

Die Wasserversorgung einer Großstadt am Beispiel Wiens

Vorwissenschaftliche Arbeit

verfasst von

Magdalena Lux

8A

Betreuerin: Mag. Martina Blaschek

GRG 11 Gottschalkgasse

Gottschalkgasse 21

1110 Wien

20. Februar 2022

Abstract

Warum können wir in Wien eigentlich zu jeder Zeit frisches Quellwasser genießen? Da dies eine sehr interessante Frage ist, befasst sich diese vorwissenschaftliche Arbeit mit der Wasserversorgung Wiens. Es wird nicht nur der Frage nachgegangen, wie die Stadt Wien mit Wasser versorgt wird, sondern auch wie die Trinkwasserversorgung früher ausgesehen hat. Des Weiteren wird erläutert, woher das Wasser kommt, wie lange die Fließdauer ist und welche technischen Voraussetzungen vorhanden sind, damit wir, egal wann, hochwertiges Trinkwasser genießen können.

Zu guter Letzt wird noch darauf eingegangen, wie die Qualitätssicherung gelingt und wie das Wiener Wasser von den Einwohnerinnen und Einwohnern genutzt wird.

Ich habe mich in fachbezogene Literatur vertieft und die geologische Bundesanstalt, die Gemeinde Wildalpen und den Wasserbehälter Wienerberg besucht, um noch zusätzliche Informationen zu erhalten. Aus den Erkenntnissen und dem neu gewonnenen Wissen kann man folgenden Schluss ziehen:

Wien ist eine der wenigen Großstädte, in der man die Möglichkeit hat, gutes Trinkwasser direkt aus dem Wasserhahn zu beziehen. Nachdem es früher nur Brunnen gab, gibt es heute zwei essentiell notwendige Hochquellenleitungen. Es wird sehr auf die Qualität geachtet, damit wir auch noch in den nächsten Jahren ausgezeichnetes Quellwasser trinken können.

Vorwort

Im Rahmen meiner vorwissenschaftlichen Arbeit möchte ich mich bei folgenden Personen bedanken, sie waren mir mit ihren Beiträgen und Informationen eine große Hilfe:

Claudia Bilek (Leiterin der Stabsstelle Personal Magistratsabteilung 31) stellte den Kontakt zur Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit & Kommunikation Magistratsabteilung 31 her.

Mag. Theresa Dienstl (Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit & Kommunikation Magistratsabteilung 31) ermöglichte mir weiterführende Kontakte und war immer erreichbar für Fragen.

Mag. Martina Blaschek (betreuende Professorin meiner vorwissenschaftlichen Arbeit) gab mir wertvolle Tipps bezüglich der Quellenarbeit und vermittelte mich an die geologische Bundesanstalt.

Hr. Dr. Gerhard Schubert (Leiter der Fachabteilung Hydrogeologie & Geothermie) teilte sein Wissen über die III. Hochquellenleitung mit mir und versorgte mich mit zusätzlichen PDF-Dateien.

Alfred Pfemeter (Museumsvermittler Wildalpen) hielt einen wunderbar informativen Vortrag im Museum in Wildalpen, er ermöglichte auch eine Besichtigung der Kläfferquelle und außerdem nahm er sich die Zeit, einige meiner Fragen zu beantworten.

Philipp Bieber (technischer Sachbearbeiter Wasserbehälter Wienerberg) versorgte mich sehr engagiert mit Informationen bei meiner Exkursion zu dem Wasserbehälter am Wienerberg, gestattete mir einen Blick auf die Speicherbecken und die Schieberkammer und stattete mich mit viel Wissen über die Wasserversorgung Wiens aus.

Inhaltverzeichnis

Abstract.....	2
Vorwort.....	3
1 Einleitung	6
2 Historischer Abriss	7
2.1 Wasserversorgung Wiens bis ca. 1500	7
2.2 Erste Wasserleitungen für das Volk 1650-1800	8
2.3 Systematische Trinkwasserversorgung zur Seuchenprävention	10
3 Herkunft des Wassers in der Gegenwart	13
3.1 Wasser aus Quell- und Schongebieten	13
3.2 I. Hochquellenleitung	14
3.3 II. Hochquellenleitung	15
3.4 III. Wiener Wasserleitung (Wasserwerk Moosbrunn)	17
3.5 Wasserwerk Lobau	19
3.6 Trinkbrunnen in Wien	20
3.7 Qualitätsmanagement	21
4 Eingesetzte Technik und Fließdauer von den Quellen nach Wien	22
4.1 Rohrnetz	22
4.2 Fließdauer	23
5 Qualitätssicherung	24
5.1 Wasserqualität	24
5.2 Wasserhygiene	25
5.3 Quellschutz	26
5.4 Inhaltsstoffe & Wasserhärte	27
6 Nutzung des Wiener Wassers	30
6.1 Als Trinkwasser & im Haushalt	30

6.2	In der Landwirtschaft	31
6.3	In der Industrie & im Gewerbe	33
7	Schluss	34
8	Literaturverzeichnis	35
9	Abbildungs-und Tabellenverzeichnis	43
10	Anhang	44

1 Einleitung

Diese vorwissenschaftliche Arbeit befasst sich mit der Wasserversorgung Wiens. Da mir die Quellgebiete des Wiener Wassers sehr vertraut sind, wollte ich mich mit diesem Thema befassen. Schon von klein auf bin ich mit meiner Familie im Raxgebiet gewandert, außerdem besuchten wir regelmäßig eine Verwandte meiner Mutter. Sie wohnt in Hinternaßwald, ihr Grundstück grenzt direkt an eines der großen Quellschutzgebiete der Gemeinde Wien. Dadurch war auch immer die Wasserversorgung Wiens ein Thema bei uns. Schon früh wurde ich immer wieder auf die Qualität des Wassers hingewiesen.

Wenn man in Österreich unterwegs ist, merkt man schnell, dass Wien wirklich stolz auf die Qualität des Trinkwassers sein kann. Geschmack, Temperatur und Klarheit des Wassers für jeden Haushalt sind wirklich außergewöhnlich.

Mein Hauptziel ist es zu zeigen, wie wertvoll und qualitativ hochwertig das Trinkwasser meiner Heimatstadt ist. Es stellt sich die Frage, wie das erreicht wird und ob es schon immer so erstklassig war.

Mit Hilfe von unterschiedlichen Quellen und einem Besuch in der geologischen Bundesanstalt Wien habe ich es geschafft die Antworten zu finden.

Zu Beginn habe ich mich mit der Wasserversorgung früher befasst und bin erst danach auf die Wasserversorgung in der Gegenwart eingegangen. Hierbei erforsche ich die Herkunft, die eingesetzte Technik, die Fließdauer, die Qualitätssicherung und abschließend die Nutzung des Wiener Wassers. Im Mittelpunkt meiner Arbeit steht die Wasserversorgung des heutigen Wiens. Der historische Abriss stellt eine kurze Zusammenfassung dar, wie früher die Wasserversorgung ausgesehen hat.

2 Historischer Abriss

Bevor die Menschen sesshaft wurden, wurde das Wasser aus Gewässern, wie zum Beispiel aus Flüssen oder Bächen, entnommen. Erst als sie beschlossen, dauerhaft an einem Ort zu bleiben, wurden Wassereinrichtungen, wie zum Beispiel Brunnen oder Wasserleitungen, errichtet.¹

Früher stammte das Wiener Trinkwasser entweder aus Quellen, die an die Oberfläche kamen und mit einem natürlichen Gefälle abgeleitet wurden, oder man gewann es aus unterirdischen Quellen. Mit Hilfe von Bohrungen konnte man Brunnen freilegen, das Wasser wurde mit Hilfe von Hebemaschinen und Pumpen an die Wasseroberfläche gepumpt.²

2.1 Wasserversorgung Wiens bis ca. 1500

Allerdings gab es öffentliche Brunnen in Wien erst ab dem Spätmittelalter. Früher gelang die Wasserversorgung durch sogenannte Hausbrunnen. Die ersten Brunnen, die auf öffentlichen Plätzen standen, wurden zunächst nur zur Brandbekämpfung und dem Marktbetrieb benutzt. Besonders die Fischhändler konnten ihre zu verkaufenden Fische in Eimern mit Wasser gefüllt lagern.³

1310 wurde der erste öffentliche Brunnen erwähnt, es handelte sich um einen Schachtbrunnen, diese Brunnenart war damals besonders üblich. Er bestand im inneren aus Holzbrettern und war mit Steinen ausgemauert. Eine Brunnenwand verhinderte, dass das Wasser verschmutzte. Mit Hilfe von einem Gefäß und einem Seil musste man das Wasser an die Oberfläche hinaufschöpfen, diese Arbeit war sehr mühselig und anstrengend, oft wurde sie von Frauen gemacht.⁴

Verschiedene Wasserversorgungsbehelfe, wie zum Beispiel Brunnen oder stehende Wasserleitungen, entsprachen oft den Bedürfnissen. Das Wasser von den Donauarmen war zu dieser Zeit noch nicht so verschmutzt wie heute, deswegen nutzte man es auch für die Wasserversorgung, besonders für häusliche Zwecke genügte dies den

¹ Vgl. Koblizek/Süssenbek, 2003, S. 7.

² ebd., S. 7.

³ ebd., S. 27.

⁴ ebd., S. 27.

Menschen.⁵

Als sich die Stadt aber immer mehr vergrößerte, zeigten sich erste Probleme aufgrund der geringen Wasserversorgung und man bemerkte am Anfang des 16. Jahrhunderts, dass es einen Wassermangel in der Stadt gab.⁶

In der mittelalterlichen Zeit gab es einige bekannte öffentliche Brunnen, wie zum Beispiel der Landhausbrunnen, der Vechbrunnen oder der Schöne Brunnen.

Den Landhausbrunnen kann man aber besonders hervorheben, da er zu einem der ältesten Brunnen Wiens zählt.⁷

Er wurde im Jahre 1562 errichtet und war verziert mit feinsten Schmiedeeisenkunst, was zu der damaligen Zeit oft der Fall war. Mit Hilfe von einem Aufzugs- und Räderwerk konnte man die Wasserkübel befüllen und somit war die Wasserversorgung einfacher und leichter, als das händische Nachbenziehen.⁸

2.2 Erste Wasserleitungen für das Volk 1650-1800

Im Mittelalter gab es nicht nur viele Probleme wegen Hochwässern und Seuchen, sondern Brände zählten auch zu den schlimmsten Ereignissen dieser Zeit. Die technischen Einrichtungen fehlten und es gab nicht genügend Wasser, um die Brände rechtzeitig zu löschen. Wien war davon besonders stark betroffen, deshalb kam es innerhalb der Stadtmauer oft zu Großbränden.⁹

Den ersten schriftlich belegten Mangel an Wasser fand man nach dem großen Wiener Stadtbrand im Jahr 1525. Es gab nicht genug Löschwasser zur Bekämpfung des Brandes.¹⁰ Jahrhunderte lang versorgte sich Wiens Bevölkerung mit dem Wasser aus Hausbrunnen. Die Wasserqualität war aber oftmals schlecht und deshalb tranken sehr viele Einwohner zum Beispiel Wein oder Bier. Besonders in den Sommermonaten gab es Wassermangel, da die Brunnen oft ausgetrocknet oder ausgeschöpft waren.¹¹

Nur drei Familien konnten sich zu dieser Zeit Wasserleitungen finanziell leisten. Dies

⁵ Vgl. Koblizek/Süssenbek, 2003, S. 27.

⁶ ebd., S. 27.

⁷ ebd., S. 27.

⁸ ebd., S. 27f.

⁹ ebd., S. 31.

¹⁰ ebd., S. 44.

¹¹ ebd., S. 44.

waren die Familien Esterhazy, Liechtenstein und Schwarzberg. Sie zählten zu den reichsten Familien ihrer Zeit, weshalb sie auch die einzigen waren, die genug Geld zur Verwendung von Wasserleitungen zur Verfügung hatten. Bei der restlichen Bevölkerung wuchs dadurch aber zunehmend der Unmut, da diese oft fast nichts zu trinken hatten und sauberes Wasser nicht vorhanden war.¹² Wer allerdings das verschmutzte Wasser trank, wurde oftmals krank und musste ins Krankenhaus. Damals benutzte man das Brunnenwasser auch allgemein weniger, da man Angst hatte sich zu infizieren oder krank zu werden. Dieser Gedanke reichte bis ins 19. Jahrhundert, erst da entwickelte man ein Bewusstsein für die Sauberkeit, Gesundheit und tägliches waschen.¹³

Im Jahre 1732 begann man aufgrund des Wassermangels in der Gemeinde Mariahilf an der Anhöhe Breitensee nach Wasser zu suchen. Man wurde auch fündig und leitete das Wasser mit Hilfe von Saugkanälen bis an den heutigen Gürtel. Die Breitenseer Wasserleitung musste aber bald ausgebaut werden, da aufgrund der Trockenheit die Wassermenge oft gering war.¹⁴

Im Jahre 1764/65 fügte man in der Nähe von der Mariahilfer Linie zu einem bestehenden Brunnen eine Wassermaschine mit zwei Pumpen hinzu und dadurch entstand die Mariahilfer Wasserleitung.¹⁵ Seit dem Jahre 1775 diente die Mariahilfer Wasserleitung aber nur mehr als Nebenwasserleitung.¹⁶ Außerdem wurde die Breitenseer Wasserleitung auch erweitert. Man fügte eine Schöpfmaschine und ein Reservoir hinzu.¹⁷

Im 18. Jahrhundert wurde auch die zweite Dornbacher Wasserleitung erbaut. Die erste wurde bereits 1564 errichtet. Das Wasser dieser Wasserleitung wurde zu Beginn in einer am Ende von Dornbach befindlichen Sammel-Brunnstube, der Gallitzin-Brunnstube, gesammelt. Da man aber schnell merkte, dass eine Brunnstube nicht ausreiche, versuchte man im Jahre 1755 herauszufinden, ob es noch weitere Wasserzuleitungen in Dornbach gab.¹⁸

¹² Vgl. Koblizek/Süssenbek, 2003, S. 44.

¹³ ebd., S. 44.

¹⁴ ebd., S. 44.

¹⁵ ebd., S. 44.

¹⁶ ebd., S. 45.

¹⁷ ebd., S. 45.

¹⁸ ebd., S. 46f.

Am 3. September 1793 wurden deshalb zu der Gallitzin-Brunnstube zwei weitere Brunnstuben in Betrieb genommen.¹⁹ Im Jahre 1797 errichtete man sogleich die vierte und fünfte Brunnstube.²⁰ Durch die Brunnstuben versuchte man, die Stadt mit genügend Wasser zu versorgen, deshalb gab es bereits im 19. Jahrhundert zehn Sammel-Brunnstuben um die Ortschaft Dornbach herum.²¹

Als die Einwohnerzahlen in den Vorstädten rasch anstiegen, herrschte Mangel an frischem Trinkwasser, deshalb überlegte sich der damalige Wiener Bürgermeister Stephan von Wohlleben ein Wasserleitungsprojekt zu Gunsten der Vorstädter.²²

Am 3. Juli 1798 wurde der Bau aufgrund eines Regierungserlasses genehmigt. Im Zuge dessen wurde in den Jahren 1798 bis 1801 das gesamte Quellwasser aus Hernals und Ottakring durch eiserne Rohre gefasst, daraufhin entstanden die sogenannte Woebersche Wasserleitung in Ottakring und die Hernalser Regierungswasserleitung. Mit Hilfe von 32.000 Gulden wurden sie errichtet und bereits im Jahre 1799 benutzt. Die Leitung benutzte man, um besonders die Versorgung der Kranken-, Gebär-, Findel-, Waisenhäuser und der Militärspitäler zu gewährleisten.²³

2.3 Systematische Trinkwasserversorgung zur Seuchenprävention

Die Albertinische Wasserleitung war die erste öffentliche Wasserleitung mit der man mehrere Bezirke Wiens gleichzeitig mit Wasser versorgen konnte.²⁴

Die ehemaligen Vorstädte Mariahilf und die angrenzenden wie Neubau bzw. Neustift, St. Ulrich, Gumpendorf, Schottenfeld und Josefstadt waren wegen ihrer hohen geografischen Lage früher benachteiligt. Mit der Zeit gab es nämlich immer mehr Brunnen inner- und außerhalb der Linien Wiens und deshalb reichten die obenliegenden Brunnen in diesen Bezirken nicht mehr aus. Das Wasser musste aus der Inneren Stadt und aus der Donau geholt werden. Deshalb suchte man nach einer

¹⁹ Vgl. Koblizek/Süssenbek, 2003, S. 47.

²⁰ ebd., S. 47.

²¹ ebd., S. 46.

²² ebd., S. 47.

²³ ebd., S. 47.

²⁴ ebd., S. 53.

ergiebigere Quelle für eine Wasserleitung nach Wien.²⁵

Im Mai 1803 fand man eine neue Quelle bei der Hohen Wand. Täglich bauten sehr viele Personen an der Leitung, sodass man sie bereits Ende 1804 fertigstellen und benutzen konnte. Es wurden Saugkanäle in einer Länge von zirka 4.000 Klaftern (rund 7 Kilometer) angelegt.²⁶

„Insgesamt versorgte die Leitung anfangs zwölf Brunnen, später 13, wobei sich acht davon auf den Gründen der Pfarre von St. Ulrich befanden; die anderen in Mariahilf und in der Josefstadt. Es wurden insgesamt 7.155 Klafter (rund 14 Kilometer) Röhrenstränge verlegt. [...] Anfangs lieferte die Leitung täglich 340-400 Kubikmeter Wasser. Ihre Leistung sank aber später auf die Hälfte herab.“²⁷

Die Wasserleitung war bis zum Ende des 19. Jahrhunderts in Betrieb. Die Untersuchungskommission war mit der Wasserqualität zwar zufrieden, dennoch erzählte man sich sehr viel Schlechtes über dieses Wasser, sodass sehr viele Menschen verunsichert wurden und es nicht mehr benutzen wollten.²⁸

Die Kaiser Ferdinand Wasserleitung war das Krönungsgeschenk des Kaisers an sein Volk. Man hatte schon Anfang 1835 versucht, eine Wasserleitung zu bauen, die zum Beispiel ein rasches Feuerlöschen ermöglichen sollte. Schlussendlich wurde diese 1846 endgültig fertiggestellt, nachdem der erste Teil der Wasserleitung bereits 1841 fertig gestellt wurde.²⁹

Ursprünglich wurde die Kaiser Ferdinand Wasserleitung aus dem Grundwasserstrom des Donaukanals und später dann mit künstlich filtriertem Donauwasser gespeist. Mit Hilfe von Saugpumpen entnahm man das Wasser aus dem Donaukanal, um es schlussendlich durch den Uferschotter zu ziehen und es somit zu filtrieren.³⁰ Das gefilterte Donauwasser wurde dann in drei Hochbehälter gesammelt.³¹

²⁵ Vgl. Koblizek/Süssenbek, 2003, S. 53.

²⁶ ebd., S. 53.

²⁷ ebd., S. 55f.

²⁸ ebd., S. 56.

²⁹ ebd., S. 56f.

³⁰ ebd., S. 57.

³¹ ebd., S. 57.

Von diesen Behältern aus wurde das Wasser in einem nächsten Schritt zu den Wasserbeziehern geleitet.³²

„Die Grundwasserentnahme erfolgte größtenteils durch einen 38 Meter langen bis zu acht Fuß unterhalb des Flussnullpunktes gelegenen Saugkanal im Steinwerk. Von dort gelangte das Wasser zu den Pumpanlagen. Durchschnittlich wurden mit Hilfe von zwei Dampfmaschinen von je 60 Pferdestärke täglich 5.000 m³ Wasser gepumpt.“³³

Das Rohrnetz der Kaiser Ferdinand Wasserleitung betrug in etwa 90 Kilometer.³⁴

³² Vgl. Koblizek/Süssenbek, 2003, S. 58.

³³ ebd., S. 57.

³⁴ ebd., S. 58.

3 Herkunft des Wassers in der Gegenwart

Da die Stadt Wien flächendeckend mit Hochquellwasser versorgt wird, ist die Lebensqualität sehr hoch. Dafür wurde Wien ebenfalls schon öfters ausgezeichnet.³⁵ Das Hochquellwasser fließt aus den niederösterreichisch-steirischen Alpen nach Wien.³⁶ Somit fließt das Wiener Trinkwasser aus unberührten Gebieten der Alpen bis nach Wien.³⁷

Die Haushalte in Wien und verschiedene öffentliche Trinkbrunnen werden über Wasserwerke, Hochbehälter und Rohrnetze mit quellfrischem Wasser versorgt.³⁸

3.1 Wasser aus Quell- und Schongebieten

Im Normalbetrieb deckt die Stadt Wien ihren Trinkwasserbedarf mit 100 prozentigem Quellwasser ab.³⁹

Die Quellgebiete der I. Wiener Hochquellenleitung befinden sich beim Schneeberg, bei der Rax und bei der Schneealpe, das Quellgebiet der II. Wiener Hochquellenleitung liegt beim Hochschwab.⁴⁰

Die Schongebiete, die das Wasservorkommen schützen sollen, umfassen insgesamt 675 Quadratkilometer, das ist größer als die Fläche Wiens. Unter Schongebieten versteht man Gebiete, in denen bestimmte Regeln gelten, um das Wasser vor Verunreinigungen zu schützen. Mit Hilfe des großflächigen Quellschutzes bekommt das Wiener Wasser eine ausgezeichnete Qualität. Nur im Falle eines extrem hohen Wasserverbrauches in Hitzeperioden oder während Wartungsarbeiten an den Hochquellenleitungen wird Grundwasser zusätzlich eingeleitet.⁴¹

³⁵ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/> (05.09.2021)

³⁶ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/> (05.09.2021)

³⁷ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/> (05.09.2021)

³⁸ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/> (05.09.2021)

³⁹ <http://www.wasserwerk.at/home/wasserwerke/wien/umfeld> (05.09.2021)

⁴⁰ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/> (05.09.2021)

⁴¹ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/> (05.09.2021)

3.2 I. Hochquellenleitung

Mit der Zeit benötigte man eine Wasserleitung, da bereits 1865 das Wasser in den 10.000 Brunnen keine gute Qualität hatte. Es wurden entweder faulende Substanzen in ihnen entdeckt oder das Wasser hatte einen zu starken Härtegrad.

Auch das Wasser aus der Kaiser Ferdinand Wasserleitung war ungenießbar; man hatte also dringend eine neue Wasserleitung benötigt.⁴² Man kam auf die Idee, das Wasser aus den Quellengebieten am Fuße des Schneeberges zu beziehen. Beim Schloss Stixenstein an der Nordostseite des Schneeberges entdeckte man schlussendlich eine Quelle. Trotz einiger Skeptiker wurde die Trasse genehmigt. Nachdem der Bau der I. Hochquellenleitung abgeschlossen war, kam am 1. September 1873 das erste Mal das Wasser dieser neuen Leitung in der Stadt Wien an.^{43 44} Dieses Ereignis feierte die Wiener Bevölkerung am 24. Oktober 1873 mit der Inbetriebnahme des Hochstrahlbrunnens durch Kaiser Franz Joseph I. am Schwarzenbergplatz.⁴⁵ Aufgrund des steigenden Bedarfes an Wasser musste man später neue Quellen mit einbeziehen. Im Dezember 1988 wurde deshalb die Pfannbauernquelle - aus dem Aschbachtal an der Mariazeller Bundesstraße - in das Leitungsnetz der I. Hochquellenleitung hinzugefügt. Außerdem wurden entlang der I. Hochquellenleitung 30 Aquädukte und sonstige Talquerungen (=Dücker) errichtet.

Durch die Einleitung weiterer Quellen – wie der Altaquelle, der Stixensteinquelle und der Quelle in Kaiserbrunn und besonders der Pfannbauernquelle – beträgt die Gesamtlänge der I. Hochquellenleitung heutzutage 150 Kilometer. Sie befördert 220 Millionen Liter Wasser täglich aus dem Rax, Schneeberg-, Schneesalpeengebiet nach Wien. Seitdem kann im Normalfall ganz Wien mit Hochquellenwasser ausreichend versorgt werden.⁴⁶ Die I. Hochquellenleitung bringt täglich 220 Millionen Liter Wasser nach Wien, komplett ohne Pumpen, nur mit natürlichem Gefälle. Nach der Durchquerung von 30 Aquädukten erreicht es nach 24 Stunden Wien.⁴⁷

⁴² Vgl. Koblizek/Süssenbeck, 2003, S. 66.

⁴³ Vgl. Drennig, 1973, S. 17.

⁴⁴ https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Erste_Hochquellenleitung (14.11.2021)

⁴⁵ https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Erste_Hochquellenleitung (14.11.2021)

⁴⁶ https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Erste_Hochquellenleitung (14.11.2021)

⁴⁷ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/> (14.11.2021)

Die untere Abbildung (Abb. 1) verdeutlicht noch einmal den Verlauf der I. Hochquellenleitung.



Abb. 1: Wasserversorgung der Stadt Wien

(Quelle: Fritz Schmalzbauer Wiener Wasserwerke,

https://de.wikipedia.org/wiki/Wiener_Wasserversorgung#/media/Datei:HQL_Plan_4C.svg)

3.3 II. Hochquellenleitung

Nachdem aber schon in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts erneut Wassernot aufgrund der rasant ansteigenden Einwohnerzahl herrschte, kam man 1897, nach dem Amtsantritt des neuen Wiener Bürgermeisters Doktor Karl Lueger, auf die Idee eine II. Hochquellenleitung zu bauen.⁴⁸ Im 19. Jahrhundert waren pro Einwohner nur 60 Liter pro Tag vorhanden, durch den Anstieg der Bevölkerung brauchte jetzt jeder zirka 120 Liter pro Tag. Neue Quellen mussten also dringend gesucht werden.

In Nieder- und Oberösterreich und in der Steiermark suchte man nach diesen. Allerdings fand man nur in der Steiermark ein ergiebiges Wasservorkommen und entschied sich für diese Quellen. Am 2.12.1910 wurde der Bau schlussendlich abgeschlossen und ebenfalls wieder durch Kaiser Franz Josef I. eröffnet.^{49 50} Für die II.

⁴⁸ Vgl. Koblizek/Süssenbeck, 2003, S. 69.

⁴⁹ Vgl. Drennig, 1988, S. 15ff.

Hochquellenleitung verwendete man nun die Quellen des steirischen Hochschwabgebietes. Die Hauptleitung beginnt bei den Höllquellen, einem Bach, der in die Salza fließt. Über 100 Talbrücken (=Aquädukte), durch größtenteils steinerne Stollen und durch 19 Unterführungen (=Düker) fließt das Wasser dann nach Wien.^{51 52} Aufgrund des großen Höhenunterschiedes zwischen den Ursprüngen der Quellen und der Stadt Wien, ist der Wasserdruck relativ stark. Man braucht dadurch bei beiden Hochquellenleitungen keine Pumpen. Bei der II. Hochquellenleitung wurde zusätzlich noch eine Turbine (Maschine, die die Strömungsenergie von Flüssigkeiten in Drehenergie umwandelt) eingebaut. Dadurch wird einerseits das Wasser gebremst und andererseits wird der Strom, der dabei entsteht, vom Gebiet Wildalpen bis nach Mariazell auch zur Stromversorgung benutzt.⁵³ Die Kläfferquelle bzw. auch Kläfferbrünnequelle (Abb. 2) genannt, befindet sich im Salztal zirka 13 km von dem steirischen Ort Wildalpen entfernt. Sie ist die ergiebigste Quelle, aus der wir unser Trinkwasser beziehen und auch eine der größten Karstquellen Mitteleuropas. Zur Zeit der Schneeschmelze kann man aus ihr zirka 10.000 Liter pro Sekunde gewinnen.⁵⁴ Insgesamt liefert heute die II. Hochquellenleitung täglich bis zu 217 Millionen Liter Wasser aus dem Hochschwabgebiet nach Wien. Sie überwindet dabei einen Höhenunterschied von 361 Metern und das Wasser fließt dabei mit 0,22 Promille ohne Pumpen nach Wien. Die Breite der Leitung schwankt zwischen 1,16 und 1,92 Meter, sowie einer Höhe von 1,58 und 2,08 Metern.⁵⁵

⁵⁰ https://kiwithek.wien/index.php/Zweite_Wiener_Hochquellwasserleitung (26.11.2021)

⁵¹ Vgl. Koblizek/Süssenbeck, 2003, S. 73.

⁵² https://kiwithek.wien/index.php/Zweite_Wiener_Hochquellwasserleitung (26.11.2021)

⁵³ https://kiwithek.wien/index.php/Zweite_Wiener_Hochquellwasserleitung (26.11.2021)

⁵⁴ https://de.wikipedia.org/wiki/II._Wiener_Hochquellenleitung (26.11.2021)

⁵⁵ <http://www.wasserwerk.at/home/wasserwerke/wien/geschichte> (26.11.2021)



Abb. 2: Klafferquelle – ergiebigste und größte Karstquelle Mitteleuropas⁵⁶
(Quelle: privat – eigene Aufnahme vom 25.10.2021)

3.4 III. Wiener Wasserleitung (Wasserwerk Moosbrunn)

In den Nachkriegsjahren 1945 bis 1948 benötigte man immer mehr Wasser; Grundwasser musste zusätzlich eingeleitet werden, obwohl dies nur für den Notfall vorgesehen war. 1948 wurde deshalb darüber nachgedacht, ob man nicht in der Mitterndorfer Senke (ca. 30 km südlich von Wien) eine Wassergewinnungsanlage machen könnte. Der Bau konnte aber erst 1971 beginnen, da sich die Genehmigungsverfahren als aufwendig erwiesen hatten. 10 Jahre später war diese Leitung dann fertig gebaut.⁵⁷ Schlussendlich bezieht die III. Wiener Wasserleitung nun aus zwei Brunnen bei Moosbrunn das Wasser für die Wiener Bevölkerung. Die Mitterndorfer Senke ist eine der wichtigsten Porengrundwasserkörper in Österreich,

⁵⁶ [https://de.wikipedia.org/wiki/III. Wiener Hochquellenleitung](https://de.wikipedia.org/wiki/III._Wiener_Hochquellenleitung) (26.11.2021)

⁵⁷ Vgl. Koblizek/Süssenbeck, 2003, S. 79.

50 km lang, 3 bis 12 km breit und gefüllt mit Kies.⁵⁸

Da das Wasser aus dieser Senke aber mit Schadstoffen (chlorierte Kohlenwasserstoffe) in den frühen achtziger Jahren stark belastet wurde und sich seither nicht mehr erholt hat, muss es erst aufbereitet werden, bevor man es nutzen kann. Diese Moleküle sind zusätzlich aber auch noch relativ schwer abzubauen, deswegen benutzt man eine Aufbereitungsanlage mit neuester Technologie und zwei Horizontalfilterbrunnen, um auch dieses Wasser gefahrlos in die Haushalte leiten zu können. Benötigt wird dieses Wasser nämlich, wenn es sehr heiß und trocken ist oder es Wartungsarbeiten bei den beiden Hochquellenleitungen gibt.^{59 60}

Die Anlage ist seit 2006 im Betrieb und spendet täglich zirka 64.000 Kubikmeter (ca. ein Viertel der Einspeisungen der Hochquellenleitungen) Trinkwasser.⁶¹

Laut Doktor Gerhard Schubert, dem Leiter der Fachabteilung Hydrogeologie und Geothermie, fließen pro Sekunde 750 Liter aus der III. Wiener Wasserleitung. Errichtet wurde diese, da man sich ein drittes Standbein bezüglich der Wasserversorgung aufbauen wollte, um immer genügend Wasser zu haben.⁶²

Die III. Wiener Wasserleitung ist über 16 Kilometer lang und überwindet dabei einen Höhenunterschied von 12 Metern bevor das Wasser in Unterlaa (10. Bezirk) in den Großspeicher fließt. Zusätzlich sind auch noch Sonden in den Rohren angebracht, damit verschmutztes Wasser schnellst möglich erkannt werden kann und keine Gefahr für die Wiener Bevölkerung darstellt.⁶³ Nach der Reinigung des Wassers entsteht Trinkwasser mit höchster Qualität und es ist fast gleich zu setzen mit dem Wasser der beiden Hochquellenleitungen. Die Stadt Wien ist also bestmöglich mit ausreichend Wasser versorgt.⁶⁴

⁵⁸ Vgl. Schubert, 2002, S. 6.

⁵⁹ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/moosbrunn.html> (27.11.2021)

⁶⁰ Vgl. Schubert, 2002, S. 6.

⁶¹ https://de.wikipedia.org/wiki/Wiener_Wasserversorgung#Dritte_Wasserleitung (27.11.2021)

⁶² Gerhard Schubert nach Interview vom 1. September 2021

⁶³ Vgl. Koblizek/Süssenbeck, 2003, S. 79.

⁶⁴ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/moosbrunn.html> (27.11.2021)

3.5 Wasserwerk Lobau

Wien wird das ganze Jahr mit Hochquellwasser versorgt, nur im Falle von Wassermangel aufgrund von Hitzeperioden oder Wartungsarbeiten an den Hochquellenleitungen wird zusätzliches Wasser von der Donau miteingespeist.⁶⁵ Laut Doktor Gerhard Schubert, dem Leiter der Fachabteilung Hydrogeologie und Geothermie, wird mit diesem Wasser größtenteils nur der Bezirk Donaustadt versorgt und das normale Wasser mit dem Donauwasser gemischt. Das Wasserwerk besteht aus einigen Brunnen und wird verwendet um eventuelle Wasserdefizite wieder auszugleichen.⁶⁶

Im Auwaldgebiet der Lobau gewinnt man das Wasser (Nationalpark Donau-Auen). Vorteilhaft ist auf jeden Fall, dass das Wasser immer und kurzfristig verfügbar ist und die Wasserqualität sehr hoch ist. Der Boden ist nämlich aufgrund der Konsistenz ein guter ReinigungsfILTER, viele Bakterien kommen somit nur in Zeiten von Hochwasser vor. Wenn dies aber der Fall ist, wird der Betrieb des Wasserwerks eingestellt. Auch dieses Wasser wird, sowie das Quellwasser, mit Chlordioxid desinfiziert. Die Wasserhärte ist höher als beim Quellwasser, da es längere Zeit im Boden bleibt und somit mehr Mineralien aufnehmen kann. Überprüft wird aber trotzdem die Qualität, bevor es in das Wiener Rohrnetz eingespeist wird.⁶⁷

Die Qualität dieses Wassers ist nicht nur hervorragend, sondern das Grundwasserwerk Lobau kann auch bis zu 80.000 Kubikmeter Trinkwasser pro Tag liefern. Ursprünglich wurde es gebaut, da der Trinkwasserverbrauch der Menschen immer weiter gestiegen war und man sich somit überlegen musste, wie alle Bewohner genügend Wasser zu Verfügung haben. Neue Quellen wurden zu dem „alten“ Wasser gemischt und man baute auch Wasserbehälter um das Wasser zu sammeln und im Notfall mit Wasser versorgt zu sein.⁶⁸

Wien braucht höchstwahrscheinlich das Grundwasser aus der Lobau nicht und könnte sich auch ohne das Wasserwerk versorgen. Trotzdem ist es laut der Magistratsabteilung 31 ein unverzichtbarer Bestandteil, da, wie bereits zu Beginn des

⁶⁵ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/lobau.html> (19.09.2021)

⁶⁶ Gerhard Schubert nach Interview vom 1. September 2021

⁶⁷ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/qualitaet/befund-lobau.html> (19.09.2021)

⁶⁸ https://de.wikipedia.org/wiki/Grundwasserwerk_Lobau (19.09.2021)

Kapitels erwähnt, in Zeiten von Hitzeperioden oder wenn es Wartungsarbeiten an den Hochquellenleitung gibt zusätzliches Wasser benötigt wird, um den Wasserbedarf von alle Bewohnern zu sichern.⁶⁹

3.6 Trinkbrunnen in Wien

In Wien gibt es 980 Trinkwasserbrunnen aus denen qualitativ hochwertiges Quellwasser hinausprudelt. Von März bis September hat man die Möglichkeit jeder Zeit kostenloses Quellwasser zu genießen.⁷⁰ Durch den großflächigen Quellschutz muss das Wasser nicht einmal mehr aufbereitet werden, man kann also direkt gutes Wasser trinken – diesen Luxus gibt es sonst fast nirgendwo.⁷¹ Ab Oktober werden die Trinkbrunnen in Wien schrittweise frostsicher gemacht, damit es zu keinen Schäden kommt. Es werden nicht nur Trinkbrunnen abgedreht, sondern auch Sommerspritzer und Denkmalbrunnen ausgelassen und in das Winterquartier gebracht.

Denkmalbrunnen werden zuerst abgedreht, da diese zumeist am Stadtrand liegen und hier die Temperaturen schneller unter null sinken. Die Magistratabteilung 31 muss sich um mehr als 1.000 Brunnen kümmern.⁷²

Trinkbrunnen findet man beispielsweise bei öffentlichen Orten wie Spielplätzen oder in Parks. Im Frühling werden sie wieder aktiviert, die Leitungen werden vor der Benutzung aber noch gereinigt und ausgespült. Die Standorte der Brunnen sind alle auf einem Stadtplan eingezeichnet. Dicht nebeneinander sind sie angereiht und man kann sich besonders im Sommer eine kostenlose Erfrischung holen.⁷³

Jährlich werden dafür 50 Millionen Euro in das Wiener Rohrnetz und weitere 15 Millionen Euro in die sensiblen Quellschutzgebiete investiert. Mobile Trinkbrunnen werden noch zusätzlich an häufig besuchten Orten aufgestellt.

Tägliches Wasser trinken ist sehr wichtig für die eigene Gesundheit. Frisches und kostenloses Wasser aus den Alpen wird hierbei natürlich noch mehr bevorzugt, als das Wasser aus dem Supermarkt. Der Slogan „Trink Wasser!“ auf den mobilen Brunnen ist

⁶⁹ <https://beasts.at/braucht-wien-das-grundwasser-aus-der-lobau/> (19.09.2021)

⁷⁰ <https://dijaspora.tv/de/wiener-trinkbrunnen-sprudelt-das-alpenquellwasser/> (19.09.2021)

⁷¹ <https://www.oekoevent.at/erfrischung-am-trinkbrunnen> (19.09.2021)

⁷² <https://kurier.at/chronik/wien/die-wiener-trinkbrunnen-gehen-in-winterpause/401083704> (19.09.2021)

⁷³ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/brunnen.html> (19.09.2021)

deshalb sehr passend.⁷⁴ Wien kann stolz auf diese zusätzliche Wasserversorgung sein, denn so einen Luxus gibt es nur in wenigen Großstädten.⁷⁵

3.7 Qualitätsmanagement

Doktor Gerhard Schubert, der Fachabteilungsleiter der Hydrogeologie und Geothermie von der geologischen Bundesanstalt meint, dass es nicht schlimm ist, wenn das Wasser längere Zeit in Hoch- oder Wasserbehältern gesammelt wird. Es ist sogar besser, da die Nährstoffe der Bakterien nach einer gewissen Zeit nicht mehr vorhanden sind und somit die Bakterien keine Nahrung mehr haben. Dadurch können sie sich auch nicht mehr vermehren. Das heißt, das Wasser, das länger steht, nicht schlecht wird, sondern ganz im Gegenteil sauberer ist. Wien ist bekannt für das erfrischende Quellwasser, wenn es aber längere Zeit gesammelt wird, kann es sein, dass das Wasser minimal wärmer wird. Das ist allerdings nicht schlimm, da die Qualität immer noch gut ist.⁷⁶ Auf der unteren Abbildung (Abb. 3) sieht man das Wasserbecken eines Wasserbehälters. Laut Herrn Doktor Schubert nimmt die Qualität des Wassers nicht ab, auch wenn es nicht sofort in die Haushalte transportiert wird.



Abb. 3: Wasserbecken in dem Wasserbehälter Wienerberg
(Quelle: privat – eigene Aufnahme vom 27.10.2021)

⁷⁴ <https://www.wenigermist.at/wiener-wasser-900-trinkbrunnen-erfrischen-waehrend-hitzewelle> (19.09.2021)

⁷⁵ <https://www.oekoevent.at/erfrischung-am-trinkbrunnen> (19.09.2021)

⁷⁶ Gerhard Schubert nach Interview vom 1. September 2021

4 Eingesetzte Technik und Fließdauer von den Quellen nach Wien

Dieses Kapitel befasst sich mit dem Rohrnetz und der Fließdauer von den Quellen nach Wien. In der unteren Abbildung (Abb. 4) sieht man die Schieberkammer von dem Wasserbehälter Wienerberg. Die Rohre, die man sieht, bringen das Wasser in die Wasserbecken und Haushalte. Das Rohrnetz ist heutzutage gut ausgebaut.



Abb. 4: Schieberkammer – Rohrnetz in dem Wasserbehälter Wienerberg
(Quelle: privat – eigene Aufnahme vom 27.10.2021)

4.1 Rohrnetz

Insgesamt beträgt die Länge des Wiener Rohrnetzes nämlich über 3.000 km. Nachdem das Wasser aus den Alpen in Wien ankommt, wird es zunächst zu einem Hochbehälter gepumpt und von dort dann direkt in alle Haushalte eingespeist. In den vergangenen Jahren wurde die Technik zur Rohrverlegung entscheidend weiterentwickelt. Heutzutage setzt man auf die grabenlose Rohrverlegung; es gibt dadurch weniger

Baustellen, weniger Lärm und auch Parks oder Parkplätze können während der Arbeiten leichter erhalten bleiben. Wenn man neue Rohre benötigt, zieht man immer das Neue in das Alte hinein; man erspart sich somit das Entfernen des alten Rohres. Innerhalb des Gürtels und östlich der Donau werden die Bezirke mit der I. Hochquellenleitung versorgt, außerhalb des Gürtels werden sie hingegen mit der II. Hochquellenleitung versorgt.⁷⁷

4.2 Fließdauer

Die I. Hochquellenleitung ist 90 Kilometer lang und das Wasser benötigt rund 24 Stunden von Kaiserbrunn bis nach Wien. Die II. Hochquellenleitung ist 180 km lang und die Fließdauer beträgt 36 Stunden. Ganz ohne Pumpen gelangt das Wasser aus den Bergen bis nach Wien, es bewältigt dabei einen Höhenunterschied von 361 Metern. Das Wasser, das dabei aus den Quellen fließt, kann ein Jahr alt sein, allerdings auch bis zu 20 Jahre alt sein. Aufgrund des Höhenunterschiedes verwendet man die dabei entstandene Energie zur Stromproduktion. Deshalb werden etwa 20.000 Haushalte mit Strom aus Trinkwasser – Kraftwerken entlang der Wiener Wasserleitungen versorgt. Es gibt insgesamt 16 Wasserleitungskraftwerke entlang der beiden Hochquellenleitungen und in den Quellgebieten, dort werden rund 65 Millionen Kilowattstunden pro Jahr erzeugt. Die I. Hochquellenleitung liefert pro Jahr mehr als 65,3 Millionen Kubikmeter Wasser, das sind etwa 44,4 Prozent der Menge, die in das Rohrnetz eingespeist werden. Die II. Hochquellenleitung liefert im Vergleich dazu 74,4 Millionen Kubikmeter, das sind mehr als 50 Prozent.⁷⁸

⁷⁷ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/rohrnetz/> (14.12.2021)

⁷⁸ <http://www.wasserwerk.at/home/wasserwerke/wien/umfeld> (14.12.2021)

5 Qualitätssicherung

In Wien kann man stolz auf das Leitungswasser sein, da es bestes Trinkwasser ist.⁷⁹

Deshalb kann man in Wien ohne Bedenken den Wasserhahn aufdrehen und den Durst mit dem kühlen Nass stillen. Das Wiener Wasser lässt sich somit als hochwertiges Naturprodukt bezeichnen, da es nahezu unverändert und unbehandelt vom Quellsplatt auf direktem Weg in den eigenen Haushalt fließt.⁸⁰

5.1 Wasserqualität

Das Wiener Trinkwasser hat eine hervorragende Qualität.⁸¹ Somit ist es möglich einfach den Wasserhahn aufzudrehen und frisches Wasser zu genießen.⁸² Wenn trübes oder milchig weißes Wasser wieder von alleine klar wird, sind es nur Luftbläschen, die aufgestiegen sind und gleich wieder verschwinden. Erst wenn die Trübstoffe absinken, sollte man sich an den Wiener Wasser Bereitschaftsdienst wenden.⁸³

Die Wasserversorgungsunternehmen in Österreich garantieren eine gleichbleibende Wasserqualität durch regelmäßige Kontrollen. Nicht nur das Wassereinzugsgebiet, sondern auch das Wasserwerk und die Trinkwassernetze werden laufend kontrolliert. Im eigenen Haus haftet der Eigentümer aber selbst, indem er zum Beispiel die Rohre vor Verkalkung schützt.⁸⁴

Die Wasserqualität in Wien ist durch die naturbelassenen Quellgebiete und die strengen Kontrollen sehr gut.

Bleirohre, die teilweise noch in alten Häusern oder Wohnungen vorhanden sind, können das Trinkwasser mit dem gefährlichen Schwermetall belasten. Auch bei Kupferrohren kann es zu einer Kupferabgabe an das Trinkwasser kommen. Besonders für Säuglinge und Kleinkinder ist dies gefährlich. Mit Hilfe von einer Wasseranalyse kann die Wasserqualität in Wiener Haushalten auf gesundheitsschädliche Legionellen

⁷⁹ <https://www.wien.info/de/sightseeing/gruenes-wien/wiener-wasser-365800> (19.07.2021)

⁸⁰ Vgl. Zerobin, 2018, S. 9.

⁸¹ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/qualitaet/>

⁸² Vgl. ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW), o. J., S. 4.

⁸³ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/qualitaet/> (22.07.2021)

⁸⁴ Vgl. ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW), o. J., S. 4.

und andere Keime getestet werden.⁸⁵

Österreich ist also zusammenfassend, wenn es um sauberes Wasser geht, ein glückliches Vorzeigeland. Denn in Mittel- und Nordeuropa ist es nicht immer so, dass Trinkwasser aus Quellen und Brunnen mit bester Qualität kommt und man es ohne Bedenken genießen kann.⁸⁶ Auch bei 30 Grad Lufttemperatur kann man das qualitativ hochwertige Wasser genießen, da es selbst bei hohen Temperaturen mit erfrischenden zehn Grad aus dem Wasserhahn fließt.⁸⁷

5.2 Wasserhygiene

In Österreich haben wir die Möglichkeit unsere täglich benötigte Wassermenge mit fast ausschließlich geschütztem Grundwasservorkommen abzudecken. Das Wasser gelangt naturbelassen und in ausgezeichneter Qualität in den Haushalt der Verbraucherinnen und Verbraucher. Damit das Wasser nicht durch die Rohre verunreinigt wird, entstand die sogenannte ÖNORM B 5014. Hersteller von Waren können mit ihr nämlich Produkte auf Trinkwasser-Eignung prüfen. Außerdem enthält sie alle hygienischen Anforderungen an Materialien im Kontakt mit Wasser für den menschlichen Gebrauch.⁸⁸ Damit das Wasser aus den Leitungen für den "menschlichen Gebrauch" geeignet ist, muss es in mikrobiologischer und chemischer Hinsicht hohe Anforderungen erfüllen. Trinkwasser muss nämlich zu jeder Zeit ohne Gefährdung der Gesundheit getrunken oder verwendet werden können.⁸⁹ Regelmäßig überprüft das Institut für Umweltmedizin der Stadt Wien, ob unser Trinkwasser den gesetzlichen Vorgaben entspricht. Es wird dabei untersucht, ob sich Schadstoffe im Wasser befinden oder auffällige Änderungen in physikalisch-chemischen Zusammensetzungen zu finden sind.⁹⁰ *Deshalb ist „Wasser aus einer öffentlichen Trinkwasserversorgung [ist]*

⁸⁵ <https://www.test-wasser.de/wasserqualitaet-wien> (22.07.2021)

⁸⁶ <https://kurier.at/chronik/wien/wohnmagazin/das-wiener-wasser-ein-wertvolles-gut/400588100> (22.07.2021)

⁸⁷ <https://wiev1.orf.at/stories/207113> (22.07.2021)

⁸⁸ <https://www.austrian-standards.at/de/themengebiete/gesundheit-pflege/wasserhygiene> (22.07.2021)

⁸⁹ <https://www.wien.gv.at/forschung/laboratorien/umweltmedizin/wasserhygiene/trinkwasser.html> (22.07.2021)

⁹⁰ Vgl. Zerobin, 2018, S. 9.

*das am besten kontrollierte Lebensmittel. Seine Qualität wird in der österreichischen Trinkwasserverordnung gesetzlich geregelt“.*⁹¹

Um auf Nummer sicher zu gehen, dass das Wasser auch nicht verunreinigt ist, wird es, bevor es in das Rohrnetz geleitet wird, mit Chlordioxid desinfiziert. Aus hygienischen Gründen ist dies vorgeschrieben, da man vermeiden möchte, dass es zu einer Verkeimung während des über 3.000 Kilometer langen Wiener Rohrnetzes kommt. Chlordioxid wird nur in sehr geringen Mengen verwendet und ist absolut geruchlos und beeinträchtigt auch nicht den Geschmack.⁹² Bevor eine neue Rohrleitung in Betrieb genommen wird, wird sie zuerst mit Wasser durchspült und danach wird das Wasser auf bestimmte Qualitätskriterien untersucht, so möchte man sicher gehen, dass das Wasser die bestmögliche Qualität hat.⁹³ Falls das Trinkwasser wirklich mal verunreinigt sein sollte, wird es mit Hilfe von UV-Strahlung gereinigt.⁹⁴

In der Abteilung Wasserhygiene beschäftigt man sich mit der Qualität des Trinkwassers, mit den Trinkwasser-Ressourcen, dem Wasser in Gesundheitseinrichtungen, Badewasser und Oberflächengewässern sowie Abwasser in Bezug auf die menschliche Gesundheit.⁹⁵

5.3 Quellschutz

Die Quellschutzgebiete Schneeberg, Rax, Schneealpe und Hochschwab versorgen die Stadt Wien mit Wasser. Um das Trinkwasser vor Verschmutzung zu schützen wird in diesen Gebieten komplett auf Landwirtschaft, Tourismus und Industrie verzichtet. Wanderer sollen die markierten Wege nicht verlassen, den Müll am besten wieder mit nach Hause nehmen und kein Feuer machen, da dies zu Waldbränden führen kann.⁹⁶ Damit die Wasserqualität weiterhin so hoch ist, wurden die Quellgebiete bereits im Jahre 1965 zum Wasserschutzgebiet erklärt - somit ist die Fläche der

⁹¹ <https://www.wien.gv.at/forschung/laboratorien/umweltmedizin/wasserhygiene/trinkwasser.html> (22.07.2021)

⁹² Vgl. Zerobin, 2018, S. 9.

⁹³ Vgl. Zerobin, 2018, S. 9.

⁹⁴ <https://www.austrian-standards.at/de/themengebiete/gesundheit-pflege/wasserhygiene> (22.07.2021)

⁹⁵ <https://www.waterandhealth.at/index.php?id=116> (22.07.2021)

⁹⁶ Vgl. Zerobin/Widerna, 2019, S. 8ff.

Wasserschutzgebiete größer als die Fläche Wiens.⁹⁷

Nicht nur beim Trinkwasser kann die Qualität schlechter werden, sondern auch das Grundwasser kann aufgrund von zu intensiver Düngung und Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft verschmutzt werden. Wenn dies der Fall ist, muss das Wasser gründlich gereinigt werden.⁹⁸ Aus diesem Grund läuft in den vier Quellengebieten ein umfassendes Karstforschungsprogramm, damit soll die Wasserversorgung quantitativ und qualitativ gesichert werden. Der Quellschutz soll optimiert werden und die Quellen sollen nachhaltig genutzt werden.⁹⁹

Verunreinigtes Wasser wird in der Hauptkläranlage Wiens, die in Simmering – dem tiefsten Punkt - liegt, gesäubert. Mit Hilfe von einem großen Rechen werden der grobe Schmutz und große Abfallteile ausgesiebt. Die ausgesiebt Teile werden in einem Abfallbehälter gesammelt und schlussendlich umweltfreundlich entsorgt.¹⁰⁰ Ganz am Ende, nach unterschiedlichen Säuberungsstufen, fließt das Wasser vom Donaukanal direkt in die Donau.¹⁰¹

5.4 Inhaltsstoffe & Wasserhärte

Das Wiener Leitungswasser ist international eines der besten Wasser. In anderen Städten, wie zum Beispiel Barcelona oder Frankfurt, riecht es nach Chlor oder nach Sumpf.¹⁰² Um zu überprüfen, ob das Wasser in Ordnung ist, reicht es anfänglich nur daran zu riechen und sich die Farbe anzuschauen. In Österreich sollte das Trinkwasser immer geruchlos sein oder neutral riechen und farblos sein.¹⁰³ Leitungswasser braucht man im Alltag ständig, zum Beispiel für das Duschen oder für das Kaffeekochen, andauernd ist es im Gebrauch.¹⁰⁴ Im Trinkwasser ist Kalium, Kalzium, Magnesium und Natrium bzw. Chlorid und Sulfat enthalten. Nitrat und Pestizide sollten kaum bis gar nicht im Trinkwasser enthalten sein, auch wenn sie trotzdem Bestandteil des Trinkwassers sind. Der pH-Wert, also die Wasserstoffionenkonzentration, eines

⁹⁷ <https://www.falstaff.at/nd/was-sie-ueber-das-wiener-wasser-wissen-muessen/> (20.07.2021)

⁹⁸ Vgl. Zerobin/Widerna, 2019, S. 10.

⁹⁹ Vgl. Stadt Wien, o. J., S. 1.

¹⁰⁰ Vgl. Pürstinger, o. J., S. 22ff.

¹⁰¹ ebd., S. 34.

¹⁰² <https://www.energieleben.at/woher-kommt-unser-wiener-leitungswasser/> (22.07.2021)

¹⁰³ <https://umblick.at/blog/trinkwasser-inhaltsstoffe/> (22.07.2021)

¹⁰⁴ <https://www.energieleben.at/woher-kommt-unser-wiener-leitungswasser/> (22.07.2021)

durchschnittlichen Trinkwassers sollte immer im neutralen Bereich zwischen 6,5 und 8,5 liegen.¹⁰⁵

Die Wasserhärte gibt an, welcher Anteil an Kalzium und Magnesium im Wasser vorhanden ist. Es gibt einen weichen, mittleren und harten Härtebereich.¹⁰⁶

Sie lässt sich in folgende Abschnitte einteilen: Von einem weichen Wasser spricht man, wenn es maximal 8,4 °dh (Grad deutscher Härte) aufweist, zwischen 8,4 und 14 °dh spricht man von dem mittleren Härtebereich und von einem harten Härtegrad spricht man, wenn das Wasser eine höhere Wasserhärte als 14 °dh besitzt. Wasser, das einen besonders hohen Anteil von Kalzium und Magnesium besitzt, bezeichnet man als hartes Wasser. Zudem enthält hartes Wasser noch Spuren von Strontium und Barium. Kalk kann ebenfalls klar sichtbar sein.¹⁰⁷ Das Wiener Wasser hat einen Härtegrad von 6-12 °dh (Grad deutscher Härte), somit ist es weich bis mäßig hart.¹⁰⁸

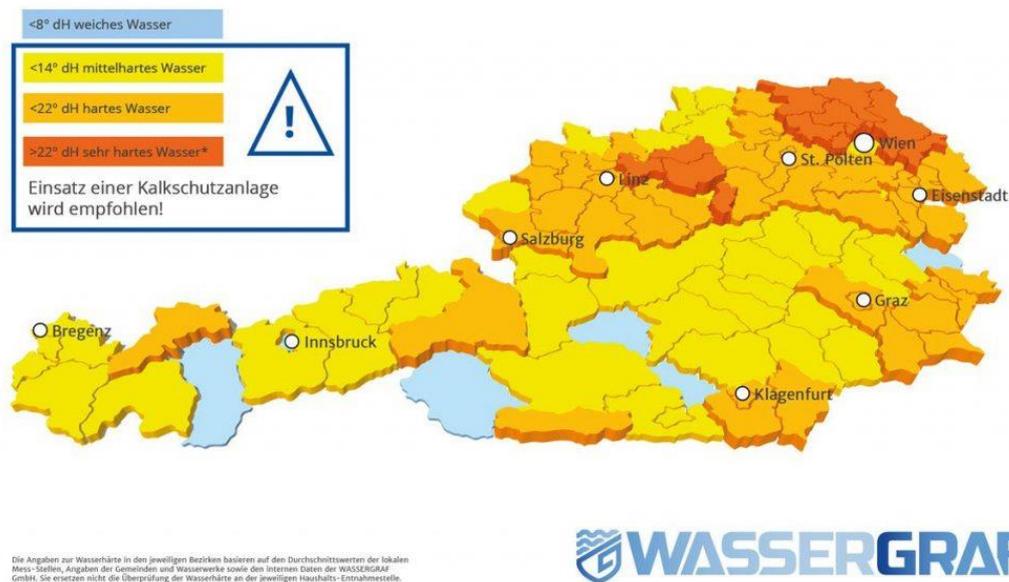


Abb. 5: Wasserhärte in Österreich

(Quelle: Wassergraf, <https://umblick.at/blog/trinkwasser-inhaltsstoffe/>)

Die Graphik veranschaulicht, dass besonders rund um Wien die Wasserhärte sehr hoch ist. Das harte Wasser kommt daher, da das Grundwasser aus dem kalkhaltigen Gebirge

¹⁰⁵ <https://umblick.at/blog/trinkwasser-inhaltsstoffe/> (22.07.2021)

¹⁰⁶ <https://www.wasserportal.info/index.php?id=29&L=0#section189> (22.07.2021)

¹⁰⁷ <https://www.filterzentrale.com/wasserwelten/wasser/optimale-wasserhaerte> (22.07.2021)

¹⁰⁸ Vgl. Stadt Wien, o. J., S. 2. (22.07.2021)

bis nach Wien transportiert wird und sich der Kalk (Kalzium) auf dem Weg nach Wien um das Marchfeld ablagert, dadurch steigt die Wasserhärte.¹⁰⁹

Zu hartes Wasser kann die Umwelt belasten. Durch hartes Wasser benötigt man nämlich bis zu 100 Prozent mehr Waschmittel, Duschgel, Shampoo und Seife, was natürlich durch das Abwasser in die Umwelt gelangt. Wasserwerke sind nicht zu 100 Prozent in der Lage alle Waschmittelrückstände aus dem Abwasser zu filtern. Durch die Verwendung von hartem Wasser verbraucht man auch mehr Strom, da man für jeden Millimeter Kalkablagerung bis zu 10 Prozent mehr Energie benötigt.¹¹⁰ Weiches Wasser ist daher vorteilhafter, da man allgemein weniger Wasser benötigt. Allerdings kann auch zu weiches Wasser Nachteile mit sich ziehen, Waschmittel könnten zum Beispiel zu sehr aufschäumen.¹¹¹ Weder zu hartes noch zu weiches Wasser ist ideal. Die optimale Wasserhärte würde zwischen 8,3 und 8,4 °dh liegen. Dadurch können sich Seifen optimal auflösen, die Maschinen werden geschont und Kalkflecken entstehen nicht.¹¹² Mit Hilfe von einer Wasserenthärtungsanlage, die man am Hauswasseranschluss installiert, erreicht man die optimale Wasserhärte. Das Einbauen ist nicht kompliziert und nicht zeitaufwändig. Es wird empfohlen auf eine Anlage ohne Strom zurückzugreifen, man erspart sich das aufwendige Programmieren und schließt Gefahrenquellen gleich im Vorhinein aus, da das Wasser gar nicht erst mit dem Strom in Verbindung kommt.¹¹³

¹⁰⁹ <https://umblick.at/blog/trinkwasser-inhaltsstoffe/> (22.07.2021)

¹¹⁰ <https://www.filterzentrale.com/wasserwelten/wasser/optimale-wasserhaerte> (22.07.2021)

¹¹¹ <https://www.filterzentrale.com/wasserwelten/wasser/optimale-wasserhaerte> (22.07.2021)

¹¹² ebd., (22.07.2021)

¹¹³ ebd., (22.07.2021)

6 Nutzung des Wiener Wassers

Eine ausreichende Menge an qualitativ einwandfreiem Wasser ist heutzutage aufgrund unseres hohen Hygiene- und Lebensstandard sehr wichtig.¹¹⁴ Wasser ist ein unentbehrlicher Rohstoff, der in vielen unterschiedlichen Bereichen verwendet werden kann.¹¹⁵ Das Wasser wird im Haushalt, in der Industrie und in der Landwirtschaft benötigt.¹¹⁶

6.1 Als Trinkwasser & im Haushalt

Das Wiener Trinkwasser wird im Normalbetrieb zu 100 Prozent aus dem Quellwasser gewonnen.¹¹⁷ Bei einer Hitzewelle wird das Grundwasser zusätzlich noch angezapft. Zu einem Wassermangel wird es aber aufgrund einer Hitzeperiode nie kommen, da die 29 Wasserspeicher in Wien so voll wie immer sind.¹¹⁸ Die wertvollen Wasserressourcen werden durch das österreichische Wassergesetz optimal geschützt.¹¹⁹

In Wien werden pro Person pro Tag ca. 130 - 150 Liter Trinkwasser verbraucht.^{120 121} Ein Drittel wird zur Körperreinigung benutzt, ein weiteres Drittel dient der Toilettenspülung und der Rest wird für das Kochen, Wäschewaschen und Sonstiges verwendet.¹²²

¹¹⁴ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/verbrauch.html> (04.08.2021)

¹¹⁵ <https://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/165-weiterfhrende-informationen-zum-thema17/1871-wasser-wien> (04.08.2021)

¹¹⁶ <https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserversorgung/versorgung.html> (04.08.2021)

¹¹⁷ <http://www.wasserwerk.at/home/wasserwerke/wien/umfeld> (04.08.2021)

¹¹⁸ <https://wien.orf.at/v2/news/stories/2726603/> (04.08.2021)

¹¹⁹ <https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserversorgung/versorgung.html> (04.08.2021)

¹²⁰ <https://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/165-weiterfhrende-informationen-zum-thema17/1871-wasser-wien> (04.08.2021)

¹²¹ <https://www.wien.gv.at/wienwasser/verbrauch.html> (04.08.2021)

¹²² <https://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/165-weiterfhrende-informationen-zum-thema17/1871-wasser-wien> (04.08.2021)

Umgerechnet sind das bei einem täglichen Gesamtwasserverbrauch von 130 Litern so viele Liter pro Aktivität:

Duschen, Baden	44 Liter
WC-Spülung	40 Liter
Wäsche waschen	15 Liter
Körperpflege	9 Liter
Geschirr spülen	6 Liter
Kochen und Trinken	3 Liter
Wohnungsreinigung	8 Liter
Gartenbewässerung	5 Liter

Tab. 1: täglicher Gesamtwasserverbrauch von einer Wienerin / einem Wiener
(Quelle: Stadt Wien, <https://www.wien.gv.at/wienwasser/verbrauch.html>)

Engpässe bei der Wiener Trinkwasserversorgung kommen zwar nur selten vor, dennoch sollte man mit dem Wasser sorgsam umgehen, da dadurch auch der Preis für die Wasserrechnung kleiner wird.¹²³

6.2 In der Landwirtschaft

Wasser spielt eine entscheidende Rolle in der Landwirtschaft. Die bäuerlichen Familien müssen nicht nur mit optimalem Trinkwasser versorgt werden, sondern auch die Pflanzen brauchen ausreichend Wasser. Außerdem hängt von dem Wasser unter anderem auch die Sauberkeit und Hygiene in einem landwirtschaftlichen Betrieb ab.¹²⁴

Mit Hilfe von Wasser trocknen die Böden nicht aus und die Ernährung für die Menschen kann somit gesichert sein.¹²⁵

Ein großes Problem in der Landwirtschaft ist die Grundwasserverseuchung durch Düngemittel. Zu häufiges Düngen belastet die Umwelt und die Gesundheit. Den Bauern wird vorgeworfen, dass sie Schuld an der Grundwasserverseuchung haben. Die

¹²³ <https://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/165-weiterfhrende-informationen-zum-thema17/1871-wasser-wien> (04.08.2021)

¹²⁴ <https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserversorgung/versorgung.html> (04.08.2021)

¹²⁵ <https://www.ages.at/themen/umwelt/wasser/wasser-und-landwirtschaft/giesswasserqualitaet/> (04.08.2021)

umweltschädliche Stickstoffverbindung Nitrat gelangt nämlich von den Düngemitteln in den Boden und somit auch in das Grundwasser. Bei einer minimalen Überschreitung des Nitrat-Grenzwertes kann es zu schweren Krankheiten, besonders bei Säuglingen, kommen. Durch Bakterien wird Nitrat in Nitrit umgewandelt und stört folglich den Sauerstofftransport im Blut durch die roten Blutkörperchen. In weiterer Folge kommt es zu Sauerstoffmangel und zu innerem ersticken, diese schwere Krankheit nennt man dann Blausucht. Auch wenn viele Bauern abstreiten, dass sie für die Grundwasserverseuchung verantwortlich sind, hat man herausgefunden, dass man sehr wohl das meiste Nitrat im Grundwasser in der Landwirtschaft findet. Zu häufiges Düngen führt zusammenfassend zu einer Grundwasserverseuchung.¹²⁶

Die sogenannte Nitrat-Aktionsprogramm-Verordnung (NAPV) schränkt die Verwendung von stickstoffhaltigem Düngemittel ein. Es darf in Wien nicht zu jeder Zeit gedüngt werden, das Grundwasser soll geschützt werden.¹²⁷

Die Qualität des Gießwassers ist besonders für die Vitalität der Pflanzen von großer Bedeutung, da zum Beispiel Hydro-oder Topfkulturen (Pflanzen wurzeln nicht im Erdreich, sondern in wassergefüllten Behältern oder in der Natur in Feuchtgebieten¹²⁸) hohe Qualitätsansprüche haben. Pflanzen, die im Freiland wachsen, hingegen nicht.¹²⁹

Die Landwirtschaft ist in der Bewirtschaftung der Flächen und in dem Einsatz von möglichen wassergefährdenden Stoffen für unsere Wasserreserven verantwortlich.

Das Agrar-Umweltprogramm (ÖPUL = Österreichisches Programm für eine umweltorientierte Landwirtschaft) fördert verschiedene Maßnahmen, wie zum Beispiel die biologische Landwirtschaft oder die Reduktion von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. In Gegenden mit erhöhten Nitratbelastungen im Grundwasser wurde die Wasserschutz- bzw. Umweltberatung ausgebaut.¹³⁰

¹²⁶ <https://taz.de/Umweltbelastung-durch-Duenger/!5635932/> (22.01.2022)

¹²⁷ <https://wien.lko.at/d%C3%BCnge-ge-und-verbote-beachten+2400+3009698> (22.01.2022)

¹²⁸ <https://de.wikipedia.org/wiki/Hydrokultur> (04.08.2021)

¹²⁹ <https://www.ages.at/themen/umwelt/wasser/wasser-und-landwirtschaft/giesswasserqualitaet/> (04.08.2021)

¹³⁰ <https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserversorgung/versorgung.html> (04.08.2021)

6.3 In der Industrie & im Gewerbe

Das Wasser ist vielseitig verwendbar, da man es in der Industrie zum Beispiel für die Energiegewinnung benötigt. Österreichweit werden nämlich rund 60 Prozent des Stromverbrauchs durch Wasserkraftwerke abgedeckt.¹³¹ Speziell in Wien wird ein Großteil der Energie durch Wasserkraft erzeugt, einige Kraftwerke liegen außerhalb von Wien. Entlang der I. und II. Hochquellenleitung gibt es ebenfalls einige Trinkwasserkraftwerke.¹³² Wasser ist nicht nur für Industrie ein wichtiger Standort- und Produktionsfaktor, sondern auch für das Gewerbe. In den letzten Jahrzehnten hat sich aber gezeigt, dass auch bei Großverbrauchern das Einsparen von Wasser notwendig wurde. Der Grund dafür war – neben ökologischen Aspekten – speziell der wirtschaftliche Druck der Ver- und Entsorgungskosten.

Auf der einen Seite wurden die Produktionsverfahren umgestellt, um Wasser zu sparen, auf der anderen Seite versuchte man aber auch durch Kreislaufführung bereits gebrauchtes Wasser (Nutzwasser) noch einmal zu verwenden. Aufgrund dieser Maßnahmen wurde die Wasserqualität, zum Beispiel in Flüssen, in den letzten Jahrzehnten stetig besser.¹³³

¹³¹

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/umwelt/020296.html (09.08.2021)

¹³² <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/wissen/erneuerbar/wasserkraft.html> (09.08.2021)

¹³³ <https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserversorgung/versorgung.html> (09.08.2021)

7 Schluss

Nachdem ich mich ausführlich mit der Wasserversorgung von Wien beschäftigt habe, bin ich zu den folgenden Ergebnissen gekommen:

Wien wird mit Hilfe der I. und II. Hochquellenleitung flächendeckend mit frischem Quellwasser versorgt. Die III. Hochquellenleitung spielt eine untergeordnete Rolle. Bevor die Hochquellenleitungen Wien versorgten, gab es Brunnen; Wasserleitungen wurden erst später errichtet. Das Wasser, das aus den Bergen fließt, kommt innerhalb von 36 Stunden in Wien an, durch ein ausgedehntes Rohrnetz gelangt es in die Haushalte. Es wird großer Wert auf die gleichbleibende Wasserqualität gelegt, durch engmaschige Überwachung ist die Wasserversorgung zu jeder Zeit gesichert. Die Wienerinnen und Wiener verbrauchen das Wasser zum Großteil im Haushalt, da es direkt in Wien nicht wirklich viel Industrie gibt und auch eher weniger Landwirtschaft vorhanden ist. Auch wenn wir zu jeder Uhrzeit die Möglichkeit haben, den Wasserhahn aufzudrehen und frisches Quellwasser zu genießen, sollte man trotzdem auf seinen Wasserverbrauch achten, da wir alle auch noch in Zukunft ein einwandfreies Wasser genießen möchten und es aufgrund von erschöpften Quellen zu keinem Wassermangel kommen darf.

8 Literaturverzeichnis

Monografien:

Drennig, Alfred: Die I. Wiener Hochquellenwasserleitung: Festschrift; aus Anlaß der 100-Jahr Feier am 24. Oktober 1973. Wien 1973.

Drennig, Alfred: Die II. Wiener Hochquellenwasserleitung: Festschrift; 75 Jahre. Wien 1988.

Koblizek, Ruth/Süssenbek Nicole: „Wasser in jedwededes Bürgers Haus“. Die Trinkwasserversorgung Wiens. MEMO-Verein zur Geschichtsforschung. Oktober 2003.

PDF-Dokumente:

Dr. Gerhard Schubert, Geologische Bundesanstalt, ÖGG, o. J., Freunde des Naturhistorischen Museums. Österreichische Geologische Gesellschaft Exkursion Wiener Wasser Sonntag, 18. Mai 2002. Wien. Quelle: privat.

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW): die Wasser Werkstatt. Wasserqualität. Wien: o. J.

https://www.generationblue.at/wp-content/uploads/2021/10/2016_WasserWerkstatt_Wasserqualitaet.pdf

[Zugriff: 22.07.2021].

Pürstinger, Edgar: Tim & Trixi Tropf. Eine spannende Geschichte über den Wiener Wasserkreislauf. Wien: o. J.

https://www.eule-wien.at/fileadmin/downloads/TIM_TRIXI_klein.pdf

[Zugriff: 22.07.2021].

Stadt Wien: Häufige Fragen zur Wasserqualität. Wien: o. J.

https://singrienergasse.schule.wien.at/fileadmin/s/912052/Dateien/wasserschule/2N_MS_H%C3%A4ufige_Fragen_Wasserqualit%C3%A4t.pdf

[Zugriff: 22.07.2021].

Stadt Wien: Trinkwasser. Wien: o. J.

<https://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/umweltbericht/pdf/trinkwasser.pdf>

[Zugriff: 22.07.2021].

Zerobin, Wolfgang/Widerna, Stefanie: Das Wasser und du. Die Wiener Wasserschule.

Wien: Dezember 2019.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/pdf/wasser-und-du.pdf>

[Zugriff: 22.07.2021].

Zerobin, Wolfgang: Trinkwasser für Wien. Wien: Jänner 2018.

<https://docplayer.org/172696289-Trinkwasser-fuer-wien.html>

[Zugriff: 20.07.2021].

Internetquellen:

Austrian Standards: ALLES FLIEßT – WISSENSWERTES ÜBER WASSERHYGIENE. Wien.

o. J.

<https://www.austrian-standards.at/de/themengebiete/gesundheit-pflege/wasserhygiene>

[Zugriff: 22.07.2021].

Bundesministerium – Landwirtschaft, Regionen und Tourismus: Wasserversorgung und Wasserverbrauch in Österreich. Wien. o. J.

<https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserversorgung/versorgung.html>

[Zugriff: 04.08.2021].

Christ, Manfred – Lobaumuseum Wien: Braucht Wien das Grundwasser aus der Donau?. Wien. 4. Mai 2021.

<https://beasts.at/braucht-wien-das-grundwasser-aus-der-lobau/>

[Zugriff: 19.09.2021].

DIJASPORA ONLINE: An Wiener Trinkbrunnen sprudelt das Alpenquellwasser. Wien.

22.03.2021.

<https://dijaspora.tv/de/wiener-trinkbrunnen-sprudelt-das-alpenquellwasser/>

[Zugriff: 19.09.2021].

Filterzentrale Wasserwelten: Was ist die optimale Wasserhärte?. Hohenbrunn (Deutschland). 17. August 2021.

<https://www.filterzentrale.com/wasserwelten/wasser/optimale-wasserhaerte>

[Zugriff: 22.07.2021].

ICC Water & Health: MedUni – Wasserhygiene. Wien. o. J.

<https://www.waterandhealth.at/index.php?id=116>

[Zugriff: 22.07.2021].

Ing. Prock, Philipp – Landwirtschaftskammer Wien: Dünge- Ge- und Verbote beachten!. Wien. o. J.

<https://wien.lko.at/d%C3%BCnge-ge-und-verbote-beachten+2400+3009698>

[Zugriff: 22.01.2022].

Koeniger, Laurel: Woher kommt unser Wiener Leitungswasser?. Wien. 27. September 2018.

<https://www.energieleben.at/woher-kommt-unser-wiener-leitungswasser/>

[Zugriff: 22.07.2021].

Kurier: Das Wiener Wasser – ein wertvolles Gut. Wien. 01.09.2019.

<https://kurier.at/chronik/wien/wohnmagazin/das-wiener-wasser-ein-wertvolles-gut/400588100>

[Zugriff: 22.07.2021].

Kurier: Die Wiener Trinkbrunnen gehen in Winterpause. Wien. 01.11.2020.

<https://kurier.at/chronik/wien/die-wiener-trinkbrunnen-gehen-in-winterpause/401083704>

[Zugriff: 19.09.2021].

Maurin, Jost – Redakteur für Wirtschaft und Umwelt: Verseuchen Bauern das Wasser?. Berlin. 19.11.2019.

<https://taz.de/Umweltbelastung-durch-Duenger/!5635932/>

[Zugriff: 22.01.2022].

ORF: Umwelt. Wien. 13.07.2007.

<https://wiev1.orf.at/stories/207113>

[Zugriff: 22.07.2021].

ORF: Wasserverbrauch steigt auf 160 Liter pro Person. Wien. 15.08.2015.

<https://wien.orf.at/v2/news/stories/2726603/>

[Zugriff: 04.08.2021].

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES): Wasser und Landwirtschaft. Wien. o. J.

<https://www.ages.at/themen/umwelt/wasser/wasser-und-landwirtschaft/giesswasserqualitaet/>

[Zugriff: 04.08.2021].

Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW): Wasser ist Leben. Umfeld. Wien. o. J.

<http://www.wasserwerk.at/home/wasserwerke/wien/umfeld>

[Zugriff: 05.09.2021].

Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW): Wasser ist Leben. Geschichte. Wien. o. J.

<http://www.wasserwerk.at/home/wasserwerke/wien/geschichte>

[Zugriff: 26.11.2021].

Pöcheim Pech, Michael: Was Sie über das Wiener Wasser wissen müssen. Wien. 03. Oktober 2020.

<https://www.falstaff.at/nd/was-sie-ueber-das-wiener-wasser-wissen-muessen/>

[Zugriff: 20.07.2021].

Retter, Flora: Trinkwasser – Inhaltsstoffe. Wien. 27. Februar 2021.

<https://umblick.at/blog/trinkwasser-inhaltsstoffe/>

[Zugriff: 22.07.2021].

Stadt Wien: Allgemeinbefund des Wassers aus der Lobau – Qualität des Wiener Trinkwassers. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/qualitaet/befund-lobau.html>

[Zugriff: 19.09.2021].

Stadt Wien: Brunnen in Wien. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/brunnen.html>

[Zugriff: 19.09.2021].

Stadt Wien: Der Weg des Wiener Wassers von den Alpen in die Stadt. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/>

[Zugriff: 05.09.2021].

Stadt Wien: Durstlöscher Wiener Wasser. Wien. o. J.

<https://www.oekoevent.at/erfrischung-am-trinkbrunnen>

[Zugriff: 19.09.2021].

Stadt Wien: Erste Hochquellenleitung. Wien. o. J.

https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Erste_Hochquellenleitung

[Zugriff: 14.11.2021].

Stadt Wien: Qualität des Wiener Trinkwassers. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/qualitaet/>

[Zugriff: 19.07.2021].

Stadt Wien: Rohrnetz – Verteilung des Wassers in Wien. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/rohrnetz/>

[Zugriff: 14.12.2021].

Stadt Wien: Trinkwasser – Wasserhygiene. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/forschung/laboratorien/umweltmedizin/wasserhygiene/trinkwasser.html>

[Zugriff: 22.07.2021].

Stadt Wien: Wasserkraft. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/wissen/erneuerbar/wasserkraft.html>

[Zugriff: 09.08.2021].

Stadt Wien: Wasserverbrauch. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/verbrauch.html>

[Zugriff: 04.08.2021].

Stadt Wien: Wasserversorgung in Wien. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/>

[Zugriff: 05.09.2021].

Stadt Wien: Wasserwerk Lobau. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/lobau.html>

[Zugriff: 19.09.2021].

Stadt Wien: Wasserwerk Moosbrunn. Wien. o. J.

<https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/moosbrunn.html>

[Zugriff: 27.11.2021].

Stadt Wien: Wiener Wasser: Trinkwasser für Unterwegs. Wien. o. J.

<https://www.wenigermist.at/wiener-wasser-900-trinkbrunnen-erfrischen-waehrend-hitzewelle>

[Zugriff: 19.09.2021].

Statistik Austria: Wasser – kostbares Gut – vielseitig verwendbar. Wien. 21.03.2007.

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/umwelt/020296.html

[Zugriff: 09.08.2021].

Test Wasser: Wasserqualität Wien. Wien. o. J.

<https://www.test-wasser.de/wasserqualitaet-wien>

[Zugriff: 22.07.2021].

Wasserportal: Wasserhärte, was ist das?. Wien. o. J.

<https://www.wasserportal.info/index.php?id=29&L=0#section189>

[Zugriff: 22.07.2021].

Wiener Bildungserver - Verein zur Förderung von Medienaktivitäten im schulischen und außerschulischen Bereich: Zweite Wiener Hochquellwasserleitung. Wien. o. J.

https://kiwithek.wien/index.php/Zweite_Wiener_Hochquellwasserleitung

[Zugriff: 26.11.2021].

Wiener Tourismusverband: Grünes Wien. Wiener Wasser – Eine Klasse für sich. Wien. o. J.

<https://www.wien.info/de/sightseeing/gruenes-wien/wiener-wasser-365800>

[Zugriff: 19.07.2021].

Wiener Umweltschutz: Natur und Stadtökologie. Wasser in Wien. Wien. 2018.

<https://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/165-weiterfhrende-informationen-zum-thema17/1871-wasser-wien>

[Zugriff: 04.08.2021].

Wikipedia: Grundwasserwerk Lobau. o. J.

https://de.wikipedia.org/wiki/Grundwasserwerk_Lobau

[Zugriff: 19.09.2021].

Wikipedia: Hydrokultur. o. J.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Hydrokultur>

[Zugriff: 04.08.2021].

Wikipedia: II. Wiener Hochquellenleitung. o. J.

https://de.wikipedia.org/wiki/II._Wiener_Hochquellenleitung

[Zugriff: 26.11.2021].

Wikipedia: Wiener Wasserversorgung. o. J.

https://de.wikipedia.org/wiki/Wiener_Wasserversorgung#Dritte_Wasserleitung

[Zugriff: 27.11.2021].

Interview:

Interview mit Gerhard Schubert vom 1. September 2021, siehe Anhang

9 Abbildungs-und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: Wasserversorgung der Stadt Wien	S. 15
Abb. 2: Kläfferquelle – ergiebigste und größte Karstquelle Mitteleuropas eigene Aufnahme vom 25.10.2021	S. 17
Abb. 3: Wasserbecken in dem Wasserbehälter Wienerberg eigene Aufnahme vom 27.10.2021	S. 21
Abb. 4: Schieberkammer – Rohrnetz in dem Wasserbehälter Wienerberg eigene Aufnahme vom 27.10.2021	S. 22
Abb. 5: Wasserhärte in Österreich	S. 28
Tab. 1: täglicher Gesamtwasserverbrauch von einer Wienerin / einem Wiener eigene Tabelle	S. 31

10 Anhang

Notizen (Interview mit Gerhard Schubert vom 1. September 2021):

III. Wiener Wasserleitung:

2 Brunnen = Wasserwerk Moosbrunn

3. Standbein – 70er Jahre

Stärke der Quelle:

750 l/sek.

jahreszeitliche Schwankungen:

Quellen nicht immer gleich voll (Regen, Sonne)

Wasserwerk Lobau:

einige Brunnen

Donausstadt (dazu gemischt)

Wasserdefizite ausgleichen

Wien wächst – Bedarf steigend

keine Erschließungen neuer Quellen geplant

Undichtheiten eher begleichen (keine Verluste)

Gewinne

Lagerung von Wasser:

je älter, desto sauberer

kein Schmutz – Hochbehälter sauber

kühles Wasser in Wien – eher wärmer nach längerer Zeit