

Grundwassermodell Tunnel Erding

Vorhabenbezeichnung: **Lückenschluss Erding – Flughafen München
und Walpertskirchener Spange,
Planfeststellungsabschnitt 4.2**

Streckennummer/Strecke: **5601 / Markt Schwaben - Flughafen München
(von Bahn-km 12,5+35 bis 18,3+00)**

**5606 / Abzw Obergeislbach – Erding
(von Bahn-km 7,0+30 bis 8,9+55)**

1. Änderung im laufenden Verfahren – geänderte Anlage

Eingereicht im Namen und Auftrag von		
Vorhabenträger  DB Netz AG Richelstraße 3 80634 München	Vorhabenträger  DB Station&Service AG Bahnhofsmanagement München Bayerstraße 10a, 80335 München	Vorhabenträger  DB Energie GmbH Richelstraße 3 80634 München
Vorhabenträger  DB Netz AG, Großprojekte Süd Richelstraße 3 80634 München	Verantwortliche Planungsgemeinschaft Ingenieurgemeinschaft Östliche Schienenanbindung Flughafen München  OBERMEYER Infrastruktur GmbH, Postfach 201542, 80015 München  München, den 01.12.2023 gez. ppa. E. Lochbihler	
Datum: 08.12.2023 Unterschrift: gez. i. V. Beer	Ersteller <u>Dr. Blasy - Dr. Øverland</u> Ingenieure GmbH Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee Eching, den 17.11.2023 gez. i. V. Knut Hanke	

Erläuterungsbericht

1.	Veranlassung	1
2.	Überblick	1
3.	Analytische Aufstauberechnung	4
4.	Numerisches Grundwassermodell	5
4.1	Vorbemerkung	5
4.2	Ergebnis (ohne Abhilfemaßnahmen).....	6
4.3	Variantenrechnungen mit Abhilfemaßnahmen (Grundwasserüberleitungen/Düker)	8
4.3.1	Überblick	8
4.3.2	Modellvariante V1 – 8 Überleitungen	10
4.3.3	Modellvariante V2 – 5 Überleitungen	11
4.3.4	Modellvariante V3 – 5 Überleitungen	12
4.3.5	Modellvariante V4 – 5 Überleitungen - Feinabstimmung.....	13
4.3.6	Modellvariante „Tektur 2023“	14
5.	Zusammenfassung und Fazit.....	16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	schematische Darstellung eines Vertikalschnitts entlang des Tunnels Erding	2
Abbildung 2:	Geologischer Profilschnitt entlang des Tunnels Erding.....	2
Abbildung 3:	Modell mit implementierten Tunnel; ohne Überleitungen	7
Abbildung 4:	Modell V1 mit 8 Überleitungen	10
Abbildung 5:	Modell V2 mit 5 Überleitungen	11
Abbildung 6:	Modell V3 mit 5 Überleitungen	12
Abbildung 7:	Modell V4 mit 5 Überleitungen (z.T. „Y-Drainagen“)	13
Abbildung 8:	Modellergebnis (Ausschnitt) – nach der Tektur.....	14
Abbildung 9:	Modellergebnis (Ausschnitt mit Flurabstand) – nach der Tektur	15
Abbildung 10:	Modellergebnis (Ausschnitt) – nach der Tektur mit zusätzlichem Düker ...	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Modellvarianten mit Überblick der implementierten Überleitungen	9
Tabelle 2:	Optimierte Modellvariante „Tektur“; Ergebnis der Modellrechnungen	17

Anhangverzeichnis

Anhang 1:	Lageplan, Maßstab 1:5.000; Ergebnis der optimierten Modellvariante V4 „Tektur“	
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. Veranlassung

Zu Absicherung der zunächst durchgeführten analytischen Berechnung der Auswirkungen des geplanten Tunnels Erding auf die Grundwasserverhältnisse wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell erstellt. Damit können die Aufstau- bzw. Absenkungsbeträge überprüft und Variantenrechnungen mit Abhilfemaßnahmen (Grundwasserüberleitungen) durchgeführt werden.

2. Überblick

Der Tunnel Erding greift auf einer Länge von rd. 1,1 km in das Grundwasser ein und sperrt den Grundwasserleiter bis hin zum tertiären Stauer vollständig ab. Eine schematische Darstellung zeigt folgendes Diagramm (Abbildung 1). Ein geologischer Profilschnitt anhand von Streckenbohrungen ist auf der folgenden Seite dargestellt (Abbildung 2).

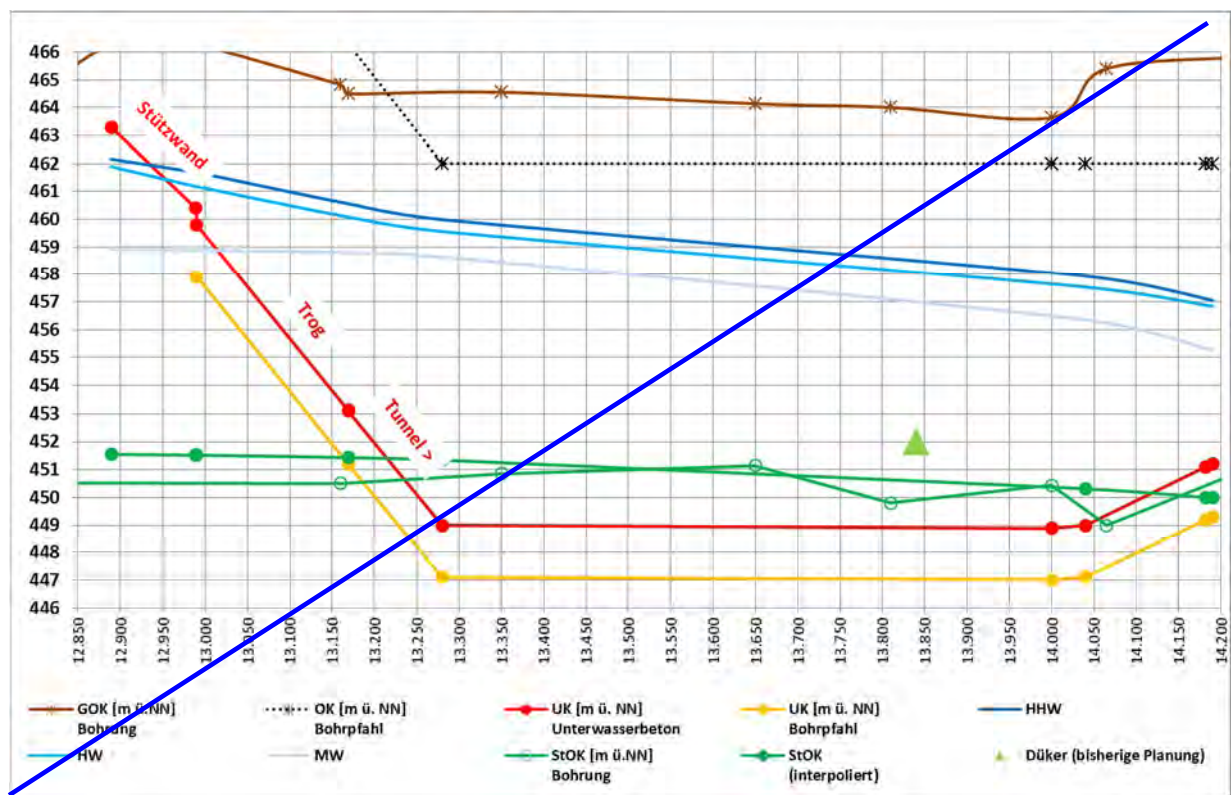


Abbildung 1: schematische Darstellung eines Vertikalschnitts entlang des Tunnels Erding

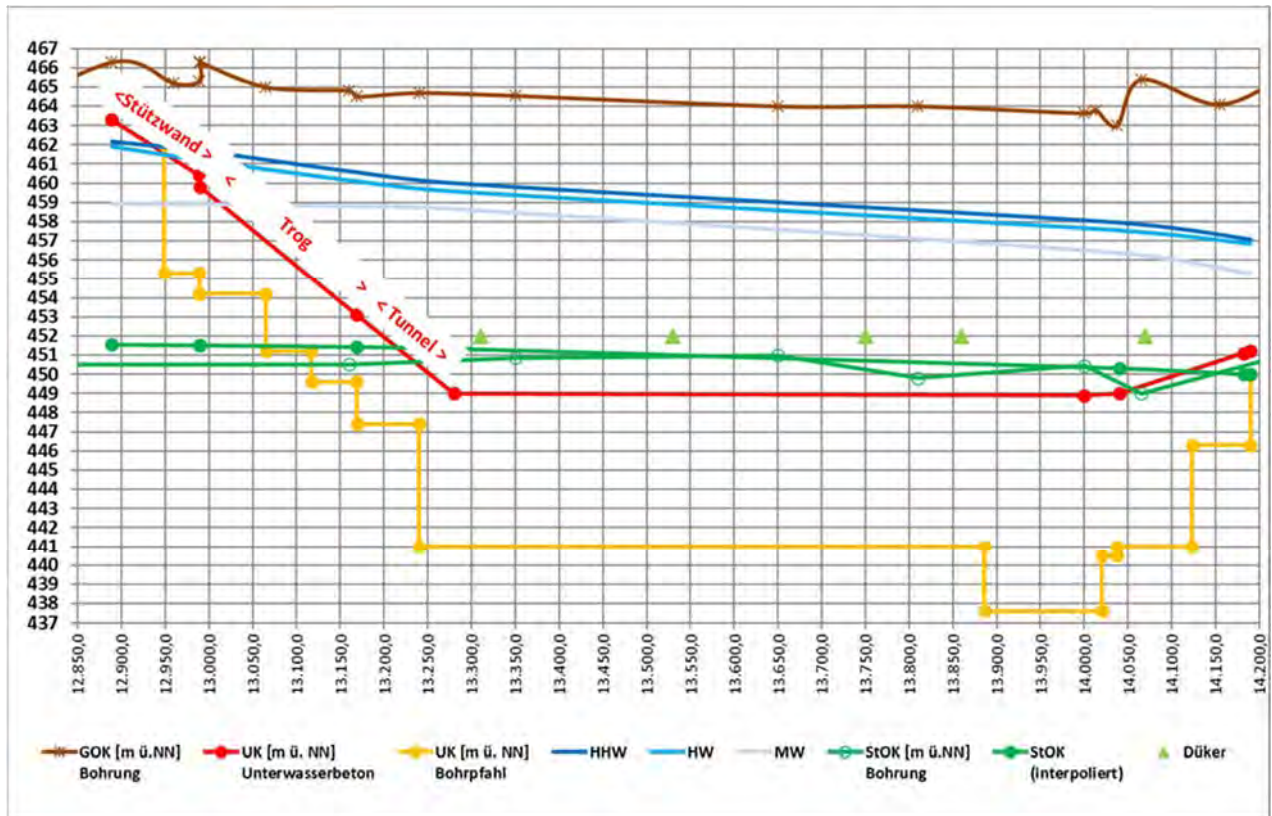


Abbildung 1: schematische Darstellung eines Vertikalschnitts entlang des Tunnels Erding

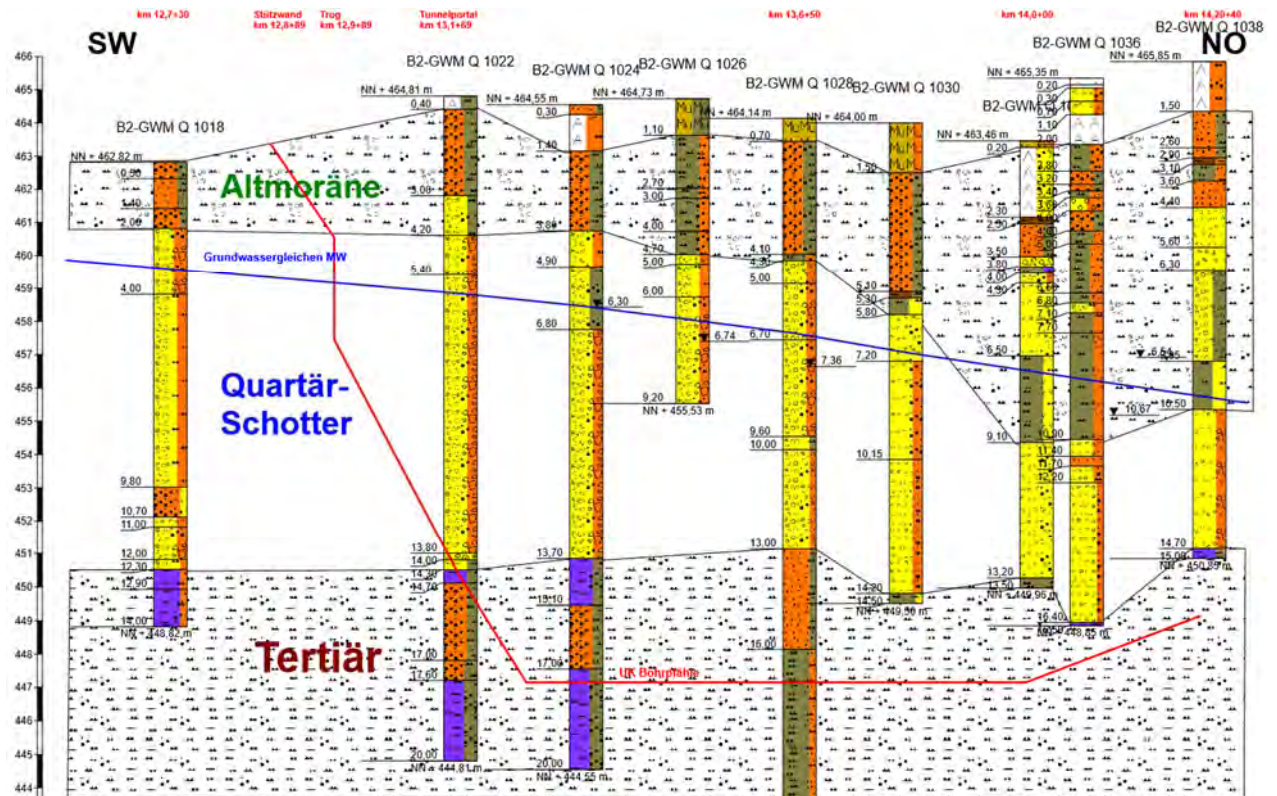


Abbildung 2: Geologischer Profilschnitt entlang des Tunnels Erding

Im Zuge der Tektur wurde nun das Gesamtmodell entsprechend den Änderungen der Tektur aktualisiert und es wurden folgende Modifikationen vorgenommen:

- (1) Die Überleitung Nr. 5 (km 14+055; Tunnel Erding) wurde um rd. 15 m nach Norden (km 14+070) verschoben.
- (2) Die aus statischen Gründen am Stationsbauwerk Erding zusätzlich erforderliche Baugrubensicherung mittels Bohrpfählen, die auch nach Fertigstellung des Bauwerks unterhalb der Bauwerkssohle dauerhaft im Untergrund verbleiben, wurde in das Modell implementiert. Die zusätzlichen Bohrpfahlabschnitte sind in der Abbildung 2a dargestellt.
- (3) Für den Tunnel Erding ergibt sich daraus eine vollständige Absperrung des Grundwasserstroms durch das Tunnelbauwerk bzw. die Bohrpfahlwand zwischen km 13,070 und km 14,200. Ein entsprechender schematischer Profilschnitt ist in der Abbildung 1 dargestellt.

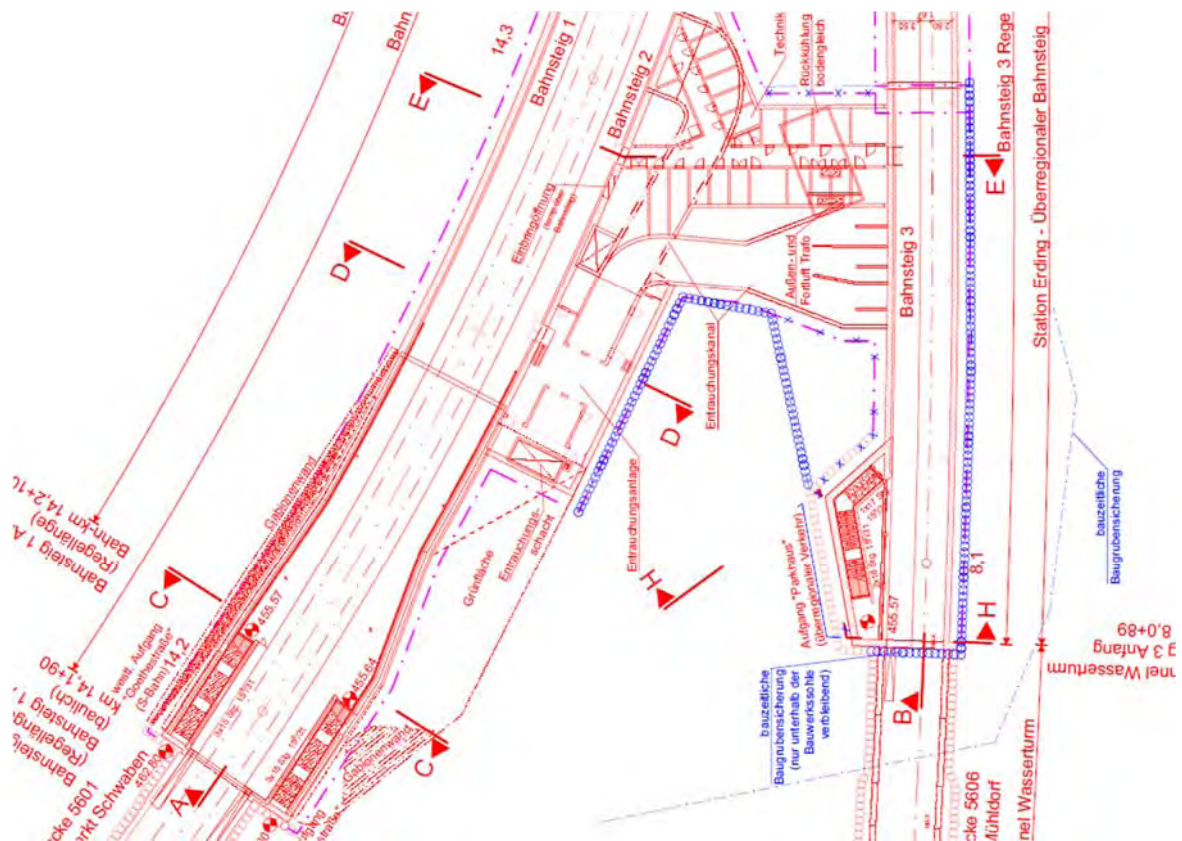


Abbildung 2a: Zusätzliche Bohrpfahlwände (blau) -Auszug aus Plan 4.2-PB-4-O015-E9-a (Stand 01.09.2023)

3. Analytische Aufstauberechnung

Die analytische Berechnung ergibt mit einem mittleren Anströmwinkel des Grundwassers von rd. 30° und einem mittleren Grundwassergefälle von 0,27 % bei einer vollständigen Ab-sperrung des Grundwasserleiters einen oberstromiger Aufstau und eine unterstromige Ab-senkung von maximal rd. 1,2 m.

Die analytische Berechnung der Aufstauhöhe erfolgt über folgende Formeln:

$$\Delta h = 0,5 \times I (1-a) \times B$$

$$\text{mit: } a = \frac{B + L}{H (f_p + f_u) + B} \quad ; \quad f_p = \frac{L}{H - T} \quad ; \quad f_u = -\frac{4}{\pi} \ln \left(\sin \left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{H - T}{H} \right) \right)$$

Δh = Aufstauhöhe

I = Grundwassergefälle (0,27 %)

B = Breite des Objektes im Grundwasserstrom (1.010 m)

L = Länge des Objektes im Grundwasserstrom (20 m)

H = Grundwassermächtigkeit M (7,0 m)

T = Eintauchtiefe des Objektes (7,0 m)

a = prozentualer Anteil der Unterströmung (0 %)

f_p und f_u = Formparameter

BRANDL, L. (1979): Die Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse durch Tiefbauten im Grundwasser und Mög-lichkeiten der Verminderung nachteiliger Veränderungen des Grundwasserabflusses., München 1979.

4. Numerisches Grundwassermodell

4.1 Vorbemerkung

Die numerische Berechnung erfolgte nicht mit einem voll kalibrierten regionalen Grundwassermodell, sondern mit einem schematischen 1-Schicht-Modell mit einer räumlich konstanten Modellunterkante (Stauoberkante) auf 450,5 m ü. NN und einer konstanten hydraulischen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters von $k_f = 6,7 \times 10^{-03}$ m/s.

Die Grundwasseroberfläche wurde durch Fixpotenziale am oberstromigen und unterstromigen Modellrand so eingestellt, dass sich im Vorhabensbereich ein Grundwasserstand von ca. MW und ein unbeeinflusstes Grundwassergefälle von rd. 0,27 % einstellt. Bei der Berechnung des Aufstaus aufgrund einer vollständigen Absperrung des Grundwasserleiters ist die Grundwassermächtigkeit unerheblich. Maßgeblich ist das Grundwassergefälle, das in Abhängigkeit zur hydraulischen Durchlässigkeit steht.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass in dem schematischen Modell keine Oberflächengewässer (Sempt) implementiert wurden und mithin keine Grundwasser-Oberflächenwasser-Wechselwirkung erfolgt, welche u.U. den Auswirkungsbereich beeinflussen könnte. Einflüsse weiterer Bauwerke im Untergrund (die bei den gegebenen flurabstände nicht zu erwarten sind) oder wechselnder Geometrie des Grundwasserleiters werden nicht berücksichtigt.

Bei den Modellrechnungen wird der Tunnelabschnitt ab km 13,1+69 ohne den südlich anschließenden Trog als Strömungshindernis im Grundwasserleiter implementiert. Aufgrund der Unterströmungsmöglichkeit im Trog-Abschnitt sind hier keine signifikanten Auswirkungen zu erwarten.

Softwaretechnisch wurden die Überleitungen mit sog. *discrete-feature-elements* umgesetzt. Hierbei werden die oberstromigen Fassungsdrainagen und die unterstromigen Versickerungsrigole auf zum Bauwerk parallele Kanten des Finite-Elemente-Netzes gesetzt. Auf jedem Netzknoten entlang der Drainagen erfolgte der Zustrom zur (bzw. Abstrom von der) Drainage. Um die eigentliche Überleitung zu simulieren, wird der Netzknoten des Endpunktes der oberstromigen Fassungsdrainage mit dem Netzknoten des Anfangspunktes der unterstromigen Versickerungsrigole über das Tunnelbauwerk hinweg kurz geschlossen.

In der folgenden Abbildung sind die modellierten Grundwassergleichen des unbeeinflussten Zustands (blau), die Grundwassergleichen mit Implementierung des Tunnelbauwerks ohne weitere Abhilfemaßnahmen (rot) sowie die resultierenden Differenzhöhen (Aufstau oberstromig und Absenkung unterstromig) dargestellt.

~~Abbildung 3: Modell mit implementierten Tunnel; ohne Überleitungen~~

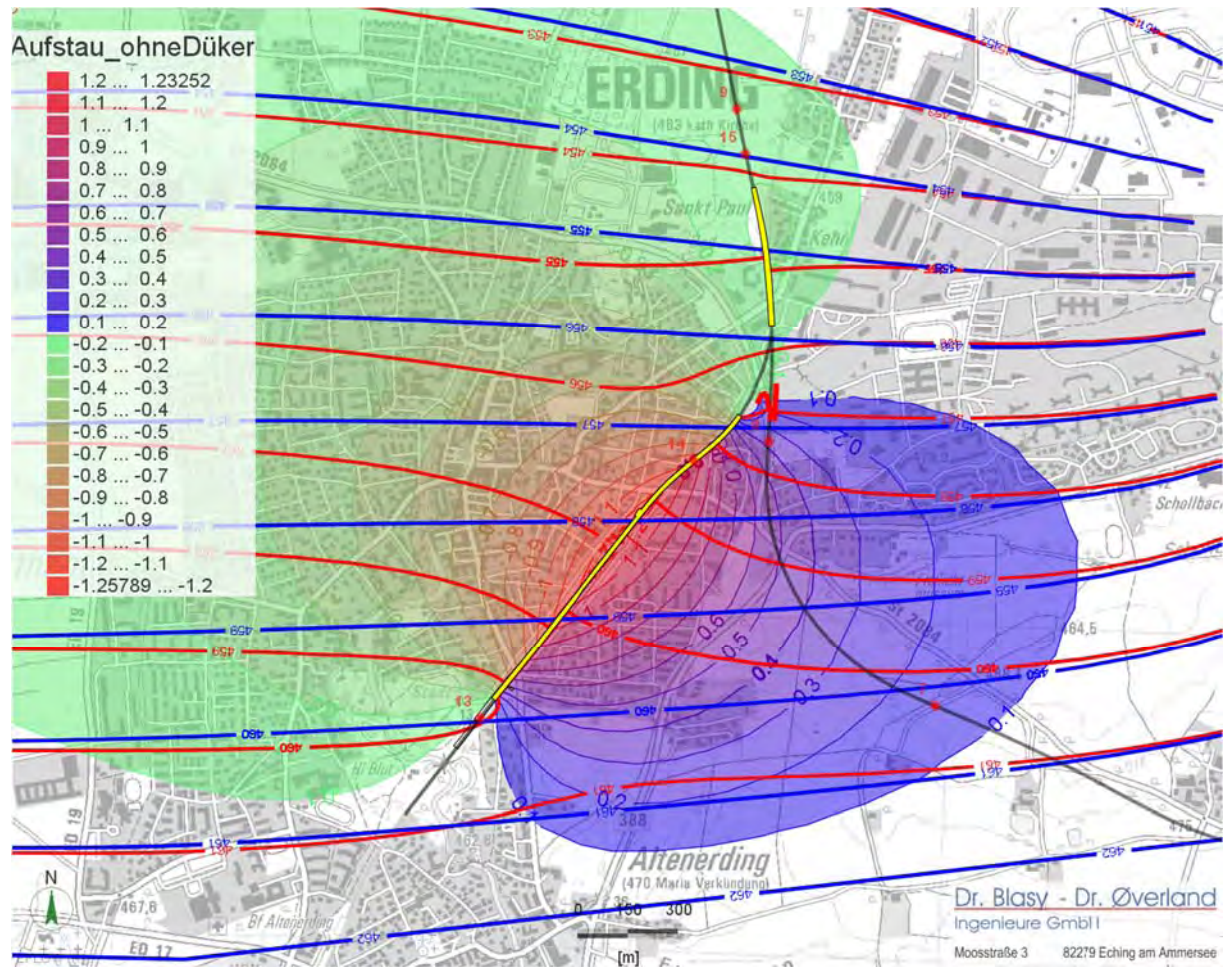


Abbildung 3: Modell mit implementierten Tunnel; ohne Überleitungen

4.3 Variantenrechnungen mit Abhilfemaßnahmen (Grundwasserüberleitungen/Düker)

4.3.1 Überblick

Um die berechneten Auswirkungen (oberstromiger Grundwasseraufstau und unterstromige Absenkung) zu minimieren, sind Abhilfemaßnahmen in Form von Grundwasserüberleitungen erforderlich.

Hierzu wurden einige Variantenrechnungen mit unterschiedlicher Anzahl von implementierten Grundwasserüberleitungen durchgeführt.

Die Überleitungen wurden zunächst jeweils im Bereich der geplanten Querschotts des Tunnelverlaufs angesetzt (*Ausnahme: der bei der ursprünglichen Tunnelplanung vorgesehene Düker bei km 13+840 wurde unverändert belassen. Anstelle dessen wurde das nordöstlich nächstgelegene Querschott bei km 13+860 nicht berücksichtigt*).

Die genaue Lage und Anzahl der Grundwasserüberleitungen wurde dann in Abstimmung mit den örtlichen Gegebenheiten und den Planungsvorgaben sowie mit den zu erreichenden maximalen Auswirkungen iterativ ermittelt.

In der Tabelle 1 auf der folgenden Seite sind die implementierten Grundwasserüberleitungen der Modellvarianten zusammengestellt. Die Varianten V1 und V2 wurden mit Z-Drainagen mit Rigolenlängen von rd. 10-15 m gerechnet. Bei den Varianten V3 und V4 wurden zunächst Rigolenlängen von rd. 50 m angesetzt und im Zuge weiterer Optimierungen entsprechend der Tabelleneintragung angepasst.

Die in der rechten Spalte eingetragene Überleitungsmenge wurde mit der als optimal bewerteten Variante V4 berechnet (Details hierzu in Kapitel 4.3.5).

Tabelle 1: Modellvarianten mit Überblick der implementierten Überleitungen

Bereich	Variante		V1	V2	V3	V4	Nr.	Überleitungs- mengen V4
	Querschott Nr.	km	Düker (Z-Drainagen, Stränge je ca. 10-15 m Länge)		Düker (Z-und Y-Drainagen, Stränge je ca. 50 m Länge)			
			8 Düker	5 Düker	5 Düker	5 Düker		
Trog	1	12,990	x	x	x	x		l/s
	2	13,090	x	x	x	x		
	3	13,200	x	x	x	x		
Tunnel	4	13,310	O	O	O	O ("Y-Drainage"; 2. Fassungsstrang 25 m)	1	28
	5	13,420	O	x	x	x		
	6	13,530	O	O	O	O ("Y-Drainage"; Versickerungsstrang 65 m, 2. Fassungsstrang 25 m)	2	26
	7	13,640	O	x	x	x		
	8	13,750	O	O	O	O (km 13,7+92 Fassungsdrainage 80 m)	3	38
	bisherige Planung Düker	13,840	O	O	x	x		
	9	13,860	x	x	O (km 13,8+85)	O (km 13,8+85 "Y-Drainage"; 2. Fassungsstrang 25 m)	4	22
	10	13,970	O	x	x	x		
	11	14,080	O	O	O (km 14,0+55)	O (km 14,0+55 "Y-Drainage"; 2. Fassungsstrang 25 m)	5	26
								Summe

4.3.2 Modellvariante V1 – 8 Überleitungen

Bei der Modellvariante V1 wurde an jedem Querschott zwischen km 13+310 und km 14+080 eine Grundwasserüberleitung implementiert.

Mit dieser Variante werden die Auswirkungen bis auf wenige Zentimeter fast vollständig egalisiert.

Diese Variante stellt aus grundwasserhydraulischer Sicht zunächst das Optimum dar, unabhängig von der planerischen Umsetzbarkeit (Platzverhältnisse) und der Wirtschaftlichkeit (Kosten der Erstellung und Instandhaltung).

In der folgenden Abbildung sind die Grundwassergleichen des unbeeinflussten Zustand und mit Tunnel und 8 Überleitungen sowie die resultierend Differenzhöhen dargestellt.

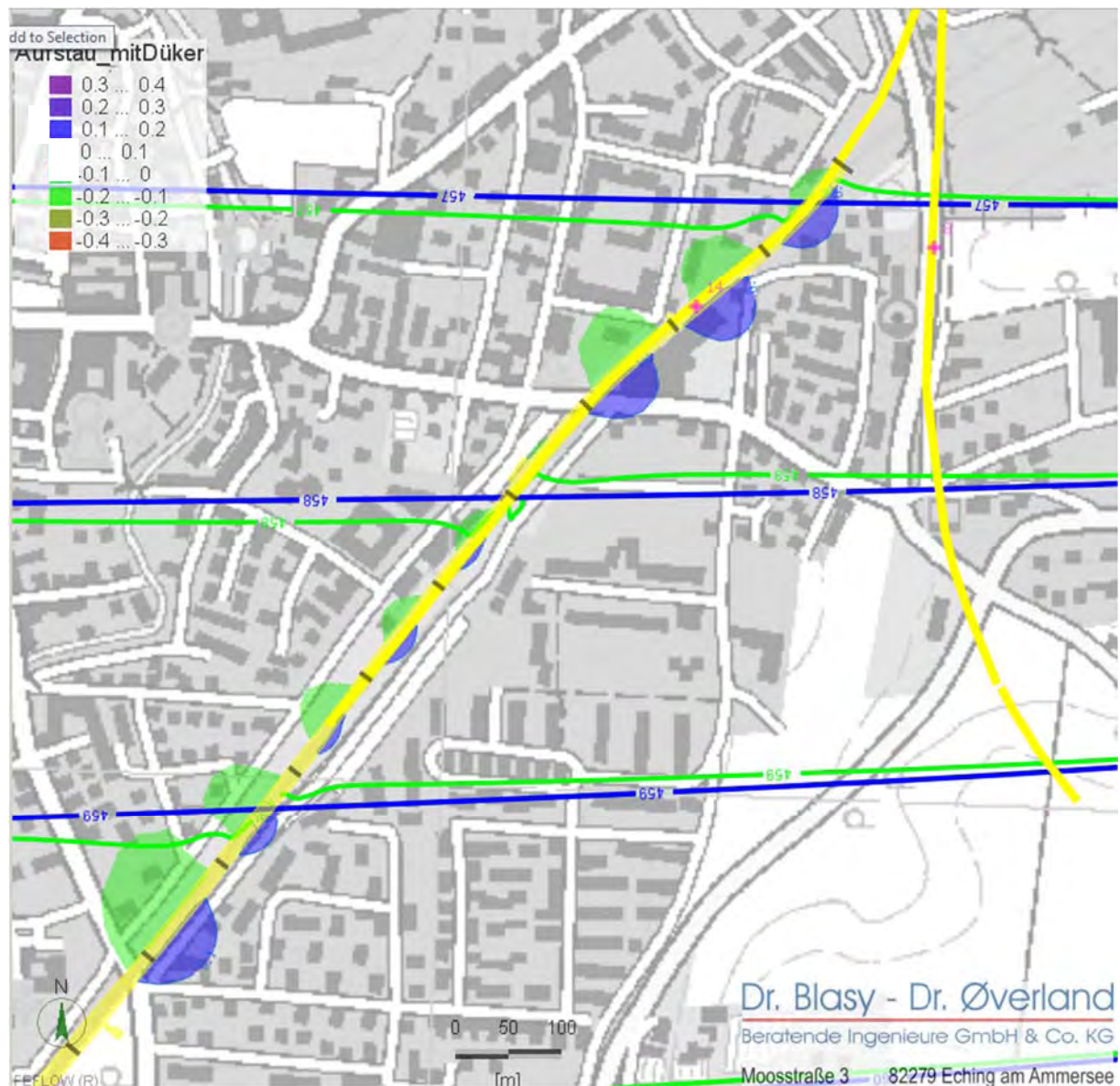


Abbildung 4: Modell V1 mit 8 Überleitungen

4.3.3 Modellvariante V2 – 5 Überleitungen

Bei der Modellvariante V2 wurde gegenüber der Variante 1 die 3 Überleitungen bei km 13+420, km 13+640 und km 13+970 entfernt. Es verbleiben 5 Überleitungen entsprechend der Tabelle 1.

Die Reichweite des 10-cm-Auswirkungsbetrages liegt bei rd. 400 bis 500 m.

Es verbleiben Aufstau und Absenkungshöhen weitestgehend zwischen 0,1 m und 0,2 m; kleinräumig unmittelbar am Bauwerk geringfügig > 0,2 m.

Nach Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt München ist entsprechend der gängigen Praxis eine Grundwasserstandsveränderung (Aufstau oder Absenkung) von > 0,1 m zu vermeiden. Die mit dieser Konstellation erreichten Auswirkungen sind demnach durch weitere Optimierungsmaßnahmen noch zu vermindern.

In der folgenden Abbildung sind die Grundwassergleichen des unbeeinflussten Zustands und mit Tunnel und 5 Überleitungen sowie die resultierenden Differenzhöhen dargestellt.

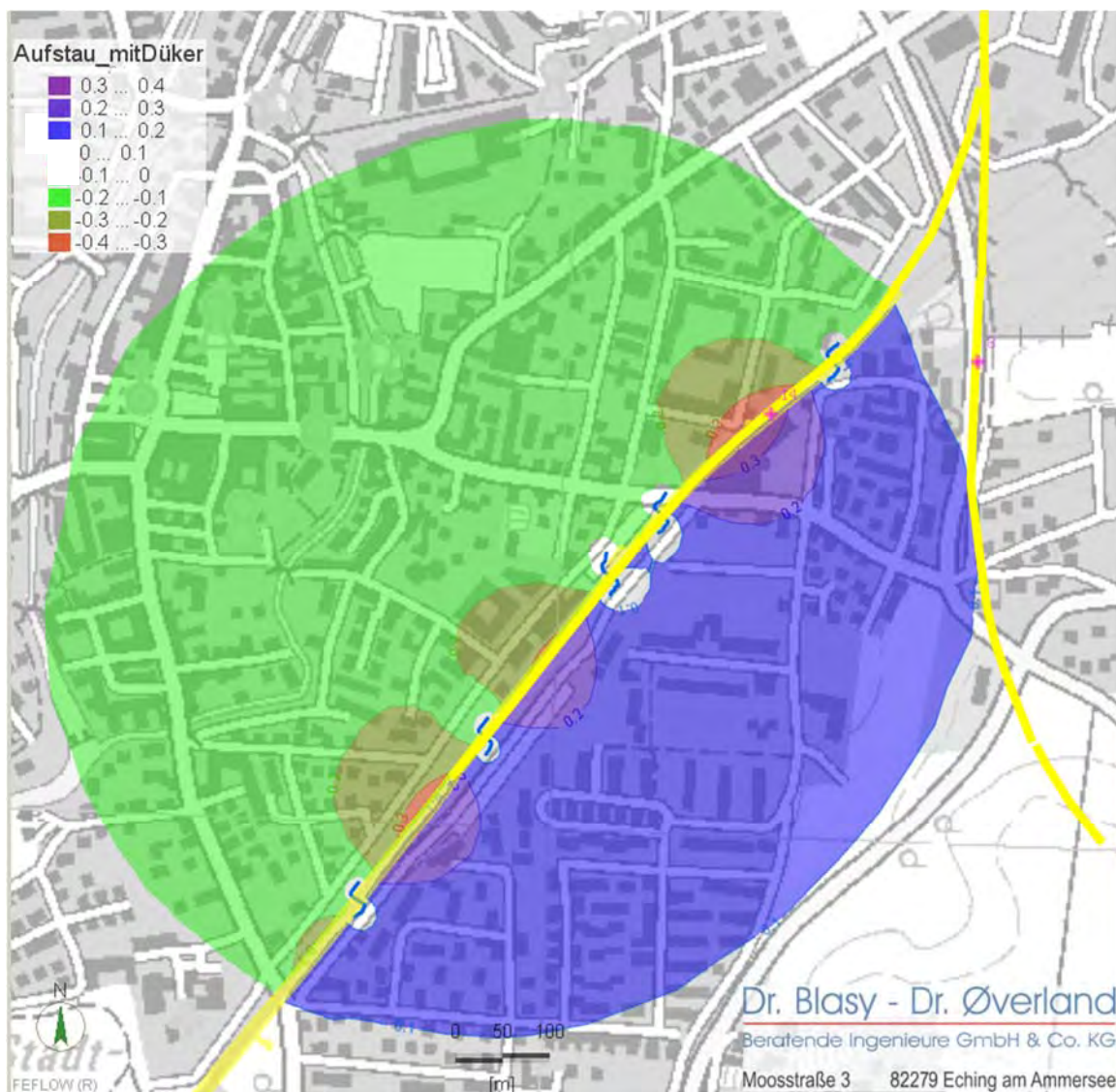


Abbildung 5: Modell V2 mit 5 Überleitungen

4.3.4 Modellvariante V3 – 5 Überleitungen

Bei der Modellvariante V3 wurde gegenüber der Variante 2 der bisher bei km 13,840 geplante Düker um 45 m nach Norden auf km 13,885 und der Düker vom Querschott km 13,970 nach Norden um 85 m nach Norden auf km 14,055 verschoben.

Weiterhin wurden die ober- und unterstromigen Drainagestränge von jeweils rd. 15 m auf rd. 50 m verlängert. Damit verlängern sich die Fassungsgebiete bzw. Versickerungstrecken ohne Notwendigkeit einer zusätzlichen Überleitung.

Es werden damit 5 Überleitungen entsprechend der Tabelle 1 implementiert.

Mit dieser Konstellation liegen die maximalen Aufstau- bzw. Absenkungsbeträge bei rd. 15 cm. Die maximale Reichweite des 10-cm-Auswirkungsbetrages liegt nördlich der Dorfer Straße bei rd. 70 m, in den übrigen Zwischenräumen zwischen den Drainagen bei rd. 40 m.

In der folgenden Abbildung sind die Grundwassergleichen des unbeeinflussten Zustands und mit Tunnel und 5 Überleitungen sowie die resultierenden Differenzhöhen dargestellt.

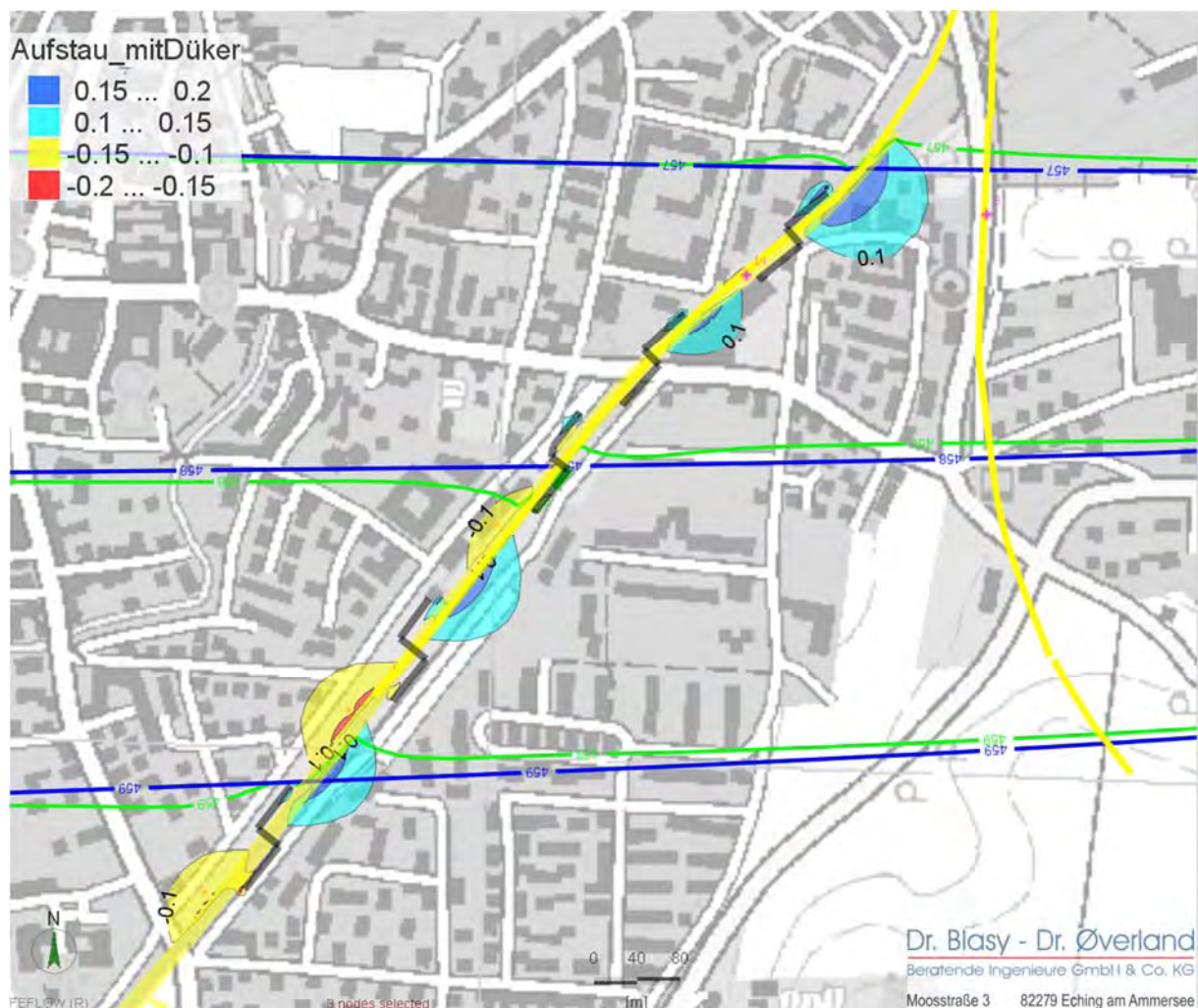


Abbildung 6: Modell V3 mit 5 Überleitungen

4.3.5 Modellvariante V4 – 5 Überleitungen - Feinabstimmung

Im Zuge der Konkretisierung der Planung wurde festgestellt, dass die bei km 13,7+50 vorge-sehene Überleitung mit dem auf der Nordseite gelegenen Notausgang kollidiert und um 42 m nach Nordosten auf km 13,7+92 verschoben werden muss. Im dadurch zwischen den Über-leitungen 2 und 3 verlängerte Abschnitt erhöht sich demnach der Aufstau bzw. die Absen-kung.

Auf der oberstromigen Seite kann dem mit einer auf rd. 80 m verlängerten Drainageleitung der Überleitung 3 entgegengewirkt werden.

Auf der unterstromigen Seite kann dem mit einer auf rd. 65 m verlängerten Versickerungslei-tung der Überleitung 2 entgegengewirkt werden.

Um den maximalen Aufstau weitestgehend auf < 10 cm zu minimieren, wurden weiterhin, die an die Überleitungen 1, 2, 4 und 5 angeschlossenen oberstromigen Drainagen noch rd. 25 m in die Gegenrichtung verlängert („Y- Drainagen“; eine deutlich weitere Verlängerung ist nicht sinnvoll, da das gefasste Grundwasser nicht gegen das normale Fließgefälle fließen kann).

Die sich ergebende Konstellation ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 7: Modell V4 mit 5 Überleitungen (z.T. „Y-Drainagen“)

Die Aufstaubereiche werden dadurch nochmals verringert. In einem kleinen Bereich am nördlichen Tunnelende werden 15 cm Aufstau erreicht. Aus planungstechnischen Gründen

(angrenzende Bebauung, Topografie) sind in diesem Bereich keine weiteren Überleitungen möglich.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass im betroffenen Bereich Flurabstände von deutlich > 10 m vorherrschen, ist aus Sicht des Gutachtenerstellers die kleinräumige und geringfügige Überschreitung der Vorgabe eines maximalen Aufstaus von $0,1$ m tolerierbar.

4.3.6 Modellvariante „Tektur 2023“

Die im Kapitel 2 aufgeführten Änderungen im Zuge der Tektur wurden in das bestehende Grundwassermodell implementiert und es wurde eine Neuberechnung durchgeführt. Das Modellergebnis (Detailausschnitt Station Erding) ist in der Abbildung 8 dargestellt.

Im Lageplan der Anlage ist der vollständige Umgriff mit der Neuberechnung beigelegt.

Es ist zu erkennen, dass sich die Fläche eines Aufstaus $> 0,1$ m und $< 0,2$ m naturgemäß aufgrund des zusätzlichen Strömungshindernisses bis zum Stauer (Bohrpfahlwände der Station ED) mit vollständiger Absperrung des Grundwasserstroms vergrößert. Die Verschiebung der Überleitung Nr. 5 verursacht eine nur geringfügige Änderung des Auswirkungsbereiches. Die Verlängerung des Tunnels im Süden bewirkt eine geringfügige Vergrößerung des Absenkungsbereiches ($> 0,1$ m und $< 0,2$ m) im grundwasserunterstromigen Strömungsschatten des Bauwerks (siehe Lageplan in der Anlage).

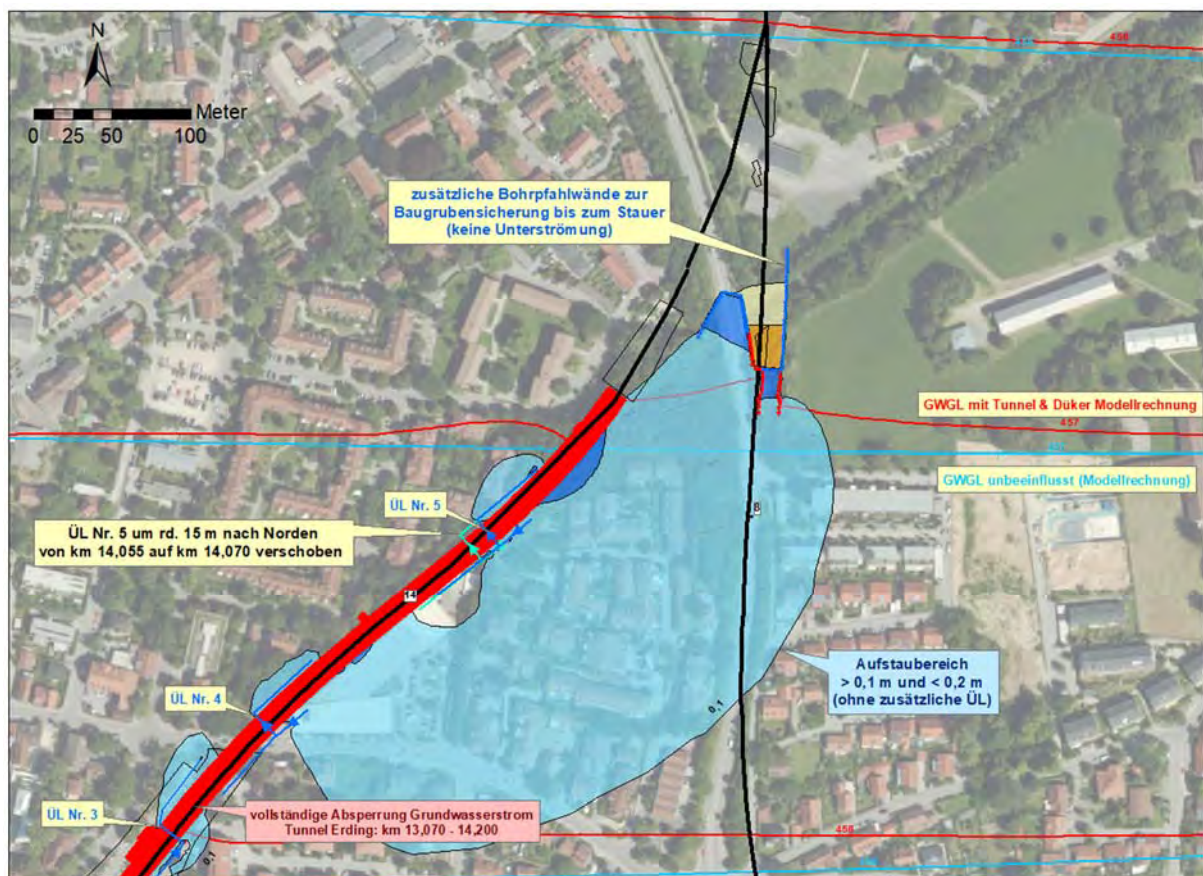


Abbildung 8: Modellergebnis (Ausschnitt) – nach der Tektur

Bei der qualitativen Bewertung der Vergrößerung der Auswirkungsreichweite (oberstromiger Aufstau $> 0,1$ m und $< 0,2$ m) ist zu berücksichtigen, dass im betroffenen Bereich der Grundwasserflurabstand weitgehend bei über 10 m, jedoch mindestens bei 7 m liegt (Gelände höhe rd. 464 bis 476 m ü. NN; Grundwasserstand rd. 457 m ü. NN; siehe Detailausschnitt Abbildung 9). Schädliche Auswirkungen eines Aufstaus um rd. 0,1 bis $< 0,2$ m im dargestellten Bereich sind daher nicht erkennbar.

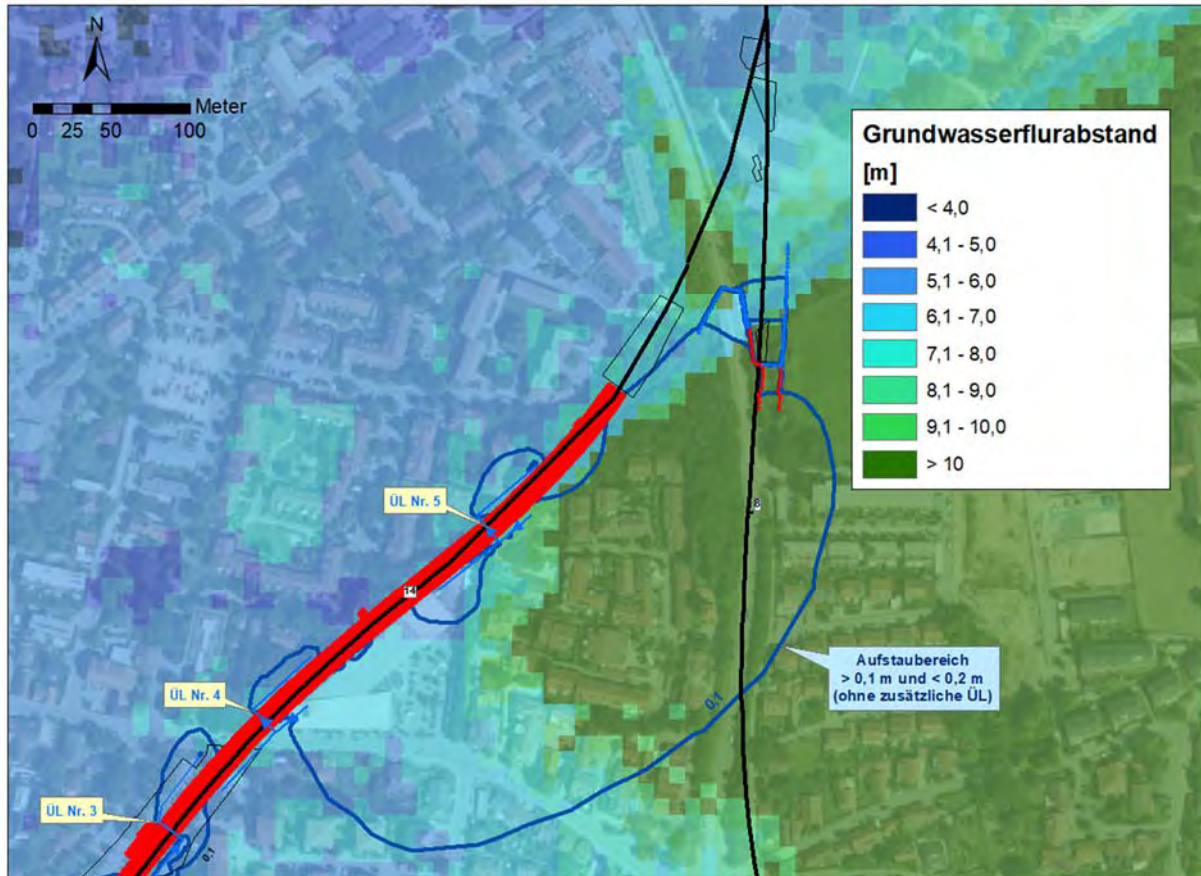


Abbildung 9: Modellergebnis (Ausschnitt mit Flurabstand) – nach der Tektur

Weiterhin wurden im Zuge der Tektur insbesondere aufgrund der zusätzlichen Bohrpfahlwände am Stationsbauwerk Erding die geologischen Gegebenheiten östlich der Trasse auf der Grundlage der aktuell verfügbaren Bohrerergebnisse (Umweltatlas LfU) dahingehend überprüft, ob ein ungehinderter Grundwasserabstrom in diesem Bereich erfolgen kann. Ergebnis der Überprüfung ist, dass alle vorliegenden Profile Grundwasser führende Vorstoßschotter unter den bindigen Geschiebemergel/Moräne aufweisen, so dass eine östliche Umströmung des Bauwerks erfolgen kann.

Variantenrechnung

Ungeachtet der vorstehend erläuterten geringen zusätzlichen Auswirkungen wurde eine Variantenrechnung mit Implementierung einer zusätzlichen Grundwasserüberleitung aus dem „Zwickel“ des Stationsbauwerks ED nach Norden zwischen Anton-Bruckner- und V.-Kleist-Straße durchgeführt. Das Ergebnis ist in der Abbildung 10 dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass sich der Aufstaubereich ($> 0,1$ m) nach Osten/Südosten verkleinert, jedoch in nur in einem vergleichsweise geringen Ausmaß der Reichweitenreduzierung um

rd. 50 m. Aufgrund der oben erläuterten hohen Flurabstände in diesem Bereich ist der geringe Kosten-/Nutzen-Effekt einer derartigen Minimierungsmaßnahme zu bedenken.

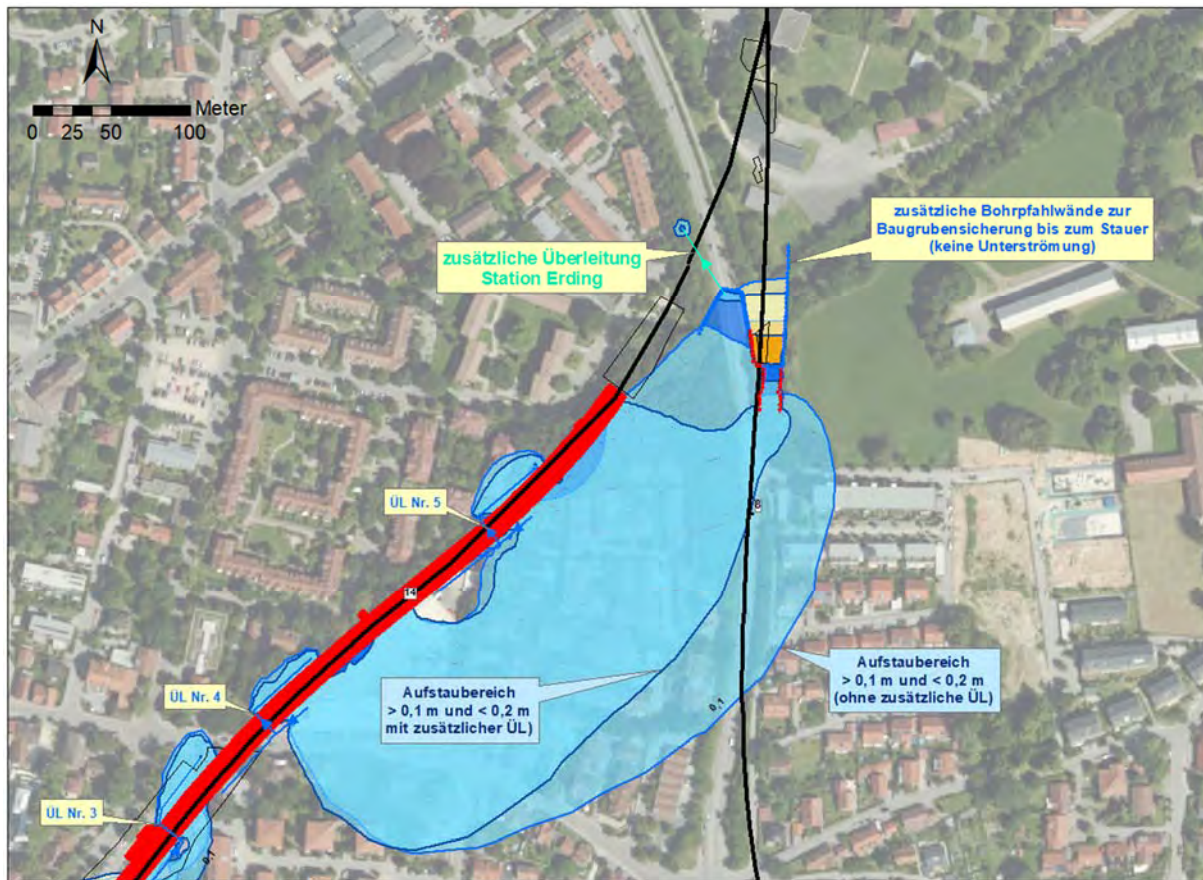


Abbildung 10: Modellergebnis (Ausschnitt) – nach der Tektur mit zusätzlichem Düker

5. Zusammenfassung und Fazit

Der geplante Tunnel Erding greift auf einer Länge von rd. 1,1 km in das Grundwasser ein und sperrt den Grundwasserleiter bis hin zum tertiären Stauer vollständig ab.

Zu Absicherung der zunächst durchgeführten analytischen Berechnung der Auswirkungen des geplanten Tunnels Erding auf die Grundwasserverhältnisse wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell erstellt. Damit konnten die Aufstau- bzw. Absenkungsbeträge überprüft und Variantenrechnungen mit Abhilfemaßnahmen (Grundwasserüberleitungen) durchgeführt werden.

Das Ergebnis einer iterativen Optimierung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der Planungsvorgaben sowie der Zielvorgaben der Wasserwirtschaft hinsichtlich der zulässigen Auswirkungen ist im Lageplan des Anhangs 1 dargestellt.

Die mit dem Modell berechneten Überleitungsmengen sowie die Lage und Ausbildung der Überleitungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 2: Optimierte Modellvariante V4 „Tekur“; Ergebnis der Modellrechnungen

Nr.	km	Drainagelängen rd. 50 m (wenn nicht anders bezeichnet)	Überleitungs- mengen
			l/s
1	13,310	"Y-Drainage"; 2. Fassungsstrang 25 m	28
2	13,530	"Y-Drainage"; Versickerungsstrang 65 m, 2. Fassungsstrang 25 m	26
3	13,792	"Z-Drainage"; Fassungsdrainage 80 m	38
4	13,885	"Y-Drainage"; 2. Fassungsstrang 25 m	22
5	14,055 14,070	"Y-Drainage"; 2. Fassungsstrang 25 m	26
		Summe	140

Mit 5 Überleitungen mit individuell angepassten Längen der Drainageleitungen der Grundwasserfassungen und der Versickerungsrigolen konnten die zulässigen Auswirkungsbeträge von 0,1 m weitgehend eingehalten werden.

**Lediglich im Bereich südlich des Stationsbauwerks Erding ergibt sich ein Aufstaube-
reich > 0,2 m und < 0,1 m. Aufgrund der hohen Flurabstände in diesem Gebiet von
weitgehend > 10 m sind jedoch keine schädlichen Auswirkungen zu erwarten.**


Zwischen den Fassungssträngen werden bereichsweise Aufstauhöhen > 0,10 m und
< 0,15 m berechnet. ~~Am nördlichen Ende des Tunnels wird sehr kleinräumig ein Aufstau
> 0,15 m und < 0,20 m berechnet.~~

Die geringfügigen Überschreitungen der Zielvorgaben der Wasserwirtschaft **zwischen den
Überleitungssträngen** sind unter Berücksichtigung der Tatsache, dass in den betroffenen
Bereichen Flurabstände von rd. 6 bis 7 m ~~(am Nordende des Tunnels deutlich > 10 m)~~ vor-
herrschen, nach dem Erachten der Gutachtersteller tolerierbar.

Eching am Ammersee, den 17.11.2023

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH


i.V. Knut Hanke
Dipl.-Geol.


i.A. Dr. Stefan Hülmeier
Dipl.-Geol.