

NEUBAU ZRH - TOWER B02 - Projekt-UVB zur Projektänderung

VPK-Nr. 23-02-002
30.01.2026



Projektteam

Leutenegger Thomas
von Holzen Nicholas

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zürich
Schweiz
Telefon +41 44 395 16 16
info@ebp.ch
www.ebp.ch
30. Januar 2026

B02_Projektänderung Tower_UVB.docx
Projektnummer: 225419-00

Zusammenfassung

Der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht wurde im Rahmen eines Projektänderungsgesuchs für den Neubau ZRH-Tower (VPK-Nr. 23-02-002) erarbeitet. Gegenstand des Berichts ist die Beurteilung derjenigen Umweltaspekte, bei denen sich infolge der Projektänderungen gegenüber dem rechtskräftig bewilligten Projekt umweltrelevante Änderungen ergeben. Umweltbereiche, die durch die Anpassungen nicht betroffen sind oder bereits im ursprünglichen UVB als nicht relevant eingestuft wurden, sind nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchung.

Aufgrund der Weiterentwicklung der Projektplanung beinhaltet das Gesuch unter anderem Änderungen bzgl. des Untergeschosslayouts und dessen lichter Raumhöhe. Diese Änderungen sind umweltrelevant, da dadurch das Untergeschossvolumen und damit auch die Aushubmenge gegenüber dem bewilligten Projekt zugenommen hat. Insbesondere in den Bereichen Lufthygiene und Lärm aufgrund eines erhöhten Transportaufkommens sowie im Bereich Gewässerschutz infolge zusätzlicher Einbauten ins Grundwasser ergeben sich so umweltrelevante Auswirkungen.

Insgesamt wird durch die vergrösserten Aushubmengen neu von rund 54'000 Lastwagenfahrten mit einer durchschnittlichen Transportdistanz von etwa 43 km ausgegangen. Bei Einsatz von Fahrzeugen der Abgasstufe Euro VI resultieren gesamthaft Stickoxid-Emissionen von rund 1.4 t. Dies entspricht einer spezifischen NO_x -Emission von knapp 4 g pro Kubikmeter transportiertem Material.

Über die gesamte Bauzeit von rund zwei Jahren fallen die Bautransporte überwiegend tagsüber an. Der durch die Bautransporte verursachte zusätzliche Strassenverkehr beträgt rund 560 Fahrten pro Arbeitswoche, womit gemäss Baulärm-Richtlinie die Massnahmenstufe A zur Anwendung gelangt.

Die Projektänderungen führen zu zusätzlichen Einbauten unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels, insbesondere durch die Anpassungen im Untergeschoss, die neu angeordneten Medienkanäle sowie durch im Untergrund verbleibende Bauhilfsmassnahmen. Während der Bauphase wird der Grundwasserspiegel im Innern der Baugrube um rund 6 bis 7 m abgesenkt. Das geförderte Grundwasser wird vorgereinigt, kontinuierlich überwacht und kontrolliert abgeleitet. Ergänzend zur Grundwasserspiegelabsenkung ist eine quantitative Überwachung des Grundwasserspiegels im Umfeld vorgesehen, welche bereits vor Baubeginn eingesetzt hat und bis mindestens ein Jahr nach Abschluss der Arbeiten weitergeführt wird. Für die Betriebsphase werden umfangreiche Ersatzmassnahmen umgesetzt, um sowohl das speicherwirksame Porenvolumen als auch die Durchflusskapazität des nutzbaren Grundwasserleiters zu erhalten.

Die Untersuchungen zeigen, dass die zusätzlichen Einwirkungen aus den Projektänderungen begrenzt bleiben und weder für das Grundwasser noch für die Umwelt insgesamt erhebliche oder unzulässige Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Das geänderte Projekt kann in der vorgesehenen Form umweltverträglich realisiert werden.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Übergeordnete Änderungsbeschreibung	6
1.2.1	Vergrösserung der lichten Raumhöhe im Untergeschoss	6
1.2.2	Erweiterung Sockel in östlicher Richtung	6
1.2.3	Luftseitige Baustelle Bauphase «0»	7
1.2.4	Bohrpfähle Bereich Medienverbindung A40	8
2.	Hydrogeologische Verhältnisse	9
3.	Bau	12
3.1	Materialflüsse	12
3.2	LKW-Fahrten	12
4.	Umweltsignifikanz	13
5.	Umweltauswirkungen	14
5.1	Lufthygiene	14
5.2	Lärm	14
5.3	Gewässerschutz – Grundwasser	14
5.3.1	Bauphase	14
5.3.2	Betriebsphase	16
6.	Gesamtbeurteilung	22
A1	Spezifische Emissionen Bautransporte	
A2	Massnahmenstufe Baulärm-Richtlinie	

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Das UVEK hat am 18. August 2025 die Plangenehmigungsverfügung für das Projekt Neubau ZRH-Tower (23-02-002) erteilt, die inzwischen rechtskräftig geworden ist. Aufgrund von Entwicklungen aus der Projektplanung wird vorliegend ein Projektänderungsgesuch eingereicht.

Die Organisation des Gebäudelayouts wird zum veränderten Stand der Planung nachgeführt. Daraus ergeben sich die folgenden umweltrelevanten Projektänderungen. Diese Projektänderungen haben keine wesentliche Auswirkung auf das äussere Erscheinungsbild:

- Um die Unterbringung der Gebäudetechnikanlagen gewährleisten zu können, ist eine Vergrösserung der lichten Raumhöhe im Untergeschoss erforderlich. Dies führt zu zusätzlichen Einbauten ins Grundwasser.
- Erweiterung Sockel G0 in östlicher Richtung: Um Erschütterungen in der Bauphase des Ersatzneubaus Dock A während des Betriebs des neuen ZRH-Towers zu vermeiden, sollen gleichzeitig mit der Erstellung des neuen Towers Vorabinvestitionen im Untergeschoss, Sockel und Tower-Schaft vorgenommen werden (Ausbaustufe Rohbau). Die Vergrösserung des Sockels dient der Erhöhung der Sicherheitsmarge des Tower-Betriebs während späterer Bauarbeiten.

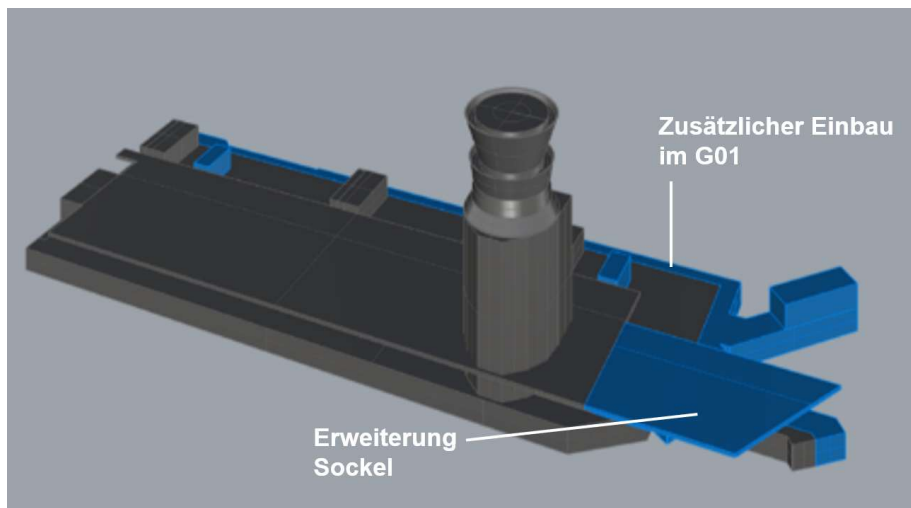


Abbildung 1: Projektänderungen ZRH Tower mit Umweltrelevanz

Aufgrund neuer Erkenntnisse ergeben sich zudem die folgenden Projektänderungen. Diese Projektänderungen haben keinen Einfluss auf das Gebäudelayout und keine wesentliche Auswirkung auf das äussere Erscheinungsbild:

- Das G01 wird über eine Medienerschliessung mit dem Gebäude A40 verbunden. Diese liegt unmittelbar vor der Einfahrt zum Tunnel zum Dock E und somit mitten auf der Hauptverkehrsachse des Betriebsverkehrs. Während der Ausführung muss neu die Südeinfahrt zum Tunnel Dock E geschlossen werden und der Verkehr über die Nord-einfahrt umgeleitet werden. Damit ergibt sich neu eine luftseitige Bauphase "0" zur Erstellung der Medienverbindung zum Gebäude A40.
- Im unmittelbaren Bereich dieser Medienverbindung liegen auch anteilmässig Bohrpfähle für die spätere Bauetappe der neuen Wurzel A. Diese Bohrpfähle sollen neu zeitgleich mit den Bauarbeiten zum Tower ausgeführt werden, um einschneidende Betriebseinschränkungen und lärmintensive Nacharbeiten zu einem späteren Zeitpunkt zu umgehen.

1.2 Übergeordnete Änderungsbeschreibung

1.2.1 Vergrößerung der lichten Raumhöhe im Untergeschoss

Zur Gewährleistung des Tower Betriebs sind Technik- und Nebenräume erforderlich. Die Raumhöhe einzelner Technikräume musste erhöht, die Sohle in diesen Bereichen um ca. 2.2m abgesenkt werden. Um den Umriss nicht weiter zu vergrössern, wurden niedrigere Räume übereinandergestapelt. Das Rauml原因 konnte dadurch optimiert werden.

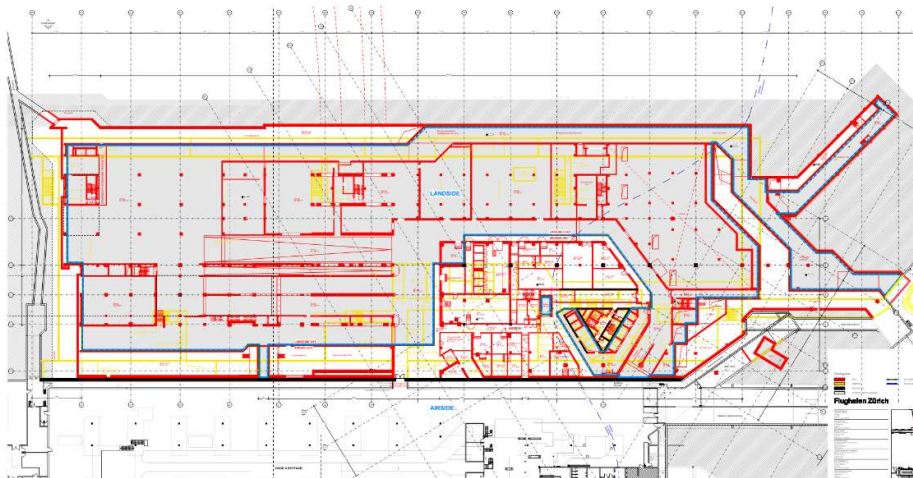


Abbildung 2: Aktualisierter Grundriss Untergeschoss G01

Die beschriebenen Anpassungen des Gebäudes haben eine Anpassung des Baugrubenkonzepts zur Folge, (siehe Unterlagen Baugrube Plan Nr. 600-604 und Bericht B06 zum Baugrubenkonzept). Dies führt zu zusätzlichen Einbauten ins Grundwasser.

1.2.2 Erweiterung Sockel in östlicher Richtung

Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme des neuen Towers wird dieser in der anschliessenden Bauphase des Drittprojekts Neubau Dock A (Projekt-Nr. 23-05-005) von der Wurzel und dem Dock A baulich umschlossen

werden. Um in dieser Bauphase Erschütterungen während den Betriebszeiten der Flugsicherung zu vermeiden, sollen gleichzeitig mit der Erstellung des neuen Towers Vorabinvestitionen in den Rohbau des Untergeschosses, Sockels und Tower-Schafts vorgenommen werden.

Der bestehende Sockel wurde daher in östlicher Richtung vergrössert, da er nach Inbetriebnahme des Towers nur mit grossen Immissionen, wie unter anderem Sicht Einschränkungen, Erschütterungen, Blendungen und Lärm auf den sich bereits in Betrieb befindenden neuen Tower erstellt werden kann. Die Erweiterung des Sockels dient damit der Gewährleistung eines sicheren Flugbetriebs.

1.2.3 Luftseitige Baustelle Bauphase «0»

Im Rahmen der Ausführung der Medienverbindung zwischen dem Neubau ZRH-Tower und der bestehenden Gepäcksortieranlage im Gebäude A40 muss die Einfahrt in den Tunnel zum Dock E gesperrt und der Verkehr über die Nordeinfahrt zum Tunnel umgeleitet werden. Dies erfolgt unmittelbar nach dem vorgängigen Rückbau des bestehenden Busgate A8 (sh. Verfügung zu Projekt-Nr. 22-05-010: Modulbau: Neubau Modulbau, Umbau Gate B34 im Dock B, Rückbau Busgate A).

Die Erstellung der Medienkanalverbindung wird neu über eine vorgezogene luftseitige Bauetappe (Bauphase 0) gewährleistet. Der Betriebsverkehr wird über die Fläche des zurückgebauten Busgates geführt. Damit wird eine möglichst direkte Verkehrsführung der stark frequentierten Frachtstrasse ermöglicht.

Anpassungen Bauphasenpläne

- Zusätzliche Bauphase 0 (neu): Start Neubau ZRH-Tower; Baustellenperimeter ist erstellt (Security-Zaun), Baustellenzufahrt und Installations-Plattformen sind erstellt.
- Busgate A8 ist abgebrochen und bestehende Leitungen im Perimeter wurden ausser Betrieb genommen.
- Start Erstellung Medienverbindung zu A40 als luftseitige "Inselbaustelle".

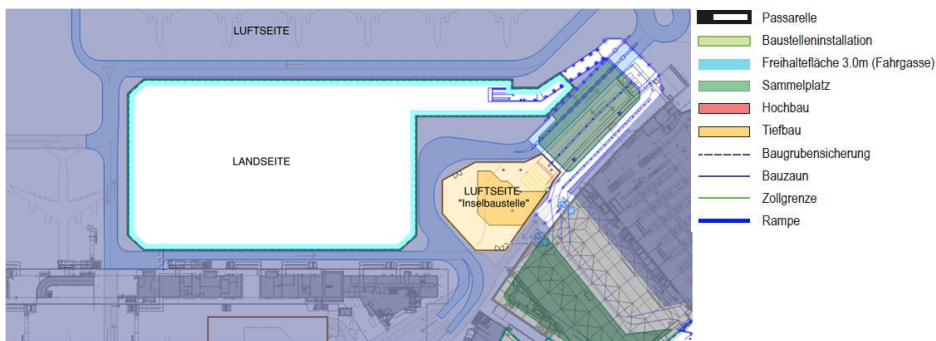


Abbildung 3: Bauphase «0»

Die der Bauphase «0» nachfolgenden und bewilligten Bauphasen bleiben unverändert.

1.2.4 Bohrpfähle Bereich Medienverbindung A40

Mit dem Erstellen der Medienverbindung werden unverändert auch die unter den Medienkanälen liegenden Bohrpfähle ausgeführt. Im unmittelbaren Bereich dieser Medienverbindung liegen zudem Bohrpfähle für die spätere Bauetappe der neuen Wurzel A (Drittprojekt Nr. 23-05-005).

Bei einer späteren Ausführung wäre ein Umleiten des Verkehrs über die Fläche des Busgates A8 nicht mehr möglich. Der Betriebsverkehr müsste weitläufig umgeleitet werden, was zu längeren Fahrwegen für den Abfertigungsverkehr, sowie verlängerten Umsteigezeiten von Passagieren und Gepäck führen kann.

Zudem müssten die Arbeiten innerhalb des Betriebsperimeters nachts erfolgen, welche lärmintensive Nachtemissionen zur Folge hätten.

Die Erstellung dieser Bohrpfähle für die spätere Bauetappe der neuen Wurzel A ist daher zeitgleich mit den Bauarbeiten zum neuen Tower vorgesehen, da eine spätere Ausführung zu unverhältnismässigen Risiken und Einschränkungen führen würde.

2. Hydrogeologische Verhältnisse

Geologie

Gegen Ende der letzten Eiszeit brachten die Schmelzwässer des sich zurückziehenden Gletschers in der Talung von Bassersdorf–Kloten einen sandig-kiesigen Rückzugs-Schotter zur Ablagerung. Dieser jüngere Schotter keilt im Gebiet des Flughafenkopfes über den darunter liegenden, sandigen bis siltig-sandig Seeablagerungen vollständig aus und erreicht einzig in rinnenartigen Vertiefungen lokal eine grössere Mächtigkeit. Eine solche Nord-Süd verlaufende Schotterrinne zieht sich vom Terminal 2 über das Terminal 1 bis in das Vorfeld nördlich vom Dock A. Die spät- bis nacheiszeitlichen Seeablagerungen zeigen mit zunehmender Tiefe einen Wechsel von sandiger, siltig-feinsandiger bis zu tonig-siltiger, teils moränenartiger Zusammensetzung.

Unter den Seeablagerungen folgt die kompakte Moräne der letzten Eiszeit. Die Obergrenze der Moräne weist einen unruhigen Verlauf auf. Im Bereich ZRH-Tower ist OK Moräne etwa zwischen Kote 393 und 410 m.ü.M., entsprechend in rund 17 bis maximal 34 m Tiefe unter OKT anzutreffen. Die letzteiszeitliche Moräne wird vom älteren Schotter des Hardwaldes (Aathal-Schotter) unterlagert, welcher weiter westlich im Bereich des Vorfeldes auskeilen dürfte.

Tieferes Grundwasservorkommen

Der oben genannte ältere Schotter bildet im Hardwald zwischen Wallisellen, Opfikon und dem Flughafenkopf den Grundwasserleiter für ein in mehrere Becken zergliedertes Grundwasservorkommen. Im Bereich des Flughafenkopfes taucht der ältere Schotter unter die Moräne und die jungen Seeablagerungen ab und keilt im Vorfeldbereich aus. Auf der Grundwasserkarte in Abbildung 4 ist die vermutete äussere Begrenzung des tieferen Grundwasservorkommens mit einer Spezialsignatur dargestellt. Im Projektperimeter ZRH-Tower liegt das tiefere Grundwasserstockwerk in rund 30–35 m Tiefe und weist eine Mächtigkeit von mehr als 10 m auf.

Oberflächennahes Grundwasservorkommen

Der jüngere Rückzugs-Schotter beherbergt ein oberflächennahes Grundwasservorkommen, welches im Stadtgebiet Kloten zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. Im Flughafenbereich weist das Grundwasservorkommen im jüngeren Schotter nur lokal, im Bereich des Terminals 1 sowie am östlichen Ende vom Dock A eine grössere Mächtigkeit auf. In Richtung Vorfeld nimmt die nutzbare Grundwassermächtigkeit rasch ab und an die Stelle des Schotters treten sandige und siltig-feinsandige Seeablagerungen. Etwa auf einer Linie Flughafenbahnhof–Terminal 2–«Goldenes Tor» keilen diese Grundwasser führenden Schotter über der Unterlage aus schlecht wasser-durchlässigen Seeablagerungen vollständig aus.

Der sandig-kiesige Schotter weist in der Regel eine gute bis sehr gute Durchlässigkeit auf, während die sandigen Seeablagerungen nur noch mässig gut durchlässig sind.

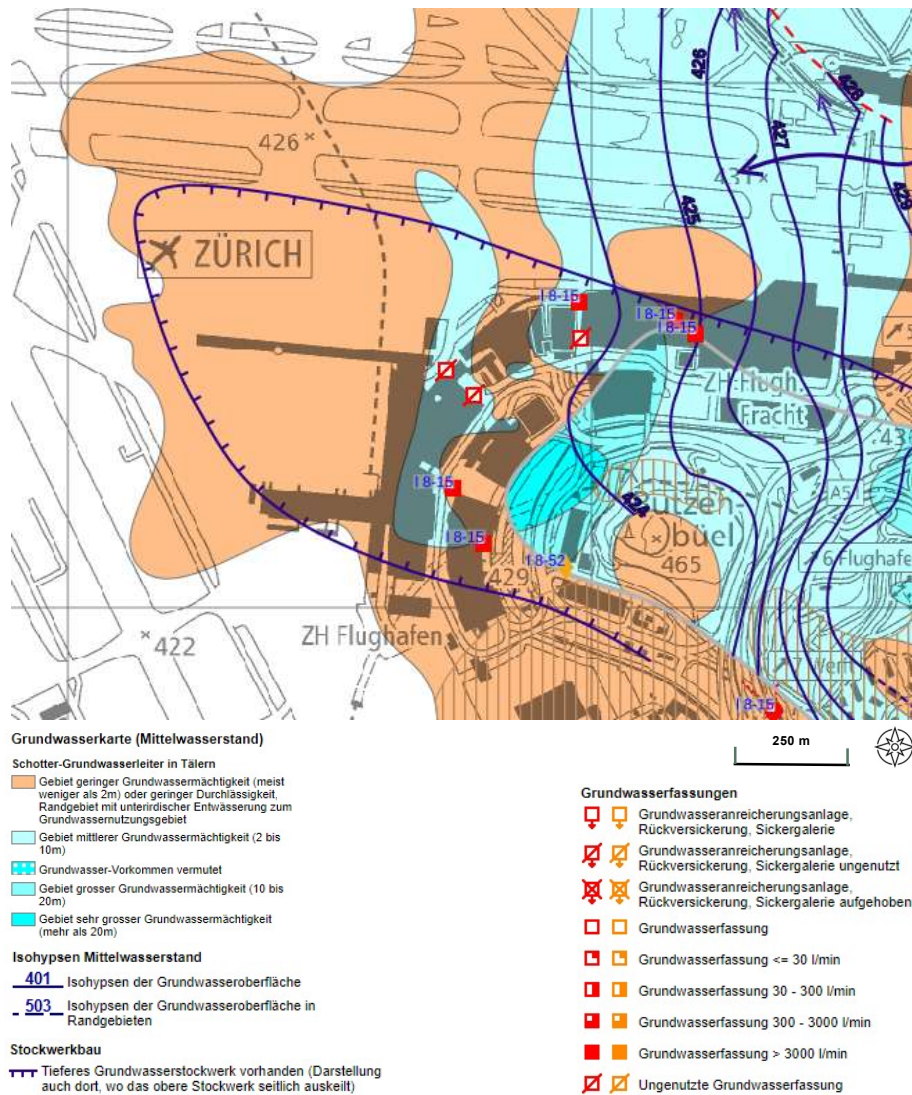


Abbildung 4: Grundwasserkarte Mittelwasserstand (Auszug aus dem kantonalen GIS-Browser maps.zh.ch: Stand 29.07.2023)

Die Fliessbewegung des Grundwassers erfolgt im natürlichen Zustand etwa in Richtung Westen bis Nordwesten. Die Fliessverhältnisse im Flughafenkopf werden heute durch die bewilligten, permanent betriebenen Grundwasserentnahmen beim Operationscenter OPC und beim Parkhaus 2 (GWR I 8-15, Standorte siehe Figur 1) beeinflusst und die Fliessrichtung weicht örtlich von den ursprünglichen Verhältnissen ab.

Im Bereich ZRH-Tower ist die durch die Grundwasserentnahmen resultierende Wasserspiegelabsenkung kaum mehr spürbar, wie die Wasserspiegelmessungen in den im Juni 2023 beim Busgate A8 ausgeführten Bohrungen zeigen. Der Grundwasserspiegel liegt dort aktuell etwa auf Kote 423.5 m ü.M., was etwa dem natürlichen mittleren Grundwasserspiegel entspricht.

Gewässerschutz

Gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich liegt der Projektperimeter im Gewässerschutzbereich A_u (Abbildung 5). Dieser umfasst die nutzbaren Grundwasservorkommen und die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete.

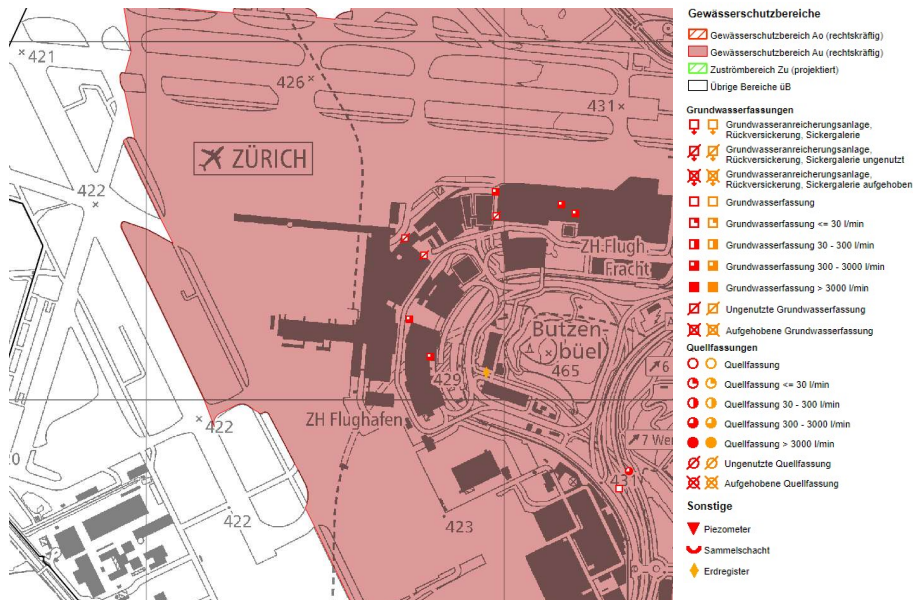


Abbildung 5: Auszug Gewässerschutzkarte Kanton Zürich (maps.zh.ch: 08.06.2023)

3. Bau

3.1 Materialflüsse

Tabelle 1: Materialflüsse Baustelle ZRH-Tower Bau (Mengenangaben fest)

Material/Einsatzbereich	[x]	Tiefbau	Hochbau	Berechnung	LKW-Fahrten
Output					
Betonabbruch (Rückbau)	m ³	8'700		8'700 / 8.5 * 2	2'000
Aushub (Baugrube, Bohrpfähle, Fundamentvertiefungen und Schlitzwände)	m ³	172'700		172'700 / 10.8 * 2	32'000
Ersatzmassnahmen	m ³	7500		7'500 / 10.8 * 2	1'400
Abbruch Belag Tarmac	m ³	13'500		13'500 / 8 * 2	3'400
Input					
Kies, Volumenersatz, Hinterfüllung	m ³	11'000		11'000 / 10.8 * 2	2'000
Beton für Bodenplatten, Fundamente, Decken und Wände	m ³		39'000	39'000 / 8 * 2	9'800
Armierung, Stahlbau	t		10'500	10'500 / 7 * 2	3'000
Übrige Materialien: Verglasung, Verkleidung, Beläge, Dachflächen, Leichtbau	m ²		49'000	49'000 / 140 * 2	700
Total					54'300

Bei den Mengenangaben handelt es sich um konservative Schätzungen, welche im Zuge der nächsten Projektierungsphase präzisiert werden können.

3.2 LKW-Fahrten

Für Transporte auf der Strasse kommen Lastkraftwagen (LKW) mit einem Gesamtgewicht von 40 t zum Einsatz. Die durchschnittliche Beladung pro LKW wird zwischen 8 m³ und 11 m³ fest (maximal Schnitt pro Transport) angenommen. Bei den Mengenangaben in Tonnen wurde von einer durchschnittlichen Beladung für Stahl von 7 t und 10 t ausgegangen. Bei den Flächenangaben wurde eine Beladungsfläche von 140 m² angenommen. Für die Berechnung der LKW-Fahrten wurde von einem Leerfahrtenanteil von 50% (pro Transport gibt es eine Hinfahrt und eine Wegfahrt) ausgegangen.

Unter Berücksichtigung der Materialflüsse generiert die Baustelle für den ZRH-Tower den in Tabelle 1 dargestellten Materialumschlag. Daraus ergeben sich 54'300 LKW-Fahrten. Bei einer Bauzeit von 480 Arbeitstagen ist mit durchschnittlich 113 LKW-Fahrten pro Werktag über die gesamte Bauzeit zu rechnen.

4. Umweltsignifikanz

Da es sich beim vorliegenden UVB lediglich um einen Bericht zu einem Projektänderungsgesuch handelt, beschränkt sich die vorliegende Beurteilung auf diejenigen Umweltbereiche, bei denen infolge der Projektänderungen mit umweltrelevanten Änderungen der Auswirkungen zu rechnen ist. Umweltbereiche, die bereits im UVB für das bewilligte Projekt als nicht relevant identifiziert wurden, bleiben ebenso unberücksichtigt wie jene, die durch die vorgesehenen Projektänderungen nicht tangiert werden.

Mit Ausnahme des Umweltthemas Gewässerschutz verursacht das Vorhaben hauptsächlich während der Bauphase Auswirkungen auf die Umwelt. Im Folgenden sind die Umweltthemen aufgeführt, die von der Bauphase betroffen sind und bei welchen umweltrelevante Projektänderungen geplant sind:

- Lufthygiene (Bautransporte)
- Lärm (Bautransporte)
- Gewässerschutz (Einbauten ins Grundwasser)

Für die Beschreibung und Beurteilung der Umweltauswirkungen wurde der Beurteilungsperimeter so angelegt, dass sämtliche durch das Bauvorhaben versiegelten Flächen und deren unmittelbare Umgebung darin eingeschlossen sind. Für die Auswirkungen in den Umweltbereichen Luftreinhaltung und Lärm werden der gesamte Flughafen und dessen Umfeld einbezogen.

Die Beschreibung und Beurteilung der vom Bauvorhaben tangierten Umweltbereiche erfolgt unter Kapitel 5. Dabei wurden die Auswirkungen auf den Gewässerschutz bzw. das Grundwasser durch die Firma Jäckli Geologie AG beschrieben und beurteilt (Beilage B09 PGG-Dossier).

Auswirkungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb des ZRH-Tower während der Zwischenphase als freistehendes Gebäude stehen, sind von vorübergehender Natur (Anpassung Vorfeldlayout bzw. temporäre Standplätze) und gesamtheitlich gering und werden im vorliegenden Projekt-UVB nicht weiter vertieft. Allfällige Umweltauswirkungen des zukünftigen Betriebs des ZRH-Tower als Teil des neuen Dock A wurden im Rahmen-UVB untersucht (siehe Plangenehmigungsgesuch Neubau Dock A).

5. Umweltauswirkungen

5.1 Lufthygiene

Verbleibende Umweltauswirkungen

Bautransporte

Da sich die geplanten Aushubmengen aufgrund der Projektänderungen vergrössert haben, wurden die spezifischen Emissionen für die Bautransporte anhand der totalen Fahrten und der durchschnittlichen Wegstrecke neu abgeschätzt. Es wurden insgesamt 54'300 Fahrten (inkl. Hin- und Rückfahrten) mit einem Leerfahrtenanteil von maximal 50% angenommen. Die durchschnittliche Transportdistanz beträgt dabei rund 43 km (Hin- und Rückfahrt). Die detaillierten Berechnungen, welche mit HBEFA 5.1 durchgeführt wurden, sind im Anhang A1 dargestellt. Insgesamt werden in der Abgasstufe Euro VI rund 1.4 t NO_x emittiert, das entspricht einer spezifischen Emission NO_x von knapp 4 g pro m³ Material.

5.2 Lärm

Ermittlung Massnahmenstufe für Bautransporte

Unter Berücksichtigung der Projektänderungen entstehen durch das Projekt ca. 54'300 Fahrten, welche während der gesamten Bauzeit anfallen. Die Bauzeit dauert rund 2 Jahre (2027 – 2029). Die Transporte finden überwiegend am Tag statt. Der zusätzliche Strassenverkehr F_t , der durch die Bautransporte verursacht wird, beträgt 564 pro Arbeitswoche (unter der Annahme, dass während 52 Wochen im Jahr gebaut wird und alle Transporte am Tag und auf Hauptverkehrsstrassen stattfinden, vgl. Anhang A2). Somit wird gemäss Baulärm-Richtlinie die Massnahmenstufe A festgelegt.

Das Thema "Baulärm und Erschütterungen" und die Lärmschutzmassnahmen LÄ1 und LÄ2 werden im Projekt-UVB VPK-NR. 23-02-002 behandelt.

5.3 Gewässerschutz – Grundwasser

5.3.1 Bauphase

Grundwasserabsenkung

Die knapp 8 m tiefe Baugrube ZRH Tower sowie die noch tiefer reichenden, lokalen Baugruben für die Medienkanäle werden im Schutz von dichten Baugrubenumschliessungen erstellt. Hierfür sind überwiegend rückziehbare Spundwände vorgesehen. Dort, wo die Baugrube nahe an das bestehende Dock A und die Skymetro zu liegen kommt, sind anstelle der Spundwand so genannte Mixed-in-Place-Wände geplant. Dabei handelt es sich ebenfalls um einen dichten Baugrubenabschluss, welcher nach Abschluss der Hinterfüllungsarbeiten durch einzelne Auflockerungsbohrungen wieder durchlässig gemacht wird. Lokal sind Unterfangungen mittels Hochdruck-Jetting (HDJ) vorgesehen.

Im Innern der Baugrube muss der Grundwasserspiegel während der Tiefbauarbeiten um 6–7 m abgesenkt werden. In den sandigen Seeablagerungen ist hierfür eine Vakuumentwässerung mit einem Wellpoint-System (WP) vorgesehen. Im östlichen Bereich steht an der Baugrubensohle der gut wasserdurchlässige Schotter an. Dort erfolgt die Grundwasserabsenkung mit Hilfe von grosskalibrigen Filterbrunnen.

Die Bauwasserhaltung wird auf eine Pumpwassermenge von rund 6'500–8'000 l/min ausgelegt. Bei einer dichten Baugrubenumschliessung sollte die Grundwasserabsenkung zu einer nur geringen Wasserspiegelabsenkung ausserhalb der Baugrube führen. Aufgrund des komplexen Baugrubenschlusses sind aber einzelne Fehlstellen und lokale Unterströmungen der Dichtwände nicht auszuschliessen, was bereichsweise auch im nahen Umfeld der Baugrube eine Absenkung des Grundwasserspiegels zur Folge haben kann.

Während dem Betrieb der Bauwasserhaltung stellt die Grundwasserabsenkung im Bereich der Baugrube die tiefste Vorflut für das Grundwasser dar.

Baustellenentwässerung

Das in den Filterbrunnen und der Wellpoint-Anlage gepumpte Grundwasser wird über Absetz- und Neutralisationsbecken vorgereinigt und via Reinwasserkanal der Glatt zugeführt. Vor der Einleitung in den Reinwasserkanal werden der pH-Wert und die Trübung kontinuierlich gemessen. Bei Auftreten einer erhöhten Trübung wird ein vollautomatisch gesteuerter Schieber betätigt und das Pumpwasser via Altbachkanal in die Retentionsfilterbecken des Flughafens geleitet. Dort wird das Wasser oberflächlich versickert und gereinigt. Danach wird es in den Vorfluter (Glatt) abgeleitet.

Darüber hinaus gilt für die Entwässerung des Baustellenabwassers und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen die SIA-Empfehlung 431 «Entwässerung von Baustellen». Vor Baubeginn wird zusammen mit den beauftragten Bauunternehmungen das definitive Baustellenentwässerungskonzept gemäss SIA-Empfehlung 431 ausgearbeitet bzw. konkretisiert.

Einsatz von Bauhilfsstoffen

Injektionen unter dem Grundwasserspiegel sind grundsätzlich nur zulässig, wenn keine technische Alternative möglich ist. Im «Beschrieb Baugrubenkonzept, Foundation und Entwässerung» (Beilage 06 PGG) werden die vorgesehenen Bauverfahren und deren technische Notwendigkeit im Detail erläutert.

Für die Erstellung der Bauteile im Grundwasser werden keine ökotoxischen Substanzen verwendet. Es dürfen gemäss Vorgabe an die Unternehmer ausschliesslich Bauhilfsstoffe und Injektionsmittel eingesetzt werden, welche die Grundwasserqualität nicht gefährden können. Die zum Einsatz kommenden Stoffe (z.B. Betonzusatzstoffe, Bauchemikalien etc.) werden vorgängig anhand der vom Unternehmer vorgelegten Produkte-Sicherheitsdatenblätter durch die hydrologische Fachbaubegleitung geprüft. Für die Freigabe müssen obige Vorgaben erfüllt sein. Im Zweifelsfall wird der Einsatz zusammen mit der Bewilligungsbehörde beurteilt.

Qualitatives Grundwasser-Monitoring

Während der Tiefbauarbeiten wird der Grundwasserspiegel im Bereich der Baugrube ZRH-Tower permanent auf ein tiefes Niveau abgesenkt. Dies hat zur Folge, dass kein Grundwasser aus dem Baugrubenbereich in die Umgebung abströmen kann und dieses vollumfänglich über die Wasserhaltungsbrunnen abgepumpt wird. Die Qualität des Pumpwassers (Trübung, pH-Wert) wird in den Absetzbecken laufend kontrolliert (vgl. Kapitel Baustellentwässerung).

Durch die Grundwasserspiegelabsenkung bildet sich trotz weitgehend dichter Baugrubenumschliessung auch um die Baugrube ein leichter Absenkrichter aus. Allfällige qualitative Beeinträchtigungen durch Ankerarbeiten, Jetting etc., welche die Bereiche knapp ausserhalb der Baugrube tangieren, gelangen demzufolge ebenfalls in die Wasserhaltungsbrunnen und würden sich dort bemerkbar machen. Ein unkontrolliertes Abströmen von Stoffen in die weitere Umgebung kann somit ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist eine qualitative Überwachung der Grundwasserqualität im Umfeld der Baugrube ZRH-Tower während der Dauer der Tiefbauarbeiten nicht zielführend und es kann darauf verzichtet werden.

Quantitatives Grundwasser-Monitoring

Im Zuge der Bauausführung werden die Wasserspiegel in der Baugrube und die Fördermengen durch den Unternehmer gemessen. Zusätzlich ist geplant, die Grundwasserspiegel in der Umgebung an ausgewählten Messstellen kontinuierlich zu messen und aufzuzeichnen. Eine entsprechende Wasserspiegelüberwachung läuft bereits und wird vor, während und bis mindestens ein Jahr nach den Bauarbeiten fortgesetzt.

5.3.2 Betriebsphase

Einbauten ins Grundwasser

Gegenüber dem vom UVEK mit Plangenehmigungsverfügung vom 18. August 2025 rechtskräftig bewilligten Projekt Neubau ZRH-Tower (23-02-002) sind im Zuge der seither erfolgten Projektentwicklung diverse für den späteren Betrieb und auch für die Bauausführung erforderliche Anpassungen vorgenommen worden. Diese betreffen unter anderem das Layout des Untergeschosses mit der für die Unterbringung der Gebäudetechnikanlagen erforderlichen Vergrösserung der lichten Raumhöhe. Die Projektänderungen wurden im Hinblick auf die Einbauten in den nutzbaren Grundwasserleiter bestmöglich optimiert und jeweils mit der kantonalen Gewässerschutzstelle des AWEL besprochen.

Das Sockelgeschoss des ZRH-Tower sowie die Lüftungs- und Medienkanäle kommen unter den mittleren Grundwasserspiegel zu liegen. Die Einbauten erfolgen grösstenteils im sandigen, nur mässig wasserdurchlässigen Untergrund. Allerdings tangieren die im östlichen Projektperimeter liegenden Bauteile den gut durchlässigen, nutzbaren Schotter-Grundwasserleiter. Die im Boden verbleibende Bauhilfsmassnahmen (Anker, Schlitzwände und Bohrpfähle zur Foundation, Mixed-in-Place-Baugrubenwand sowie die Jetting-

säulen für Unterfangungen) stellen lokal zusätzliche Einbauten in den oberflächennahen Grundwasserleiter dar.

Die zur Fundation des ZRH-Tower notwendigen Bohrpfähle werden bis wenige Meter in die kompakte Moräne eingebunden. Aufgrund der lokal geringen Mächtigkeit der Moräne werden einzelne Pfahlspitzen maximal ca. 2–3 m in den unter der Moräne folgenden, älteren Schotter eindringen. Gemäss dem Bohrbefund eines Versuchspfahles beträgt die Mächtigkeit des älteren Schotters mehr als 10 m. Die punktuellen Einbauten in den tieferen Schotter-Grundwasserleiter werden daher zu einer nur marginalen Verminderung der Durchflussskapazität führen, welche deutlich unter dem gemäss GSchV in Ausnahmefällen zulässigen Höchstwert von 10 % liegt. Zudem gilt es zu berücksichtigen, dass das weitgehende stagnierende tiefere Grundwasser nirgends genutzt wird und gegen Westen im Vorfeldbereich gänzlich auskeilt.

Rechtliche Grundsätze

Der Perimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich A_u (vgl. Kapitel 2.2). Darin dürfen grundsätzlich keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Gemäss Anhang 4 Ziffer 211 Absatz 2 der Gewässerschutzverordnung (GschV) [11] kann die Behörde Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflussskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird. Nach dem Bundesgerichtsurteil 1C_460/2020 vom 30. März 2021 muss für die Erteilung dieser Ausnahmegewilligung zwingend eine Interessenabwägung vorgenommen werden. Es ist von der Gesuchstellerin nachzuweisen, dass die Interessen am Einbau unter den mittleren Grundwasserspiegel die entgegengesetzten Interessen überwiegen.

Ersatzmassnahmen

Zur Wiederherstellung der ursprünglichen Durchflussskapazität des oberflächennahen Grundwasserleiters und zur Kompensation der durch die Einbauten in den nutzbaren Grundwasserleiter verbundenen Auswirkungen sind umfangreiche Ersatzmassnahmen vorgesehen. Detaillierte Angaben hierzu sind im Bericht "Einbauten ins Grundwasser – Konzept zur Erhaltung von Speichervolumen und Durchflussskapazität des Grundwasserleiters" (Beilage B03 zur PGG Projektänderung) zu finden. Darin werden folgende Themen näher erläutert und beschrieben:

- Geologische und geohydrologische Verhältnisse im östlichen Projektperimeter bzw. im Bereich des von den Einbauten tangierten Grundwasserleiters;
- Massnahmen zur Leistung des erforderlichen Real- bzw. Volumenersatzes (Vorgaben AWEL);
- Massnahmen zur Erhaltung der Durchflussskapazität (Ersatzmassnahmen und Durchflusssnachweis);
- Gewässerschutzrechtliche Beurteilung;

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit den auf Stufe Ausführungsprojekt geplanten, umfangreichen Ersatzmassnahmen sowohl die Vorgaben der GSchV [11] betreffend die Erhaltung der Durchflusskapazität als auch jene des AWEL hinsichtlich Real- resp. Volumenersatz für den unter dem mittleren Grundwasserspiegel verbauten, nutzbaren Schotter-Grundwasserleiter eingehalten werden können und das Projekt aus Sicht Grundwasser umweltverträglich realisiert werden kann.

Interessenabwägung

Für die Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel ist eine gewässerschutzrechtliche Ausnahmegewilligung mit Interessenabwägung erforderlich. Im Projekt-UVB zum bewilligten Plangenehmigungsgesuch «Neubau ZRH-Tower» (VPK-NR. 23-02-002) vom 4. August 2023 hat die FZAG eine aus Sicht der Behörde nachvollziehbare Interessenabwägung für die Einbauten unter dem mittleren Grundwasserspiegel vorgenommen. Unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich vorgenommenen Projektänderung werden nachfolgend die Interessen für und wider den Bau des ZRH-Tower an der projektierten Stelle zusammenfassend aufgezeigt und gewichtet.

Interessen für einen Einbau unter den mittleren Grundwasserspiegel

Beeinträchtigung für die Gesuchstellerin, falls Ausnahmegewilligung verweigert wird:

In der gemeinsam durch die Skyguide und Flughafen Zürich AG durchgeführten Standortevaluation für einen neuen Tower wurden mehrere mögliche Standorte unter Heranziehung des Flughafengeländes und des direkten Umfelds in Betracht gezogen. Der ausgewiesene Standort eignet sich bestmöglich für die Abwicklung des Auftrags des Bundes für die sichere und den übergeordneten internationalen Normen entsprechende Abwicklung des Flug- und Bodenverkehrs am Flughafen Zürich durch Skyguide und Apron Control.

Bei Nichterteilung der Plangenehmigung für den ZRH-Tower müsste für den neuen Tower ein Alternativstandort gefunden werden. Alternative Standorte wurden in der Standortevaluation durch die Skyguide und Flughafen Zürich AG aufgrund starker Einschränkungen der Einsehbarkeit auf die relevanten Bereiche des Flughafens verworfen.

Die vorgezogene Erstellung der Bohrpfähle für die Wurzel im Bereich Medienverbindung A40 ist erforderlich, da bei einer späteren Ausführung ein Umleiten des Verkehrs über die Fläche des Busterminals A8 nicht mehr möglich wäre. Die weiträumige Umleitung würde zu Risiken bei der Betriebssicherheit führen. Zudem wären lärmintensive Nacharbeiten und umfangreiche Provisorien zur Gewährleistung der Personensicherheit im luftseitigen Baustellenbereich notwendig. Die Nichterteilung der Plangenehmigungsänderung hätte unverhältnismässige Risiken, Einschränkungen und Mehraufwendungen zur Folge.

Folgen für künftige Nutzer oder Allgemeinheit:

Mit Hilfe der geplanten Ersatzmassnahmen können die natürliche Durchflusskapazität sowie auch das speicherwirksame Porenvolumen des

nutzbaren Grundwasserleiters vollständig erhalten werden. Spürbare oder gar weitreichende Auswirkungen der Einbauten in das Grundwasser sind daher nicht zu befürchten. Insbesondere kann eine quantitative Beeinflussung der im Zuströmbereich des Flughafenkopfes liegenden Trinkwasserfassungen Thal und Holberg der Stadt Kloten (GWR I 11-2 bzw. I 8-49) aufgrund der hydrogeologischen Fliessverhältnisse und der grossen Distanz von ca. 1.0 resp. 1.5 km ausgeschlossen werden. Die Nutzung, in der für die Trinkwasserversorgung der Stadt Kloten wichtigen Fassungen wird in keiner Weise tangiert.

Optimierung der Bauweise:

Einbauten in den nutzbaren Grundwasserleiter wurden bestmöglich optimiert. Durch die Ausrichtung des Untergeschosses in nördlicher anstelle östlicher Richtung kommt dieses mehrheitlich ausserhalb des Grundwasserleiters zu liegen. Mit dem Platzieren der Lüftungskanäle und Medienkanäle unter die Bodenplatte konnte die Höhe des Unterschosses und somit die Einbautiefe der gesamten Gebäudegrundfläche in das Grundwasser auf das notwendige Minimum reduziert werden. Die Bereiche zwischen den Medienkanälen werden mit kiesigem Ersatzmaterial aufgefüllt. Dadurch kann weiteres speicherwirksames Porenvolumen für den durch die Einbauten verloren gehenden Grundwasserleiter generiert werden.

Interessen gegen einen Einbau unter den mittleren Grundwasserspiegel

Im Hinblick auf die heutige und künftige Trinkwassernutzung sollen nutzbare Grundwasserleiter nicht durch Einbauten vermindert werden und die uneingeschränkte Nutzbarkeit erhalten bleiben.

Der Projektperimeter liegt am Rand, grösstenteils aber bereits ausserhalb des nutzbaren Grundwasserleiters. Das von Osten her zuströmende Grundwasser exfiltriert im Flughafengebiet vollständig in vorhandene Drainagen oder entwässert über gering durchlässige Schichten in Richtung der Glatt. Der Flughafen ist in Fliessrichtung betrachtet somit der letzte mögliche Nutzer des Grundwassers. Aus diesem Grund können nachteilige Folgen auf heutige oder künftige Nutzer im Abstrombereich des Projektperimeters von vornherein ausgeschlossen werden. Diese Einschätzung ist auch für das tiefere Grundwasservorkommen zutreffend.

Im vorliegenden Fall des ZRH-Tower-Baus werden aber, wie vorgängig gezeigt, keine diesbezüglichen Interessen tangiert, weder jene der Wasserversorgung der Stadt Kloten noch weitere öffentliche Interessen.

Fazit

Aus Sicht der Gesuchstellerin führt die Interessenabwägung zum Schluss, dass die Interessen an den Einbauten unter dem mittleren Grundwasserspiegel die entgegengesetzten Interessen nach wie vor überwiegen.

Die Flughafen Zürich AG stellt den Antrag, die erforderliche Ausnahmebewilligung zu erteilen.

Thermische Aktivierung von Grossbohrpfählen

Eine thermische Aktivierung der Pfähle für eine energetische Nutzung des Untergrundes und des Grundwassers ist zurzeit noch in Prüfung. Diese Art der Energienutzung ist gemäss der kantonalen Bewilligungspraxis auch in nutzbaren Grundwasserleitern zulässig, sofern die Pfahlfundation aus statischen Gründen zwingend notwendig ist. Die Bewilligung von Energiepfählen erfolgt im kantonalen Konzessionsverfahren.

Im nutzbaren Grundwasser müssen die gewässerschutzrechtlichen Vorgaben nach Anhang 2, Absatz 2 GSchV eingehalten werden. Demnach darf die natürliche Temperatur des Grundwassers um nicht mehr als 3 °C verändert werden. Falls neben den Pfählen unter dem Dock A, bei denen kein nutzbares Grundwasser betroffen ist, zusätzlich auch Pfähle im östlichen Projektperimeter ZRH-Tower energetisch genutzt würden, so muss der entsprechende Nachweis erbracht werden. Diese Pfähle durchdringen zuoberst noch den grundwasserführenden Schotter. Gemäss der BAFU-Vollzugshilfe "Wegleitung Grundwasserschutz" darf sich das Grundwasser in 100 m Distanz von den Pfählen gegenüber der natürlichen Temperatur um maximal 3 °C erwärmen bzw. abkühlen.

Umweltschutzmassnahmen

Wa1	Bau	Umsetzung sämtlicher Massnahmen gemäss Baugruben- und Wasserhaltungskonzept, u.a. zur Minimierung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die Umgebung.
Wa2	Bau	Während der Ausführung ist ein quantitatives Grundwasser-Überwachungskonzept vorzusehen.
Wa3	Bau	Für sämtliche Bauarbeiten im Grundwasser werden folgende Vorgaben beachtet: -Die Entwässerung der Baustellen erfolgt gemäss SIA-Empfehlung 431 «Entwässerung von Baustellen». Das detaillierte Konzept des Unternehmers wird vor Baubeginn der Bewilligungsbehörde resp. dem AWEL zur Genehmigung eingereicht. -Die allgemeinen Nebenbestimmungen des AWEL für das Bauen im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen werden befolgt. -Für die Erstellung der Bauteile im Grundwasser werden keine ökotoxischen Substanzen verwendet. Die zum Einsatz kommenden Stoffe (z.B. Betonzusatzmittel) werden anhand des vom Unternehmer vorgelegten Sicherheitsdatenblatts durch die Umweltbaubegleitung geprüft und freigegeben. Generell werden für alle Gerätschaften nur biologisch rasch abbaubare Öle eingesetzt.

Wa4	Betrieb	Volumenersatz für verbauten, nutzbaren Grundwasserleiter durch Materialaustausch der sandigen Seeablagerungen unter der Bodenplatte G01 und den Medienkanälen durch kiesiges Material (Ersatzvolumen gemäss Ausführungsprojekt inkl. Reserve ca. 7'500 m³).
Wa5	Betrieb	Erhaltung der vollständigen Grundwasser-Durchflusskapazität durch Umsetzung der vorgesehenen Ersatzmassnahmen mit Einbau von kiesigem Material. Die detaillierten Ersatzmassnahmenkonzepte und Nachweise werden vor Baufreigabe zur Prüfung eingereicht.
Wa6	Betrieb	Während der Bauausführung wird die korrekte bauliche Umsetzung der Ersatzmassnahmen durch eine Fachperson mit hydrogeologischer Ausbildung kontrolliert.
Wa7	Betrieb	Bei einer thermischen Aktivierung von im nutzbaren Grundwasserleiter liegenden Pfählen müssen die gewässerschutzrechtlichen Randbedingungen eingehalten werden. Der entsprechende Nachweis ist im Rahmen des kantonalen Konzessionsverfahrens zu führen.

6. Gesamtbeurteilung

Die Realisierung des geänderten Projektes «Neubau ZRH-Tower» erfordert permanente Einbauten in den geschützten Grundwasserleiter bzw. unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Schutzmassnahmen (Real- und Ersatzmassnahmen) können die natürliche Durchflusskapazität und auch das speicherwirksame Porenvolumen des nutzbaren Grundwasserleiters weitestgehend erhalten werden. Weitreichende Auswirkungen der Einbauten in das Grundwasser sind nicht zu erwarten.

Im Übrigen entstehen die relevanten Umweltauswirkungen im Wesentlichen während der Bauphase. Dabei sind insbesondere die Umweltaspekte Lufthygiene und Baulärm, von Relevanz.

Es konnte mit dem vorliegenden Projekt-UVB gezeigt werden, dass mit den geplanten vorsorglichen Schutzmassnahmen sowie den Umweltschutzbestimmungen für Bauprojekte der Flughafen Zürich AG, im vorliegenden Projekt keine über das gesetzlich zulässige Mass hinausgehenden Umweltbelastungen erwartet werden und das Projekt in der vorgesehenen Form realisiert werden kann.

A1 Spezifische Emissionen Bautransporte

Berechnung Spezifische Emissionen Bautransporte

Durchschnittliches Ladevolumen pro Fahrt¹

	Fahrten	Verhältnis	Ladevolumen
14m ³ LKW	43610	89%	14
10m ³ LKW	5390	11%	10

Durchschnittliches Ladevolumen	13.6
---------------------------------------	-------------

Durchschnittliche Wegstrecke pro Fahrt²

	Strasse Kurz	Strasse mittel	Strasse lang	Beton+Belag
Materialmenge lose [m ³]	134451	48549	0	8700
Wegstrecke (hin und zurück) [km]	40	50	60	50
"Kubikkilometer"	5378058	2427428	0	435000

Durchschnittliche Wegstrecke (hin und zurück)	43.0
---	------

Durchschnittliche Wegstrecke pro Fahrt	21.5
---	-------------

Bautransporte / Fahrten

Fahrten Total	49000
Durchschnittliche Wegstrecke pro Fahrt [km] ¹	21.6
Leerfahrtenanteil (bereits in Fahrten Total inbegriffen)	50%
Fahrleistung [km]	1058400
- Anteil Autobahn	50%
- Anteil ausserorts	30%
- Anteil innerorts	20%
Fahrleistung Autobahn [km]	529200
Fahrleistung ausserorts [km]	317520
Fahrleistung innerorts [km]	211680
Flottenmix	
- Anteil EURO 4	0%
- Anteil EURO 5	0%
- Anteil EURO 6	100%
Durchschnittliches Ladevolumen [m ³ lose] pro Fahrt ²	13.6
Totale Materialmenge lose [m ³] (Total Fahrten*0.5*Durchschnittliches Ladevolumen)	333200

Emissionsfaktoren NO_x [g/km]³	EURO 4	EURO 5	EURO 6	
Autobahn	4.96	5.27	1.01	
ausserorts	6.41	6.84	1.19	
innerorts	8.91	9.52	1.60	
Emissionsfaktoren NO_x gesamt [t]	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Total
Autobahn	0.00	0.00	0.54	0.54
ausserorts	0.00	0.00	0.38	0.38
innerorts	0.00	0.00	0.34	0.34
Total	0.00	0.00	1.25	1.25
Spezifische Emissionen NO_x [g/m³] = Emissionen NO_x gesamt [g] / Materialmenge [m³]				3.75

¹ Durchschnittliches Ladevolumen [m³ lose] leitet sich aus den Spezifischen Emissionen Bautransporte des UVB Umollung (Anhang 6-1) ab.

² Die durchschnittliche Wegstrecke leitet sich aus den Spezifischen Emissionen Bautransporte des UVBs Umrollung (Anhang 6-1) ab.

³ Emissionsfaktoren gemäss HBEFA 4.2, Schwere Nutzfahrzeuge > 32t, Bezugsjahr 2030, Verkehrssituation CH Ø-AB, CH Ø-ao, CH Ø-io

A2 Massnahmenstufe Baulärm-Richtlinie

Festlegung Massnahmenstufe Baulärm-Richtlinie

Fahrten total	49000
Anzahl Jahre	1.85
Anzahl Wochen pro Jahr	52
<i>Ft</i>	509
Resultierende Massnahmenstufe in ES II, III und IV	A

Die Baustellen werden ab den bestehenden Hauptverkehrsachsen und der Flughafenstrasse erschlossen. Dabei handelt es sich überall um Hauptverkehrsachsen. Es wird angenommen, dass die Transporte am Tag stattfinden.

Tab. 6 > Ermittlung der Massnahmenstufe

Vorhandene Verkehrsmenge	Lärmempfindlichkeitsstufe (ES)	Zusätzlicher Verkehr durch die Bautransporte	
		Ft (tags)	Fn (nachts)
Erschliessungsstrasse	ES I	B	B
	ES II und III	B wenn Ft > 770	B wenn Fn > 150
		A wenn Ft ≤ 770	A wenn Fn ≤ 150
	ES IV	A	A
Sammelstrasse	ES I	B	B
	ES II und III	B wenn Ft > 330	B wenn Fn > 20
		A wenn Ft ≤ 330	A wenn Fn ≤ 20
	ES IV	A	A
Hauptverkehrsstrasse oder Hochleistungsstrasse	ES I	B	B
	ES II und III	B wenn Ft > 940	B wenn Fn > 60
		A wenn Ft ≤ 940	A wenn Fn ≤ 60
	ES IV	A	A

Tabelle: Auszug aus der Baulärm-Richtlinie

NEUBAU ZRH TOWER

Projektänderung VPK-Nr. 23-02-002

Tiefenfundation mittels Pfählen und Schlitzwänden: Beurteilung einer möglichen Gefährdung infolge Durchbohrens des stockwerkstrennenden Grundwasserstauers (Moräne)

Appendix zu B02 Projektänderung Tower Projekt UVB vom 30.01.2026
und
B03 Bericht Einbauten ins Grundwasser, Konzept zur
Erhaltung von Speichervolumen und Durchflussskapazität
vom 30.01.2026

31. August 2026

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Ausgangslage und Problemstellung	3
1.2	Grundlagen	3
2	Hydrogeologische Verhältnisse	3
3	Beurteilung der Gefahr einer hydraulischen Verbindung	4
3.1	Erstellungsvarianten	4
3.2	Bohrvorgang und Bauzustand	4
3.3	Betoniervorgang und Endzustand	5
4	Zusammenfassung / Fazit	6

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Im Projektperimeter «Neubau ZRH-Tower» sind zwei Grundwasserstockwerke ausgebildet. Neben dem oberflächennahen Grundwasservorkommen in den Rückzugsschottern, welches im Stadtgebiet Kloten zur Trinkwassergewinnung genutzt wird und im Bereich des ZRH-Tower nach Westen auskeilt, ist ein tieferes Grundwasservorkommen in einem älteren, eiszeitlichen Schotter vorhanden. Zwischen den beiden Stockwerken liegt eine praktisch wasserundurchlässige Moräne (Grundwasserstauer). Unter der Annahme, dass der Grundwasserstauer nicht durchbohrt und der untere Grundwasserträger damit nicht tangiert wird, wurde das Projekt «Neubau ZRH-Tower» mit der Plangenehmigung des UVEK vom 18. August 2025 genehmigt.

Die Flughafen Zürich AG (FZAG) hat mit dem Gesuch vom 12. Februar 2026 beim BAZL eine Projektänderung eingereicht. Basierend auf neuen geologischen Kenntnissen und der Projektänderung ist davon auszugehen, dass die Moräne bzw. der Grundwasserstauer lokal durchbohrt wird und die Pfähle neu teilweise bis wenige Meter in den unteren Grundwasserleiter eindringen werden. Die Verringerung der Durchflusskapazität des unteren Grundwasserleiters liegt dabei deutlich unter dem gemäss GSchV maximal zulässigen Wert von 10 %. Es stellt sich jedoch die Frage, ob durch die Pfählungsarbeiten eine Verbindung der beiden Grundwasservorkommen entstehen könnte.

1.2 Grundlagen

- [a] Neubau DTW und Dock A - Geologische Baugrunduntersuchungen (Sondierkampagne 2024), Jäckli Geologie AG, 15.01.2025
- [b] Neubau DTW und Dock A – B06 Beschrieb Baugrubenkonzept, Foundation und Entwässerung, JägerPartner AG, 30.01.2026
- [c] Neubau DTW und Dock A – Stellungnahme zu PGG, BAFU, 31.07.2026

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Im östlichen Projektperimeter ZRH-Tower weist das oberflächennahe Grundwasservorkommen im jüngeren Rückzugsschotter eine Mächtigkeit von bis zu 10 m auf. In Richtung Westen nimmt die nutzbare Grundwassermächtigkeit rasch ab. An die Stelle des Schotters treten sandige und siltig-feinsandige Seeablagerungen. Der obere, freie Grundwasserspiegel liegt aktuell auf ca. Kote 422.5–423.5 m ü.M. bzw. etwa 4–5 m u.T.

Der ältere Schotter des Hardwaldes taucht im Bereich des Flughafenkopfes unter die letzteiszeitliche Moräne ab und keilt gegen Westen im Pistenbereich vollständig aus.

Das piezometrische Druckniveau des tieferen Grundwasservorkommens entspricht im natürlichen Zustand in etwa dem freien, oberen Grundwasserspiegel. Durch die permanent betriebene Grundwasserentnahme beim Parkhaus 1 (GWR I 8-15) dürfte der Druckwasserspiegel im Projektperimeter ZRH-Tower um maximal 1–2 m abgesenkt sein, so dass zwischen den beiden Grundwasserstockwerken leicht hypopiezometrische Druckverhältnisse vorliegen dürften.

3 Beurteilung der Gefahr einer hydraulischen Verbindung

3.1 Erstellungsvarianten

Die Pfähle werden entweder vollverbohrt (Leerrohr mit Wasser gefüllt) oder teilweise verbohrt erstellt. Bei der teilweise verbohrten Variante werden jeweils die obersten ca. 6 -10 m der Pfahllänge verbohrt, darunter erfolgt die Bohrung unverbohrt. In diesem Fall wird das Bohrloch durch die Bentonitstützflüssigkeit stabilisiert. Die Schlitzwände werden komplett unverbohrt (bentonitgestützt) erstellt.

Unabhängig von der Ausführungsvariante wird das gesamte Bohrloch während dem Bohrvorgang laufend bis über das Bohrplanum mit Flüssigkeit gefüllt (Wasser bzw. Bentonit). Die Bohrung mit Wasser-/Bentonitaufblast dient unter anderem der Verhinderung eines hydraulischen Grundbruchs im Bereich der Bohrlochsohle.

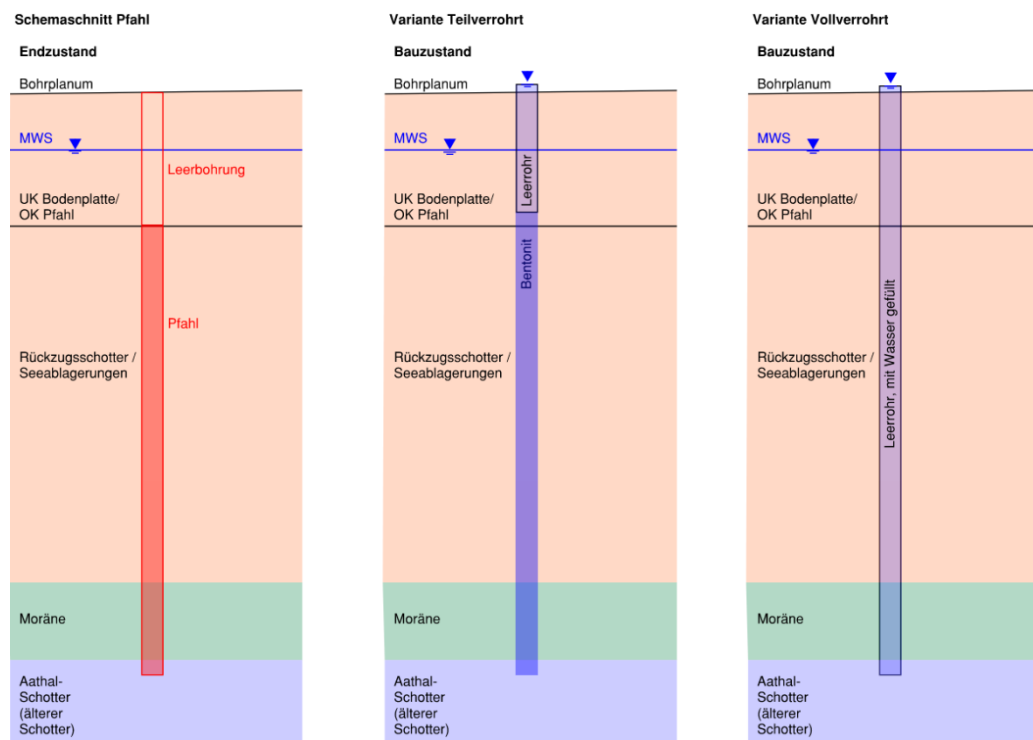


Abbildung 3-1: Schemaschnitte Pfahl (links), Variante Teilverbohrt (Mitte) und Vollverbohrt (rechts)

3.2 Bohrvorgang und Bauzustand

Im Bauzustand wird durch die Bohrung vorübergehend eine potenzielle Verbindung zwischen den beiden Grundwasserstockwerken geschaffen (siehe Abbildung 3-1).

Im Falle einer Wasserfüllung (Variante Vollverbohrt) liegt der Druck im Bohrloch leicht über dem Bohrplanum. Im Falle einer bentonitgestützten Bohrung, wie bei der Variante Teilverbohrt sowie den Schlitzwänden, liegt der Druck aufgrund der höheren Dichte dieser Flüssigkeit noch höher (siehe Abbildung 3-3). Unabhängig von der Ausführungsvariante herrschen innerhalb des Bohrlochs also höhere hydraulische Drücke als im umliegenden Grundwasser. Dies verhindert den Eintritt von Grundwasser ins Bohrloch und daher auch eine hydraulische Verbindung zwischen den beiden Grundwasserstockwerken.

3.3 Betoniervorgang und Endzustand

Beim Betoniervorgang wird das je nach Variante vorhandene Leerrohr sukzessive zurückgezogen, während das Bohrloch über ein Schüttrohr von unten nach oben mit Beton verfüllt wird.

Die UK des Leerrohrs (bei vollverrohrter Bohrung) steht während diesem Vorgang immer innerhalb des Betons. Nach Rückzug des Rohrs verzahnt sich der noch flüssige Beton mit dem anstehenden Baugrund. Der Übergang zwischen Moräne und Pfahl wird so komplett abgedichtet. Bei der Variante Teilverrohrt sowie bei den Schlitzwänden (unverrohrt) ist die Verzahnung von Beton und Baugrund ebenfalls gegeben. Aufgrund der höheren Dichte von Beton ist der Druck dabei immer nach aussen gerichtet. Die vom eingepumpten Beton verdrängte Flüssigkeit wird laufend oben bzw. am oberen Ende, innerhalb der Verrohrung abgepumpt. Der höhere Druck innerhalb des Bohrlochs im Vergleich zum umliegenden Grundwasser bleibt so während des gesamten Betoniervorgangs erhalten und verhindert den Eintritt von Grundwasser ins Bohrloch.

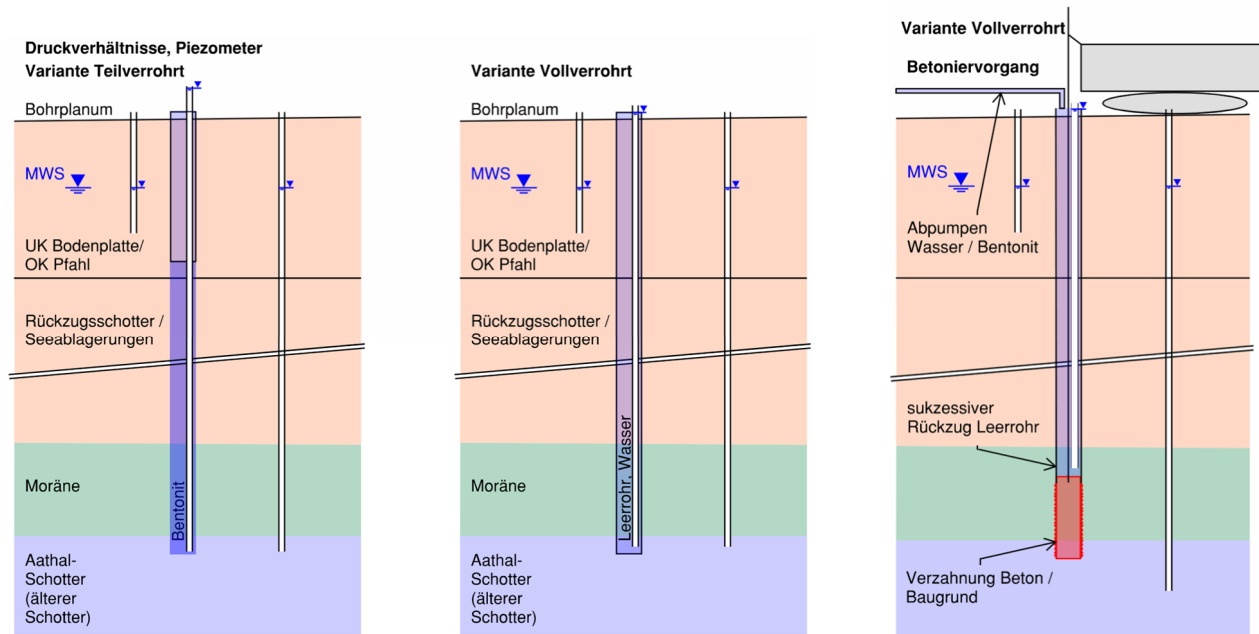


Abbildung 3-3: Darstellung der herrschenden Druckverhältnisse

Abbildung 3-3: Schema Betoniervorgang, Beispiel Variante Vollverrohrt / Darstellung Druckverhältnisse

4 Zusammenfassung / Fazit

- Bohrvorgang und Bauzustand:
 - Während dem Bohrvorgang wird laufend Stützflüssigkeit (Wasser bzw. Bentonit) ins Bohrloch gepumpt. Der höhere piezometrische Druck innerhalb des Bohrlochs verhindert den Zufluss von Grundwasser ins Bohrloch und damit einen Wasseraustausch zwischen den beiden Grundwasserträgern.
- Betoniervorgang:
 - Während dem Betoniervorgang bleibt der Überdruck im Bohrloch erhalten bzw. noch erhöht aufgrund des flüssigen Betons. Der flüssige Beton verzahnt sich mit dem anstehenden Baugrund.
- Endzustand:
 - Durch die Verzahnung des Betons mit dem Baugrund ist die Grenzfläche zwischen Pfahl und Moräne bzw. Schlitzwand und Moräne komplett abgedichtet.

Die Gefahr eines hydraulischen Kurzschlusses mit Auftreten von Druckausgleichsströmungen zwischen dem oberen und dem unteren Grundwasservorkommen besteht weder im Bau- noch im Endzustand. Das Durchbohren des Grundwasserstauers (Moräne) mit Erstellen der grosskalibrigen Bohrpfähle und der Schlitzwände hat keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser zur Folge.

JägerPartner AG



Prasath Saravanabavan



Tobias Renk

Jäckli Geologie AG



Dr. Walter Labhart