

# Innkraftwerk Egglfing - Obernberg Grundwasserverhältnisse

Der Bericht beschreibt die Grundwasserverhältnisse  
im Stauraum Egglfing - Obernberg.

Innkraftwerk Eggfing – Obernberg  
Grundwasserverhältnisse

**Stand**

10.05.2017

**Verfasser**

VHP, EBN, Einsiedler, 44440

**Redaktion**

VHP, EBN, Schmalfuß, 50615

**Technischer Bericht**

Grundwasserverhältnisse

**Anmerkungen**

Ergänzungen zu Berichtsart, diverse  
Vorinformationen;

1	Allgemeines	4
2	Untergrund- und Gründungsverhältnisse	4
3	Dämme und Pumpwerke	5
4	Grundwasserverhältnisse	6
4.1	Messnetz	6
4.2	Hydrologische Charakteristik	7
4.2.1	<b>Teilbereich A: Staustufe Ering/Frauenstein bis Mündung Mühlheimer Ache (Fl.km 48.0 bis 44.5; rechtes Ufer- Österreich):</b>	<b>8</b>
4.2.2	<b>Teilgebiet B: Mündung Mühlheimer Ache bis Pumpwerk Mühlheim bei Kirchdorf a. Inn (Fl.km 44.5 bis Fl.km 40.2; rechtes Ufer- Österreich):</b>	<b>8</b>
4.2.3	<b>Teilgebiet C: Pumpwerk Mühlheim bei Kirchdorf a. Inn bis Staustufe Eggfling (Fl.km 40.2 bis Fl.km 35.0; rechtes Ufer- Österreich):</b>	<b>9</b>
4.2.4	<b>Teilgebiet D: Staustufe Ering/Frauenstein bis Staustufe Eggfling (Fl.km 48.0 bis 35.0; linkes Ufer- Deutschland):</b>	<b>9</b>
4.3	Grundwasserschichtenlinienpläne	9
4.4	Flurabstandspläne	10
4.5	Grundwasserstand ungestaut – gestaut (Österreich, Deutschland)	11
4.6	Grundwasserqualität (Österreich)	12
4.7	Übersicht wasserwirtschaftliche Planungen, Wasserschutz- und Schongebiete (Österreich)	13
5	Zusammenfassung	14
21	Anlagenverzeichnis	16
21.1	Anlage 1: Messstellen mit Stammdaten	16
21.2	Anlage 2: Grundwasserstandsganglinien 2006 – 2015	16
21.3	Anlage 3: Grundwasserstandsganglinien 2012	16
21.4	Anlage 4: Grundwasserstandsganglinien 2009	16
21.5	Anlage 5: Grundwasserstandsganglinien 2013	16
21.6	Anlage 6: MGW-, NGW- und HGW-Daten	16
21.7	Anlage 7: Grundwasserschichtenlinienplan MGW (23.3.2012)	16
21.8	Anlage 8: Grundwasserschichtenlinienplan NGW (23.1.2009)	16
21.9	Anlage 9: Grundwasserschichtenlinienplan HGW (3.6.2013)	16
21.10	Anlage 10: Vergleich OGW–GW Ganglinien 2006 - 2015	16
21.11	Anlage 11: Grundwasser Mittel- und Extremwerte 2006 – 2015	16
21.12	Anlage 12: Lageplan qualitative Grundwassermessstellen (GZÜV)	16
21.13	Anlage 13: Messwerttabellen GZÜV-Messstellen	16
21.14	Anlage 14: Ganglinien ausgewählter Parameter	16
21.15	Anlage 15: Auszug Wassergüte in Österreich Jahresbericht 2014 (BMLFUW)	16
21.16	Anlage 16: Schutz- u. Schongebiete, wasserw. Planungen	16
21.17	Anlage 17: Grundwasser-Flurabstand MGW (23.3.2012)	16
21.18	Anlage 18: Grundwasser-Flurabstand NGW (23.1.2009)	16
21.19	Anlage 19: Grundwasser-Flurabstand HGW (3.6.2013)	16
21.20	Anlage 20: Tabelle Grundwasserstand ungestaut – gestaut (Österreich)	16
22	Literaturverzeichnis	17

## 1 Allgemeines

Das Laufkraftwerk Eggfing-Obernberg liegt am unteren Inn etwa 33 km flussab der Salzach-Mündung bei Inn-km 35,3 zwischen den Orten Eggfing am linken deutschen Ufer und Obernberg am rechten österreichischen Ufer. Der Stauraum erstreckt sich über 12,7 km bis zur Oberliegerstufe Ering-Frauenstein. Der Einflussbereich der Anlage reicht von Inn-km 35,300 (Kraftwerksachse der Stauanlage Eggfing-Obernberg bis Kraftwerksachse Ering - Frauenstein) bis Inn-km 48,025. Das Einzugsgebiet des Inn an der Kraftwerksachse umfasst 23740 km<sup>2</sup>.

Die Kraftwerksanlage wurde in den Jahren 1941-1944 errichtet. Der bewilligte Ausbaudurchfluss der Anlage beträgt 990 m<sup>3</sup>/s. Bei einem Stauziel von 325,90 m.ü.NN und einer mittleren Fallhöhe von 10,00 m liegt das Regelarbeitsvermögen bei 485 GWh. Die Engpassleistung beträgt 84 MW. Die Anlage wurde ursprünglich auf ein Bemessungshochwasser von 6900 m<sup>3</sup>/s ausgelegt.

## 2 Untergrund- und Gründungsverhältnisse

Der geologische Untergrund im Gebiet von Eggfing und im Staugebiet besteht aus den Schichten der Miozänstufe, die in der Zeit des Südbayerischen Molassemeeres im jüngeren Tertiär entstanden sind. Es sind dies graue, feinsandige Mergel, welche im Gebiet von Obernberg sehr hart sind, in Bayern als Flinz und in Österreich als Schlier bezeichnet werden. Über den Schliermergeln liegen in der Flussniederung alluviale Flussschotter und Sande. Diese sind unverfestigt, jedoch treten zuweilen darin größere oder kleinere Blöcke von Quarzgeröll auf. Diese stammen von der pliozänen Quarzkonglomeratbank, welche einst als Bedeckung über dem miozänen Schichten abgelagert worden war, aber bei der Eintiefung des Inntales während der Diluvialzeit zerstört wurde.

Zur genauen Feststellung der Untergrundverhältnisse wurden im Kraftwerksbereich und im Staugebiet über 60 Bohrungen niedergebracht. In allen Bohrungen wurde in günstiger Tiefe der feste Schlier unter einer Kiesschicht von 0,5 - 8 m angetroffen. Nirgends wurde artesisch gespanntes Grundwasser festgestellt. In keiner der Bohrungen, die bis zu 30m in den Schlier reichten, konnte dieser durchbohrt werden.

Außer der Scherfestigkeit innerhalb des Schliermergels wurde auch die Scherfestigkeit an der Grenze zwischen Beton und Schliermergel ermittelt.

Die Gründung von Wehr und Krafthaus konnte durchwegs auf hartem Schlier erfolgen. (Innwerk AG, 1983)

## Dämme und Pumpwerke

In weiten Abschnitten des etwa 12,7 km langen Stauraumes befinden sich Dammanlagen zum Schutz land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen:

### Linkes Ufer – Bayern:

Staudamm Eggfing	10,47 km
------------------	----------

### Rechtes Ufer – Österreich:

Staudamm Obernberg	1,825 km
--------------------	----------

Staudamm Mühlheim	5,68 km
-------------------	---------

Mühlheimer Ache rechtsufrig	0,95 km
-----------------------------	---------

Die Dammkörper bestehen aus geschüttetem Kies, der durch lagenweises Einschlämmen verdichtet wurde. Den wasserseitigen Schutz der Staudämme Eggfing und Mühlheim bildet eine 20 cm starke Betonplatte mit aufgesetztem Wellenbrecher. Bei der Sanierung der Böschungsplatte 2001/2002 ist der Wellenbrecher vom KW Eggfing bei Inn-km 38,5 bis Inn-km 40,368 entfernt worden. Über dem (ehemaligen) Wellenbrecher wurde die Betonplatte verdeckt, d.h. unter einer 50 cm starken Kiesschicht angeordnet, die - wie alle übrigen Böschungen - eine 20 cm starke Humusabdeckung erhalten hat. Der Staudamm Obernberg und der linksufrige Hochwasserdamm an der Mühlheimer Ache unterhalb der Sunzinger Schwelle sind mit einem gesetzten Rohwurf aus Granitbruchsteinen gesichert. Die landseitige Böschung wurde mit ausgerundetem Dammfuß ausgebildet.

In Teilabschnitten wurden die Dämme durch wasserseitig gerammte Stahlspundwände gegen Unterläufigkeit geschützt (Obernberger Querdamm, Staudamm Mühlheim von Inn-km 40,0 – ca. 40,8 und 43,5 - -43,6, Staudamm Eggfing von Inn-km 35,3 – 41,109 und 42,2 - -42,390).

Landseits der Staudämme wurden Sickergräben angeordnet. Eine unmittelbar am Dammfuß eingebaute Grobkies-Längsdrainage mit Querdrainagen in einem durchschnittlichen Abstand von 20 m sorgt für schnelle Abführung des Sickerwassers. Die Sickerleitung Eggfing wurde in den Jahren 2002 bis 2005 erneuert (Ausleitung alle 200 m), ebenso wurde die Sickerleitung Mühlheim im Jahr 2004 neu errichtet (Ausleitung alle 200 m).

Das Gelände hinter dem Staudamm Obernberg wird durch einen Sickergraben entwässert.

Der Polder Mühlheim wird durch das Pumpwerk Mühlheim entwässert. In das Vorbecken des Pumpwerkes münden der Sickergraben und der Aubach. Beide Zuflüsse nehmen das ursprünglich von rechts her dem Inn zulaufende und nach dem Einstau von seiner natürlichen Vorflut abgeschnittene Grundwasser samt dem Druck- und Niederschlagswasser auf.

Im Polder Eggfing wird das sich hinter dem Damm ansammelnde Wasser durch den Sickergraben, in den auch die Altwässer einmünden, durch einen Durchlass in das

Unterwasser bei Inn-km 34,8 abgeleitet. Der Sickergraben hat eine Gesamtlänge von 10,85 km. Das Gelände zwischen Urfar und dem Kraftwerk Ering ist durch keinen Damm gesichert und wird bei Hochwasser überflutet. Es ist hauptsächlich von Auen bewachsen und hat seine natürliche Vorflut durch den Unterlauf des Eringer Baches, der bei Inn-km 45,2 deltaförmig in den Inn mündet.

Der Aubach mit seinen Zuflüssen - Tiefengraben und Mitterbach - hat eine Gesamtlänge von 4,153 km und der Sickergraben eine Länge von 5,309 km.

Das Gebiet zwischen Mühlheimer Ache und dem Wehrwiderlager in Frauenstein ist durch keinen Damm gesichert. Es ist in der Hauptsache durch Auen bewachsen und wird bei einer Hochwasserführung von ca. 3000 m<sup>3</sup> /s bis zur Hochterrasse zwischen Frauenstein und Untersunzing überflutet. Die natürliche Vorflut bildet der Sunzinger Mühlbach. Er nimmt auch die Altwässer auf und mündet bei Inn-km 45,35 in den Inn. (Innwerk AG, 1983)

Eine detaillierte Beschreibung der Dämme in Österreich und Deutschland enthält der Bericht zur Standsicherheitsuntersuchung der Dämme in der Vertieften Überprüfung (Anlage 7) zum Weiterbetrieb der Innstaustufe Egglfing – Obernberg.

Die Fördermengen der Pumpwerke entstammen aus den Bauwerksbüchern.(Björnsen, 2015)

---

#### **Pumpwerke Stauraum Egglfing - Obernberg**

---

<b>Pumpwerk</b>	<b>Anzahl Pumpen</b>	<b>Fördermenge [l/s]</b>
Mühlheim (A)	6	3708 - 4168

Tabelle 1: Pumpwerke Stauraum Egglfing - Obernberg

---

## 4 Grundwasserverhältnisse

### 4.1 Messnetz

Das Grundwassermessnetz besteht aus insgesamt 36 Grundwassermessstellen, wobei 15 auf deutschem und 21 auf österreichischem Staatsgebiet situiert sind. Die meisten Grundwassermessstellen wurden im Zeitraum 1941/48 errichtet. Im Jahr 2000 wurden drei neue Messstellen ergänzt. Eine tabellarische Aufstellung der Grundwassermessstellen mit den wichtigsten Stammdatenparametern, wie Messpunkthöhe und Koordinaten und eine Gegenüberstellung der Messstellenbezeichnungen ist in Anlage 21.1. enthalten. Die meisten Messstellen sind mit Datenloggern ausgestattet. Die Lage der Grundwassermessstellen, sowie die Art der Messung (Datenlogger, Handmessung) ist in den Grundwasserschichtenlinienplänen dargestellt.

Zudem werden insgesamt 8 Innpegel (4 in Österreich, 4 in Deutschland) und 20 Pegel an Nebengewässern und Sickergräben (17 in Österreich, 3 in Deutschland) beobachtet. Eine tabellarische Auflistung ist ebenfalls in Anlage 21.1. enthalten.

Im Jahr 2006 wurde im Rahmen einer Überarbeitung des hydrologischen Messnetzes durch Björnsen Beratende Ingenieure GmbH im Auftrag der E.ON Wasserkraft GmbH das Grundwassermessnetz einer Funktionsprüfung (Auffüllversuche) unterzogen und dabei die grundsätzliche Eignung festgestellt (Björnsen, 2006). Die Aussagen aus dem damaligen Bericht (Björnsen, 2007) wurden mit dem Datenkollektiv von 2006 bis 2015 überprüft und aufgrund der aktuellen Gültigkeit übernommen.

## 4.2 Hydrologische Charakteristik

Aus (Björnsen, 2007), verifiziert und aktualisiert mit Datenkollektiv 2006 - 2015:

Aus den vorliegenden Grundwasserstandsmessungen und dem Vergleich mit den im Untersuchungsabschnitt maßgebenden Inn-Wasserständen lassen sich folgende Feststellungen zu den generellen grundwasserhydraulischen Verhältnissen treffen:

- Das mittlere Wasserstandsniveau des Inn in der Stauhaltung Eggfing (Fl.km 48.0 bis Fl.km 35.3) bewegt sich im Bereich von 326,5 mNN bis 325,9 mNN.
- Das mittlere Grundwasserstandsniveau im betrachteten Bereich liegt auf deutscher Seite und damit nördlich des Inn unmittelbar unterhalb des Kraftwerkes Ering – Frauenstein am Innniveau, weiter fließabwärts durchgehend tiefer als der Innwasserspiegel. Die Differenz nimmt in Fließrichtung des Inn von rd. 0 m bis auf über 8 m, auf Höhe der Ortschaft Eggfing, zu. Auf österreichischer Seite liegen die Grundwasserstände bis zur Mündung der Mühlheimer Ache (Fl.km 44.6) in Flussnähe etwa am Niveau des Inn, weiter landeinwärts höher als der Innwasserspiegel. Östlich der Mühlheimer Ache bis Kirchdorf a. Inn liegen die Grundwasserstände durchgehend tiefer als der Innwasserspiegel. Im Einzugsgebiet des Pumpwerkes Mühlheim sind Differenzen zwischen Innwasserspiegel und Grundwasserspiegel von rd. 1,5 m bis rd. 5,5 m festzustellen, zwischen Kirchdorf und der Staustufe Eggfing nehmen diese von ca. 0 m auf rd. 1,7 m zu.
- Die Grundwasserbereiche auf dem linken Ufer (Deutschland) und dem rechten Ufer (Österreich) sind hydraulisch als weitgehend voneinander unabhängig anzusehen.
- Die Wechselwirkung zwischen Grundwasserbereich und Oberflächengewässer wird maßgeblich durch das weit verzweigte natürliche Gewässersystem der Niederterrasse bzw. die binnenseitig hinter den Hochwasserschutzdämmen verlaufenden Sickergräben bestimmt. Die Sickergräben sind entweder an Pumpwerke oder an weiterführende Vorfluter angeschlossen, die in das Unterwasser der Staustufe Eggfing münden.

Das Untersuchungsgebiet lässt sich in verschiedene Teilbereiche mit ähnlichen Einflussgrößen und daher ähnlicher Charakteristik gliedern:

(Die der Beurteilung zugrunde liegenden Ganglinien sind in Anlage 21.2. und 21.8. enthalten)

#### **4.2.1 Teilbereich A: Staustufe Ering/Frauenstein bis Mündung Mühlheimer Ache (Fl.km 48.0 bis 44.5; rechtes Ufer- Österreich):**

Dieses Teilgebiet liegt westlich der Mühlheimer Ache, die dort befindlichen Grabensysteme haben keine Verbindung zu denjenigen im Teilgebiet B, werden also nicht zum Pumpwerk Mühlheim entwässert. Die Grundwasserstände liegen im Mittel höher als der Innwasserspiegel, natürlicher Vorfluter ist somit der Inn. In diesem Teilgebiet existieren auf einer Achse senkrecht zum Inn 6 Grundwassermessstellen und ein Gewässerpegel am Sunzinger Bach.

Die Schwankungsbreite an den inn-nahen Messstellen liegt bei 3,30 m bis 4,00 m und nimmt landseitig auf 1,10 m bis 1,40 m ab.

#### **4.2.2 Teilgebiet B: Mündung Mühlheimer Ache bis Pumpwerk Mühlheim bei Kirchdorf a. Inn (Fl.km 44.5 bis Fl.km 40.2; rechtes Ufer- Österreich):**

Die Grundwasserstände in diesem Bereich werden durch das Wasserhaltungsniveau am Pumpwerk Mühlheim beeinflusst. Der landseitige Zustrom und das innseitige zufließende Sickerwasser werden vom dammparallel verlaufenden Sickergraben und dem in der Inniederung verlaufenden Grabensystem aufgenommen und dem Pumpwerk zugeführt.

Der landseitige Grundwasserstrom erfolgt aus südlicher Richtung. Im Bereich des sprunghaften Überganges von der Inniederung zum Hochgestade sind Grundwasser- austritte aus den Hangflanken in die Grabensysteme der Inniederung festzustellen.

Die Grundwasserstände liegen im betrachteten Bereich im Mittel um rd. 2 m bis 5,5 m tiefer als der Innwasserspiegel auf gleicher Höhe. Dies weist auf eine hohe Abdichtung der Innsohle und der von Altarmen durchzogenen Vorländer hin. Die Inndämme sind aus Kies aufgebaut und besitzen wasserseitig eine Dichtung aus Böschungsbetonplatten. Diese wurden in Zusammenhang mit einer ab 2000 durchgeführten Dammerhöhung verlängert. Außerdem wurde auf Höhe des Pumpwerkes und oberstromig davon, bis ca. Fl.km 40.8, über rd. 900 m Länge zusätzlich eine Spundwand eingebracht.

Die mittlere Schwankungsbreite der Grundwasserstände nimmt im westlichen Bereich des Teilgebietes, von weniger als 1,0 m auf dem Hochgestade, auf 1,5 bis 3,0 m im Bereich der Grabensysteme in der Inniederung zu. Dies weist auf die Richtung Inn zunehmenden Auswirkungen, infolge der Überlagerung flussseitiger Zusickerungen und landseitiger Zuflüsse, hin.

Im östlichen Bereich des Teilgebietes sind an den Messstellen im Bereich der Grabensysteme in der Inniederung (Messstellen R 160, R 161, R 162) überwiegend nur geringe Grundwasserspiegelschwankungen von weniger als 0,6 m festzustellen. Dies weist auf den stabilisierenden Einfluss der dort- infolge des Pumpwerkbetriebes - nur gering schwankenden Grabenwasserstände auf die Grundwasserstände hin. Eine etwas größere Schwankungsbreite von rd. 1,0 m ist an der innseitigen Messstelle 3916 zu beobachten.



#### **4.2.3 Teilgebiet C: Pumpwerk Mühlheim bei Kirchdorf a. Inn bis Staustufe Eggfling (Fl.km 40.2 bis Fl.km 35.0; rechtes Ufer- Österreich):**

Das Teilgebiet ist durch schmale, maximal nur ca. 200m breite Geländestreifen in der Inniederung und den Übergang in das sich südlich anschließende, ca. 35 m höher liegende Hochgestade gekennzeichnet. Grundwassermessstellen befinden sich nur auf Höhe der Ortslage Kirchdorf a. Inn.

Die mittleren Grundwasserstände liegen auf dem Niveau des Innwasserspiegels bzw. darüber. Dem Inn kommt in diesem Bereich somit Vorflutfunktion zu. Die Schwankungsbreite der Grundwasserstände liegt überwiegend bei weniger als 1 m, lediglich an der Messstelle R 203 wird eine Schwankungsbreite von rd. 3 m ermittelt. Zudem ist an der Messstelle R 203 ein oszillierender Verlauf der Grundwasserstände zu verzeichnen, der nicht plausibel erscheint. Die Messstelle R 203 wurde als nicht funktionsfähig eingestuft, dies wird durch den Verlauf der Grundwasserstände bestätigt.

#### **4.2.4 Teilgebiet D: Staustufe Ering/Frauenstein bis Staustufe Eggfling (Fl.km 48.0 bis 35.0; linkes Ufer- Deutschland):**

Das Teilgebiet umfasst den gesamten Abschnitt am linken Ufer, auf deutschem Gebiet. Die Grundwasserstände liegen dort durchgängig tiefer als der Innwasserspiegel. Die binnenseitige Entwässerung des von Norden zufließenden Grundwassers und der flussseitigen Zusickerungen erfolgt über ein verzweigtes Gewässersystem (Malchinger Bach, Mühlbach) in natürlichem Gefälle in das Unterwasser der Staustufe Eggfling. Die mittlere Schwankungsbreite der Grundwasserstände liegt überwiegend in einem Bereich von 0,85 m bis 1,3 m. Größere Schwankungsbreiten von über 1,3 m bis 2,5 m sind an den Messstellen bei Urfar, im Nahbereich des Mühlbaches und bei Eggfling festzustellen. Die Unterschiede in der Schwankungsbreite sind einerseits durch unterschiedliche Einflussgrößen und die räumliche Lage der Messstellen hierzu bedingt:

- Erhöhte seitliche Zuflüsse aus hangseitigen Einzugsgebieten bei Starkregenereignissen (Urfar)
- Erhöhte Zusickerungen aus den Grabensystemen in den Grundwasserbereich bei erhöhten Abflüssen oder infolge von Ausuferungen aus den Grabensystemen (Mühlbach)
- Rückstau aus dem Inn in die Grabensysteme bei ausgeprägten Hochwasserereignissen (Eggfling)

### **4.3 Grundwasserschichtenlinienpläne**

(sh. Anlagen 21.7., 21.8. und 21.9.)

Um Aussagen zur aktuellen Grundwassersituation zu erhalten, wurden die Daten für den Zeitraum 2006 bis 2015 für die Auswertungen verwendet. Die Schichtenlinienpläne sind als genereller Überblick zur Grundwassersituation zu verstehen.

Für die Erstellung des MGW-Grundwasserschichtenlinienplanes wurden die Zeitreihen der Grundwassermessstellen und des Durchflusses am Kraftwerk Eggfling für den obengenannten Zeitraum arithmetisch gemittelt. Anhand dieser Mittelwerte wurden mehrere Termine ausgewählt, an denen die Messwerte diesen Mittelwerten möglichst nahe kamen. Schließlich wurde über die gesamte Messstellengruppe die Standardabweichung und Varianz für die Differenzen gebildet und jener Stichtag

ausgewählt, wo diese statistischen Kenngrößen ein Minimum zeigten. Für den MGW-Grundwasserschichtenlinienplan ergab sich daraus als repräsentativer Stichtag der 23.3.2012.

Für die Auswahl des Stichtages für NGW-Verhältnisse wurde zunächst der MNGW (der mittlere niedere Grundwasserstand, Mittel der einzelnen Jahresminima) für die Periode 2006 bis 2015 gebildet und anschließend analog wie beim MGW-Stichtag vorgegangen. Für den NGW-Grundwasserschichtenlinienplan ergab sich daraus als repräsentativer Stichtag der 23.1.2009.

Als Stichtag für den HGW-Grundwasserschichtenlinienplan wurde der 3.6.2013 ausgewählt, weil an diesem Tag im überwiegenden Teil der Grundwassermessstellen das Maximum der Periode 2005 bis 2014 aufgetreten ist. Der Durchfluss am Innkraftwerk Eggfling – Obernberg betrug an diesem Tag 6486 m<sup>3</sup>/s. (Lt. Wasserwirtschaftlichem Bericht zum Junihochwasser 2013 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt sollte dies einer Jährlichkeit von deutlich über 50 Jahren, jedoch kleiner 100 entsprechen), (Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), 2014)

Die so ermittelten Messwerte sind in der Tabelle in Anlage 21.6. ersichtlich. Zusätzlich wurden zur Plausibilitätskontrolle die Jahreganglinien jener Jahre dargestellt, aus denen die Stichtage für MGW (2012, Anlage 21.3.), NGW (2009, Anlage 21.4.) und HGW (2013, Anlage 21.5.) entnommen wurden. Die Stichtage wurden dort mit roter Linie markiert.

In der obengenannten Tabelle sind auch die Differenzen zwischen MGW und NGW dargestellt. Diese liegen zwischen 0,01 und 0,33 m. Die größeren Differenzen treten dabei in der Stauwurzel auf und sind insofern plausibel, da auch die Differenz beim Inn-Wasserstand zwischen MW und NW nur etwa 0,60 m beträgt. Im Wesentlichen werden die Grundwasserstände in den eingedeichten Gebieten durch die Pumpwerke und die dahinter liegenden Entwässerungssysteme und natürlichen Vorfluter bestimmt, was auch die dort auftretenden geringen Differenzen zwischen MGW- und NGW-Verhältnissen erklärt.

Die Differenzen zwischen HGW und MGW liegen zwischen 0,18 m (R 150) und 3,37 m (R 196a).

#### **4.4 Flurabstandspläne**

(sh. Anlagen 21.17., 21.18. und 21.19.)

In den genannten Anlagen sind die Flurabstände des Grundwasserspiegels für die gleichen Stichtage wie für die Grundwasserschichtenlinienpläne dargestellt (MGW für den 23.3.2012, NGW für den 23.1.2009 und HGW für den 3.6.2013). Die Flurabstände wurden derart ermittelt, dass über die Grundwasserschichtenlinien ein digitales Geländemodell gelegt wurde und daraus die Differenzen ermittelt wurden. Je dunkler die Flächen, desto größer ist der Abstand zwischen Grundwasserschicht und Geländeoberkante. Bei Flurabständen größer als 5 Meter wurde farblich nicht weiter differenziert. Bei den grafisch durchbrochenen Bereichen befindet sich das Wasser über der Geländeoberfläche (Gewässer oder Überschwemmung).

Grundsätzlich liegen die Grundwasserspiegel in den Poldern auch bei NGW-Verhältnissen relativ hoch. Die entwässernde Wirkung der Dammbegleitgräben und der natürlichen Hinterlandgerinne ist gut erkennbar. Die großflächige Überflutung hinter dem Eggfingerring-Damm bei HGW-Verhältnissen ist durch Rückstau aus dem Unterwasserbereich des Innkraftwerkes Eggfingerring – Obernberg bedingt. Zwischen Inn-km 44,8 und 44,0 sowie zwischen Inn-km 43,4 und 42,0 werden im Bereich des sprunghaften Überganges von der Innniederung zum Hochgestade bis zu 200 m breite landwirtschaftliche Flächen sogar bei NGW als überflutet in den Flurabstandsplänen ausgewiesen, was nicht den realen Gegebenheiten entspricht. Diese Unschärfe ergibt sich aus der Extrapolation der Grundwasserschichtenlinien in diesem Bereich aufgrund des großflächigen Grundwassermessnetzes.

#### 4.5 Grundwasserstand ungestaut – gestaut (Österreich, Deutschland) (sh. Anlage 21.20)

Der Innwasserspiegel wurde bei MQ-Verhältnissen (734 m<sup>3</sup>/s) nach einem Wasserspiegellängenschnitt aus dem Jahr 1956 (Plan-Nr. BJ-11006 IIb) um folgende Werte nach Stauerrichtung angehoben (Werte aus Plan abgegriffen):

Inn - km:	Anhebung [m]
35,300	9,8
38,000	7,7
41,000	5,4
44,000	2,9
47,500	0

Nach dem Auffinden von handschriftlichen vierzehntägigen Aufzeichnungen zu Grundwasserständen ab Dezember 1941 konnten anhand einer Durchflussganglinie am Innpegel Passau – Ingling (Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.gkd.bayern.de](http://www.gkd.bayern.de), sh. Anlage 21.20./2) für den Zustand vor Stau Zeitpunkte für eine mittlere (April 1942) und niedere Innwasserführung (Februar 1942) identifiziert werden. Dann wurden die Differenzen zwischen dem gestauten und dem ungestauten Zustand für MGW- und NGW-Verhältnisse gebildet und tabellarisch (in Anlage 21.20./1) dargestellt. Für 7 Messstellen am rechten Ufer (Österreich) und 8 Messstellen am linken Ufer (Deutschland) konnten historische Werte zugeordnet werden.

Rechtes Ufer – Österreich:

Beim Grundwasserprofil der Messstellen R 152 – R 151 – R 150 am rechten Ufer landseitig des Mühlheimer Damms etwa bei Inn-km 43,3 zeigt die Damm nahe Station R 152 nach Stauerrichtung einen Anstieg von rd. 0,4 m, die weiter landeinwärts gelegene Sonde R 151 einen Anstieg von rd. 0,2 m bei mittleren Verhältnissen. Bei niederen Verhältnissen liegt der Grundwasserspiegel der Sonde R 151 um einige Zentimeter tiefer als vor Stauerrichtung. Die Grundwasserspiegel in der weiter landwärts situierten Sonden R 150 liegen bei NGW und MGW um rd. 0,5 bis 0,6 m tiefer als vor Stauerrichtung.

Beim Grundwasserprofil der Messstellen R 162, R 161 und R 160 ebenfalls am rechten Ufer landseitig des Mühlheimer Dammes etwa bei Inn-km 40,8 weist die Damm nahe Sonde R 162 bei MGW einen Anstieg von rd. 1,2 m auf, die weiter im Hinterland liegenden Stationen R 161 und R 160 zeigen Anstiege von 0,4 bis 0,1 m bei mittleren und niederen Verhältnissen.

Die Messstelle R 181 am Hochgestade bei etwa Inn-km 38,7 zeigt Anstiege bei MGW und NGW von rd. 2,0 m.

Linkes Ufer – Deutschland:

Hinter dem Eggfingener Damm am linken Ufer bei Inn-km 45,5 zeigt die Sonde R 77 einen Anstieg von wenigen Zentimetern bei MGW gegenüber dem Zustand vor Stauerrichtung. Bei NGW ist die Sonde vor Stauerrichtung trocken gefallen.

Beim Grundwasserprofil der Messstellen R 56 – R 57 am linken Ufer landseitig des Eggfingener Dammes etwa bei Inn-km 43,3 zeigt die Damm nahe Station R 56 nach Stauerrichtung einen Anstieg von rd. 0,5 m, die weiter landeinwärts gelegene Sonde R 57 einen Anstieg von rd. 0,3 m bei mittleren Verhältnissen. Dies entspricht den Größenordnungen am rechten Ufer bei ähnlicher Entfernung vom Damm.

Beim Grundwasserprofil der Stationen R 24 – R 25 – R 26 am linken Ufer landseitig des Eggfingener Dammes etwa bei Inn-km 39,3 zeigt die Damm nahe Station R 24 einen Anstieg von etwas mehr als 0,2 m bei MGW, und knapp 0,5 m bei NGW. Die weiter landeinwärts situierten Sonden R 25 und R 26 zeigen Absenkungen von etwa 1,0 bis 0,8 m bei MGW und NGW. Dieser Umstand ist auf die entwässernde Wirkung des Mühlbaches bzw der sonstigen Hinterlandgerinne, die ins Unterwasser der Staustufe Eggfing – Obernberg münden, zurückzuführen.

Etwa bei der Kraftwerksachse bei Inn-km 35,3 ist an der Sonde R 1 bei MGW eine Grundwasserabsenkung von rd. 0,8 m erkennbar, bei der landeinwärts gelegenen Sonde R 4 ist ein Anstieg von rd. 0,1 m sichtbar. Bei NGW-Verhältnissen vor Stauerrichtung ist die Sonde R 1 trockengefallen, bei der Sonde R 4 ist kaum eine Veränderung erkennbar.

#### 4.6 Grundwasserqualität (Österreich)

(Datenquelle: GZÜV-Messstellen)

Im rechtsufrigen Stauraum des Innkraftwerkes Eggfing – Obernberg stehen zur Beurteilung der Grundwasserqualität zwei Messstellen des GZÜV-Grundwassermessnetzes zur Verfügung. Es handelt sich um die qualitativen Grundwassermessstellen PG41217012 in Mühlheim und PG41226012 in St. Georgen bei Obernberg. Bei Verwendung dieser Daten ist die genaue Angabe der Datenquelle erforderlich.

Datenquelle:

Erhebung der Wassergüte in Österreich gemäß Hydrographiegesetz i.d.F. des BGBl. Nr. 252/90 (gültig bis Dezember 2006) bzw. Gewässerzustandsüberwachung in Österreich

gemäß Wasserrechtsgesetz, BGBl. I Nr. 123/06, i.d.g.F.; BMLFUW, Sektion VII/Abteilung 1 Nationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen.

Beide Messstellen liegen im Grundwasserkörper „Salzach – Inn – Mattig“ (sh. Lageplan Anlage 21.12.). Dieser Grundwasserkörper wird lt. Jahresbericht 2014, Wassergüte in Österreich (BMLFUW, 2015), (Anlage 21.15/4) als vorwiegend Porengrundwasserleiter ausgewiesen. Für die Messstelle in Mühlheim liegen quartalsweise Daten ab 10.8.1993 bis 17.5.2016 vor, für die Station in St. Georgen ab 26.6.2006 bis 17.5.2016 (sh. Messwerttabellen in Anlage 21.13). Am Ende der Messreihen wurden die Mittel- und Extremwerte ergänzt.

Für die ausgewählten Parameter Nitrat, Chlorid, Sulfat, Orthophosphat sowie dem Pestizid Atrazin und dessen Abbauprodukt Disethylatrazin wurden für die beiden GZÜV-Messstellen in Mühlheim und St. Georgen Ganglinien erstellt (sh. Anlage 21.14). Bei der Messstelle in Mühlheim ist beim Parameter Chlorid ein leicht steigender Trend seit Beobachtungsbeginn im Jahr 1993 feststellbar. Bei der Messstelle in St. Georgen bei Obernberg ist dies nicht der Fall. In Mühlheim liegen die Werte für Atrazin seit 1999 unter der Bestimmungsgrenze bzw. Nachweisgrenze. Disethylatrazin ist seit 2007 mit fallendem Trend nachweisbar. In St. Georgen liegen die Werte für Atrazin seit 2012 unter der Bestimmungsgrenze bzw. Nachweisgrenze, beim Disethylatrazin ist seit Beobachtungsbeginn ebenfalls ein fallender Trend erkennbar.

Zusätzlich wurden aus dem Jahresbericht 2014, Wassergüte in Österreich (BMLFUW, 2015) einige Karten, die für den Stauraum Egglfing – Obernberg, rechtes Ufer relevant sind, exzerpiert (Anlage 21.15). Die Lage der beiden verwendeten GZÜV-Messstellen Mühlheim und St. Georgen wurden dort mittels rotem Oval gekennzeichnet. Dort ist ersichtlich, dass die beiden Messstellen nicht in einem Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengbiet liegen sowie nicht von signifikanten und anhaltend steigenden Trends gemäß Qualitätszielverordnung (QZV) Chemie Grundwasser im Beurteilungszeitraum 1.1.2011 bis 31.12.2013 betroffen und gefährdet sind. Insbesondere gilt dies für den Parameter Nitrat, für Pestizide und deren Abbauprodukte.

#### **4.7 Übersicht wasserwirtschaftliche Planungen, Wasserschutz- und Schongebiete (Österreich)**

Datenquelle: DORIS – OÖ-Atlas

Im rechtsufrigen Hinterland des Stauraumes Egglfing – Obernberg sind keine Schongebiete ausgewiesen (Anlage 21.16./1).

Wasserschutzgebiete sind nur für 3 größere öffentliche Wasserversorgungen ausgewiesen (rote und rot schraffierte Flächen). Es handelt sich dabei um die WVA Obernberg am Inn (Sportplatzbrunnen II, Brunnen Erhart Quelle, sieben Quellen TB und Quellaustrittsstelle Baier QSS, WBPZ 412/981), die WVA St. Georgen bei Obernberg (Brunnen Oberaichet, WBPZ 412/3971) und die WVA des Wirtschaftsverbandes Altheim-Geinberg (Brunnen WBPZ 404/5620). Die beiden letztgenannten Wasserversorgungen liegen am Hochplateau etwa 2,7 bis 3,2 km vom Inn entfernt und wurden in Anlage 21.16./2 mit roten Kreisen markiert. Zudem sind in dieser Anlage die privaten Trinkwasserversorgungen mit hellblauen Quadraten markiert. Schutzgebiete sind dazu

keine ausgewiesen. Die Wasserbuchauszüge der drei genannten Wasserversorgungen sind in Anlage 21.16./4 bis 8 enthalten.

Der gesamte Stauraum Eggfling – Obernberg liegt im Bereich der Rahmenverfügung für Oberflächengewässer (sh. Anlage 21.16./3).

## 5 Zusammenfassung

Der Stauraum Eggfling reicht vom Inn-km 48,0 (Staustufe Ering/Frauenstein) bis zum Inn-km 35,3 (Staustufe Eggfling/Obernberg). Das mittlere Wasserstands-niveau des Inn im Stauraum Eggfling bewegt sich im Bereich von 326,5 mNN bis 325,9 mNN.

Das mittlere Grundwasserstands-niveau liegt auf deutscher Seite und damit nördlich des Inn unmittelbar unterhalb des Kraftwerkes Ering – Frauenstein am Inn-niveau, weiter fließabwärts durchgehend tiefer als der Innwasserspiegel. Die Differenz nimmt in Fließrichtung des Inn von rd. 0 m bis auf über 8 m, auf Höhe der Ortschaft Eggfling, zu. Auf österreichischer Seite liegen die Grundwasserstände bis zur Mündung der Mühlheimer Ache (Fl.km 44.6) in Flussnähe etwa am Niveau des Inn, weiter landeinwärts höher als der Innwasserspiegel. Östlich der Mühlheimer Ache bis Kirchdorf a. Inn liegen die Grundwasserstände durchgehend tiefer als der Innwasserspiegel. Im Einzugsgebiet des Pumpwerkes Mühlheim sind Differenzen zwischen Innwasserspiegel und Grundwasser-spiegel von rd. 1,5 m bis rd. 5,5 m festzustellen, zwischen Kirchdorf und der Staustufe Eggfling nehmen diese von ca. 0 m auf rd. 1,7 m zu. Die Grundwasserbereiche auf dem linken Ufer (Deutschland) und dem rechten Ufer (Österreich) sind hydraulisch als weitgehend voneinander unabhängig anzusehen.

Die Wechselwirkung zwischen Grundwasserbereich und Oberflächengewässer wird maßgeblich durch das weit verzweigte natürliche Gewässersystem der Niederterrasse bzw. die binnenseitig hinter den Hochwasserschutzdämmen verlaufenden Sickergräben bestimmt. Die Sickergräben sind entweder an Pumpwerke oder an weiterführende Vorfluter angeschlossen, die in das Unterwasser der Staustufe Eggfling münden.

Im Stauraum liegen folgende Dammbauwerke:

Staudamm Eggfling (D )	Länge 10470 m
Staudamm Obernberg (A)	Länge 1825 m
Staudamm Mühlheim (A)	Länge 5680 m
Mühlheimer Ache rechtsufrig (A)	Länge 950 m

Die Dammkörper bestehen aus geschüttetem Kies, der durch lagenweises Einschlämmen verdichtet wurde. Den wasserseitigen Schutz der Staudämme Eggfling und Mühlheim bildet eine 20 cm starke Betonplatte mit aufgesetztem Wellenbrecher. Bei der Sanierung der Böschungsplatte 2001/2002 ist der Wellenbrecher vom KW Eggfling bei Inn-km 38,5 bis Inn-km 40,368 entfernt worden.

Über dem (ehemaligen) Wellenbrecher wurde die Betonplatte verdeckt, d.h. unter einer 50 cm starken Kiesschicht angeordnet und 20 cm Humus abgedeckt. Teilweise wurden die Dämme durch wasserseitig gerammte Stahlspundwände gegen Unterläufigkeit

geschützt (Oberberger Querdamm, Staudamm Mühlheim von Inn-km 40,0 – ca. 40,8 und 43,5 - -43,6, Staudamm Eggfing von Inn-km 35,3 – 41,109 und 42,2 - -42,390).

Im Stauraum Eggfing – Oberberg wird auf österreichischer Seite der Polder Mühlheim über das Pumpwerk Mühlheim entwässert:

Pumpwerk Mühlheim (A)

Fördermenge: 3708 – 4168 l/s

Das Gelände hinter dem Staudamm Oberberg (A) wird durch einen Sickergraben entwässert. Der Polder Eggfing (D) wird durch einen Sickergraben, in den auch Altwässer einmünden, über einen Durchlass in das Unterwasser bei Inn-km 34,8 abgeleitet.

Zur Beurteilung der Grundwasserqualität stehen im rechtsufrigen Stauraum des Innkraftwerkes Eggfing – Oberberg zwei Messstellen des GZÜV-Grundwassermessnetzes ab 1993 (Mühlheim) bzw. 2006 (St. Georgen bei Oberberg) zur Verfügung. Dort sind im Wesentlichen keine Auffälligkeiten feststellbar.

Generell ist durch den Weiterbetrieb der Staustufe Eggfing – Oberberg mit unveränderter Betriebsführung keine Veränderung der derzeitigen Grundwasserverhältnisse zu erwarten.

- 21 Anlagenverzeichnis
- 21.1 Anlage 1: Messstellen mit Stammdaten
- 21.2 Anlage 2: Grundwasserstandsganglinien 2006 – 2015
- 21.3 Anlage 3: Grundwasserstandsganglinien 2012
- 21.4 Anlage 4: Grundwasserstandsganglinien 2009
- 21.5 Anlage 5: Grundwasserstandsganglinien 2013
- 21.6 Anlage 6: MGW-, NGW- und HGW-Daten
- 21.7 Anlage 7: Grundwasserschichtenlinienplan MGW (23.3.2012)
- 21.8 Anlage 8: Grundwasserschichtenlinienplan NGW (23.1.2009)
- 21.9 Anlage 9: Grundwasserschichtenlinienplan HGW (3.6.2013)
- 21.10 Anlage 10: Vergleich OGW–GW Ganglinien 2006 - 2015
- 21.11 Anlage 11: Grundwasser Mittel- und Extremwerte 2006 – 2015
- 21.12 Anlage 12: Lageplan qualitative Grundwassermessstellen (GZÜV)
- 21.13 Anlage 13: Messwerttabellen GZÜV-Messstellen
- 21.14 Anlage 14: Ganglinien ausgewählter Parameter
- 21.15 Anlage 15: Auszug Wassergüte in Österreich Jahresbericht 2014 (BMLFUW)
- 21.16 Anlage 16: Schutz- u. Schongebiete, wasserw. Planungen
- 21.17 Anlage 17: Grundwasser-Flurabstand MGW (23.3.2012)
- 21.18 Anlage 18: Grundwasser-Flurabstand NGW (23.1.2009)
- 21.19 Anlage 19: Grundwasser-Flurabstand HGW (3.6.2013)
- 21.20 Anlage 20: Tabelle Grundwasserstand ungestaut – gestaut (Österreich)



## 22 Literaturverzeichnis

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). (2014). *Junihochwasser 2013, Wasserwirtschaftlicher Bericht*. Augsburg.

Björnsen. (2007). *Überarbeitung Hydrologisches Messnetz Werksgruppe Inn, Stauraum Eggfing*. Koblenz: E.ON Wasserkraft GmbH.

Björnsen. (2015). *Bauwerksbücher Pumpwerke*.

BMLFUW. (2015). *Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2014*. Wien: Publikationsdatenbank des BMLFUW.

Innwerk AG. (1983). *Bestands- und Erfahrungsbericht Innstufe Eggfing*. Eggfing.