

Aquiferspeicher Flughafen Zürich

VPK 26-04-005 TECHNISCHER BERICHT
BRUNNEN FO-1, FO-2, V5-2, P6-1



Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage.....	2
1.1. Thermische Einspeisung.....	4
1.2. Grundwasserverhältnisse.....	4
2. Projektbeschrieb	5
2.1. Bauliche Massnahmen.....	5
2.2. Technische Massnahmen	8
2.3. Baubeschrieb	10
3. Beilagen.....	13
Kontakte	13

1. Ausgangslage

Zur Wärme- und Kälteversorgung des Flughafens Zürich soll ein tief liegender, unter dem Flughafen verlaufender Grundwasserleiter (Aquifer) genutzt werden. Dadurch kann im Sommer anfallende Abwärme im Grundwasserleiter gespeichert und im Winter zur Wärmeversorgung eingesetzt werden. Dies führt zu einer Reduktion des Erdgas- und Erdölverbrauchs am Standort Flughafen Zürich und damit zu einer entsprechenden Verringerung der CO₂-Emissionen.

Die nachfolgenden zwei Grafiken zeigen konzeptionell die Funktionsweise der Nutzung des Aquifers. Im Sommer wird die Abwärme der Kältemaschinen in den Aquiferspeicher eingelagert und im Winter beim Heizen als Wärmequelle für die Wärmepumpe wieder genutzt. Die Wärmepumpe und Kältemaschine ist dieselbe Maschine für den Heiz- und Kühlbetrieb. Diese Maschinen befinden sich im Gebäude der Energiezentrale Mitte.

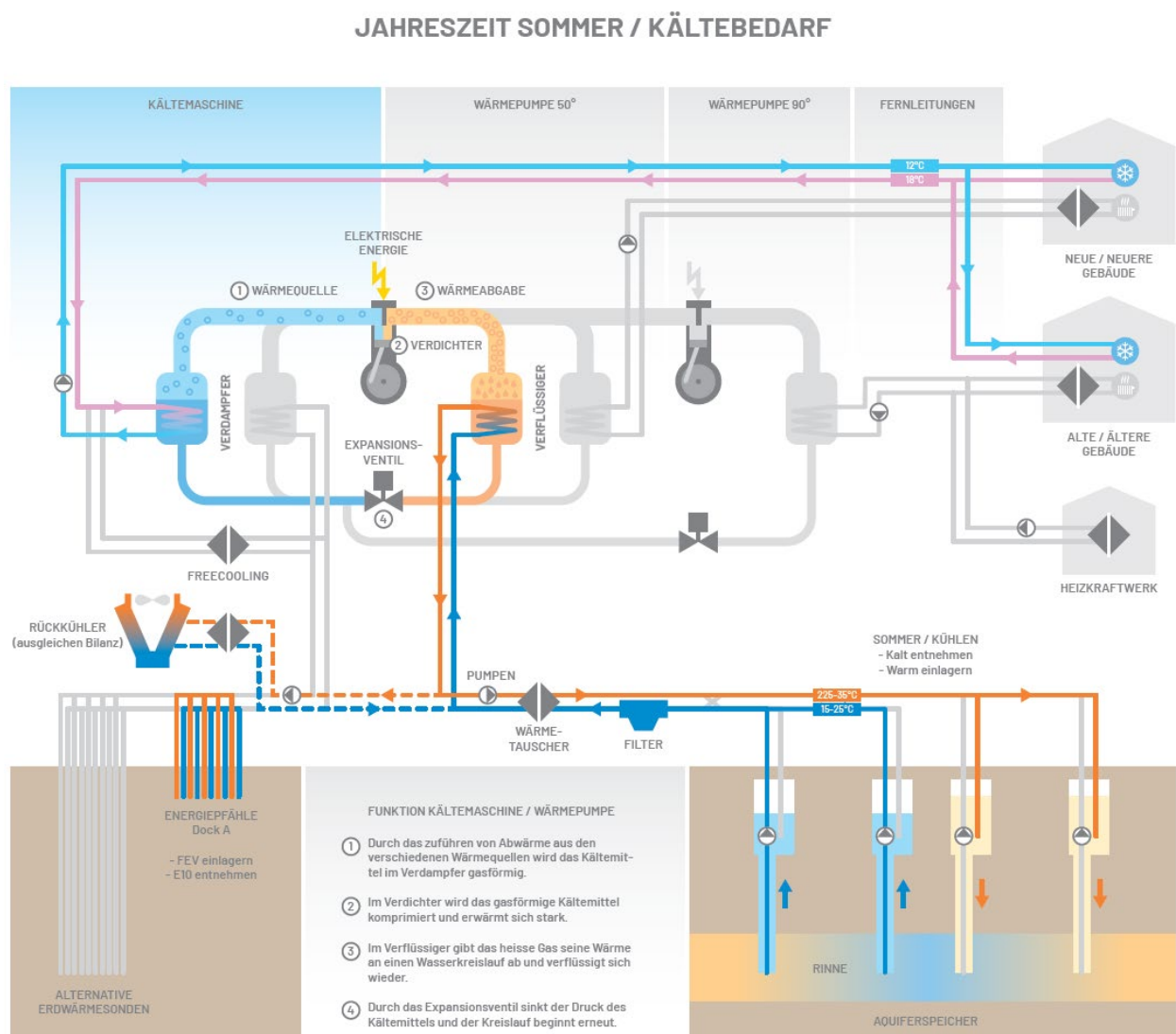


Abbildung: Funktionsprinzip im Sommer beim Kühlen

JAHRESZEIT WINTER / WÄRMEBEDARF

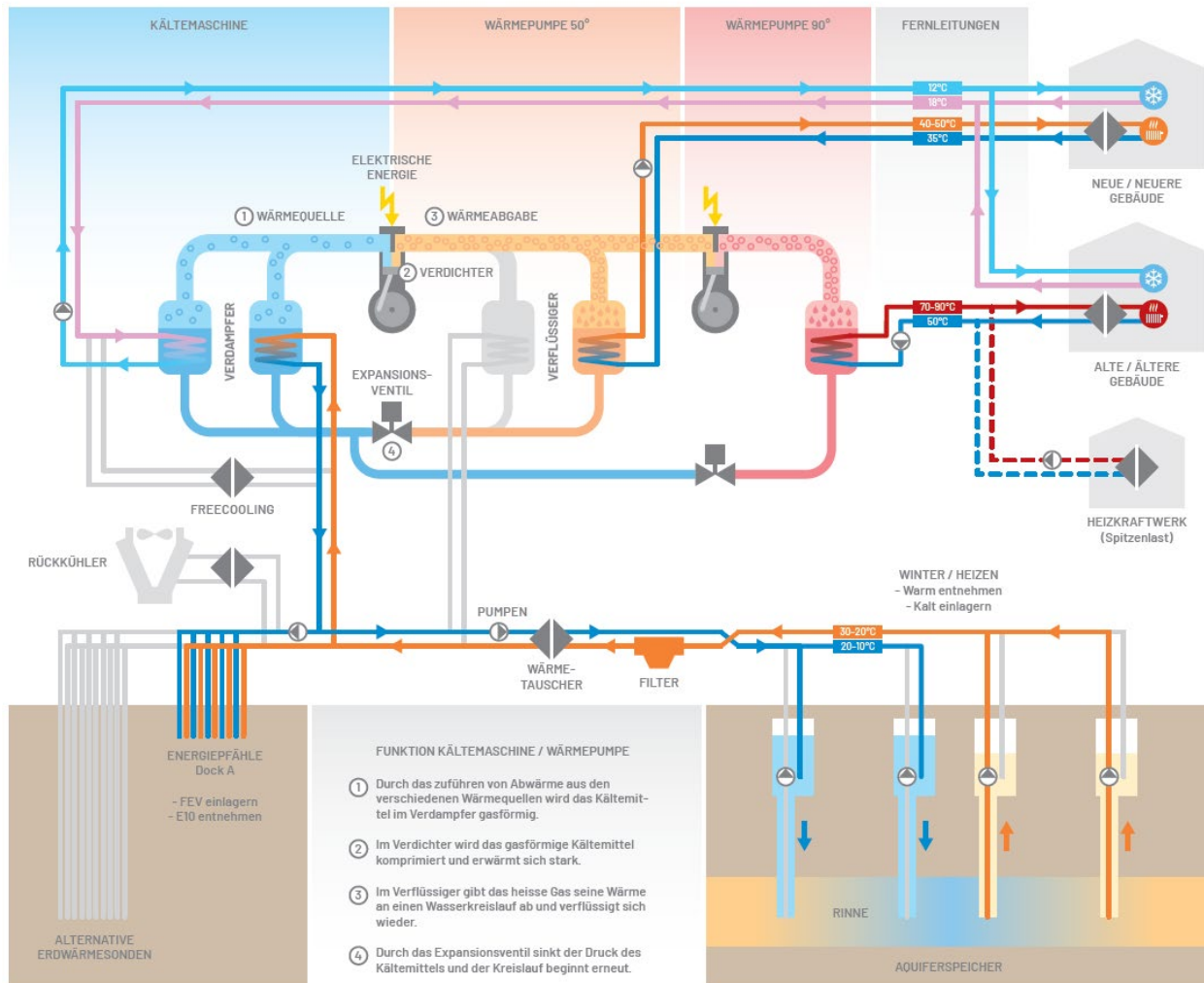


Abbildung: Funktionsprinzip im Winter beim Heizen

1.1. Thermische Einspeisung

Um die Wärme und Kälte in den Aquifer einzubringen, werden vier Brunnen erstellt und an die Kältemaschinen und Wärmepumpen in der Energiezentrale Mitte angeschlossen. Die Standorte der Brunnen sind in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

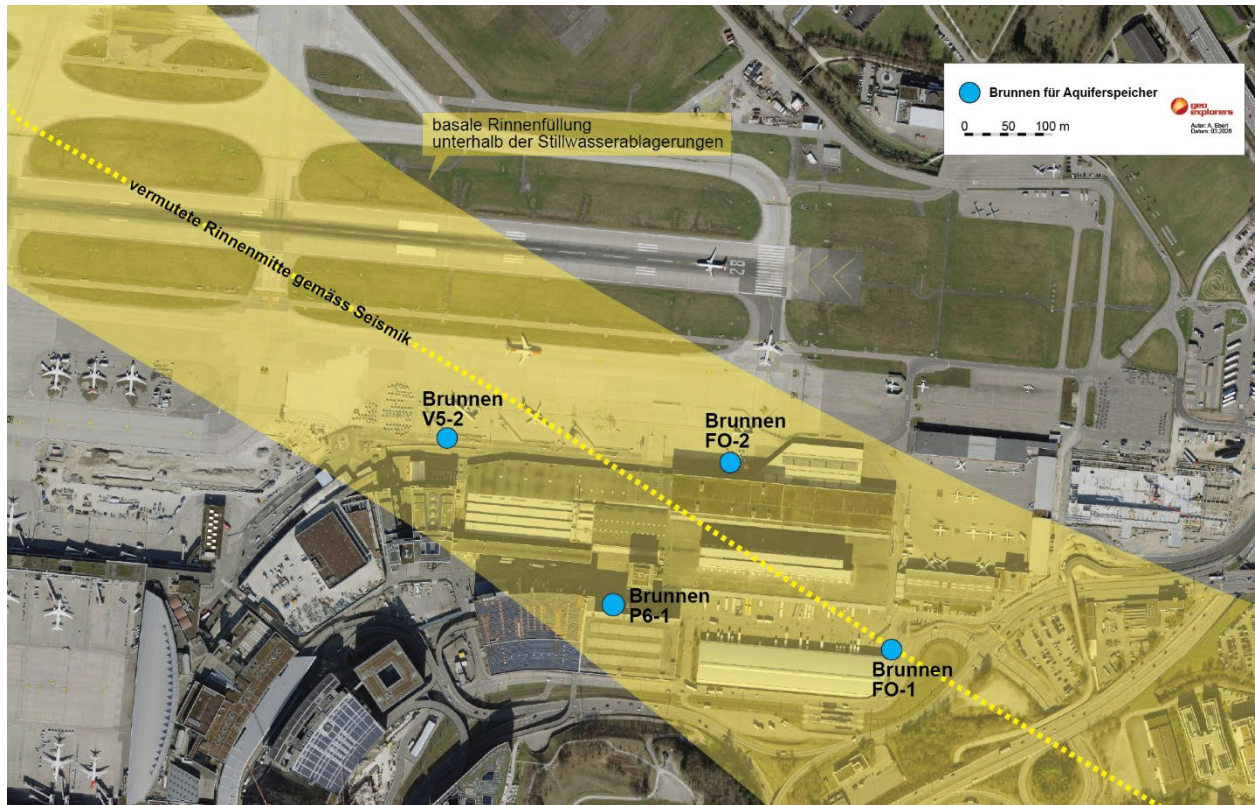


Abbildung: Lage der vier Brunnen

1.2. Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserverhältnisse im Projektperimeter sind im Umweltverträglichkeitsbericht beschrieben.

2. Projektbeschreibung

Das Projekt umfasst bauliche und technische Massnahmen, die nachfolgend beschrieben werden.

2.1. Bauliche Massnahmen

Allgemein

Das vorliegende Projekt umfasst die Erstellung von vier Brunnenbauwerken, den Neubau einer Anergieleitung mit Durchmesser von DN 250 bis DN 400 im offenen Grabenbau und im bestehenden Medienkanal auf dem Flughafen Zürich. Die Anergieleitungen werden in bestehende Medienkanäle des Flughafens Zürich geführt und an die Energiezentrale Mitte angebunden. In der Energiezentrale Mitte erfolgt die Einbindung in die Wärme- und Kälteversorgung des Flughafens.

Die Bauausführung erfolgt sowohl im landseitigen (Brunnenkeller **P6-1**, **FO-1**) als auch im luftseitigen Betriebsbereich (Brunnenkeller **V5-2** und **FO-2**) des Flughafens Zürich. Die Arbeiten werden unter Berücksichtigung des laufenden Flughafenbetriebs sowie der betrieblichen Anforderungen, der Sicherheitsvorgaben, der bestehenden Werkleitungen und der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur ausgeführt.

In der nachstehenden Abbildung ist die Leitungsführung im offenen Graben (lila) dargestellt. Die Weiterführung im bestehenden Medienkanal (grün).

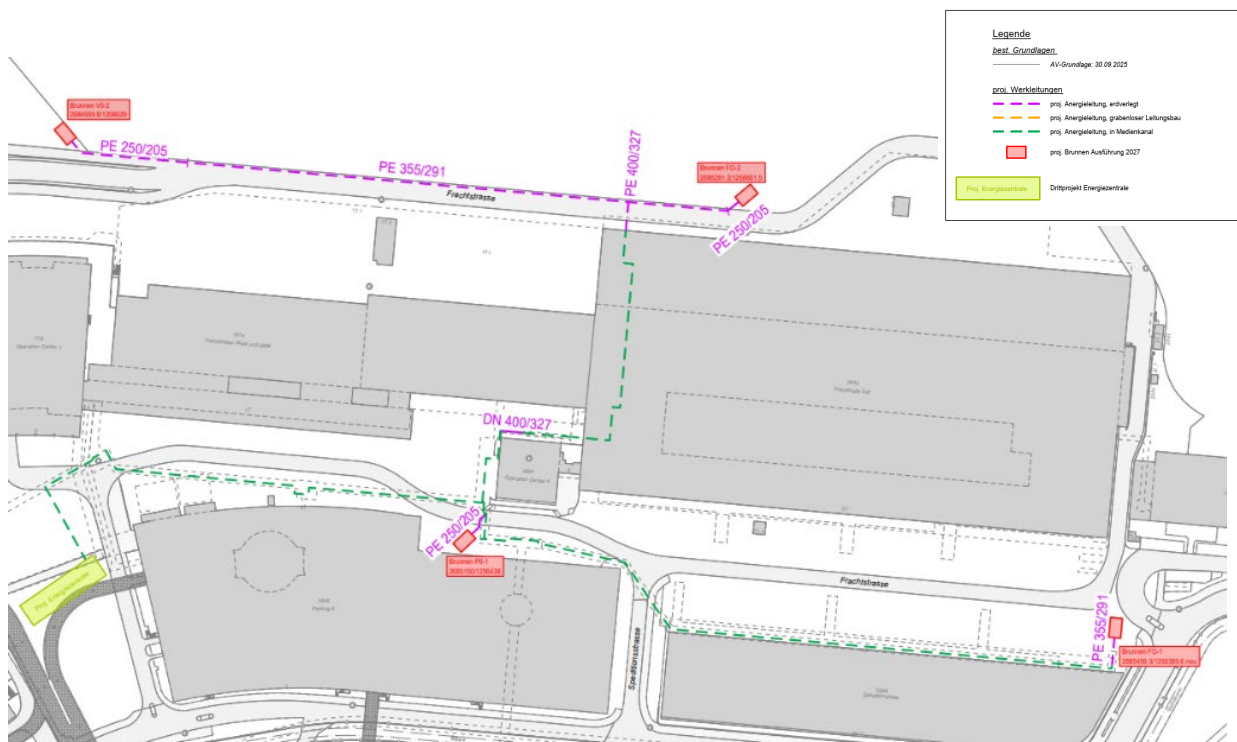


Abbildung: Übersicht Leitungsführung von Brunnen V5-2, FO-2, P6-1, FO-1

Leitungsführung

Die Anergieleitungen werden in offener Bauweise innerhalb des gespriessten Leitungsgrabens verlegt. Die Leitungszone wird entsprechend mit geeignetem Bettungs- und Verfüllmaterial erstellt und lagenweise verdichtet.

Nachfolgende Abbildung zeigt ein typisches Grabenprofil für die Verlegung der Anergieleitung im offenen Graben.

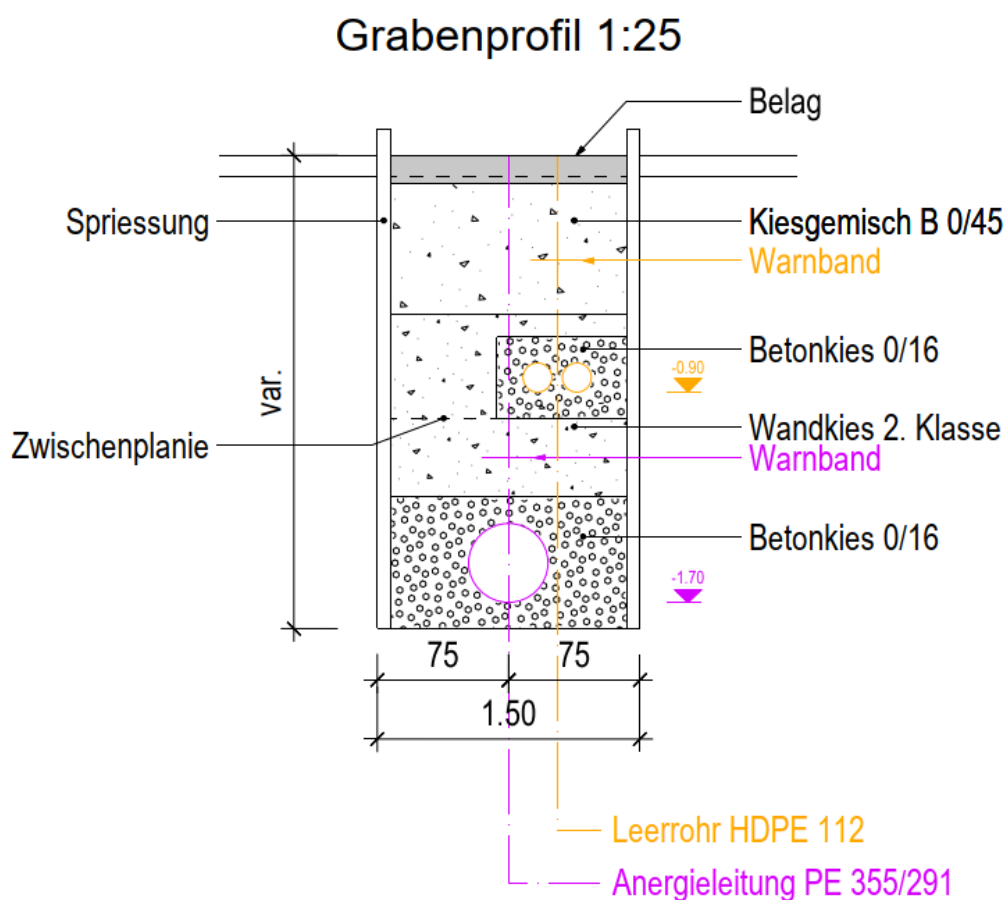


Abbildung: Grabenprofil für offenen Graben

Die Leitungsgräben weisen je nach Leitungsabschnitt Tiefen von bis zu rund 3.00m auf. Aufgrund dieser Grabentiefen ist mehrheitlich ein Grabenverbau (Spriessung) erforderlich

Brunnen-standort	Länge [m] Brunnenkeller bis Medienkanal	DN (Aussen-/Innenmass) [mm]	Verbauart
P6-1	ca. 10m	DN 250 / 205	Offener Graben
F0-1	ca. 15m	DN 355 / 291	Offener Graben
Div.	ca. 10m	DN 400 / 327	Offener Graben
V5-2/F0-2	ca. 345m	DN 250 / 205 bis 400/327	Offener Graben

Brunnenschächte und Abdeckungen

Die Brunnenschächte werden als wasserundurchlässige Stahlbetonbauwerke ausgeführt. In ihnen befinden sich die für den Betrieb der Brunnen erforderlichen technischen Einrichtungen und Armaturen. Gleichzeitig dienen sie als Übergabepunkt zwischen den Brunnenleitungen und den weiterführenden Energieleitungen. Die lichten Innenabmessungen betragen $4.50 \times 2.60 \times 3.20$ m bei einer Wandstärke von 25 cm.

Für Betrieb und Unterhalt ist je Brunnenkeller eine vierteilige Flächenabdeckung mit einer lichten Öffnung von 2.06×1.00 m vorgesehen. Die Deckelemente werden als Guss-Beton-Deckel mit Betonfüllung und verschraubtem Gussrahmen ausgeführt.

Im landseitigen Bereich bei FO-1 und P6-1 werden Schachtabdeckungen der Belastungsklasse D400 vorgesehen. Im luftseitigen Bereich bei V5-2 und FO-2 werden aufgrund der höheren Verkehrs- und Betriebslasten Schachtabdeckungen der Belastungsklasse F900 eingesetzt.

Der Einstieg in die Brunnenkeller erfolgt über eine fest installierte Schachtleiter aus Edelstahl. Die Schachtabdeckungen werden tagwasserdicht ausgeführt.

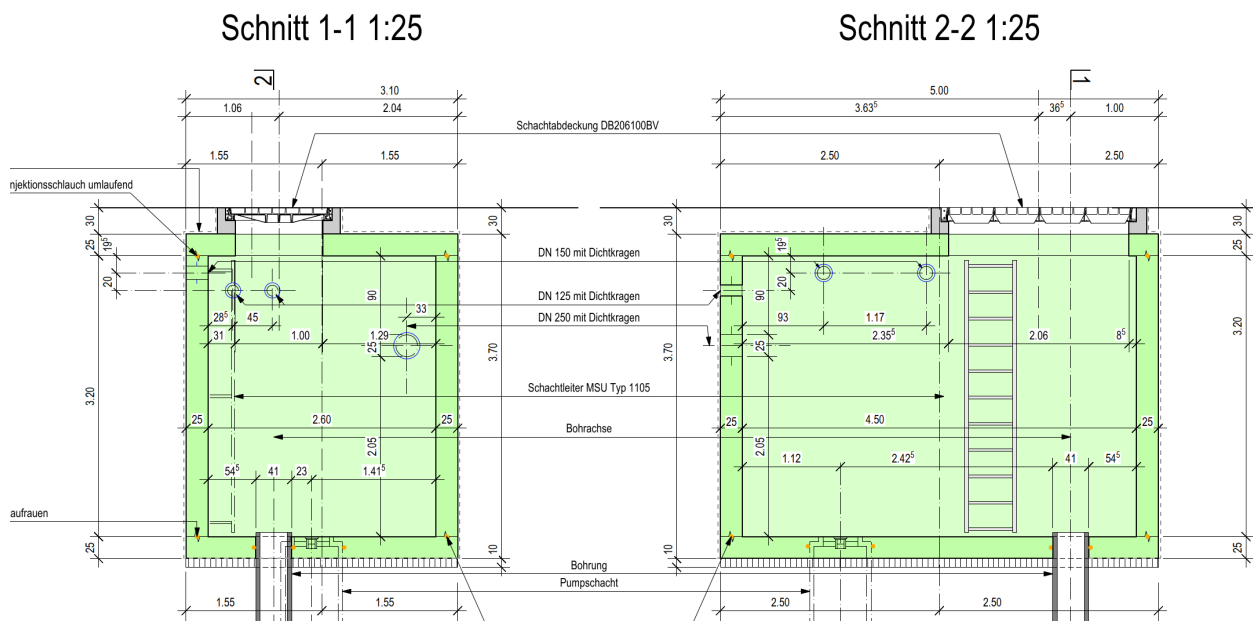


Abbildung: Brunnenkeller – Grundriss und Schnitte

2.2. Technische Massnahmen

Konzept Energiezentrale Mitte

Die Energiezentrale Mitte kann in der ersten Ausbaustufe eine Kälteleistung von 12 MW sowie eine Wärmeleistung von 15 MW mit 4 Maschinen produzieren. Für die angeschlossenen Gebäude der 1. Etappe werden 4 Grundwasserbrunnen für die Einlagerung von Abwärme im Sommer und der Entnahme im Winter genutzt.

Die maximale Vorlauftemperatur zum Heizen beträgt 50°C. Mit dem Niedertemperaturnetz werden alle Neubauten und alle neueren Gebäude versorgt. Um auch ältere Gebäude, welche eine höhere Vorlauftemperatur benötigen, mit Wärme aus der Rinne versorgen zu können, produzieren zwei der vier Wärmepumpen (zweistufig) Wärme mit einer Vorlauftemperatur bis zu 90°C. Falls die Energiebilanz phasenweise nicht ausgeglichen ist, kann Abwärme der Kältemaschinen über bestehende Rückkühler einer anderen Kältezentrale an die Umwelt abgegeben werden.

Auf den folgenden zwei Ausschnitten aus dem Konzeptschema sind die Betriebsweisen «Heizen» und «Kühlen» mit der Rinne farblich dargestellt. Mit verschiedenen Umschaltklappen können die wichtigen Komponenten wie Pumpen, Wärmetauscher und Filter für beide Betriebsarten optimal eingesetzt werden.

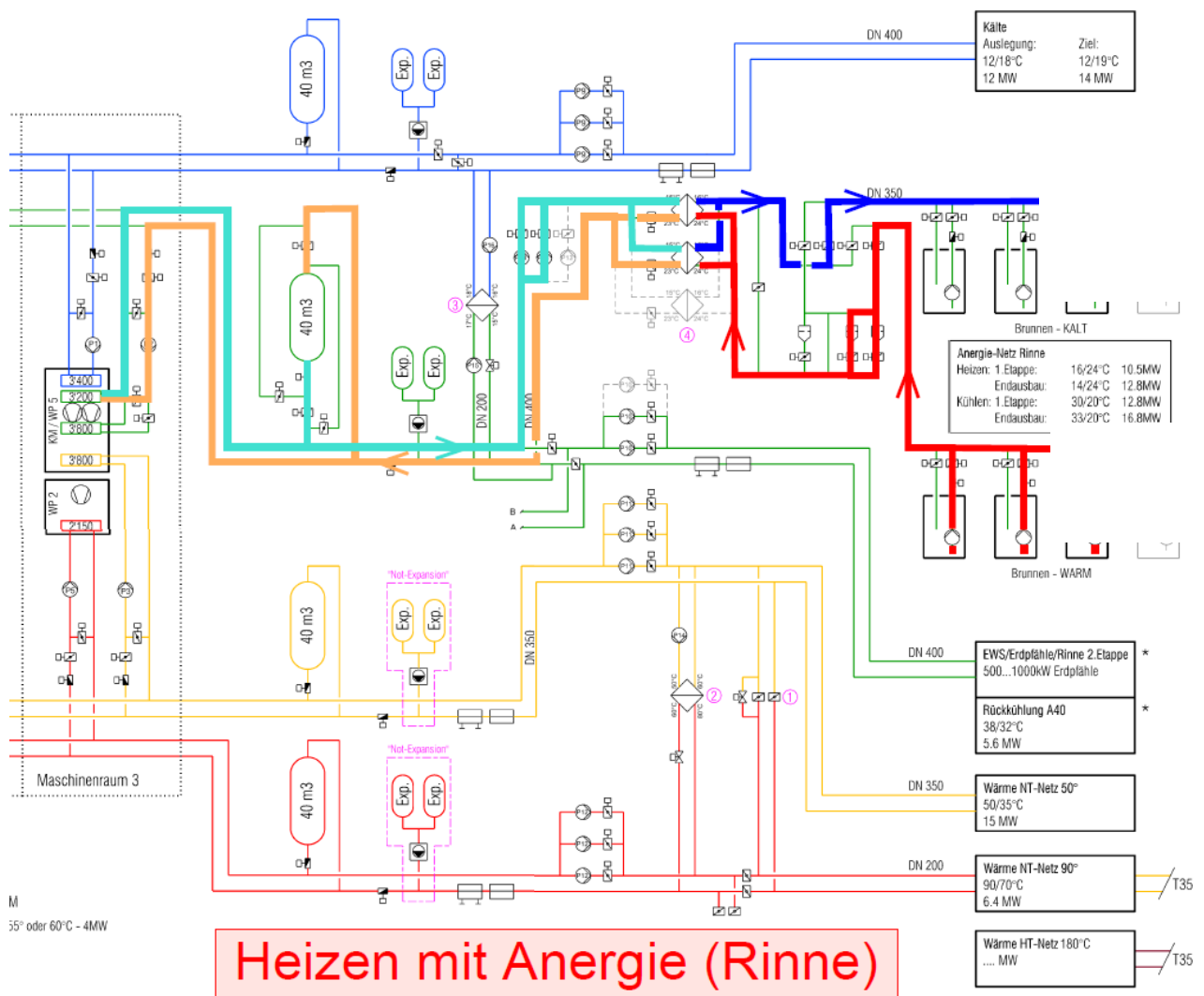


Abbildung: Ausschnitt aus dem Konzeptschema, hervorgehoben Funktion «Heizen» mit Rinne

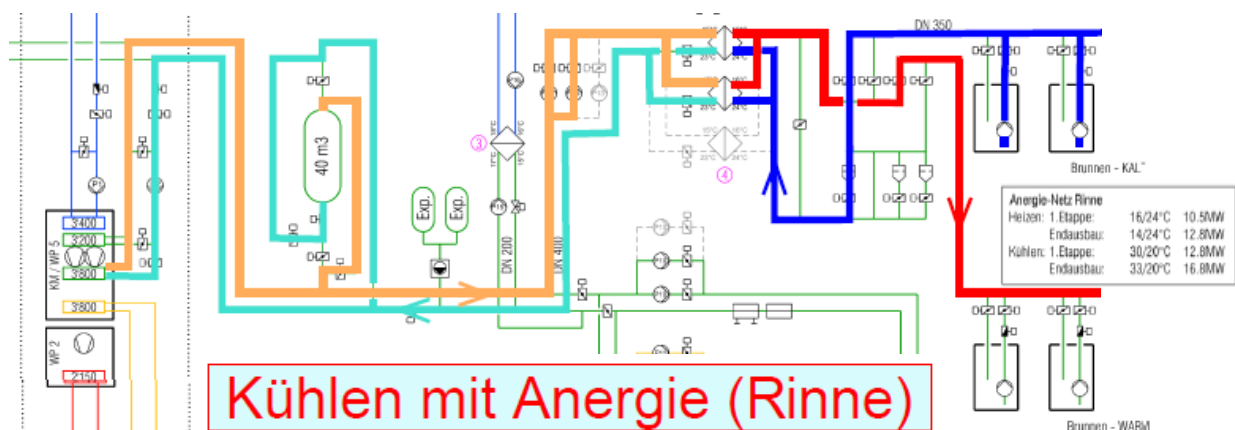


Abbildung: Ausschnitt aus dem Konzeptschema, hervorgehoben Funktion «Kühlen» mit Rinne

Technik für Rinne in der Energiezentrale Mitte

Im Rinnenkreislauf der Energiezentrale Mitte werden die Grundwasserfilter eingebaut. Sand und Schlamm aus den Rückspülbaren Filtern setzt sich im Absetzbecken ab.

Die Grundwasserfilter haben zwei Funktionen. Erstens, um die Wärmetauscher vor Verunreinigungen zu schützen und zweitens, um ein Aufsanden der Rückgabeburgen zu verhindern. Nach aktueller Auslegung der Filter kann das Rinnenwasser auf eine Partikelfracht bis zu 100µm gereinigt werden. Es werden sogenannte Kerzenfilter eingesetzt, welche bei zu grossem Differenzdruck automatisch den Spülvorgang starten. Der Spülvorgang kann unterlaufendem Betrieb stattfinden.

Das Spülwasser der Filter wird über ein Absetzbecken gereinigt, indem Sedimente wie Sand und Schlamm sich in diesem Becken absetzen. Das gereinigte Restwasser wird danach in das Schmutzwassersystem eingeleitet oder wenn möglich dem Aquifer wieder zurückgegeben.

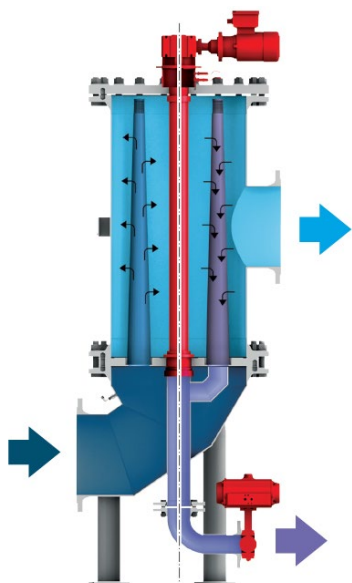


Abbildung: Grundwasserfilter

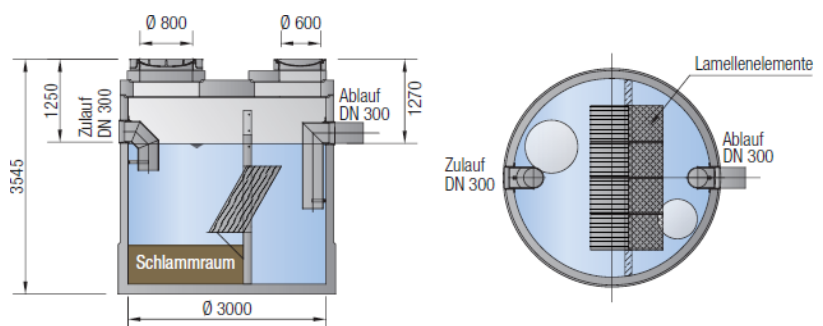


Abbildung: Absetz-/Sedimentbecken

Grundwasserbrunnen

Die vier Brunnen werden über Rohrleitungen mit der Energiezentrale Mitte verbunden. Die Rohrleitungen werden zu einem grossen Teil in bestehenden Medienkanälen installiert. Wenn kein Medienkanal vorhanden ist, werden die Rohrleitungen erdverlegt.

Alle Schachtbauwerke erhalten die gleiche Ausrüstung. Entnahme und Rückgabeleitung werden unter den Grundwasserspiegel geführt, um sicherzustellen, dass sich keine Luftposter im System bilden. Im Brunnenkeller werden Mess- und Regeleinrichtungen installiert, welche mit der Energiezentrale Mitte kommunikativ verbunden sind. Die Rückgabe des Grundwassers in den Rückgabebrunnen erfolgt unter Druck. Die Eintrag- und Entnahmemenge wird überwacht. Kommt es zu Abweichungen zwischen dem Eintrag und der Entnahme, werden die Pumpen abgestellt. Der Ausschnitt aus dem Grundwasserpumpenplan zeigt die Ausrüstung des Schachtbauwerks.

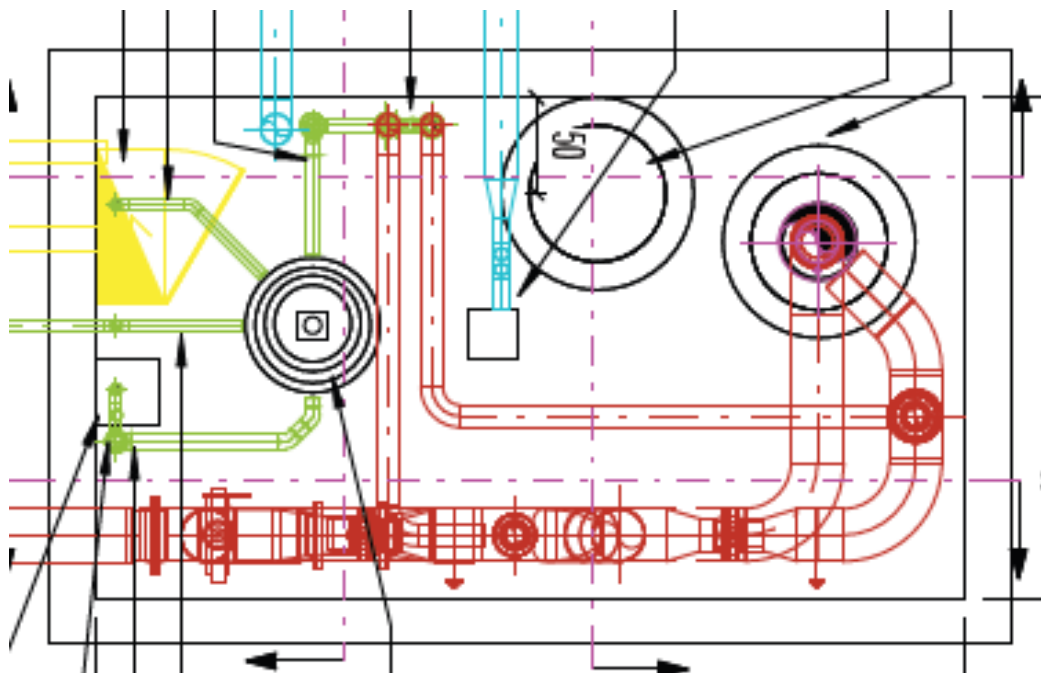


Abbildung: Grundriss mit Brunnenausrüstung

2.3. Baubeschrieb

Bauzeit

Für die Ausführung der Tiefbauarbeiten ist ein Zeitraum von April bis November 2027 vorgesehen. Die Arbeiten werden luft- und landseitig parallel ausgeführt und korrelieren mit dem Bohr- und Entsandungsprogramm der zu erstellenden Brunnen.

Bauablauf

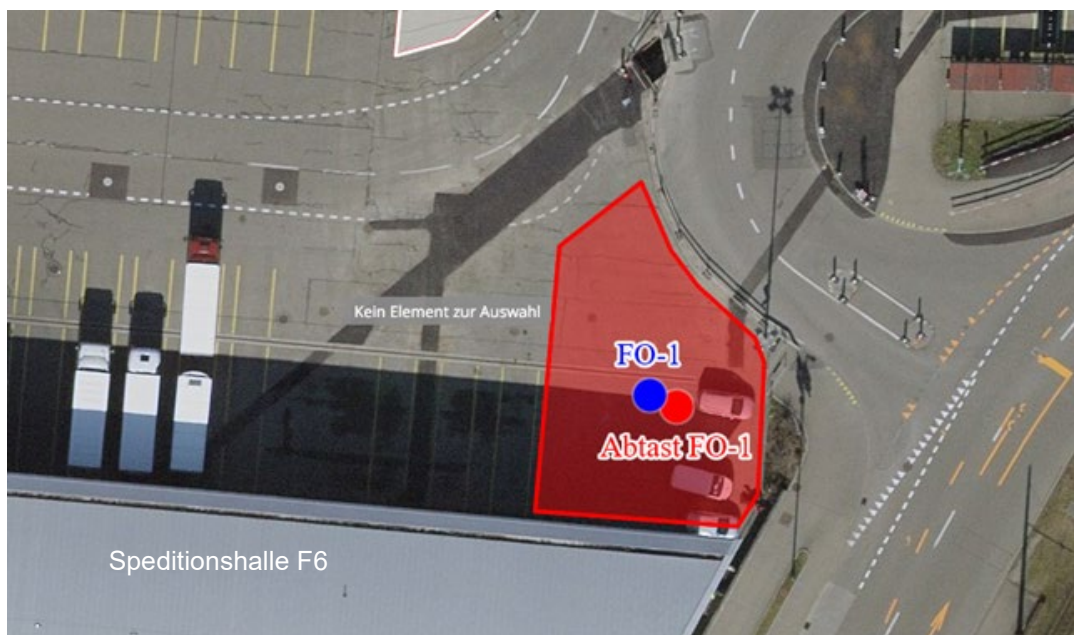
Die Bauarbeiten erfolgen an mehreren räumlich getrennten Standorten sowohl im landseitigen Logistikbereich als auch auf der Luftseite des Flughafens. Die Leitungsarbeiten können unabhängig von den Brunnenarbeiten bereits vorgängig ausgeführt werden. An den einzelnen Brunnenstandorten erfolgt zunächst die Bohrung und Entsandung des Brunnens. Anschliessend wird der jeweilige Brunnenkeller inklusive Baugrubenabschluss erstellt. Danach erfolgen die erforderlichen Anschlüsse und die Inbetriebnahme.

Während der Bauzeit werden in den jeweiligen Arbeitsbereichen lokal Flächen als Installations- und Arbeitsflächen beansprucht und stehen dem Betriebs- bzw. Lastwagenverkehr temporär nur eingeschränkt oder nicht zur Verfügung.

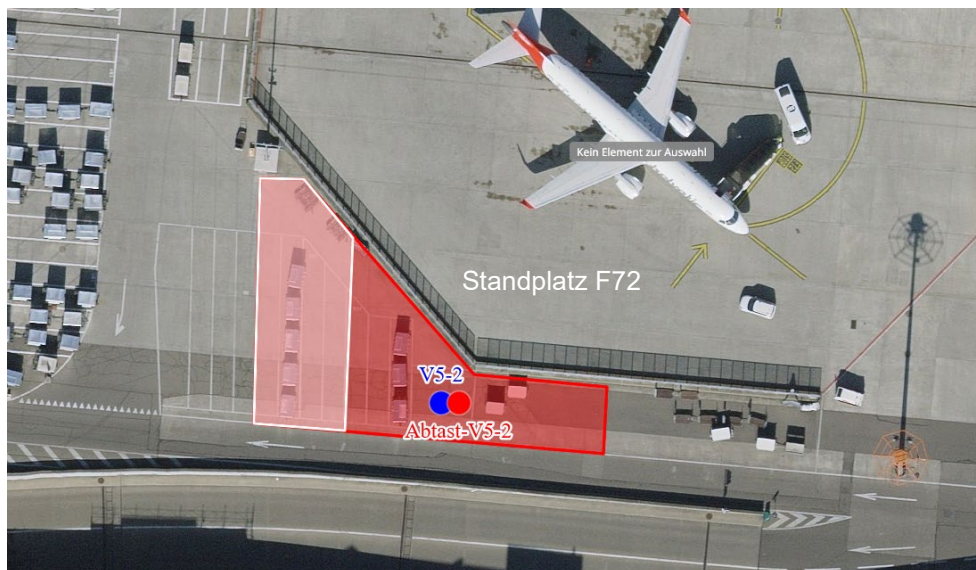
Installationsflächen

Für das Erstellen eines Brunnens wird eine Fläche von rund 600 bis 800 m² pro Bohrstelle als Installationsfläche zur Verfügung gestellt. Alle Plätze sind befestigt bzw. asphaltiert, Strom und Wasser steht im Umkreis von 100 - 200 Meter zur Verfügung. Die Baustellenentwässerung erfolgt nach Vorschriften der SIA431, den GEP-Vorgaben der Flughafen Zürich AG und den kantonalen Auflagen.

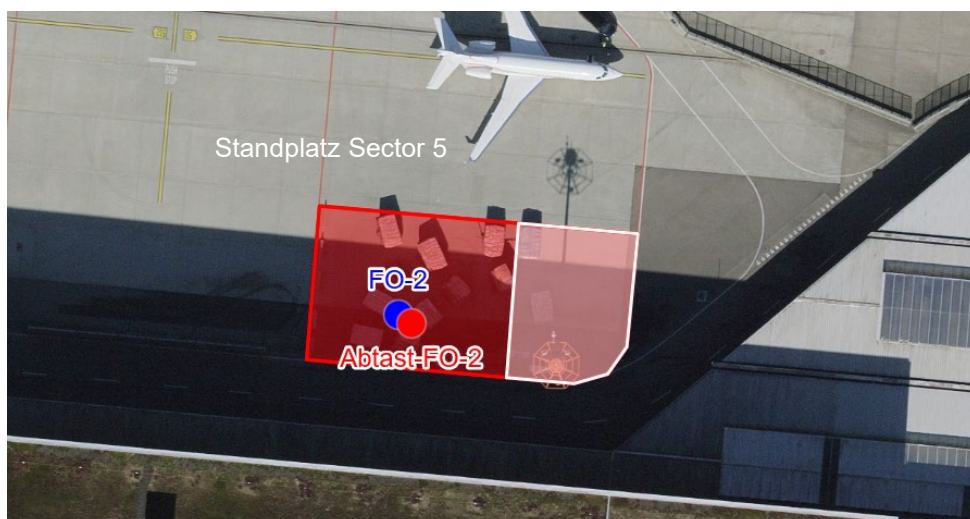
Auf den folgenden Bildern ist der Flächenbedarf für das Bohren der vier Brunnen zu erkennen (rot markiert: Bohrgerät, weiss markiert: Materiallager).



Abbildungen: Brunnenstandort FO-1



Abbildungen: Brunnenstandort V5-2



Abbildungen: Brunnenstandort FO-2



Abbildungen: Brunnenstandort P6-1 inkl Standort Kläranlage

3. Beilagen

B1	Uebersicht1000_20260819
B2	Schalungsplan Brunnenschacht FO-1_20260819
B3	Schalungsplan Brunnenschacht FO-2_20260819
B4	Schalungsplan Brunnenschacht P6-1_20260819
B5	Schalungsplan Brunnenschacht V5-2_20260819
B6a	Sit200_V5-2 bis FO-2_20260819
B6b	LP 200-50_V5-2 bis FO-2_20260819
B6c	LP 200-50_V5-2 bis FO-2_20260819
B7	Sit200_P6-1 und FO-1_20260819
B8	Grundwasserpumpenplan_20260804

Kontakte

Projektleitung Technik

Andreas Eckert
Senior Project Leader
Energie- und Dekarbonisierung

Andreas.Eckert@zurich-airport.com
T +41 43 816 76 53
M +41 76 389 73 72

Projektleitung Bau

Markus Kunz
Senior Project Leader
Tiefbau

Markus.Kunz@zurich-airport.com
T +41 43 816 75 12
M +41 76 836 65 20

Stand: 18. September 2026