheinungsbild der Gebietsfläche. Die Talfüllung des Grabentales bilden neogene Sedimententwicklungen in Form von Sand, Schluff und Ton, von untergeordneter Bedeutung sind Karbonate und Vulkanite (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

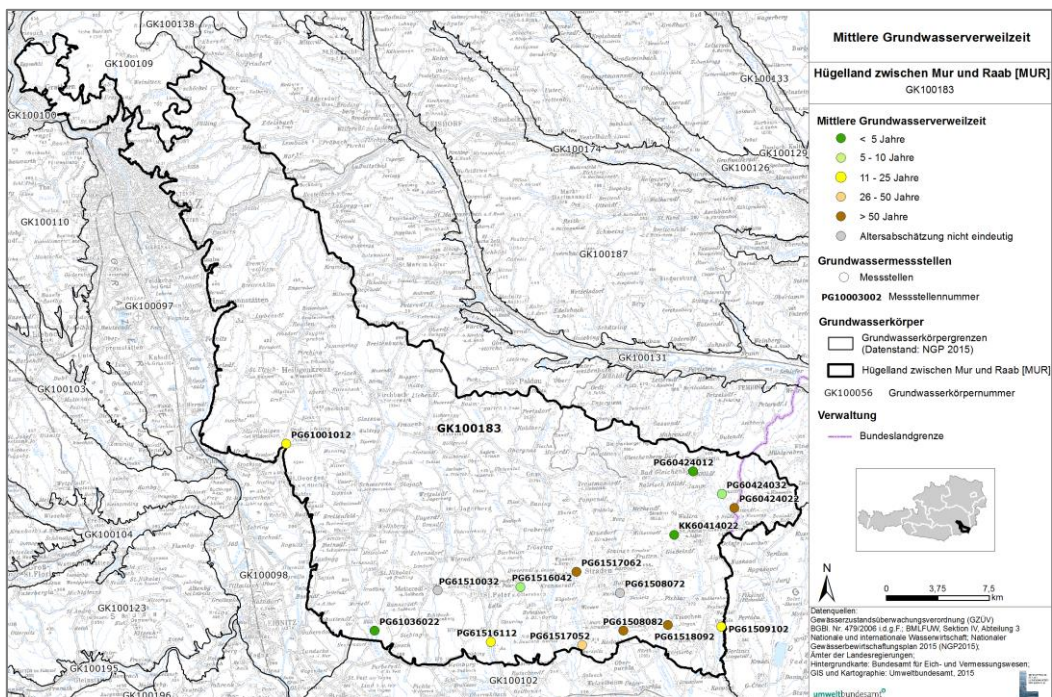


Abbildung 24: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Hügelland zwischen Mur und Raab [MUR].

Ausgehend von der Zusammenschau der Isotopenuntersuchungen, hydrochemischen Analyseergebnissen und hydrogeologischer Modellvorstellungen verteilen sich die mittleren Verweilzeiten der Grundwässer annähernd gleich über alle fünf Alterskategorien: Drei Messstellen (23 %) < 5 Jahre, zwei Messstellen (15 %) 5-10 Jahre, drei Messstellen (23 %) 11-25 Jahre, eine Messstelle (8 %) 26-50 Jahre und vier Messstellen (31 %) > 50 Jahre.

8.3 GK100129 LAFNITZTAL [LRR]

DER EINZELGRUNDWASSERKÖRPER LAFNITZTAL ist ein oberflächennaher Porengrundwasserkörper, der sowohl burgenländisches als auch steirisches Landesgebiet umfasst. Bei einer Länge von 57 km und einer maximalen Breite von 3 km beläuft sich die Gesamtfläche auf 96 km². Die Seehöhe variiert zwischen 215 und 456 m ü. A. und beträgt im Mittel 279 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Der Grundwasserkörper ist an die quartäre Talfüllung des Lafnitztales gebunden. Der Aquifer wird grundsätzlich durch Sande und Fein- bis Grobkiese aufgebaut, die in eine feinkörnige Matrix aus fluviatilen Sedimenten sowie schluffigem Sand eingebettet sind. Die sandigen und schluffigen Beimengungen weisen eine inhomogene Verteilung auf. Bedingt durch den ursprünglich stark mäandrieren Flusslauf der Lafnitz – insbesondere im unteren Talabschnitt – zeigt der Aufbau des quartären Sand-Kieskörpers einen kleinräumigen lateralen und vertikalen Fazieswechsel.

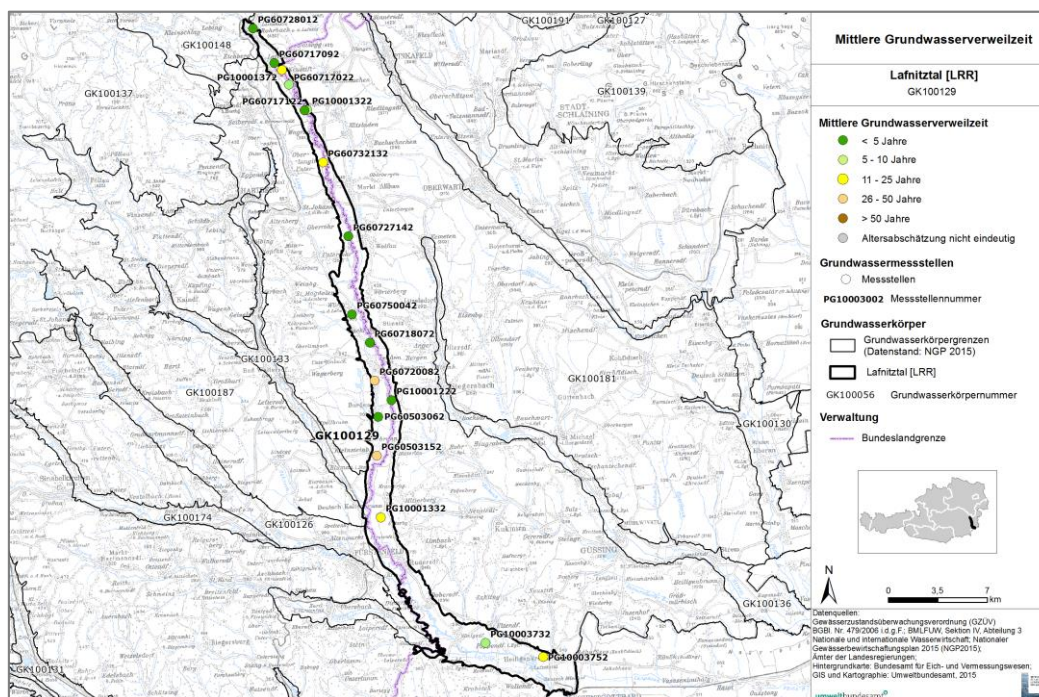


Abbildung 25: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Lafnitztal [LRR].

Von 17 untersuchten Messstellen weisen acht (47 %) sehr junge Verweilzeiten < 5 Jahre auf. Drei Messstellen (18 %) fallen in die Alterskategorie 5-10 Jahre. Vier Messstellen (24 %) zeigen mittlere Verweilzeiten von 11-25 Jahren. Zwei Messstellen (12 %) fallen in die Alterskategorie 26-50 Jahre.

8.4 GK100098 LEIBNITZER FELD [MUR]

DAS LEIBNITZER FELD ERSTRECKT SICH in N-S-Richtung und umfasst eine Gesamtfläche von 103 km². Es wird im Norden durch den Kollischberg und Aframberg, im Osten durch die Hügel des Oststeirischen Tertiärbeckens, im Süden durch die Mur sowie im Westen durch den Buchkogel und die Hügel des Weststeirischen Tertiärbeckens begrenzt (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Bei den quartären Ablagerungen werden die Auzonen, die würmzeitlichen Niederterrassen und risszeitlichen Hochterrassen (z.B. Helfbrunner Flur) unterschieden. Die Niederterrassen sind in zwei Teilfluren untergliedert, wobei der Abfall von der höheren zur tieferen Teilflur meist um die 5 m beträgt. Die Mächtigkeit der beiden Teilfluren beträgt durchschnittlich 6 bis 10 m. Die Niederterrasse wird meist aus vorwiegend gering schluffigen, sandigen Kiesen mit Steinen aufgebaut. Die Auzonen an der Mur zeigen ebenfalls einen Aufbau aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen, über denen im Gegensatz zur Niederterrasse eine 1,5 bis 3 m mächtige Aulehmdecke liegt. Die Mächtigkeit der Sedimente der Austufe beträgt meist zwischen 4 und 6 m.

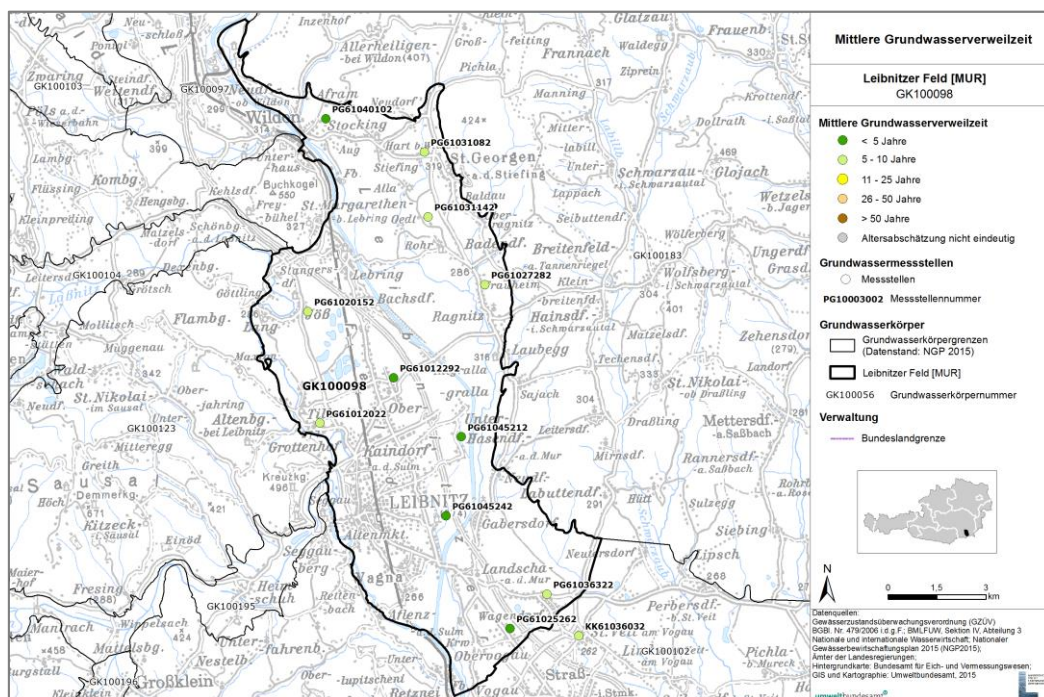


Abbildung 26: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Leibnitzer Feld [MUR].

Im Grundwasserkörper Leibnitzer Feld wurden zwölf GZÜV-Messstellen ausgewählt. An fünf Messstellen (42 %) wurde eine mittlere Verweilzeit von < 5 Jahren und an 7 Messstellen (rd. 58 %) eine mittlere Verweilzeit von 5-10 Jahren berechnet.

8.5 GK100039 MITTLERES ENNSTAL (TRAUTENFELS BIS GESÄUSE) [DUJ]

DER GRUNDWASSERKÖRPER MITTLERES ENNSTAL (Trautenfels bis Gesäuse) befindet sich in der Steiermark, eingebettet in den Bereich zwischen den Nördlichen Kalkalpen im Norden und dem Kristallin der Niederen Tauern einschließlich der Grauwackenzone im Süden. Der Einzel-Porengrundwasserkörper erstreckt sich entlang der Enns von Trautenfels bis zum Gesäuseeingang und umfasst eine Fläche von 80 km². Die mittlere Seehöhe beträgt 649 m ü. A. mit einer Bandbreite von 609 bis 935 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Der Grundwasserkörper ist an die mächtige quartäre Talfüllung des Mittleren Ennstales gebunden, die durch jungpleistozäne Sedimente und holozäne Bildungen charakterisiert wird. Rezente Ablagerungen umfassen postglaziale Moorbildungen und junge Ennssedimente. Der Aquifer wird überwiegend durch Glazialsedimente mit einzugsgebietspezifischen Sedimenten in Form von Kiesen aufgebaut. Petrographisch lassen sich die Kiese als Gneise, Glimmerschiefer, mesozoische Carbonate sowie paläozoische Schiefer ansprechen. Die quartäre Talfüllung des Ennstales gehört zu den bedeutendsten Grundwasservorkommen der Steiermark. Grundwasserneubildung erfolgt hauptsächlich durch Niederschlagswässer und versickernde Oberflächengewässer. Das Fließgeschehen in der Enns übt maßgeblichen Einfluss auf die Grundwasserstände im Tullnerfeld aus.

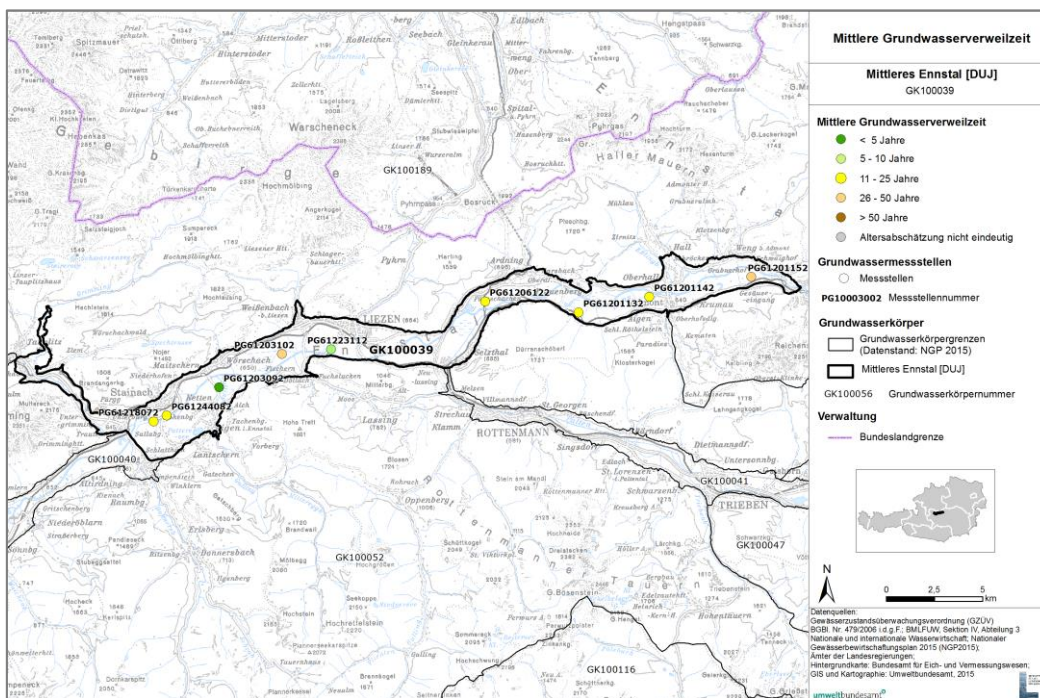


Abbildung 27: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Mittleres Ennstal [DUJ].

Von den neun Messstellen im Grundwasserkörper Mittleres Ennstal fallen mehr als die Hälfte (59 %, n=5) in die Alterskategorie 11-25 Jahre. Jeweils eine Messstelle (je 11 %) weisen relativ kurze mittlere Verweilzeiten < 5 Jahre bzw. 5-10 Jahre auf. Zwei Messstellen (22 %) weisen etwas ältere Wässer zwischen 26 und 50 Jahren mittlerer Verweilzeit auf. Bei keiner Messstelle konnten Wässer > 50 Jahren festgestellt werden.

8.6 GK100102 UNTERES MURTAL [MUR]

DER EINZELGRUNDWASSERKÖRPER UNTERES MURTAL erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 196 km². Die mittlere Seehöhe liegt bei 236 m ü. A. mit einer Bandbreite von 196 bis 297 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Von Süd nach Nord kann das Gebiet des Grundwasserkörpers in: Auelandschaft – Niederterrasse – Helfbrunner Terrasse – Schweinsbachwald- und Rosenbergterrasse und Höhere Terrassenreste des Altpleistozän bzw. Pliozän gegliedert werden (Fank & Suette 1994). Die Quartärablagerungen des Unteren Murtales werden durchwegs von fluvioglazialen bzw. fluviatilen Sedimenten aufgebaut. Die Austufe besteht überwiegend aus Sanden und Schottern, die von i. a. geringmächtigen Lehmdecken überlagert werden. Die gering schluffig-sandigen Terrassenschotter setzen sich hauptsächlich aus kristallinen Geröllen (Quarz, Gneis, Amphibolit, Schiefer) und Kalken zusammen. Die jungquartären Lockergesteinsablagerungen bilden den Hauptaquifer.

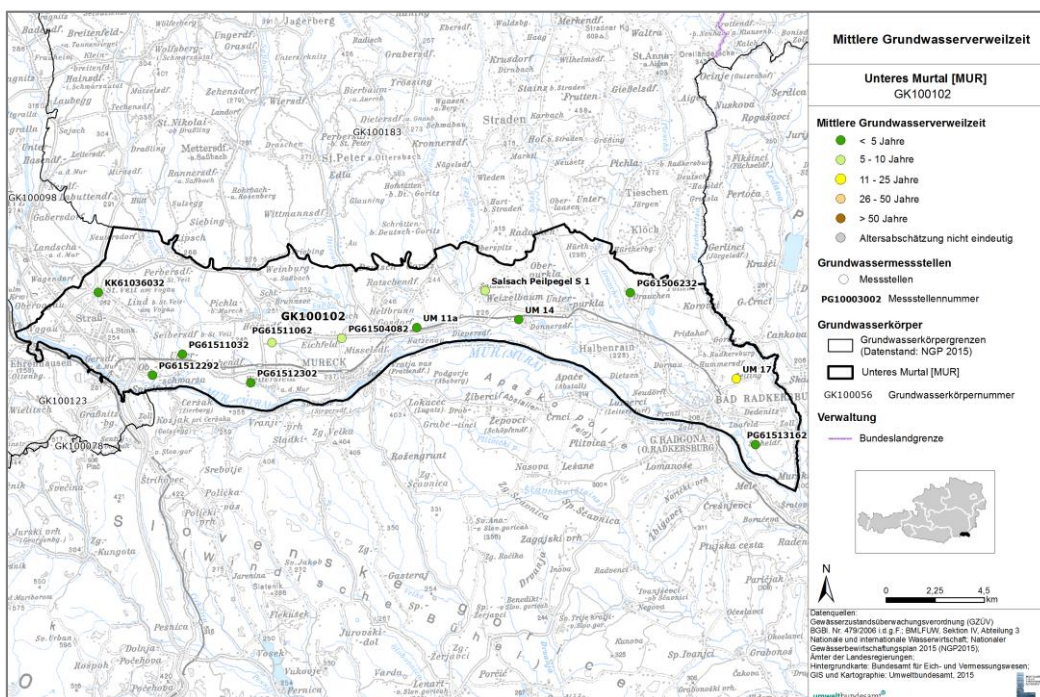


Abbildung 28: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Unteres Murtal [MUR].

Im Grundwasserkörper Unteres Murtal wird das Grundwasser vorwiegend von den aus dem Norden anströmenden Bächen und dem lokalen Niederschlag beeinflusst. Zwei Drittel der Messstellen (n=8) weisen eine Mittlere Verweilzeit von < 5 Jahren auf. Drei weitere (25 %) haben etwas längere Verweilzeiten von 5-10 Jahren und eine Messstelle zeigt weitere Zustromzeiten im Bereich von 11-25 Jahren. Die Helium- und Neommessungen an sieben Messstellen im Unteren Murtal weisen eine zusätzliche Heliumquelle nach. Die Zusammensetzung dieses Heliums ist wahrscheinlich durch den Aufstieg von Mantelhelium aus tiefreichenden Störungen zu erklären.

8.7 GK100123 WESTSTEIRISCHES HÜGELLAND [MUR]

DER GRUNDWASSERKÖRPER WESTSTEIRISCHES HÜGELLAND [MUR] umfasst eine Gruppe oberflächennaher Porengrundwasserkörper im Planungsraum Mur und erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 907 km². Die maximale Breite beträgt 36 km, die Längserstreckung beläuft sich auf rund 60 km. Die mittlere Seehöhe des Grundwasserkörpers beträgt 411 m ü. A. und variiert zwischen 252 und 1.131 m ü. A. (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

Die Sedimentationsabfolge der Füllung des steirischen Beckens ist vom Otnang bis in das Pliozän durch synsedimentäre Tektonik gekennzeichnet. Innerhalb des Steirischen Beckens treten neben den tertiären marinen und limnisch-fluviatilen Sedimenten auch ausgedehnte Vulkanitkörper auf. Der Norden des Riedellandes wird durch die jüngeren marinen Ablagerungen geprägt, der Süden durch die älteren limnisch-fluviatilen Sedimente. Die Riedel sind sehr stark zerschnitten und gehen nach unten häufig in ältere Terrassen über. Die Grundwasserführung in der Grundwasserkörpergruppe Weststeirisches Hügelland ist folglich überwiegend an neogene Kiese, Sande und Kalksandsteine gebunden. Eine untergeordnete Rolle spielen Vulkanite (H₂O-FACHDATENBANK 2015).

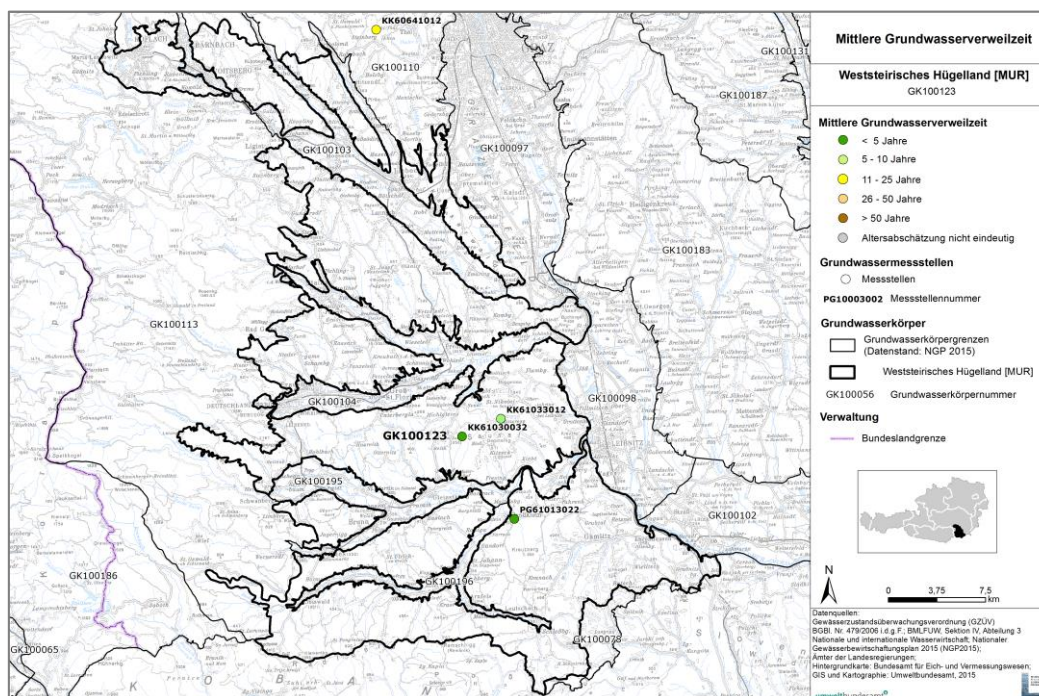


Abbildung 29: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Weststeirisches Hügelland [MUR].

Zwei von vier GZÜV-Messstellen des Weststeirischen Hügellandes weisen sehr junge mittlere Verweilzeiten des Grundwassers < 5 Jahre auf. Die beiden weiteren Messstellen liegen in den Alterskategorien 5-10 bzw. 11-25 Jahre.

9 TIROL

9.1 GK10002 INNTAL [DBJ]

DER EINZELGRUNDWASSERKÖRPER INNTAL ERSTRECKT SICH über eine Gesamtfläche von 223 km². Der Porengrundwasserkörper ist etwa 130 km lang und maximal 3 km breit. Die mittlere Seehöhe beträgt 570 m ü. A. mit einer Bandbreite von 463 bis 976 m ü. A. (H2O-Fachdatenbank 2015).

Der Porengrundwasserkörper Inntal besteht aus bis zu mehreren hundert Metern mächtigen Lockersedimenten, die über der Felstalsole lagern. Die Lockersedimente des Inntales bestehen an der Geländeoberkante häufig aus Aulehmen, darunter folgen unterschiedlich gut wasserdurchlässige Sande und steinige Kiese. Tonschluffhorizonte unterschiedlicher räumlicher Erstreckung teilen die Porengrundwasserleiter zumindest abschnittsweise in mehrere Grundwasserstockwerke (Heissel 1951). Die Inhomogenitäten innerhalb der Talfüllungen werden großteils durch engräumige Verzahnungseffekte von Sedimenten der Seitenbäche mit Sedimenten des Vorfluters Inn und durch die klimagesteuerte Abfolge kumulativer und erosiver Phasen im Inntal verursacht (Brenner Eisenbahn GmbH 1997).

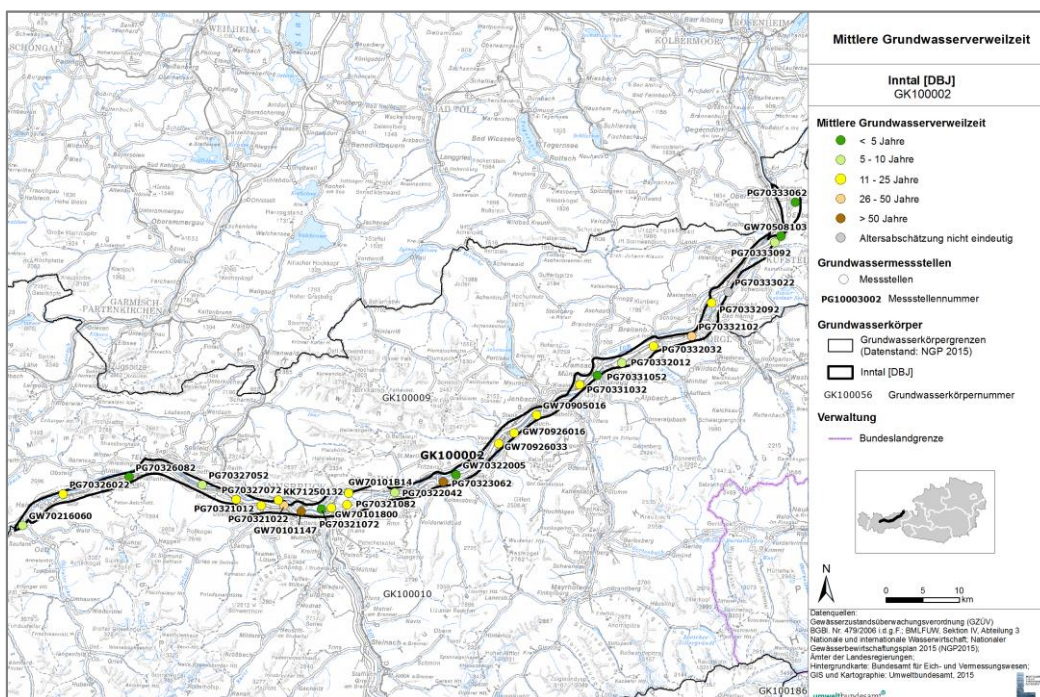


Abbildung 30: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Inntal [DBJ].

Von den insgesamt 29 untersuchten Messstellen (davon zwei tiefere) konnten bis auf eine alle bezüglich der Mittleren Verweilzeit des Grundwassers eingestuft werden. Fast die Hälfte dieser Messstellen (46 %) weist eine Verweilzeit 11-25 Jahren auf. 39 % der Messstellen ordnen sich in die jüngeren Alterskategorien von < 5 Jahren und 5-10 Jahren ein. Auf die Altersgruppen 26-50 Jahre und > 50 Jahre entfallen jeweils nur 7 % (je n=2) der Messstellen.

9.2 GK100010 ZENTRALZONE [DBJ] (TIROLER ANTEIL)

GEOLOGISCH DEN ÖSTLICHEN ZENTRALALPEN ZUGEHÖRIG, stellt der Grundwasserkörper Zentralzone [DBJ] mit einer Fläche von rund 9.563 km² den größten Grundwasserkörper Österreichs dar. Der Tiroler Anteil umfasst eine Fläche von rund 6.276 km². Der Grundwasserkörper umfasst eine Reihe verschiedener Gebirgsgruppen (z.B. Ötztaler Alpen, Stubaiyer Alpen, Zillertaler Alpen) mit jenen Gebieten, die über die Donau in das Schwarze Meer entwässern. Hohe Lagen sind häufig stark vergletschert. Die Seehöhe des Grundwasserkörpers Zentralzone variiert zwischen ca. 500 und 3.800 m ü. A.

Aufgrund der alpidischen Orogenese umfasst das Gebiet der Zentralzone unterschiedliche geologische Einheiten verschiedener Gesteine (z.B. Granite, Gneise, feinblättrige Phyllite und Tonschiefer) mit zum Teil mächtigen eingeschalteten karbonatischen Serien, die aus metamorphen Kalken und Dolomiten zusammengesetzt sind und teilweise Verkarstungen aufweisen.

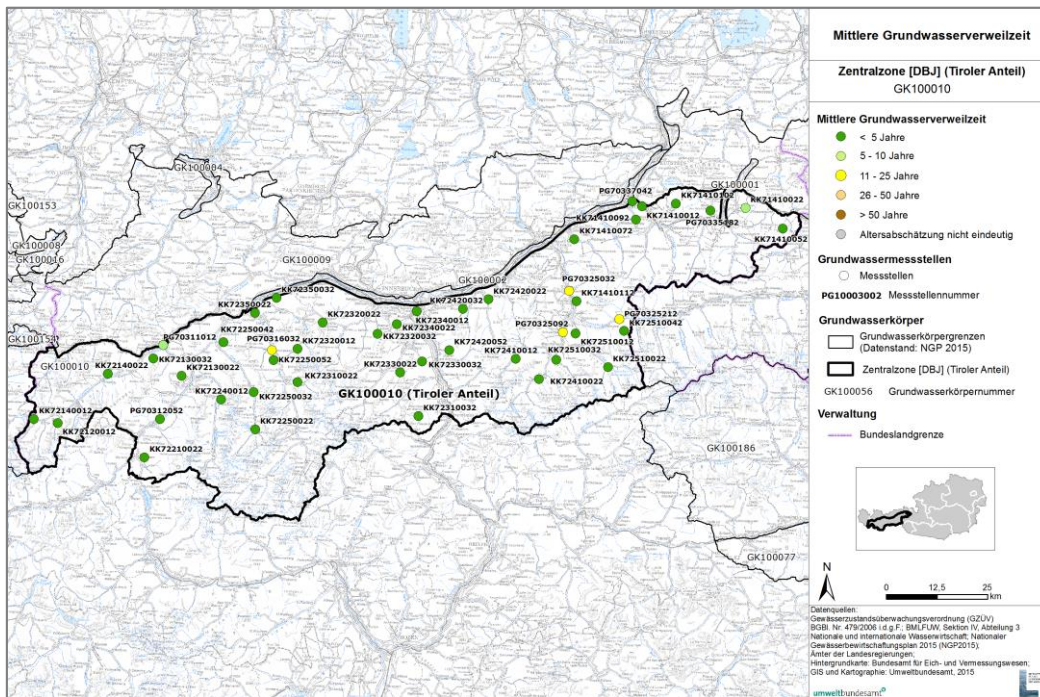


Abbildung 31: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Tiroler Anteil des Grundwasserkörpers Zentralzone [DBJ] (Tiroler Anteil).

Von den 46 untersuchten Messstellen weisen 40 Messstellen (87 %) mittlere Verweilzeiten < 5 Jahre auf. Bei 39 dieser Messstellen handelt es sich um Karst- und Kluftgrundwässer, bei denen die Abschätzung der Mittlere Verweilzeiten generell mit höheren Unsicherheiten behaftet ist (siehe Kapitel 2.5). Zwei Messstellen fallen in die Alterskategorie 5-10 Jahre, bei vier Porengrundwassermessstellen konnten mittlere Verweilzeiten zwischen 11 und 25 Jahren festgestellt werden.

10 VORARLBERG

10.1 GK100149 RHEINTAL [RHE]

DER GRUNDWASSERKÖRPER RHEINTAL BEFINDET SICH in Vorarlberg, südlich des Bodensees. Die Fläche des oberflächennahen Grundwasserkörpers beträgt 202 km², wobei die maximale Breite des Einzelgrundwasserkörpers bei 10 km, die Längserstreckung bei 40 km liegt. Die mittlere Seehöhe über die Gebietsfläche beträgt 418 m ü. A. mit einer Bandbreite von 395 bis 539 m ü. A.

Petrologischer Hauptanteil des Porengrundwasserleiters Rheintal ist Mittelkies mit Nebenanteil Feinsand. Leistungsfähige Porengrundwasserkörper treten in erster Linie im Bereich der Schwemmfächer der großen Seitenflüsse (Ill, Bregenzerach, Dornbirnerach) sowie der in das Haupttal mündenden Bäche auf. Parallel zum Alpenrhein tritt ein langgestreckter Porengrundwasserkörper auf, der in erster Linie aus Sand- und Kiesablagerungen des Rheins aufgebaut wird (H2O-Fachdatenbank 2015).

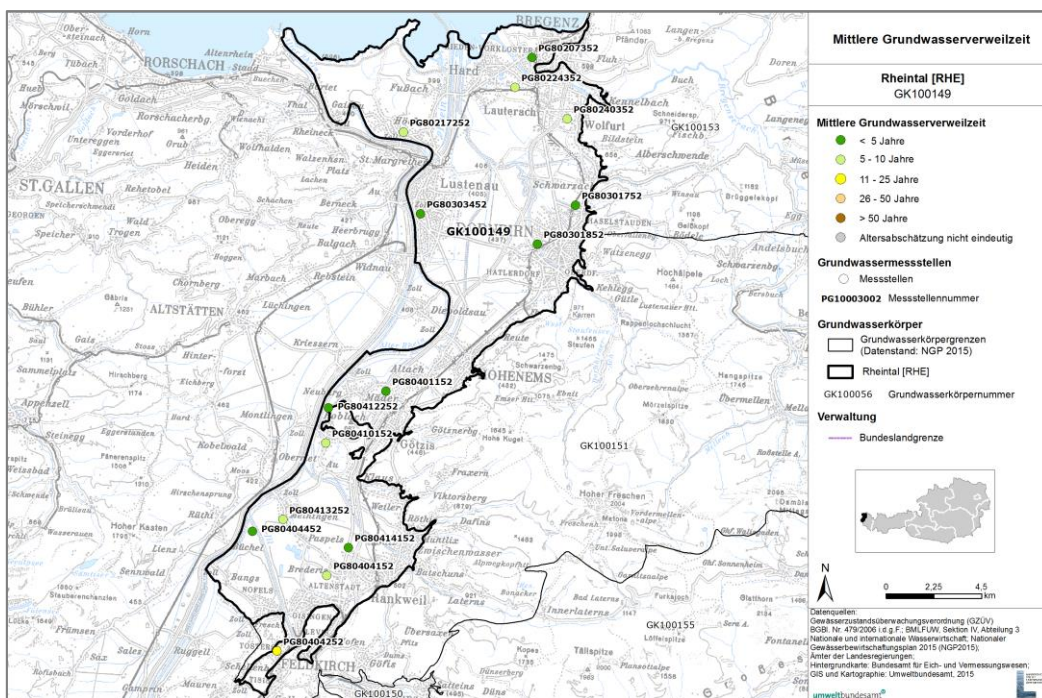


Abbildung 32: Mittlere Verweilzeiten der Grundwässer bei den ausgewählten Messstellen im Grundwasserkörper Rheintal [RHE].

Im Grundwasserkörper Rheintal kommt der hohe Anteil an Messstellen mit jungen Grundwässern (acht Messstellen bzw. 53 % < 5 Jahre) durch den raschen Zustrom aus den alpinen Gebirgsketten am Ostrand des Rheintales bzw. durch die Beeinflussung durch Uferfiltrat nahe der Flüsse Rhein und Ill zustande. Dazwischen befinden sich Grundwässer, die sich vorwiegend aus lokalen Niederschlägen speisen und in die Kategorie 5-10 Jahre fallen. Erst tiefe Messstellen mit bis zu 60 und 248 m Teufe ergeben Verweilzeiten, die in die Kategorien von 11-25 und 26-50 Jahren fallen.

11 LITERATURVERZEICHNIS

- AESCHBACH-HERTIG, W. (1994). Helium und Tritium als Tracer für physikalische Prozesse in Seen. Dissertation ETH Nr. 10714, Zürich.
- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (o.J.): GeoloGIS – Aufschlussdatenbank.
- BREINER, H. (1974): Untersuchung Aschach–Ottensheim. Siedlungswasserwirtschaftliche Regionalstudie für den Bereich der österreichischen Donaustricke. Bericht 8. – Wien.
- BRENNER EISENBAHN GMBH (1997): UVE – Eisenbahnachse Brenner München-Verona; Teilprojekt Zulaufstelle Nord: Abschnitt Kundl/Radfeld – Baumkirchen.
- ERHART-SCHIPPEK, W. & NIEDERBACHER, P. (1995): Tiefengrundwasservorkommen in Niederösterreich, Schwerpunkt Nördliches Inneralpines Wiener Becken. – im Auftrag vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung Abteilung B/9 Wasser- und Abfallwirtschaft, Wien.
- FANK, J. & SUETTE, G. (1994): Grundwassersanierungsgebiete Steiermark; Gesamtgutachten. - Unveröffentl. Bericht, Amt der Steiermärkischen Landesregierung LBD-Fachabteilung IIIa-Wasserwirtschaft & Institut für Hydrogeologie und Geothermie, Graz.
- GEWÄSSERZUSTANDSÜBERWACHUNGSVERORDNUNG (GZÜV; BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern.
- H₂O FACHDATENBANK (2015): Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMLFUW, Sektion IV/Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen.
- HARUM, T. et al. (1996): Kraftwerk Puntigam Machbarkeits-, Standortstudie, Gutachten Geologie und Grundwasser.- Unveröff. Bericht, Joanneum Research, Institut für Hydrogeologie und Geothermie, Graz.
- HEISSEL, W. (1951): Beiträge zur Tertiär-Stratigraphie und Quartärgeologie des Unterinntales. - Jahrb. Geol. B.-A., 94/2, S. 207-221.
- KOLLMANN, W. et al. (2004): Digitale Erstellung einer hydrogeologischen Karte des Bundeslandes Burgenland im Maßstab 1:200.000 als Basis für eine interaktiv abfragbare Visualisierung der Grundwasserverhältnisse. Erläuterungen zur hydrogeologischen Karte Burgenland. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- MALOSZEWSKI, P., ZUBER, A. (1996). Lumped parameter models for interpretation of environmental tracer data. Manual on the mathematical models in isotope hydrogeology, IAEA Tec-Doc 910, 9-59, Vienna.
- SOLOMON, D.K., HUNT, A., POREDA, R.J. (1996). Source of radiogenic helium-4 in shallow aquifers: Implications for dating young groundwater, Water Resour. Res. 32, 1805–1813.
- SÜLTENFUSS, J., MASSMANN, G. (2004). Datierung mit der ³He-Tritium-Methode am Beispiel der Uferfiltration im Oderbruch, Grundwasser 9(4), S.221-234.
- TORGERSEN, T., STUTE, M. (2013). Helium (and other noble gases) as a tool for understanding long time-scale groundwater transport. IN: IAEA (2013). Isotope methods for dating old groundwater: — Vienna : International Atomic Energy Agency.
- VOHRZYKA, K. (1973): Hydrogeologie von Oberösterreich. - OÖ. Landesverlag, Linz.



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuw.gv.at

FÜR EIN LEBENSWERTES ÖSTERREICH.

UNSER ZIEL ist ein lebenswertes Österreich in einem starken Europa: mit reiner Luft, sauberem Wasser, einer vielfältigen Natur sowie sicheren, qualitativ hochwertigen und leistbaren Lebensmitteln.

Dafür schaffen wir die bestmöglichen Voraussetzungen.

WIR ARBEITEN für sichere Lebensgrundlagen, eine nachhaltige Lebensart und verlässlichen Lebensschutz.



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**