

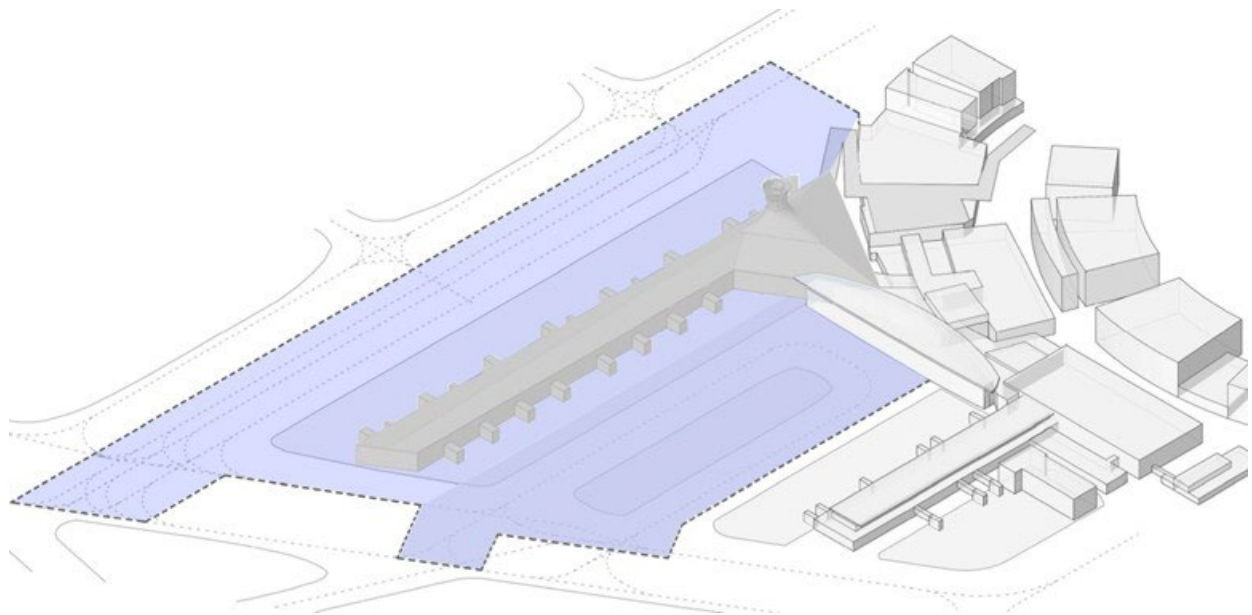
# NEUBAU DOCK A

## Detailprojekt

### V01 Technischer Bericht

DOSSIER TEILPROJEKT –  
LAYOUTANPASSUNGEN VORFELD

ZU PLANGENEHMIGUNGSGESUCH  
VPK-NR. 23-05-005



Projektbezeichnung	Neubau Dock A – Teilprojekt Layoutanpassungen Vorfeld
Bauherrschaft	Flughafen Zürich AG
Ingenieurgemeinschaft	Basler&Hofmann, Locher Ingenieure
Datum	30.04.2026

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1. Struktur Plangenehmigungsgesuch .....	4
1.2. Beschreibung Teilprojekt Layoutanpassungen Vorfeld .....	5
1.2.1. Rollwegbezeichnung.....	5
<b>2. Grundlagen / Randbedingungen</b> .....	<b>6</b>
2.1. Grundlagen .....	6
2.2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	7
2.3. Flugbetriebliches Nutzungskonzept und Nutzungsanforderungen .....	8
<b>3. Projektübersicht Tiefbau</b> .....	<b>10</b>
3.1. Allgemeines.....	10
3.2. Projektgeometrie Flugbetriebsflächen .....	10
3.2.1. Standplätze Dock A Nord .....	10
3.2.2. Standplätze Dock A Süd.....	11
3.2.3. Standplätze Innenhof.....	11
3.2.4. Rollwege .....	11
<b>4. Projektbeschrieb – Tiefbau</b> .....	<b>12</b>
4.1. Oberbau .....	12
4.2. Höhenplanung Vorfeld .....	12
4.3. Entwässerung Flugbetriebsflächen.....	14
4.3.1. Allgemeines .....	14
4.3.2. Entwässerungskonzept, Einzugsgebiet.....	15
4.4. Tiefbau für Anlagen (Elektro).....	17
4.5. Wasserversorgung .....	17
4.6. Treibstoffversorgung, Unterflurbetankung .....	18
4.6.1. Allgemeines Versorgungskonzept.....	18
4.6.2. Vorfeld A Nord .....	18
4.6.3. Vorfeld A Süd.....	19
<b>5. Projektbeschrieb – Elektroanlagen</b> .....	<b>20</b>
5.1. Einleitung.....	20
5.2. Befeuerung (BEF) .....	20
5.3. Hindernisbefeuerung (HBF) .....	21
5.4. Befeuerungssteuerung (BES).....	21
5.5. Sensorik (SEN) .....	21
5.6. Signalisation (SIG) .....	22

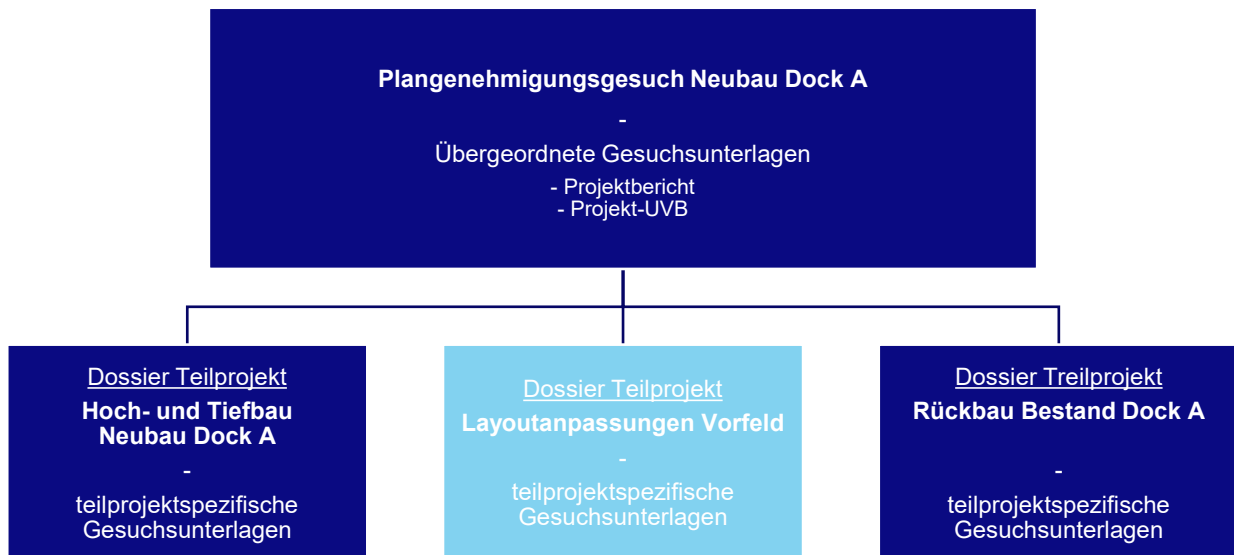
5.7. Niederspannung (NSP).....	22
5.8. Dockleitsysteme (DGS).....	22
5.9. Flugzeugenergieversorgung (FEV).....	22
5.10. Standplatzbeleuchtung (SPB).....	23
5.11. Schwachstrom-Netz.....	24
5.12. W-Lan & Videokameras.....	24
5.13. SAMAX.....	24
<b>6. Umwelt.....</b>	<b>25</b>
<b>7. Bauausführung.....</b>	<b>26</b>
7.1. Bauablauf / Termine.....	26
7.1.1. Vorfeld A Nord.....	26
7.1.2. Vorfeld A Süd.....	26
7.2. Baulogistik und Materialbewirtschaftung.....	27
<b>Anhänge.....</b>	<b>28</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Struktur Plangenehmigungsgesuch

Das Plangenehmigungsgesuch "Neubau Dock A" enthält drei Dossiers zu den Teilprojekten "Hoch- und Tiefbau Neubau Dock A", "Layoutanpassungen Vorfeld", "Rückbau Bestand Dock A", sowie übergeordnete Gesuchsunterlagen. Der vorliegende technische Bericht ist Teil des Dossiers Teilprojekt Layoutanpassungen Vorfeld.

Die Projektbegründung und einleitende Projektbeschreibungen sind dem übergeordneten Projektbericht (Beilage D01) zu entnehmen.



## 1.2. Beschreibung Teilprojekt Layoutanpassungen Vorfeld

Mit dem geplanten Ersatzneubau des Docks A erfolgt die Anpassung des Vorfelds. Das Teilprojekt «Layoutanpassungen Vorfeld» umfasst diese Anpassungen.

Das Teilprojekt «**Layoutanpassungen Vorfeld**» umfasst die folgenden **Bauvorhaben**:

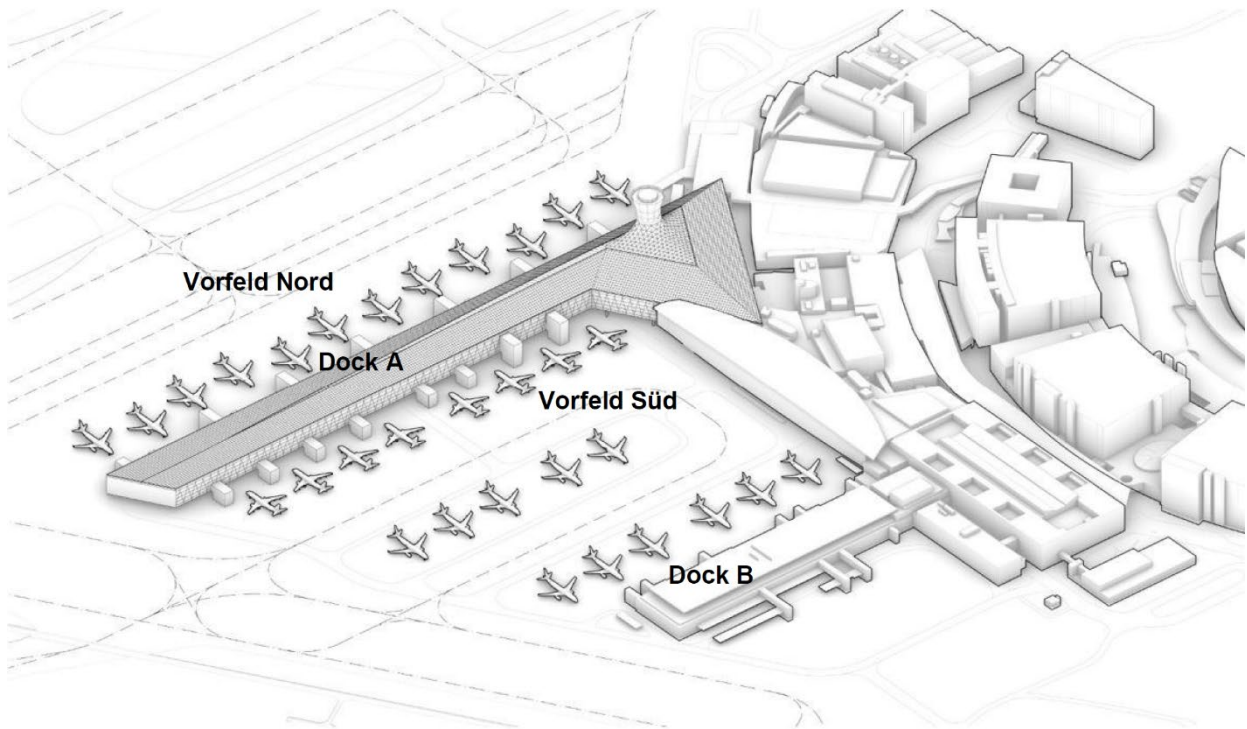


Abbildung 1: Layoutanpassungen Vorfeld

Die bestehenden nördlichen Standplätze Dock A werden infolge des Neubaus Dock A nach Norden verschoben. Die bestehenden offenen Standplätze Hotel und India werden aufgehoben und der bestehende Code E – Rollweg INNER durch das neue Rollwegsystem, siehe Kap. 3.2, ersetzt.

Nach der Inbetriebnahme des neuen Docks A auf der Nordseite wird das bestehende Dock A rückgebaut. In diesem Rückbaubereich wird anschliessend die neue Infrastruktur der südlichen Dockstandplätze errichtet.

Auf der frei gewordenen Fläche zwischen dem neuen Dock A (inkl. südliche Standplätze) und dem bestehenden Dock B werden weitere Standplätze, die sog. Innenhofstandplätze mit umlaufendem Rollweg, realisiert. Durch diese Neugestaltung können jedoch keine Code E Flugzeuge mehr am nördlichen Dock B abgefertigt werden.

### 1.2.1. Rollwegbezeichnung

Die Rollwegbezeichnung wurde in einem separaten Plangenehmigungsgesuch (VPK-Nummer 25-07-004) beim BAZL eingereicht.

## 2. Grundlagen / Randbedingungen

### 2.1. Grundlagen

- [1] Aktuelle Normen SIA
- [2] Aktuelle Normen und Richtlinien VSS
- [3] EASA CS-ADR-DSN, Issue 4, 8 December 2017
- [4] Flughafen-Normalien Stand 03.04.2019
- [5] Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen, Kanton Zürich, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL (2019)
- [6] Plangenehmigungsprojekt Umrollung Piste 28, IG EOK B&H/Locher, c/o Locher Ingenieure AG, 20.09.2019
- [7] Ertüchtigung Ostkonzept, Pistenverlängerung 28, Entwurf Plan Projektübersicht 0370.33-262, Basler & Hofmann AG, 05.12.2025
- [8] Grundrisse DTW (G0, G01), Pläne DTW\_P40\_A30\_BAH\_GAB\_ARC\_DR\_06\_1GRU\_0040\_0000, 18.07.2025  
DTW\_P40\_A30\_BAH\_GAB\_ARC\_DR\_06\_1GRU\_0030\_0000, 18.07.2025
- [9] Lage der Unterflurbetankungspits, dwg-Daten von NACO DTW\_00\_BAH\_MAB\_GAB\_BIT\_ALG\_M-GTKMO\_M2CS001\_00\_PBB Simulations, 29.10.2025
- [10] Schnittstellendokument VDA – DTW, Stand 12.11.2025
- [11] Schnittstellendokument (Aktennotiz 06888-02) VDA – Rückbau bestehendes Dock A, IG VDA B&H/Locher, 25.10.2021
- [12] Fact-Sheet Treibstoffleitung Vorfeld Südost (06888.31-07), EFHK – Vorfeld Dock A, Los 1.2 Vorfeld A Süd, IG VDA Basler & Hofmann AG, Oehrli Engineering AG, 17.01.2025
- [13] Ausführungspläne Drittprojekt Passkontrollhalle: Plan Nr. PKH\_51\_JPAG-1351 Konzept Baugrube, INGE PAKOHA, 22.08.2025, Plan Nr. PKH\_52-B+S-1102 Werkleitungsplan Endzustand, INGE PAKOHA, 14.08.2025, Plan Nr. PKH\_42-B+S-1105 Oberfläche Endzustand, INGE PAKOHA, 22.08.2025
- [14] Längenprofile PTS-Tunnel Röhre 1 und 2, Pläne des ausgeführten Werks (Plan Nr. P.O.A.-002b und -003 vom 13.03.2002), IG "Jet-Partners", Zürich
- [15] PTS, Sicherungsmassnahmen Unterquerung Fido A, Längsschnitt Tunnelröhre 1 und 2, Plan Nr. P.1.A.-234C und -235C, 13.03.2002, IG "Jet-Partners", Zürich
- [16] Plangrundlagen Flugsicherungskanal: Normalprofile, Schächte, Bauwerke, 25.05.1971, Längenprofil Plan Nr. 109'668a, Okt. 1981; Anschlussbauwerk 25 / best. Flusi-Kanal, Plan Nr. 373/120, Huber+Bacher Zürich, 14.05.1982
- [17] Vorgaben zur Belastung / Lastwechsel Flugbetriebsflächen: Emails Ronny Scharf, FZAG an IG vom 06.04.2020, 08.04.2020 und Telefon vom 28.04.2020
- [18] GEP Flughafen Zürich Gesamtschau, 29. Juni 2022, swr+
- [19] Geologische Baugrunduntersuchungen, Neubau DTW (Dock/Tower/Wurzel), Jäckli Geologie AG Zürich, 15.01.2025
- [20] Geologisch-Geotechnischer Bericht, EFHK Vorfeld A Nord (Los 1.1.), Kanal Weststrasse, Jäckli Geologie AG, 02.09.2025
- [21] Geologische Baugrunduntersuchungen – Flughafen Zürich 5. Bauetappe, Flughafenkopf airside A500, Dr. Heinrich Jäckli AG Zürich, 31.03.2000 (Untersuchungen für neuen PTS-Tunnel)
- [22] Geologische Baugrunduntersuchungen Fingerdock Terminal A, Flughafen Zürich-Kloten, Geologisches Büro Dr. Heinrich Jäckli AG, 07.08.1981
- [23] Karte "Abstand Terrain – max. GW-Spiegel", Flughafen Zürich AG, Stand 2014, Datenquelle Friedli Partner AG, 11.12.2014

## 2.2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Für den Projektteil Vorfeld A Nord, Phase G wird auf den Geologischen Bericht [19] verwiesen.

Die Baugrundverhältnisse wurden auf Basis der Erläuterungen und Erkenntnisse der in Kap. 2.1 genannten Geologischen Berichte und Karten im Projektgebiet Dock A zur Kenntnis genommen.

Im Bereich der Weststrasse (zukünftiges Stapelbecken 9 und Verlängerung Kanal Weststrasse) wurden 2025 Geologische Untersuchungen durchgeführt, welche im Bericht [20] dokumentiert wurden.

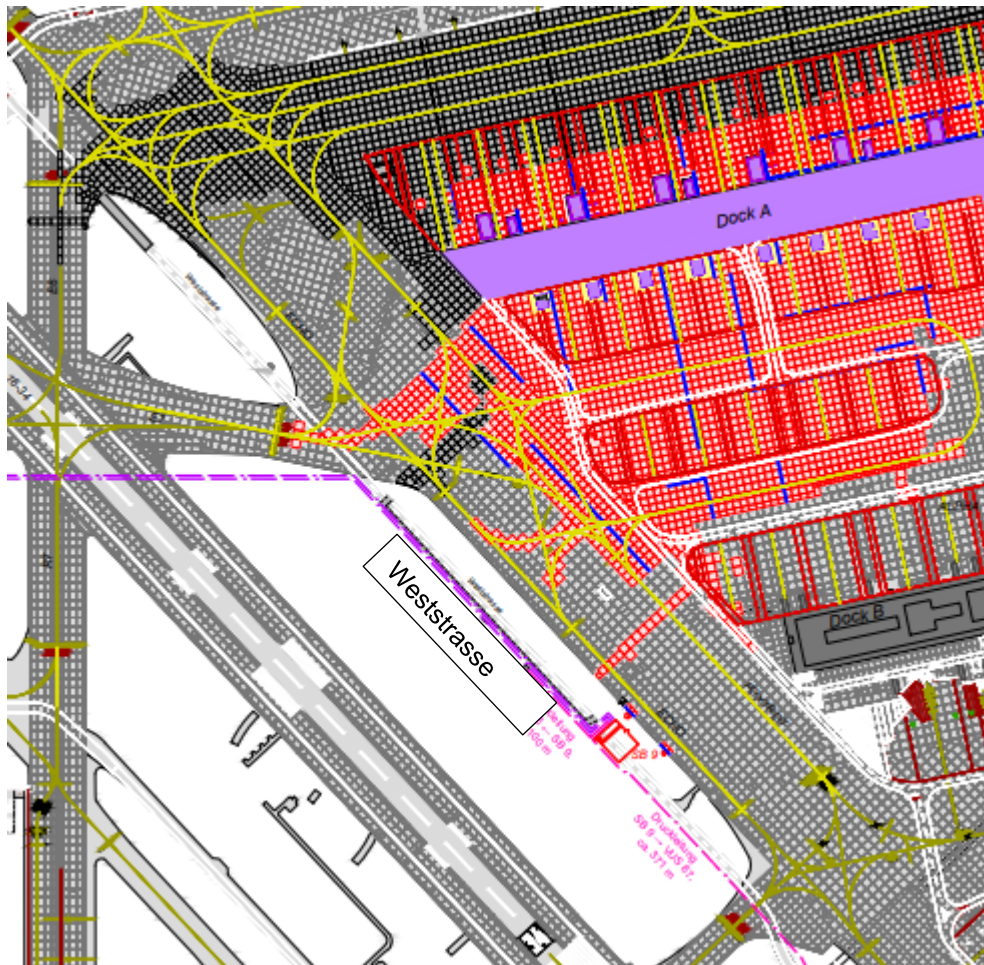


Abbildung 2: Lage Weststrasse

Nachfolgend werden die geologischen Randbedingungen beschrieben:

Im Projektperimeter Vorfeld A Süd sind unter den bestehenden Oberbauschichten (Beton/Asphalt, zementstabilisierte Foundation oder ungebundene Foundationsschichten) folgende Baugrundsichten vorhanden:

- Im Ostteil des Vorfelds [21] bis ca. 1.7 – 2.8, sandig-kiesige Schichten (Ausläufer des jüngeren Rückzugsschotters), darunter sandige Seeablagerungen bis ca. 15m, darunter tonig-siltige Seeablagerungen
- Im Westteil des Vorfelds [22]: künstliche Auffüllungen bis ca. 1 m unter OK Terrain, darunter sandige Seeablagerung bis ca. 10 m Tiefe, darunter tonig-siltige Seeablagerungen

Im Bereich der Weststrasse besteht folgende Geologie:

- künstliche Auffüllungen bis ca. 0.8 – 1.7 m unter OK Terrain
- darunter Schwemmsedimente bis ca. 1.8 – 4.2 m unter OK Terrain
- darunter feinkörnige Seeablagerungen (sauber bis mässig siltiger Feinsand, toniger Silt und siltiger Ton), horizontal geschichtet, setzungsempfindlich

Die Mehrheit des Projektperimeters (Vorfeld, Weststrasse) befindet sich im Gewässerschutzbereich Au. Dieser stellt ein Gebiet mit geringer Grundwassermächtigkeit (weniger als 2 m) und geringer Durchlässigkeit (siltig, sandige Seeablagerungen: k-Werte zwischen  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  m/s) dar.

Der Bereiche westlich der Weststrasse (Pumpleitungen in den westlich liegenden Grünflächen) liegen ausserhalb des Gewässerschutzbereichs im übrigen Bereich "üB".

Der mittlere Grundwasserspiegel im Vorfeld Süd ist beeinflusst durch die permanent laufenden Wasserentnahmen am Flughafenkopf. Die Grundwasserkoten sind gemäss [19] definiert. Ebenfalls der Höchststand des Grundwasserspiegels wird gem. der Karte "Abstand Terrain – max. GW-Spiegel" ermittelt [23].

Im Vorprojekt wurde von folgenden Bemessungswasserspiegeln ausgegangen:

- Nachweis der Auftriebssicherheit im Endzustand für tiefliegende Bauteile, wie z.B. Treibstoffschächte, Höchststand des Grundwasserspiegels gem. o.g. Karte:
  - Vorfeld Südost: 424 m ü. M., Vorfeld Süd-Mitte 423 m ü. M.
- Massnahmen für die bauzeitliche Wasserhaltung (Bestandteil der Kostenschätzung Vorprojekt 2021), werden für den Mittelstand des Grundwasserspiegels geplant [22]:
  - im Süden (zwischen Dock A und B) ca. 422 m ü.M. und im Norden 423 m ü. M.

Entlang der Weststrasse kann infolge von Niederschlägen der Grundwasserspiegel bis auf Oberkante Terrain ansteigen.

## 2.3. Flugbetriebliches Nutzungskonzept und Nutzungsanforderungen

Nachfolgend sind die wesentlichen flugbetrieblichen Nutzungsvorgaben aufgeführt:

Vorfeld A Nord:

- 8 Code E bzw. 12 Code C Standplätze mit Standplatzlänge ab Dockperimeter von 88.5 m, Abfertigung Self in / Push back
- Rollwegsystem Triple-Line: TXL PAPA Blue Code C, TWY PAPA Code E, TWY PAPA Orange Code C inkl. Anschlüsse an Rollwege ECHO / FOXTROT

Vorfeld A Süd:

- 8 Code C Standplätze mit Standplatzlänge ab Dockperimeter von 63.5 m, Abfertigung Self in / Push back

Innenhof zwischen Dock A und Dock B:

- Innenhofstandplätze 5 Code C mit Standplatzlänge von 53.5 m, umlaufende Servicestrasse, Offen-Abfertigung Self in / Self out
- Rollwegsystem umlaufend der Innenhofstandplätze: TXL NOVEMBER 1+2 Code C inkl. Anschlüsse an Rollwege ECHO / FOXTROT
- Infolge der Innenhofstandplätze wird der Rollweg FOXTROT im südlichen Teil (Code C) lokal leicht verlegt.

# 3. Projektübersicht Tiefbau

## 3.1. Allgemeines

Mit der Umgestaltung der Vorfelder A Nord und Süd auf Basis der Projektgeometrie sind folgende Infrastrukturen für Flugbetriebsflächen und Servicestrassen/-flächen anzupassen:

- Oberbauten
- Entwässerungseinrichtungen
- Elektroanlagen, Befeuerung und Beleuchtung
- Treibstoffversorgung / Unterflurbetankung
- Wasserversorgung
- Markierungen und Signalisation

Mit den Baumassnahmen für die Vorfelder Nord und Süd wird gleichzeitig die Umstellung der Befeuerung auf die neue LED-Technologie realisiert, siehe Planbeilagen V314 bis V318.

## 3.2. Projektgeometrie Flugbetriebsflächen

Eine Gesamtübersicht der Projektgeometrie Vorfelder Dock A bietet der Plan Projektgeometrie.

### 3.2.1. Standplätze Dock A Nord

Ausgehend vom festgelegten, 47 m breiten Gebäudeperimeter Dock A werden nach Norden 8 Code E bzw. 12 Code C Standplätze mit einer Standplatztiefe von 88.5 m angeordnet.

Der Service- und Handlingverkehr für die Standplätze Dock A erfolgt über die unter dem neuen Dock A verlaufenden Servicestrassen (Dossier Teilprojekt Hoch- und Tiefbau Neubau Dock A).

Nördlich der Standplätze A Nord verläuft das neue Rollwegsystem bestehend aus dem Rollweg TWY PAPA Code E sowie 2 Rollachsen TWY PAPA Orange Code C und TXL PAPA Blue Code C. Dieses System erlaubt eine gleichzeitige Nutzung der Rollachsen TWY PAPA Code E und TWY ALPHA Code E bzw. der Rollachsen TWY ALPHA Code E, TWY PAPA Orange Code C und TXL PAPA Blue Code C. Dieses System erlaubt einen robusten Betrieb mit einer effizienten Anbindung der Standplätze an das Pistensystem und die künftige Umrollung 28 (Verlängerung Rollweg PAPA).

Der Südrand der neuen Rollgasse Orange/PAPA/Blue bzw. der Nordrand der Standplätze A Nord liegt unter Einhaltung der EASA-Vorgaben 128 m südlich der geometrischen Achse Rollweg ALPHA.

Für das neue Rollwegsystem ergibt sich ein EASA-konformer Abstand zwischen dem bestehenden Rollweg ALPHA Code E und dem TWY PAPA Code E von 81 m sowie zum TWY PAPA Orange Code C von 61.5 m.

Damit liegt eine Differenz zum Abstand der beiden Rollwege ALPHA und PAPA (61.5 m) im Drittprojekt Umrollung 28 vor.

Die drei neuen Rollwege PAPA, Orange und Blue werden jeweils mit separaten Rolllinien an die bestehenden Rollwege ECHO und FOXTROT (im Westen) sowie die Rollwege JULIETT, KILO und ALPHA (im Osten) angebunden.

### 3.2.2. Standplätze Dock A Süd

Im Süden des Docks A sind 8 Code C Standplätze mit einer Standplatztiefe von 63.5 m vorgesehen. Rechts und links der Standplatzblöcke sowie mittig zwischen den beiden 4er-Standplatzblöcken verlaufen jeweils 10 m breite Servicestrasse zum neuen Strassensystem unterhalb des Dock A.

### 3.2.3. Standplätze Innenhof

Im "Innenhof" zwischen Dock A und Dock B finden mit dem neuen Vorfeld-Layout 5 Code C Flugzeuge Platz. Die Standplatzlänge beträgt 53.5 m. Beidseitig und mittig der Standplätze werden Handlingsflächen angeordnet. Im Einbahnsystem rund um die Standplätze verläuft eine 5 m breite Servicestrasse mit Anbindung an die östlich (parallel TWY FOXTROT) und westlich (unterhalb/neben dem Airside-Center) liegenden bestehenden Servicestrassen.

### 3.2.4. Rollwege

Zwischen den Standplätzen Dock A Süd und Dock B Nord wird neu ein 45m (36m + 2x4.5m) breiter Code C – Vorfeldrollweg TXL NOVEMBER 1 (südlich Dock A) und TXL NOVEMBER 2 (nördlich Dock B), umlaufend um die offenen Innenhofstandplätze vorgesehen. Diese neuen Rolllinien sind mit den bestehenden Rollwegen TWY E7, TWY ECHO und TWY FOXTROT Code E (bzw. Code C TWY FOXTROT nach Süden) verbunden. Die Radien betragen jeweils mindestens 30 m.

Der bestehende Link 2 zwischen den Rollwegen ECHO und FOXTROT bleibt bestehen.

## 4. Projektbeschreibung – Tiefbau

### 4.1. Oberbau

Mit dem Projekt Vorfelder A werden grossflächige Anpassungen am Oberbau des Vorfeldes erforderlich. Diese erfolgen zum einen projektbedingt und je nach Örtlichkeit auf Grund der Vielzahl neuer Werkleitungen inkl. Schächte, der Anpassungen an der Oberflächenkotierung sowie des Rückbaus Dock A, zum anderen aber auch auf Grund des Alters der bestehenden Beton- oder Asphaltbeläge und ungenügender Oberbaustärken infolge der neuen Nutzungsanforderungen.

Sämtliche Flugbetriebsflächen werden mit 35 cm Betonbelag (Betonplatten mit standardmässigen Abmessungen von 6 m x 6 m) im Verbund mit der darunterliegenden zementstabilisierten Fundationsschicht erstellt.

Sämtliche Serviceflächen innerhalb des Perimeters werden ebenfalls mit Betonbelag auf zementstabilisierter Fundation ausgeführt.

Einen Überblick über die vorgesehenen Belagsarbeiten (Vorfeld A Nord, Phase G und Vorfeld A Süd) bietet der Plan Belagsarbeiten, Vorfeld Nord und Süd.

### 4.2. Höhenplanung Vorfeld

Die gesamte Höhenplanung im Vorfeld Nord und Süd muss unter Berücksichtigung der Höhenverhältnisse im Bestand sowie im Übergangsbereich zum Perimeter Dock A erfolgen. Die Höhenverhältnisse und Gefälle (inkl. die daraus resultierenden Hoch- und Tiefpunkte sowie die Fliessrichtungen) wurden als Ergebnis der Höhenplanung im Plan Nivellette, Vorfeld Nord und Süd dokumentiert und werden nachfolgend erläutert.

In der westlichen Hälfte des Vorfeldes A Nord werden die Höhenverhältnisse vom Bestand übernommen, d.h. es erfolgen im Vorfeld kaum Höhenanpassungen an der Oberfläche, sondern nur minimale Glättungen der Höhenlinien. Die Gefälle im Vorfeld liegen im Bestand zwischen ca. 0.5 – 1%, fallend von Osten nach Westen. Somit ergibt sich für diese westliche Hälfte in Längsrichtung Dock A ein Gefälle von 0.7%.

Im östlichen Teil des Vorfeldes A Nord muss die Nivellette gegenüber dem Bestand angepasst werden. In diesem Bereich befindet sich im Bestand grundsätzlich ein maximales Gefälle (ca. 1%) von Norden nach Süden mit einem grösseren Hochpunkt, der zu einem Wechsel der Fliessrichtung führt. Zudem besteht heute eine grössere Senke mit Tiefpunkt. Diese Hoch- und Tiefpunkte müssen geglättet bzw. ausgeglichen werden, um eine homogenere, möglich horizontale Vorfeldkote zu ermöglichen, siehe auch nachfolgende Abb. 1.

Die neue Nivellette in der östlichen Hälfte des Vorfeldes A Nord weist ein Gefälle von Nord nach Süd von ca. 0.6% auf. Somit ergibt sich in Längsrichtung von Ost nach West ein Gefälle der Vorfeld-Ebene von 0%.

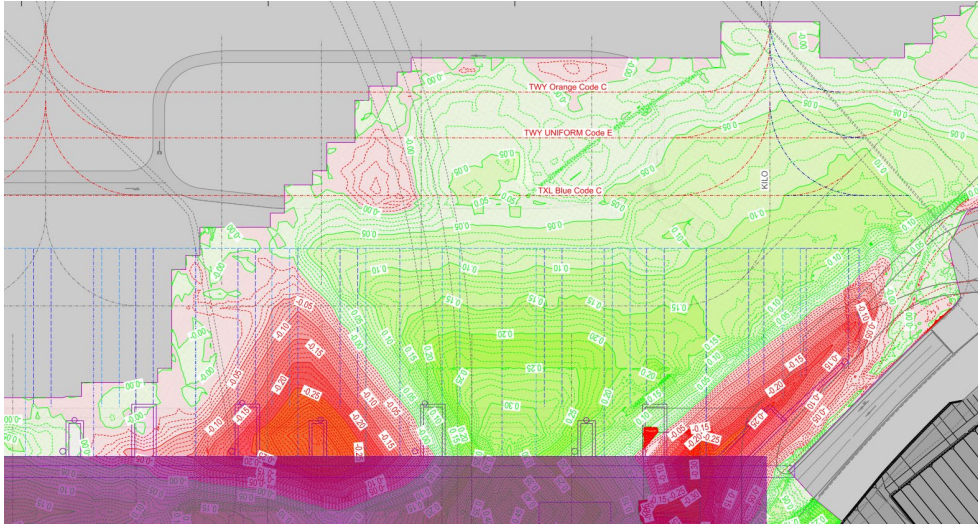


Abbildung 3: Übersicht Auf- und Abtragsbereiche im nordöstlichen Teil Vorfeld A Nord

(rot = Abtrag gegenüber Bestand, grün = Auftrag, violett = Perimeter neues Dock A)

Die Höhenkoten der Verkehrsflächen unter dem neuen Dock A liegen leicht über der heutigen Vorfelddoberfläche. Die Vorfelddoberfläche unter der Nord- und Süd-Fassade des neuen Dock A (jeweils 23.5 m ab Dockachse) ist jeweils auf der gleichen Kote.

Im Vorfeld A Süd ist hinsichtlich der Nivellette wie im Vorfeld A Nord ebenfalls eine Ost-West-Teilung vorhanden. Im Westteil des Vorfelds Süd werden die Bestandsgefälle übernommen. Im Bereich der Rückbaufläche Dock A werden die Höhenlinien aus dem Vorfeld kommend in Richtung neue Südfassade Dock A "verlängert" und geglättet, so dass sich im Vorfeld ein Gefälle nach Westen von 0.6% - 0.9% ergibt.

Im Ostteil des Vorfeld A Süd stellt die bestehend bleibende Gepäcksortieranlage (GSA) des Dock A, welche als Tiefgarage erhalten bleibt, einen Zwangspunkt dar. Da in diesem Bereich im Bestand geringe Gefälle, ein grösserer Hochpunkt mit wechselnden Gefällerrichtungen sowie eine sehr geringe Überdeckung der verbleibenden Bausubstanz von 0.5 m bestehen und damit keine neuen Entwässerungseinrichtungen angeordnet werden können, muss dort die bestehende Vorfelddoberfläche in Ost – West – Richtung geglättet und nach Norden ansteigend bis zur neuen Südfassade Dock A ausgebildet werden. Dies ergibt für die Vorfeldkote unter der neuen Südfassade Dock A eine minimale Kote von 426.85 m ü. M. (welche auch für die Vorfeldkote unter der Nordfassade des Dock A übernommen wurde). Damit ist auf der Südseite einerseits eine Entwässerung vom Dock weg sichergestellt und es sind keine Entwässerungsbauteile über der GSA (zukünftige Tiefgarage) erforderlich, andererseits bedingt diese Massnahme lokal Nivellettenanpassungen und örtlich einen Oberbauersatz (siehe Abb. 3).

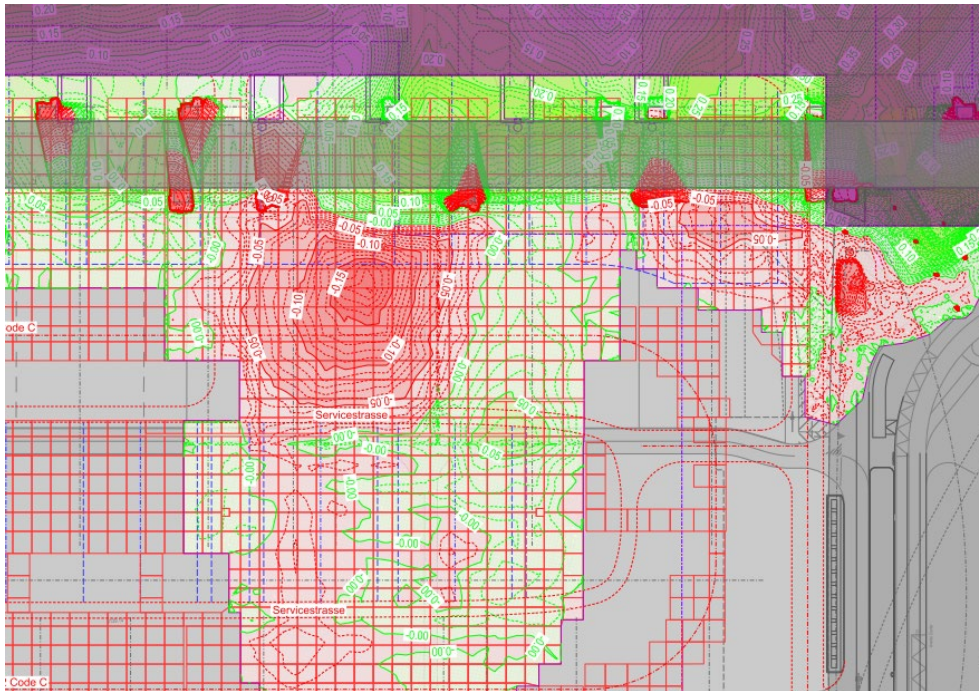


Abbildung 4: Übersicht Auf- und Abtragsbereich im östlichen Teil Vorfeld A Süd

(rot = Abtrag gegenüber Bestand, grün = Auftrag, violett = Perimeter neues Dock A, dunkelgrau = best. Dock A)

Somit ergibt sich auf der Osthälfte des neuen Docks an der Schnittstelle zum Vorfeld A wie im Norden ein Längsgefälle (Ost – West) von 0%.

## 4.3. Entwässerung Flugbetriebsflächen

### 4.3.1. Allgemeines

Im Jahr 2022 wurde ein überarbeiteter Genereller Entwässerungsplan (GEP) des Flughafens Zürich veröffentlicht. Darin sind die neuen Konzepte bezüglich Schmutz-, Regen- und Enteiserabwasser abgebildet. Dieser GEP 2022 diente daher als Planungs- und Dimensionierungsgrundlage [18].

Neue Kanalisationen werden auf zehnjährliche Starkregenereignisse ausgelegt. Zusätzlich wird für die Dimensionierung der Kanäle ein Spitzenabfluss von  $\psi=0.9$  verwendet.

Die Standplätze rund um das neue Dock A werden analog dem bestehenden Dock zur Abfertigung der Flugzeuge inklusive Flugzeugenteisung verwendet. Dieselbe Nutzung ist für die neuen Standplätze zwischen dem neuen Dock A und dem bestehenden Dock B vorgesehen.

### 4.3.2. Entwässerungskonzept, Einzugsgebiet

Mit der GEP-Überarbeitung 2022 erfolgt neu eine Aufteilung des Oberflächenwassers je nach Belastungsgrad und dadurch eine bessere Verteilung auf das geeignete Behandlungssystem. Dies erfordert einerseits eine getrennte Wasserfassung von stark- und schwachbelasteten Einzugsgebieten und andererseits die Möglichkeiten mit Weichen in den Stapelbecken weiter zu differenzieren, vgl. Anhang 1.

Im Innenhof zwischen dem neuen Dock A und dem bestehenden Dock B werden auf sämtlichen Standplätzen die Flugzeuge abgefertigt und im Winter auch enteist. Abtropfverluste werden hauptsächlich auf dem Rollweg NOVEMBER erfolgen. Das enteiserbelastete Regenwasser aus dem Innenhof wird gefasst und in ein neues Stapelbecken SB 9 geleitet. Von dort erfolgt die Verteilung zur Verregnung oder einem Retentionsfilterbecken.

In dem Innenhof vorgelagerten Abschnitt der Rollwege ECHO und FOXTROT kann das Regenwasser aufgrund der lokalen Begebenheiten nicht separat vom enteiserbelasteten Regenwasser des Innenhofs abgeleitet werden. Es wird daher, trotz seinem geringeren Belastungsgrad, ebenfalls ins Stapelbecken SB 9 geleitet.

Das neue Stapelbecken 9 liegt in der Grünfläche zwischen dem Rollweg Echo und der Weststrasse. Das Stapelvolumen des Beckens beträgt 850 m<sup>3</sup> und ist darauf ausgelegt, das enteiserbelastete Regenwasser von den Standplätzen nördlich des neuen Dock A (Vorfeld A Nord) und aus dem Innenhof zwischen Dock A und B (Vorfeld A Süd) zu sammeln. Je nach Belastungsgrad des Regenwassers wird es zu den Retentionsfilterbecken 82 und Glatthof am westlichen Ende der Piste 10/28 (Bestandteil der Plangenehmigungsprojekt Ertüchtigung Ost, Pistenverlängerung 28) oder auf die Verregnungsflächen entlang der Piste 16/34 (über die bestehende Verregnungsunterstation VUS 87 und 88) gepumpt.

Die Ausrüstung des Stapelbeckens sowie die erforderliche Pumpenleistung (inkl. Dimensionierung der Pumpleitungen) werden im Bauprojekt geplant.

Bestehende Werkleitungen (z.B. Verregnungsleitungen, Elektro) im Nahbereich des Stapelbeckens werden geschützt oder vorgängig zum Bau umgelegt. Der Umfang von Leitungsumlegungen wird in der nächsten Bauphase im Detail geprüft.

Die versiegelte Vorfeldfläche rund um das neue Dock A ist von der Grösse her vergleichbar mit der versiegelten Vorfeldfläche des bestehenden Docks A. Die Grösse des Einzugsgebiets pro Entwässerungshauptleitung wurde wo möglich beibehalten.

Die Einzugsgebiete setzen sich wie folgt zusammen (siehe auch Beilage 1):

- 12.9 ha Vorfeld und Rollwege mit Regenabwasser Nord
- 5.7 ha Standplätze mit Enteiserabwasser Nord
- 12.4 ha Standplätze mit Enteiserabwasser Innenhof, Rollwege
- Entspricht einem Einzugsgebiet von total 31 ha.

Die Rinnen werden grundsätzlich an Tiefpunkten angeordnet. In Bereichen mit gleichgerichtetem Gefälle über längere Distanzen werden zusätzliche Rinnen angeordnet. Es kommen überall Schlitzrinnen (Lastklasse F900) gemäss den aktuellen Flughafenormalien zum Einsatz. Die Länge der neuen Schlitzrinnen

beträgt total ca. 1'450 m. Da das Betonplattenmuster angepasst wird, müssen sämtliche Rinnen im Bereich der Oberbauerneuerung ersetzt werden.

Die Nivellette im Projektteil Vorfeld A Süd stimmt grösstenteils mit dem IST-Zustand überein. Daher wird auch die Anordnung der Rinnen mehrheitlich beibehalten. Es gibt kleinere Verschiebungen aufgrund des neuen Plattenmusters. Die Rinnen mit Nord-Süd Orientierung müssen zum neuen Dock A hin verlängert werden, um auch den Docknahbereich ausreichend zu entwässern. Zusätzlich muss südlich der bestehenden Gepäcksortierungsanlage eine weitere Rinne angeordnet werden.

Zur Dimensionierung der Entwässerungsleitungen im Freispiegelabfluss wird gemäss Nutzungsvereinbarung und GEP [18] ein 10-jährliches Regenereignis angesetzt. Die neuen Entwässerungsleitungen weisen normalerweise ein Gefälle von  $J = 4 - 5 ‰$  auf.

Als Rohrmaterial wird ab einer Nennweite von 400 mm Beton (SBR) vorgesehen. Für kleinere Durchmesser wird normalerweise HDPE gewählt. Je nach örtlichen Gegebenheiten können ausnahmsweise auch kleinere Rohre als SBR ausgeführt werden. Die Durchmesser der neu zu erstellenden Entwässerungsleitungen variieren von 200 mm bis 600 mm. Im Bereich des Stapelbeckens 9 werden Entwässerungsrohre mit DN 1600 und DN 2000 versetzt. In einer späteren Phase wird geprüft, ob diese in Beton oder als glasfaserverstärkte Kunststoffrohre ausgeführt werden sollen.

Im Rahmen des Projekts Vorfeld A Süd werden insgesamt 2'100 m Entwässerungsleitungen inkl. Rinnenabläufe erstellt. Die Kanäle liegen mehrheitlich in einer Tiefe von rund 0.70 bis 3.00 m, im Bereich Weststrasse in einer Tiefe von 4.00 bis 5.00 m und werden im offenen Graben erstellt. Eine Rohrstatik wird in der Phase Bauprojekt erstellt.

Die Zugänglichkeit der Kanäle für Personal und Kanalreinigungsgeräte wird gewährleistet, indem alle max. 100 m ein Kontrollschacht angeordnet wird. Die Grösse des Kontrollschachts hängt von der Grösse und Anzahl der anzuschliessenden Kanäle ab. Normalerweise werden Schächte 1000 mm gemäss Flughafen-normalien verwendet. Bei grösseren Kanälen kommen Schächte 1200 mm, 1500 mm, 2000 mm oder 3000 mm zum Einsatz. Insgesamt sind 40 neue Kontrollschächte für das neue Entwässerungsnetz notwendig. Bei rund 15 bis 20 bestehenden Kontrollschächten, die in Betrieb bleiben werden, müssen zusätzlich die Deckel auf die neue Oberfläche angepasst werden.

Sämtliche Entwässerungsschächte innerhalb der befestigten Flächen werden für Flugzeuge überrollbar ausgestaltet und mit Deckeln der Lastklasse F900 versehen.

Für den Anschluss der Entwässerung an das Stapelbecken 9 wird um den bestehenden Kanal SBR 1940 ein Ortsbetonschacht gebaut. Dieser erhält eine Überlaufkante, so dass bei Starkregenereignissen Wasser aus dem Becken entlastet werden kann. Das entlastete Wasser fliesst zusammen mit dem Regenwasser der Rollwege zum Stapelbecken 8 und wird da der Behandlung zugeführt.

Ein weiteres Ortsbetonbauwerk wird notwendig, um den Kanal Weststrasse an den bestehenden Kanal SBR Baujahr 1940 anzuschliessen.

Nahe dem Endschacht des bestehenden Dükers (siehe nachfolgendes Kapitel) soll eine Not-Überlaufleitung aus dem Dachwasser-Rückhaltebecken des neuen Dock A angeschlossen werden. Das saubere Dachwasser wird an das Entwässerungssystem des mit Enteisermittel belasteten Regenabwasser

abgegeben. Dies widerspricht dem aktuellen GEP 2022. Da es sich jedoch um einen Notüberlauf handelt und die eingeleiteten Mengen sehr gering sind, wird dies dennoch so vorgesehen.

## 4.4. Tiefbau für Anlagen (Elektro)

Sämtliche Werkleitungstrassen, Rollhaltebalken und Sensoren, Schächte, Fundamente etc. für die Elektroversorgung, Befuerung und Signale sind in den Plänen Werkleitungen (Vorfeld Nord und Vorfeld Süd) ersichtlich.

Nachfolgend werden nur tiefbaurelevante Aspekte der Anlagen (Elektro) dokumentiert. Weitere Einzelheiten sind im Kap. 5 beschrieben.

Die Elektrotrassen werden in HDPE-Kabelschutzrohren mit Durchmessern von mehrheitlich 80 bis 150 mm verlegt. Die Rohrblöcke der Elektrotrassen werden gemäss den üblichen Flughafen-Normalien erstellt. Unter Flugbetriebs- und Serviceflächen werden die Rohrblöcke einbetoniert, im Bereich von Grünflächen werden sie eingesandet.

Sämtliche Befuerungen und Haltebalken werden EASA-konform und gemäss den Flughafen-Normalien erstellt. Der Ersatz erfolgt 1:1 mit der neuen LED-Befuerung, eine Feuerverdichtung nach den Kurven ist nicht vorgesehen.

Die Fundamente der frei im Vorfeld stehenden Beleuchtungsmasten werden mehrheitlich als unterirdische Köcherfundamente innerhalb der Betonplatten ausgeführt (gemäss Flughafen-Normalien), Ausnahme stellen die beiden Masten B und C in der Handlingsfläche Ost des Vorfeld A Nord dar. Der Mast B wird mit einem oberirdischen Fundament auf das bereits gebaute Stapelbecken erstellt. Der Mast C erhält ein oberirdisches Fundament auf Grund der darunterliegenden Decke des Strassentunnels. Die Detailplanung beider Mastfundamente erfolgt im Ausführungsprojekt Phase G, Vorfeld A Nord.

Die Flugzeugenergieversorgung der Innenhofstandplätze erfolgt mobil ab einem unterirdischen Bodenpit (in Betonschacht).

Standard-Elektroschächte werden aus Verhältnismässigkeitsgründen nur in Tiefpunkten bzw. nur dort entwässert, wo eine Entwässerungsleitung in der Nähe besteht.

Im westlichen Standplatz Dock B Nord muss infolge der neuen Standplatzanordnung ein Beleuchtungsmast sowie das DGS des westlichsten Standplatzes verschoben werden.

## 4.5. Wasserversorgung

Rund um das Dock A wird im Vorfeld Nord und Süd eine neue Ringleitung errichtet. Im Innenhof, im Bereich des Rollweges NOVEMBER 2 wird eine weitere Leitung vorgesehen mit Ringschluss an den bestehenden Ring. Westlich des Dock A erfolgt der «altersbedingte» Ersatz von bestehenden Leitungen.

Wo infolge der Bauarbeiten nötig und möglich bzw. verhältnismässig werden bestehende Wasserleitungen rückgebaut.

Für die neuen Wasserleitungen werden gemäss Vorgabe FZAG duktile Gussrohre (GD) innen und aussen mit Zement beschichtet und Durchmessern zwischen von 125 – 300 mm vorgesehen. Die Rohre liegen mehrheitlich in einer Tiefe von ca. 1.4 m (Rohrscheitel) und werden gemäss den gültigen Flughafen-Normalien in Betonkies gebettet, wobei die Ecken zur Fixierung ihrer Lage bei Druckstössen einbetoniert werden.

Bei jedem Vorfelddturm (im Vorfeld A Nord, nur bei jedem grossen Turm) werden Oberflurhydranten angeordnet. Die Abklärungen der Standorte der Oberflurhydranten mit Schutz + Rettung Zürich wurden durch das Projekt Neubau Dock A vorgenommen. Die Zuleitungen werden durch das Projekt Vorfeld Dock A geplant.

Im Vorfeld Süd werden neue Unterflurhydranten angeordnet, welche einen mittleren Abstand zu den Flugzeugen von 100m nicht überschreiten. Jeweils zwei Unterflurhydranten werden in einem Schacht angeordnet. Die Schachtausbildung erfolgt gemäss Flughafen-Normalien [4].

Die Details zur Wasserversorgung (Lage / Durchmesser der neuen Wasserleitungen, Unterflurhydranten und -schächte) können dem Plan Werkleitungen (Vorfeld Nord und Vorfeld Süd) entnommen werden.

## 4.6. Treibstoffversorgung, Unterflurbetankung

### 4.6.1. Allgemeines Versorgungskonzept

Für die neuen Standplätze im Vorfeld Nord und Süd (Dock A- und Innenhof-Standplätze) wird eine Unterflur-Treibstoffversorgung vorgesehen. Die erforderlichen Anlagen zur Treibstoffversorgung werden durch die bk bauingenieure AG im Auftrag der UBAG geplant und die entsprechenden Projektinhalte in separaten Berichten / Plänen zusammengestellt.

Die Anlageteile Vorfeld A Süd werden detailliert im Kap. 4.6.3 sowie in den Plänen / Berichten von bk bauingenieure AG beschrieben.

### 4.6.2. Vorfeld A Nord

Das Projekt Vorfelder Dock A umfasst folgende Anlageteile der Treibstoffversorgung:

- Je zwei Unterflurbetankungspositionen (Pits) für die Code E- und C-Standplätze (Standorte mit der FZAG/Projekt Neubau Dock A bereinigt)

Da das Vorfeld A Nord (Bauphasen A–E) nach dem Bauabschluss 2029 noch nicht genutzt wird und zunächst das Dock A sowie die angrenzenden Flächen bis voraussichtlich Oktober 2034 gebaut werden,

bleiben die Treibstoffleitungen ausser Betrieb. Bis zur Inbetriebnahme werden alle Leitungen mit Stickstoff gefüllt und kontinuierlich überwacht.

Auf Grund dieser Projektentwicklung des Vorfelds A Nord wurde im Rahmen des Bauprojekts 2023 entschieden, die Unterflurbetankungspits erst mit den Arbeiten im docknahen Bereich, Phase G (ca. 2033 – 2034) einzubauen. Dies ist im Werkleitungsplan Vorfeld Nord dargestellt. Für den Einbau der Pits werden die Betonplatten nochmals zurück- und neugebaut. Im Rahmen dieses Rückbaus müssen 2 bereits eingebaute Hüllschächte von 2 zukünftigen Treibstoffpits nochmals ersetzt werden, vgl. Anhang 2.

#### 4.6.3. Vorfeld A Süd

- Je zwei Unterflurbetankungspositionen (Pits) für die Code C-Standplätze (Standorte mit der FZAG/Projekt Neubau Dock A bereinigt)
- Verlegung der Haupt- und Nebenleitung (HL/NL) im Bereich offene Standplätze nach Westen inkl. Neubau Treibstoffschacht 110
- Neue Ringleitung Süd für die Standplätze Dock A Süd und die offenen Innenhof-Standplätze inkl. Neubau Zugangsschacht 115 im Südosten

Mit dem Bau des Vorfeldes Süd wird ein Teilstück der bestehenden HL/NL ebenfalls durch neue Leitungen weiter westlich ersetzt, welche den neuen Treibstoffschacht 110 am westlichen Rand der Innenhof-Standplätze liegend erschliessen.

Der Schacht 110 bildet einen Hochpunkt im gegen Norden und Süden abfallenden Längenprofil der neuen HL/NL, womit (ev. schwer zugängliche) Pits bei Hoch- oder Tiefpunkten entfallen. Die vertikalen Linienführungen (bzw. die Längenprofile) der HL/NL werden in den Plänen von bk bauingenieure abgebildet.

Die bestehenden Schächte 97, 98 und 100 werden ausser Betrieb genommen und teilweise rückgebaut (Abbruch bis auf 0.5 m unter Planum, Perforation und Verfüllung).

Die neuen Pits im Vorfeld Süd werden ausgehend vom Schacht 110 mittels einer 12"-Ringleitung (ca. DN 300 mm) erschlossen. Die Ringleitungen liegen in Tiefen von ca. 1.1 – 3.6 m unter der projektierten Belagsoberfläche. Die vertikalen Linienführungen (bzw. die Längenprofile) der Treibstoffringleitungen werden in den Plänen von bk bauingenieure AG abgebildet. Im Südosten des Vorfelds wird ein weiterer Zugangsschacht (Schacht 115) angeordnet.

Im Bereich der drei südöstlichsten Dock A-Standplätze bleibt die bestehende Gepäcksortieranlage (GSA) des Dock A bestehen bzw. wird umgebaut und zukünftig als Tiefgarage genutzt. Um in diesem Bereich eine Unterflurbetankung mittels Pits zu realisieren, wurden vorab Detailabklärungen zwischen der FZAG / UBAG / bk bauingenieure AG / Team Projekt Neubau Dock A getätigt. Dies wurde in einem separaten Bericht, vgl. Anhang 3, dokumentiert, der dem ERI bereits eingereicht wurde. Details zur Anordnung der Pits und der Lage der Stichleitungen ab der Ringleitung Süd können diesem Bericht, vgl. Anhang 3, entnommen werden. Drei Detailpläne im Anhang 3 visualisieren die Situation inkl. Schnitten.

Im Bereich des westlichsten Standplatzes B Nord muss ein neuer Pit angeordnet und die bestehende Stichleitung verlängert werden.

# 5. Projektbeschreibung – Elektroanlagen

## 5.1. Einleitung

Das Elektroprojekt beinhaltet im Wesentlichen die elektrotechnischen Ausstattungen für die neuen Rollachsen, Haltebalken und Standplätze rund um das neue Dock A sowie die daraus resultierenden Anpassungen an den Schnittstellen zum Bestand und die infolge des Bauablaufs unvermeidbaren Kabelumlegungen und Provisorien.

Die Planbeilagen zeigen den Endzustand der Anlagen nach dem Neubau des Docks A sowie den Zwischenzustand mit den temporären Standplätzen nördlich Dock A, während dem Bau vom neuen Dock A. In den Plänen sind alle noch nicht bewilligten Anlagenteile blau dargestellt.

Nach dem Neubau des Docks A wird das bestehende Dock A abgebrochen. Die Trafostation (TS) Dock A im bestehenden Dock A versorgt derzeit die elektrotechnischen Anlagen auf der gesamten Fläche des "Apron Süd" (südlich Piste 10-28 und östlich Piste 16-34) bis an die Schnittstelle zur Trafostation "Vorfeld Süd" auf der Höhe des Rollwegs E8. Aus diesem Grunde müssen alle Elektroanlagen, welche ausserhalb des bestehenden Docks A liegen auf andere Trafostationen umgelegt werden.

## 5.2. Befuerung (BEF)

Durch den Wegfall des Docks A muss die gesamte Befuerung auf dem "Apron Süd" bis zur Grenze zur Trafostation Süd auf LED und das Befuerungs-Bus-System umgestellt werden. Die Einspeisung der Befuerungsanlagen erfolgt aus der TS-Mitte.

Durch die konsequente Umsetzung des neuen Abstands von 45 cm der Feuerachsen zur Markierung, entsteht an den Schnittstellen zum Bestand, ein entsprechender Versatz in der Mittellinienbefuerung.

Für die im Endzustand farbcodierte Triple-Line sind jeweils 4 alternierende Steuerkreise vorgesehen, für die restliche Befuerung ist mit 2 alternierenden Steuerkreisen geplant.

Die Befuerungsanlagen umfassen Rollwegmittellinien, Haltebaken und Rollwegrandbefuerung. Die Feuerabstände der Mittellinienbefuerung werden identisch zum Bestand mit 10 m auf Geraden und 5m in Kurven umgesetzt. Die Feuerabstände gem. EASA betragen 15m auf Geraden und 7.5 m in Kurven (+/- 10%). Aufgrund der gegenüber der Norm bereits reduzierten Feuerabstände wird weitestgehend auf die 60m langen Feuerverdichtungen vor und nach Kurven verzichtet. Die Feuerverdichtungen werden nur dort realisiert, wo es operationell sinnvoll ist. Dies beschränkt sich gem. Vorgabe FZAG auf die Befuerung der Triple-Line, vgl. Abb. 3.

Nördlich des neuen Docks A entsteht eine Triple-Line, welche das Berollen durch ein Flugzeug Code E oder für 2 Flugzeuge Code C zulässt. Die Rollwegmittellinie für Code E wird grün/grün befeuert. Die parallelen Rollwegmittellinien für Code C werden alternierend orange/grün sowie blau/grün befeuert. An den

Übergängen in die grünen Rollwegmittellinien werden die Code C Rollwegmittellinien mit jeweils 3 orangen oder blauen aufeinanderfolgenden Feuern markiert.

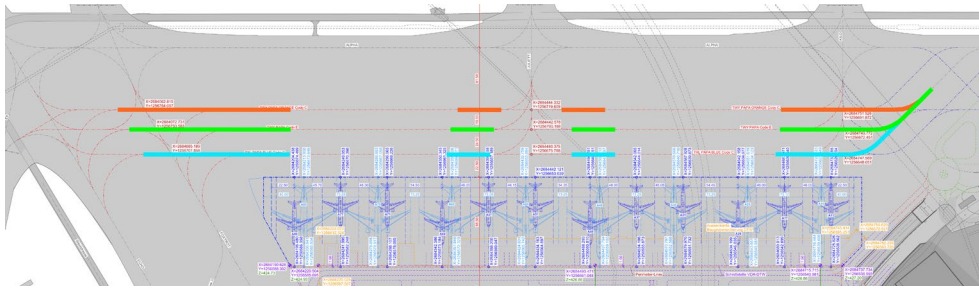


Abbildung 5: Übersicht der Feuerverdichtungen

Für die Einspeisung der Befeuerung werden Befeuerungs-Bus-Aktoren (Transformatoren) eingesetzt. Die Befeuerungs-Bus-Aktoren werden hauptsächlich in den Treppentürmen des neuen Docks und ergänzend hierzu in Trafoschächten untergebracht.

Eine Befeuerung der Standplatzachsen ist nicht vorgesehen. Unter den Betonbelägen werden für die Standplätze Dock A entsprechende Leerrohre für den späteren Ausbau eingelegt. Die Standplätze auf dem Innenhof erhalten keine Leerrohre für die spätere Befeuerung von Standplatzachsen.

### 5.3. Hindernisbefeuerung (HBF)

Freistehende Beleuchtungsmasten werden mit Doppelhindernisseuern ausgestattet. In diesem Projekt gibt es keine Beleuchtungsmasten, welche die Hindernisebene durchdringen, wodurch an der Mastspitze keine Hindernisseuern erforderlich sind.

Im Innenhof zwischen Dock A und Dock B wird der Blast Fence erneuert. Dieser wird punktuell mit Hindernisseuern markiert.

### 5.4. Befeuerungssteuerung (BES)

Im Projektverlauf werden alle Umstellungen und Zwischenzustände der Befeuerung in der Befeuerungssteuerung erfasst, bis der Endzustand des Projekts erreicht ist.

### 5.5. Sensorik (SEN)

Im Zuge des Projektes muss die Sensorik von der TS-Dock A in die TS-Mitte umgelegt werden, dies erfolgt jeweils parallel mit der Umstellung der Befeuerung.

Der Sensorik-Schrank in der TS-Mitte ist bereits für die weiteren Ausbauten vorbereitet.

Im Zuge des Projektes werden die gesamten Stammkabel und Anschlussdosen der bestehenden Schleifen ersetzt und alles gemäss neuem Kennzeichnungssystem beschriftet.

Für die neuen Sensoren im Baubereich kommt vorwiegend die Ausführungsvariante mit Rohreinlagen zur Anwendung. Nur an den Schnittstellen zum Bestand werden Sensoren gefräst.

## 5.6. Signalisation (SIG)

Im Zuge des Projekts sind lediglich die erforderlichen Anpassungen an der Signalisation für das neue Rollweg-Layout geplant. An der Nordkante des Projektes wurden die Signaltafeln vorgängig durch das Drittprojekt «*Sanierung Piste 10-28*» ausgetauscht und ab den neuen Trafostationen erschlossen. An der Westkante fallen die Signaltafeln in die Technik-Zonen der Piste 16-34, daher wird hier die bestehende Verkabelung belassen und kein genereller Ersatz der Signaltafeln oder eine Umstellung auf LED geplant.

## 5.7. Niederspannung (NSP)

Die Niederspannung beinhaltet primär die NS-Verkabelung für die Erschliessung der NS-Verbraucher wie z.B. Verteilkabinen, Flugzeugenergieversorgung (FEV) im Innenhof, SAMAX-VK's, etc. Die Erschliessung von NS-Verbrauchern erfolgt hauptsächlich ab dem neuen Dock A.

## 5.8. Dockleitsysteme (DGS)

Das neue Dock A wird mit Dockleitsystemen ausgestattet, diese sind in der Planung des Projekts Neubau Dock A ersichtlich.

Temporäre Standplätze erhalten kein Dockleitsystem.

Infolge der angepassten Standplatznutzung am nördlichen Dock B muss das DGS des nordwestlichen Standplatzes entsprechend verschoben werden. Für dieses DGS ist ein Einzelmast vorgesehen, da ein Torbogen (Gantry) in den Bereich der Servicestrasse fallen würde. An den übrigen Standplätzen auf der Nordseite des Docks B werden bestehende Rollachsen genutzt, so dass die bestehenden DGS an der Fassade nicht verschoben werden müssen.

## 5.9. Flugzeugenergieversorgung (FEV)

Für die Standplätze im Bereich des Innenhofs zwischen Dock A und Dock B sind Boden-Pits mit 400Hz-Anschlüssen zu je 90kVA geplant. Die zugehörigen Umformer werden im Bereich der Versorgungsinseln für die Standplatzbeleuchtung angeordnet. Die Standplätze werden nur in Richtung Nord nach Süd benutzt. Die Pits befinden sich daher an den südlichen Enden der Standplätze. Die elektrische Erschliessung der FEV erfolgt ab dem neuen Dock A.

Alle temporären Standplätze werden mit einem elektrischen Anschluss für mobile Umformer ausgestattet. Der Anschlusspunkt wird in Form einer Steckdosensäule (Marechal-Steckdose, 90kVA) mit einem Gummi-Verteilkasten realisiert. Die Steckdosensäule wird mit einem Anprallschutz ausgestattet und mit einem seitlichen Abstand von 4m links zur Rollrichtung neben Standplatzachse angeordnet, so dass der Schlepptraktor daran vorbeikommt (gleicher Standard wie bei FEV-Inseln).

Die Erschliessung der FEV für die temporären Standplätze Dock A Nord erfolgt ab einer provisorischen Trafostation, welche bereits mit dem *Plangenehmigungsgesuch Nr. 23-02-002 ZRH-Tower* eingereicht und bewilligt wurde. Eine entsprechende Planvorlage beim ESTI wird noch eingereicht.

## 5.10. Standplatzbeleuchtung (SPB)

Die bestehende Steuerung der Standplatzbeleuchtung wurde vorgängig durch eine neue Steuerung ersetzt (vorgängiges Drittprojekt FZAG) und die vorhandene Schwachstromverkabelung zurückgebaut. Die Südseite des Docks A und das Dock B werden durch das Drittprojekt Standplatzbeleuchtung auf LED-Leuchtmittel umgestellt.

Die Steuerung der Standplatzbeleuchtung erfolgt über die neue Steuerung mittels DALI-Bus-System. Auf der Feldebene sind lediglich die DALI-Gateways mit den BUS-Leitungen zu den einzelnen Leuchten vorhanden. Die Kommunikation zwischen DALI-Gateways und der neuen Steuerung erfolgt über das LWL-Netz.

Die Standplätze werden entsprechend den Anforderungen der EASA und gem. dem generellen Lichtkonzept (GLK) mit einer mittleren Beleuchtungsstärke von  $EM = 20$  lux und einer Farbtemperatur von 3000K geplant. Für Servicestrassen und Flächen werden  $EM = 10$  lux angestrebt. Die Rollweg-Flächen werden nicht durch die Standplatzbeleuchtung ausgeleuchtet.

Die Beleuchtungsmasten am neuen Dock A werden durch das Teilprojekt «Layoutanpassungen Vorfeld» geplant und realisiert. Die Beleuchtungsberechnungen für das Dock A und die Standplätze Innenhof werden durch das Projekt Neubau Dock A erstellt.

Auf den Standplätzen am Innenhof sind 3 neue Beleuchtungsmasten geplant. Die Beleuchtungsberechnungen werden durch das Projekt Neubau Dock A erstellt.

Auf temporären Standplätzen Vorfeld A Nord und Süd kommen Beleuchtungsmasten auf oberirdischen Betonfundamenten zum Einsatz. Die Beleuchtungsberechnung für die temporären Standplätze nördlich Dock A ist im Anhang 4 enthalten.

Im Zusammenhang mit der Anpassung der Standplatznutzung an der Nordseite des Docks B muss auch die Standplatzbeleuchtung angepasst werden. Für die Verschiebung des Dockleitsystems ist mit dem DGS-Lieferanten noch zu klären, ob der bestehende Beleuchtungsmast TB 10 stehen bleiben kann. Die genauen Massnahmen sind im weiteren Projektverlauf noch im Rahmen einer neuen Beleuchtungsberechnung für die Nordseite des Docks B zu prüfen.

## 5.11. Schwachstrom-Netz

Das Schwachstrom-Netz wird mit dem Projekt nicht weiter ausgebaut. Es sind lediglich Kabelumlegungen von Bestandskabel, welche die Baustelle queren, berücksichtigt. Auf Grund der laufenden Projekte zur Ablösung des Schwachstromnetzes am Flughafen Zürich besteht die Möglichkeit, dass diese Kabel zum Zeitpunkt der Bauausführung nicht mehr vorhanden sind.

## 5.12. W-Lan & Videokameras

Die Ausstattung mit W-LAN oder Videokameras wird an jedem Maststandort vorgesehen. Die genaue Ausstattung wurde seitens der FZAG noch nicht vorgegeben und daher durch die Planung zur Abschätzung des Umfangs angenommen.

## 5.13. SAMAX

Für den Endzustand ist eine Antenne auf dem mittleren Beleuchtungsmast im Innenhof geplant. Für den Zwischenzustand nördlich Dock A sind 2 provisorische SAMAX-Antennen geplant.

## 6. Umwelt

Für die Themen des Umweltschutzes wird auf den übergeordneten Projekt-Umweltverträglichkeitsbericht Neubau Dock A (D03) verwiesen.

# 7. Bauausführung

## 7.1. Bauablauf / Termine

### 7.1.1. Vorfeld A Nord

Im Rahmen der Einrichtung des Bauperimeters werden temporäre Standplätze eingerichtet, vgl. Plan V310 «*Betrieb während Bau Dock A*». Diese sind für ca. 5 Jahre, 2030 – 2034, bis kurz vor der Inbetriebnahme des neuen Dock A in Betrieb, siehe unten.

Der Projektteil Vorfeld A Nord Phase G wird innerhalb der landseitigen Dockbaustelle im Nahbereich des neuen Dock A resp. der Treppentürme (nach Fertigstellung des Untergeschosses und Verfüllung der Baugrube) in den Jahren 2033 – 2034 gebaut.

Im Rahmen der Bauphase H des Vorfeld A Nord erfolgt die etappenweise Ausserbetriebnahme der temporären Standplätze (nördlich der landseitigen Dockbaustelle) sowie die etappenweise Inbetriebnahme der neuen Standplätze Dock A (resp. Des Neubau Dock A).

### 7.1.2. Vorfeld A Süd

Die Bauetappierung Vorfeld Süd wird im Rahmen des Bauprojekts detailliert ausgearbeitet. Der Bau des Vorfelds Süd startet nach der Inbetriebnahme des neuen Dock A, Nordseite. Nach dieser Inbetriebnahme kann der Rückbau des bestehenden Dock A beginnen. Auf Grund der langen Zeitspanne bis 2034 und der noch genügenden Zeit zur Detailplanung sowie der Abhängigkeit von den Projekt Neubau Dock A und Rückbau bestehendes Dock A, wurden bisher nur auf Stand Vorprojekt gewisse Bauphasenabklärungen vorgenommen. Nachfolgend werden dies grob erläutert:

Die erste Bauphase im Vorfeld Süd beinhaltet die Baumassnahmen im Bereich des Rollwegs ECHO (Dauer ca. 4 Monate). Der Betrieb des Rollweg FOXTROT muss während dieser Bauphase gewährleistet sein.

Im Anschluss daran wird ein kleiner Teilbereich im Rollweg FOXTROT bzw. im Innenhof im Bereich des bestehenden Rollweg NOVEMBER gebaut. Der Rollweg NOVEMBER muss für diese Massnahmen verlegt werden und der Betrieb des Rollweg ECHO muss beachtet werden. Diese Phase dauert ca. 6 Monate. In dieser Phase muss ein Teil der neuen Treibstoffleitung gebaut werden (ohne Anschluss an den Bestand, die bestehende Leitung ist noch in Betrieb).

In der Bauphase L wird etappenweise, je nach Fortschritt des Rückbaus des bestehenden Docks und je nach Bau der Treppentürme des neuen Docks, der Bereich der neuen Standplätze Vorfeld Süd gebaut (komplette neue Infrastruktur). Diese Phase wird hierfür in diverse Baufelder geteilt, welche im Detail noch zu definieren sind. Während dieser Phase werden südlich des jeweiligen Baufeldes temporäre Standplätze angeordnet, welche durch einen temporär verlegten Rollweg NOVEMBER bedient werden. Der Betrieb und die Ausrüstung dieser temporären Standplätze wird im Bauprojekt noch definiert. Die Bauzeit der Phase L

wird ca. 2 Jahre dauern. Teilweise muss der Betrieb des Rollweg FOXTROT eingeschränkt (verlegte Rolllinie) oder phasenweise auch gesperrt werden, was im Detail noch abzuklären ist.

Die Bauphase M umfasst den Bau der Infrastruktur im westlichen Bereich des Innenhofs inkl. Rollweg FOXTROT und dauert ca. 6 Monate. In diesem Zeitraum erfolgt der Zusammenschluss der Treibstoffversorgung bzw. die Inbetriebnahme der neuen Haut- und Nebenleitung. Nach dieser Phase können die südlichen Standplätze Dock A in Betrieb genommen werden.

Der Bereich des Innenhofs wird die Infrastruktur der neuen Innenhofstandplätze mit der Bauphase N, in voraussichtlichen 2 Baufeldern (West und Ost) realisiert, dies dauert voraussichtlich ca. 1 Jahr. Der neue Rollweg NOVEMBER 1 kann in dieser Zeit für den Betrieb der Standplätze A Süd in Betrieb bleiben. Die Standplätze Dock B müssen phasen- bzw. etappenweise gesperrt werden.

In der letzten Bauphase O wird der Ersatz der bestehenden Wasserleitung westlich des Dock B und das neue Stapelbecken 9 inkl. der notwendigen Pumpleitungen gebaut. Für den Bau des Stapelbeckens wird die Verlegung und/oder eine Betriebsanpassung des Rollwegs ECHO notwendig, was im Detail noch abgeklärt werden muss.

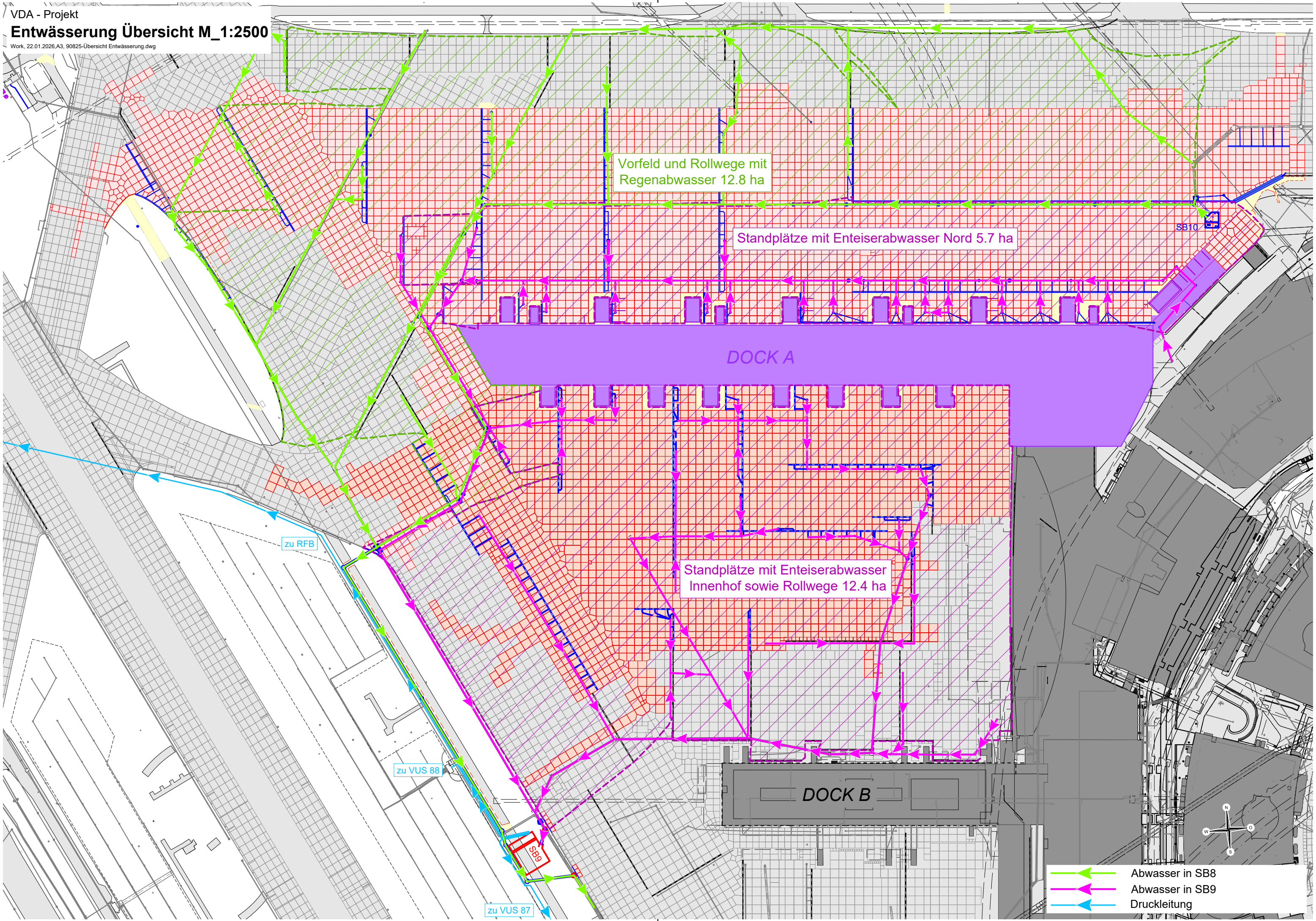
## 7.2. Baulogistik und Materialbewirtschaftung

Die Erschliessung der Baustellen erfolgt über die Autobahnen A 51 und A1 sowie über die bestehenden Hauptstrassen (Flughofstrasse, Flughafenstrasse) und möglichst ohne Durchfahrt von Wohngebieten.

Die Zu- und Wegfahrt zu den luftseitigen Baustellen führt über die Tore 130 und 101. Diese sind sicherheitstechnisch vollausgerüstet und während 24 h mit Torwächtern besetzt. Für die Erschliessung werden kurze Transportwege angestrebt (Logistik, Umwelt, Qualität). Die vorgesehenen Zufahrten und Transportwege sind im Plan Logistik und Erschliessung Bau Vorfeld Süd dargestellt.

Für Installationen und Materiallager wird die Baulogistikfläche Süd verwendet. Wo zusätzliche Flächen notwendig sind, werden diese innerhalb des Projektperimeters ausgeschieden oder bereits bestehende, ausser Betrieb genommene Flächen verwendet.

# Anhänge



Vorfeld und Rollwege mit Regenabwasser 12.8 ha

Standplätze mit Enteiswasser Nord 5.7 ha

Standplätze mit Enteiswasser Innenhof sowie Rollwege 12.4 ha

DOCK A

DOCK B

zu RFB

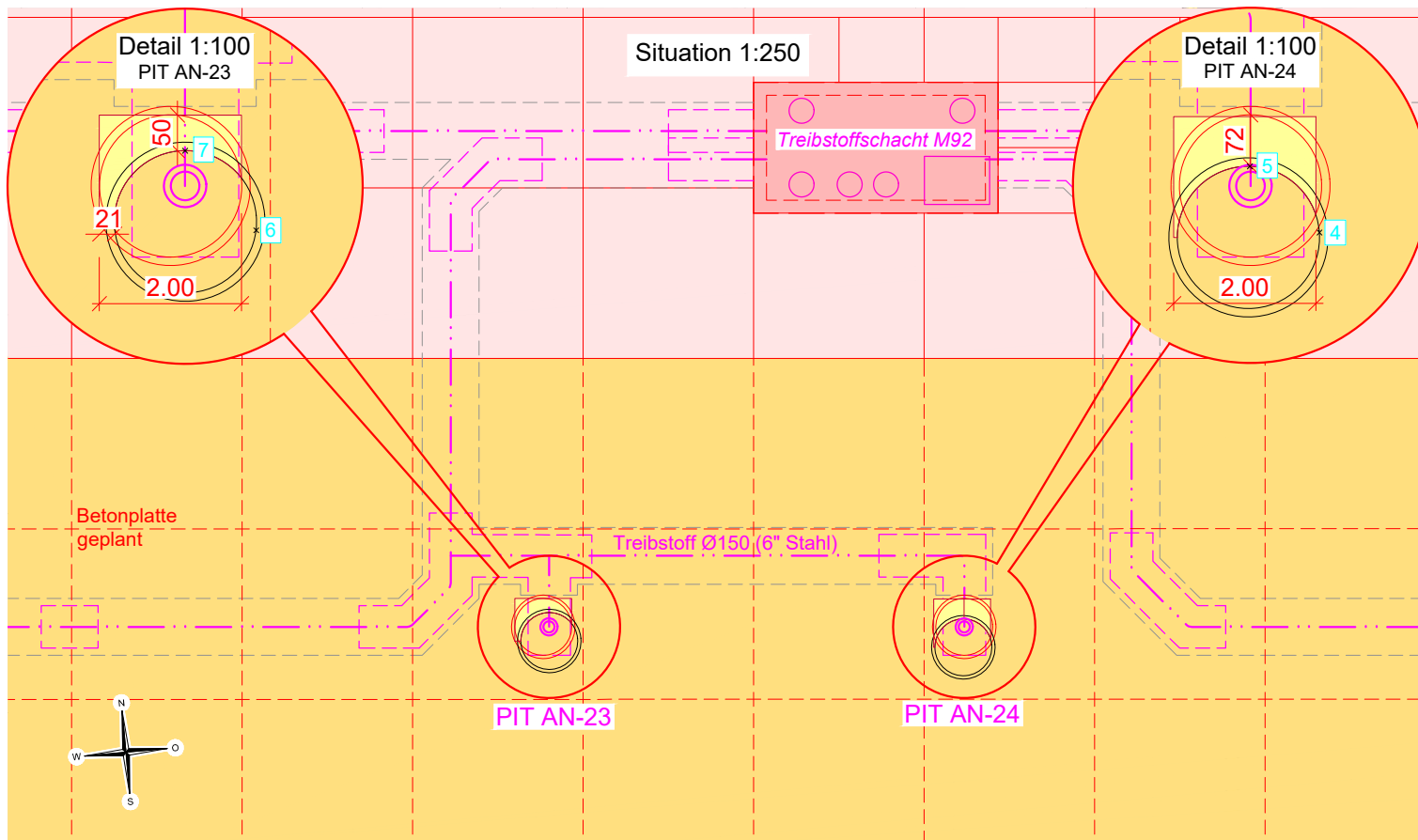
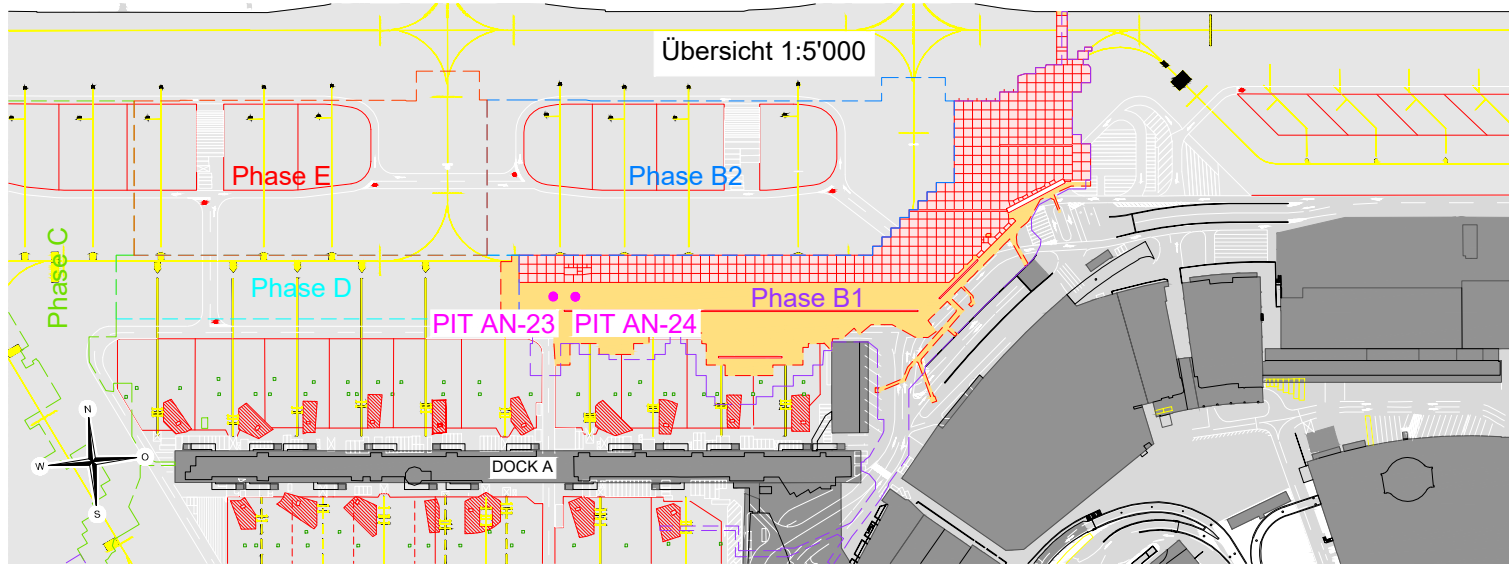
zu VUS 88

zu VUS 87

SB9

SB10

- Abwasser in SB8
- Abwasser in SB9
- Druckleitung



- Legende:**
- Druckverteilterplatte / Nische (Beton) / Leitung, PIT
  - Betonring Projekt
  - Betonring Ausgeführt (Aufnahmen)
  - Aufnahmen Punkte KIBAG von 17.06.2025  
Betonring-Innenseite
  - Differenz Betonring-Innenseite
  - Massnahmen best. Betonring und Zementstabilisierung

<b>Entwicklung Flughafenkopf, Vorfeld A</b>		<b>Ausführung</b>			
Bauphase B, Los 1.1, P19AA510.01, Vorfeld A Nord / G0		<div style="text-align: center; font-size: 2em; color: red; opacity: 0.5; transform: rotate(-15deg); pointer-events: none;">VORABZUG</div>			
Treibstoff (Tiefbau)				Datum:	Visum
<b>Anpassungen Bereich Betonringe PIT AN-23 und AN-24</b>				10.11.2025	bje / zup
Übersicht 1:5'000, Situation 1:250 (bei Ausdruck A3)					
<b>Flughafen Zürich</b>	<b>IG VDA B&amp;H / Locher</b>	<b>Factsheet und Arbeitsanweisung</b>			

### Factsheet

Das vorliegende Factsheet dient zur Dokumentation und gleichzeitig auch als Arbeitsanweisung für die Ausführungsarbeiten vor der Inbetriebnahme der Treibstoffleitung in Phase G.

#### Zusammenfassung

- 2 Betonringe der südwestlichen PIT-Abgänge wurden nicht wie ursprünglich vorgesehen versetzt.
- Der PIT AN-23 wurde um 50 cm und der PIT AN-24 um 72 cm in Süd-Nord-Richtung gegenüber dem Modell versetzt.
- An der Begehung im Anschluss der Bausitzung vom 03.09.2025 (KW 36) wurde entschieden, die nachfolgenden Massnahmen, welche vor dem Versetzen der PIT-Töpfe notwendig sind, ebenfalls erst in Phase G (zwischen 2031 und 2033) durchzuführen.

#### Massnahmen

Damit die PIT-Töpfe korrekt versetzt werden können, sind nach dem Abbruch des Belags inklusive Betonschutzplatte gemäss Kpl. 302 sowie nach dem Entfernen des Sandes mit dem Saugbagger folgende Arbeiten vorgängig auszuführen:

- Schneiden best. Zementstabilisierung 50 und 70 cm nördlich des jeweiligen Betonrings
- Abbruch best. Zementstabilisierung von Hand



Abbildung 1: versetzter Betonring PIT AN-23 (Blickrichtung West)



Abbildung 2: versetzter Betonring PIT AN-24 (Blickrichtung West)

#### Ausführungstermine

Inbetriebnahme Treibstoffleitung in Phase G, zwischen 2031 und 2033 (genauer Zeitpunkt zurzeit nicht bekannt)

#### Kosten

Grobkostenschätzung, Total ca. 3'000 CHF (1'500 CHF / St)

Die Kosten werden je zur Hälfte FZAG und UBAG übernommen.

#### Anhang

- A1 - Auszug Kleinpläne TSL B1
- A2 - Bausitzung 28 vom 03.09.2025 mit Beilage B6
- A3 - Bausitzung 29 vom 17.09.2025 mit Beilage B6

## EFHK – Vorfeld Dock A

### Los 1.2 Vorfeld A Süd

Vorprojekt

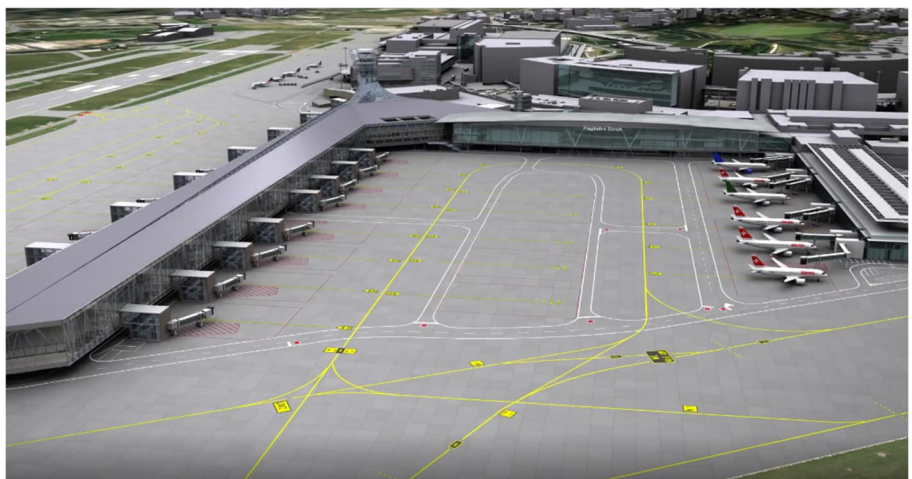
**Fact-Sheet Treibstoffleitung Vorfeld Südost**

Projekt-Nr. P19AA510.01

Flughafen Zürich AG

Postfach  
8058 Zürich-Flughafen

17. Januar 2025



## **Impressum**

---

### **Datum**

17. Januar 2025

### **Bericht-Nr.**

06888.31-07

---

### **Verfasser**

IG VDA B&H / Locher  
Oehrli Engineering AG

---

Basler & Hofmann AG  
Bachweg 1  
CH-8133 Esslingen  
T +41 44 387 15 22

Oehrli Engineering AG  
Buechstrasse 32a  
CH-8645 Rapperswil-Jona  
T +41 55 224 00 88

---

### **Bauherr / Verteiler**

---

Flughafen Zürich AG  
Airfield Maintenance  
Postfach  
8058 Zürich-Flughafen

---

---  
GPL: Dominik Reusser – OMTB  
Tel. +41 816 00 54

# Inhaltsverzeichnis

---

1.	<b>Einleitung / Anlass</b>	<b>1</b>
2.	<b>Flugbetriebliche Randbedingungen</b>	<b>2</b>
3.	<b>Anforderungen seitens Projekte DTW und PKH</b>	<b>3</b>
4.	<b>Aktueller Projektstand (Konzept)</b>	<b>4</b>

## 1. Einleitung / Anlass

Ausgangslage (Vorprojekt VDA) Die südöstlichsten 3 Flugzeugstandplätze des neuen Docks A kommen über der bestehenden Gepäcksortieranlage (GSA) zu liegen und verunmöglichten im Vorprojekt Vorfeld Dock A (VDA) in diesem Bereich eine Unterflur-Treibstoffversorgung mit Zapfstellen (Pit) für die Flugzeugbetankung.

Projektentwicklung Dock A (DTW) Inzwischen wurde im Rahmen der Projektbearbeitung Neubau Dock A - Dock, Tower, Wurzel (DTW) - von der Testplanung zum Vorprojekt (Mai 2024) entschieden, die bestehende GSA vom bestehenden Standort durch eine neue GSA im neuen, nordseitigen Untergeschoss Dock A zu ersetzen. Die bestehenden Räumlichkeiten der bestehenden GSA sollen umgenutzt und deren Südrand nach Norden verlegt werden. Gemäss aktuellem Projektstand sollen die verbleibenden Räumlichkeiten der bestehenden GSA als Tiefgarage genutzt werden, wobei der südliche Teil der GSA aufgegeben wird und die heutige Decke rückgebaut und über dem verbleibenden Untergeschoss in tieferer Lage neu erstellt werden soll.

Der Südrand der ca. 5 m hohen Tiefgarage wird durch einen vom übrigen Untergeschoss abgetrennten, umlaufenden Medienkanal belegt und im Westen sind Technikräume vorgesehen. Nicht mehr verwendete Bauteile am Südrand der heutigen GSA werden, sofern technisch machbar und verhältnismässig, mehrheitlich zurückgebaut.

Die Flugzeugpositionen und damit auch die Pit-Positionen wurden gegenüber dem Vorprojekt VDA in Ost-West-Richtung neu positioniert und leicht nach Süden verschoben.

Beide Projektentwicklungen ergeben neue Optionen für die Realisierung einer Unterflur-Treibstoffversorgung auf den südöstlichsten 3 Flugzeugstandplätzen.

Die Überschneidung zwischen dem neuen Untergeschoss Dock A und einer Unterflur-Treibstoffversorgung besteht weiterhin (Kollision der Planung Vorfeld Dock A mit Treibstoffleitung und Planung neues Dock A mit Untergeschoss).

Projektentwicklung Passkontrollhalle (PKH) Auch die Geometrie des Projektes Erweiterung Passkontrollhalle (PKH) hat sich an ihrem Nordostrand (Verbindung zum Untergeschoss DTW) weiterentwickelt, indem der Westrand PKH im Bereich des verbleibenden Erdkörpers nach Westen verschoben wurde. Der Westrand der PKH wird durch einen vom übrigen Untergeschoss räumlich abgetrennten, umlaufenden Medienkanal belegt.

Neue Ausgangslage mit Neuberteilung Durch die Redimensionierung und Umnutzung der bestehenden GSA (mit Tieferlegung der Decke) und die neue Standplatz- und Pit-Anordnung entstand eine neue Ausgangslage und ermöglicht eine Neubeurteilung der Unterflur-Treibstoffversorgung für die südöstlichsten 3 Flugzeugstandplätze des neuen Docks A.

Dazu fand bereits am 30.08.2024 eine Besprechung zwischen dem ERI, der UBAG und der FZAG statt, bei dieser seitens FZAG 3 verschiedene Lösungsansätze präsentiert und diskutiert wurden (Besprechungsprotokoll siehe Beilage). Daraus ergaben sich folgende Erkenntnisse:

- Keine der aufgezeigten Lösungsvorschläge erfüllt die gesetzlichen Vorgaben; es erfordert eine Ausnahmegewilligung, wenn mit entsprechenden Massnahmen ein vertretbarer, sicherer Zustand erreicht wird
- Die Ringleitungen müssen zwingend im Erdreich verlegt sein und bei Parallelführung einen Abstand zum Untergeschoss Dock A von mind. 10 m aufweisen
- Kleine, erdverlegte Pit-Zuleitungen könnten, mit entsprechenden Schutzmassnahmen, als querende Leitungen betrachtet werden
- Die Vertreter des ERI haben die Variante 3 priorisiert, mit welcher der vorgegebene Abstand Treibstoff-Ringleitung zum Untergeschoss >10m erreicht werden kann
- Die einzelnen Stichleitungen zu den Pits mit kleinerem Durchmesser würden bei Variante 3 im Erdreich und nur punktuell über dem Medienkanal zu liegen kommen (Abstand  $\geq 30\text{cm}$ )
- Die Massnahmen zum Schutz der nahe beim Medienkanal liegenden Stichleitungen und Pits sind vor Beschädigungen durch Dritte in einem weiteren Schritt zu präzisieren
- Es soll ein Dossier der Lösung nach der Variante 3 erstellt und dem ERI zur Einsicht/Stellungnahme zugestellt werden

Die Variante 3 wurde inzwischen weiter optimiert und auf die aktuellen Randbedingungen aus den Projekten DTE und PKH angepasst, in den beiden beiliegenden Plänen dargestellt und im vorliegenden Bericht beschrieben.

## 2. Flugbetriebliche Randbedingungen

Konzept Innenhof

Der Innenhof zwischen neuem Dock A und bestehendem Dock B soll betrieblich komplett umgenutzt werden und nur noch für kleinere Flugzeuge Code C genutzt werden. Damit ergeben sich 2 neue Standplatzreihen Code C mit Fluggastbrücken am Dock A Süd und am Dock B Nord. Mittig dazwischen entsteht eine neue, offene Standplatzreihe mit Umlaufendem Vorfeldrollweg November 1 / 2 (Code C). Sämtliche Standplätze erhalten eine Unterflur-Treibstoffversorgung.

Standplatzachsen Dock A

Die Lage der Standplatzachsen sowie die Position der Flugzeuge auf den Standplatzachsen auf der Südseite des neuen Docks A wurden inzwischen, unter Berücksichtigung der Fluggastbrücken, durch die FZAG und das Planerteam Dock A festgelegt. Einzig beim östlichsten Standplatz ist die Halteposition der Flugzeuge aus geometrischen Gründen leicht nach Süden verschoben. Durch die Positionen der einzelnen Flugzeugtypen pro Standplatz sind auch die Lagen der verschiedenen Pits vorgegeben, dies mit minimalem Lagespielraum von max. 1 m.

### 3. Anforderungen seitens Projekte DTW und PKH

Neues Dock A (DTW)

Das Projekt Neues Dock A sieht je nach Bereich 1-2 Untergeschosse vor, wobei das erste Untergeschoss Raumhöhen von 4-5 m vorsieht. Um das ganze neue Untergeschoss herum verläuft ein 2 Stockwerke hoher Medienkanal.

Im Südosten des neuen Docks A liegt die bestehende, Jahrzehnte alte GSA, welche unter dem bestehenden Dock A liegt und nach Realisierung des neuen Docks A unter den südöstlichen Flugzeugstandplätzen zu liegen kommt. Das durch die Verlegung der GSA auf die Nordseite des neuen Docks freiwerdende Untergeschoss der GSA wird künftig als nicht öffentliche Tiefgarage weiterverwendet (Zutritt nur mit Flughafenausweis der jeweiligen Zone). Infolge der zu geringen Überdeckung und des hohen Alters der vorgespannten Decke muss diese ersetzt und tiefergelegt werden, ohne die Nutzung der Tiefgarage zu verunmöglichen. Um die Tiefgarage herum und von dieser abgetrennt, führt der hohe, nicht öffentliche Medienkanal (Zutritt nur für Berechtigte mit Flughafenausweis).

Um eine Unterflurtreibstoffversorgung bei den südöstlichen Standplätzen zu ermöglichen, muss die südliche Begrenzungswand nach Norden verlegt werden, dies jedoch nur so weit, sodass die Tiefgarage überhaupt noch funktionsfähig bleibt. Andererseits wurde seitens Dock A sichergestellt, dass die Pits nicht über die Tiefgarage zu liegen kommen, da diese Konstellation nicht bewilligungsfähig wäre.

Der aktuelle Projektstand DTM sieht vor, dass die Pits über dem Medienkanal liegen, und zwar so, dass die erforderlichen vertikalen Mindestabstände zur Treibstoffleitung (mit Ausnahmegewilligung, Betrachtung Querung von 6"-Zuleitungen) eingehalten sind. Als Restriktion wurde jedoch die Höhe des umlaufenden Medienkanals im Pit-Bereich reduziert.

Der aktuelle Projektstand DTW sieht ebenfalls vor, dass der östlichste Pit über dem Medienkanal liegt, dies ebenfalls unter Einhaltung der erforderlichen Mindestabstände zur Treibstoffleitung. Als Restriktion wurde jedoch auch hier die Höhe des umlaufenden Medienkanals reduziert.

Erweiterung Passkontrollhalle (PKH)

Mit dem Projekt Erweiterung Passkontrollhalle wird die bestehende unterirdische Passkontrolle nach Westen und Norden erweitert und mit dem neuen Untergeschoss Dock A verbunden. Dabei wird in der Vertikalen der heute verbleibende Raum zwischen der Vorfeldoberfläche und der unterirdischen Bahnstation zum Dock E verbaut.

Aussenliegend gegen Westen und Norden führt ebenfalls ein räumlich abgetrennter, nicht öffentlicher Medienkanal zum umlaufenden Medienkanal Neues Dock A (Zutritt nur für Berechtigte mit Flughafenausweis).

Aktueller Planstand

Der aktuelle Planungsstand bei den Untergeschossen DTW und PKH kann dem beigelegten Situationsplan und den beiden charakteristischen Querschnitten entnommen werden (Untergeschosse DTW und PKH in violett; Aussenkante UGs mit dicker blauer Linie hervorgehoben).

## 4. Aktueller Projektstand (Konzept)

Projektstand VDA: Vorprojekt

Die Vorprojektphase für das Vorfeld Dock A Süd wurde 2021 abgeschlossen und umfasste die Vorfelder Nord und Süd des neuen Docks A. Das Vorfeld Nord befindet sich bereits seit Ende 2023 im Bau, währenddem das Vorfeld Süd – Realisierung voraussichtlich frühestens ab ca. 2030 bis 2035 – immer noch im abgeschlossenen Projektstand Vorprojekt vorliegt.

Nur im Südosten des neuen Docks A wurde durch den Wegfall der GSA erneut auf Stufe Vorprojekt geprüft, ob die Machbarkeit einer Unterflurtreibstoffversorgung infolge neuer Randbedingungen, z. B. Ersatz der Decke und Redimensionierung des ehemaligen GSA-Untergeschosses, doch noch sichergestellt werden könnte. Das Resultat dieser Überprüfung sowie der aktualisierte Projektstand sind nachfolgend beschrieben.

Ausgangslage Nutzung Innenhof

Nach dem Bau des neuen Dock A soll der Innenhof zwischen den Docks A und B nur noch mit Flugzeugen der Kategorie C betrieben werden. Neben der bestehenden Standplatzreihe Dock B Nord und der neuen, nach Norden verschobenen Standplatzreihe Dock A Süd soll mittig eine neue offene Standplatzreihe entstehen, welche im Norden, Süden und Osten mit dem Vorfeldrollweg NOVEMBER umrahmt und erschlossen wird.

Die bestehende, südliche Unterflurtreibstoff-Stichleitung bestehendes Dock A kann nicht mehr weiterverwendet werden; sie wird rückgebaut oder gereinigt und mit Bentonit verfüllt.

Die bestehende, nördliche Unterflurtreibstoff-Stichleitung Dock B bleibt erhalten und soll allenfalls an die neue Ringleitung südlich Dock A angeschlossen werden (Idee).

Die nördlichen beiden Standplatzreihen (Dock A Süd und offene Standplätze) werden durch eine neue Treibstoffringleitung südlich Dock A versorgt.

Umlaufende Medienkanäle DTW und PKH

Die umlaufenden, nicht öffentlichen Medienkanäle DTW und PKH, Zutritt nur für Berechtigte mit Flughafenausweis, dienen der Medienschliessung (mit z. B. Elektro-, Fernwärme-, Wasser-, Steuerkabel- und Schmutzwasserleitungen etc.) von Gebäuden und Untergeschossen.

Ausführungsreihenfolge Projekte

Innerhalb der EFHK-Projekte ist folgende Ausführungsreihenfolge vorgesehen:

1. Untergeschosse Passkontrollhalle (PKH)
2. Untergeschosse Dock A (DTW)
3. Vorfeld Dock A (VDA) mit Unterflur-Treibstoffversorgung

Bauteile Unterflurtreibstoffversorgung

Die bestehenden Haupt- und Nebenleitungen der Unterflurtreibstoffversorgung werden mittels neuen Ersatzleitungen nach Westen verlegt; die Bestandsleitungen werden rückgebaut oder gereinigt und mit Bentonit verfüllt.

Die Unterflurtreibstoffversorgung im künftigen Innenhof zwischen dem bestehenden Dock B und dem neuen Dock A besteht aus folgenden Hauptbauteilen:

– Ringleitung südlich Dock A

- Stichleitungen zu den Pits
- Treibstoffzapfstellen (Pits)
- Armaturenschächte

Die bestehende Unterflurtreibstoff-Stichleitung Dock B Nord bleibt erhalten und soll allenfalls an die neue Ringleitung südlich Dock A angeschlossen werden (Idee).

#### Ringleitung südlich Dock A

Die Standplätze Dock A Süd und die offenen Standplätze werden mittels einer neuen Ringleitung bedient, welche oberflächennah, wenn immer möglich direkt unter den Pits verläuft. Diese Ringleitung Süd wird über einen Treibstoffschacht ab der Haupt- und Nebenleitung der Treibstoffversorgung gespiesen und erschliesst sämtliche Pits im Ringschluss. Am Ostende der offenen Standplätze befindet sich ein weiterer Armaturenschacht, um bei Bedarf die Treibstoffversorgung der offenen und der A Süd - Standplätze trennen zu können (Abb. 1).

Die horizontale Linienführung wurde so gewählt, dass der Schutzbereich der Ringleitung nicht durch Untergeschosse der Projekte DTW oder PKH beansprucht wird; der lichte Abstand Treibstoffringleitung – Aussenkante Untergeschosse DTW und PKH (dicke blaue Linie) beträgt mindestens 10m (Abb. 1).

Das Längsgefälle der Treibstoffringleitung beträgt mindestens 0.4%, wobei deren vertikale Linienführung bestimmt wird durch

- Hoch- und Tiefpunkte
- Querungen mit bestehenden und neuen Werkleitungen (Mindestabstände)
- verhältnismässige Grabentiefen
- das bestehende Oberflächengefälle des Vorfeldes Süd mit Gefälle gegen Westen und Süden

Die Treibstoffringleitung liegt somit im neuen Vorfeld A Süd im Bereich der Untergeschosse DTW und PKH (Schnitt A - A) oberflächennah mit einer Überdeckung von mindestens 1.0 m.

Die Treibstoffringleitung wird in einem Sandbett verlegt. Bei Leitungsquerungen sind die jeweiligen Mindestmasse (lichte Abstände) einzuhalten und bei Bedarf weitergehende Schutzmassnahmen vorzusehen. In jedem Fall wird das absolute Mindestmass für den lichten Abstand zwischen querenden Leitungen und der Treibstoffleitung von 30 cm eingehalten.

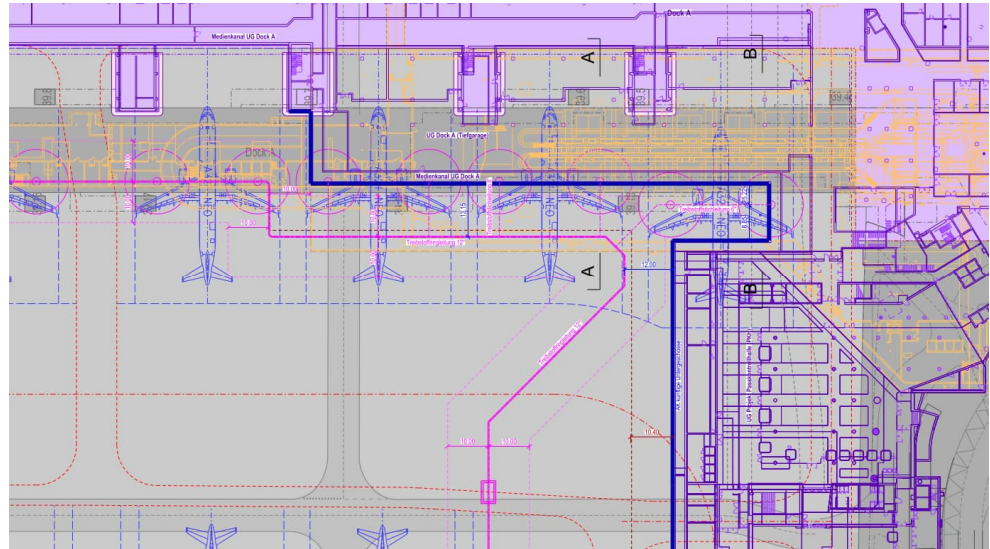


Abb. 1 Ausschnitt Situationsplan «Vorfelder Dock A, Treibstoffversorgung Süd über UG Dock A

#### Stichleitungen zu den Pits

Die einzelnen Pits der 3 östlichsten Standplätze A Süd werden jeweils mit erdverlegten 6" Stichleitungen, ansteigend ab der Ringleitung erschlossen. Vertikalbögen verbinden die Stichleitungen mit den Pit-Töpfen. 4 Stichleitungen verlaufen rechtwinklig zur Aussenwand Medienkanal DTW, 1 Stichleitung verläuft parallel zwischen den Aussenwänden Medienkanal DTW und Medienkanal PKH.

Das Längsgefälle der Treibstoff-Stichleitung beträgt mindestens 0.4%.

Die 6" Treibstoff-Stichleitungen werden in einem Sandbett verlegt. Bei Leitungsquerungen sind die jeweiligen Mindestmasse (lichte Abstände) ebenfalls einzuhalten und weitergehende Schutzmassnahmen vorzusehen. In jedem Fall wird das absolute Mindestmass für den lichten Abstand zwischen querenden Leitungen und der Treibstoffleitung von 30 cm eingehalten.

Die erdverlegten 6" Stichleitungen verlaufen – mit Ausnahme der Bereiche direkt unter den Pits – immer in einem horizontalen Mindestabstand von  $\geq 2.0$  m zu den Untergeschossen DTW und PKH (Abb. 2, Auszug Schnitt B-B sowie Abb. 4, Auszug Schnitt A-A). Bei der östlichsten Stichleitung beträgt der Abstand zu den Medienkanälen ca. 5 m (DTW) resp. ca. 8.5 m (PKH), zu den Untergeschossen ca. 8 m (DTW) und ca. 11.5 m (PKH).

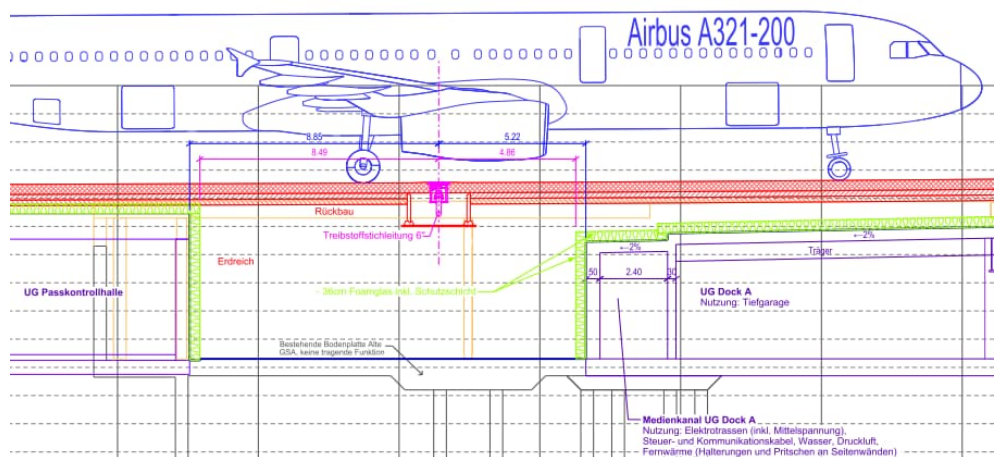


Abb. 2 Schnitt B-B Stichleitung zum östlichsten Pit zwischen Untergeschossen PKH und DTW

Treibstoffzapfstellen (Pits)

Die Pits werden gemäss Flughafennormal FN 1-601 ausgeführt (Abb. 3). Für eventuelle spätere Erneuerungs- oder Reparaturarbeiten wird jeweils um die Pit-Töpfe ein Betonrohr verbaut, welches dann als Baugrubenabschluss und Schutz der Pits dient. Im Bereich der Stichleitung wird dieses ausgespart.

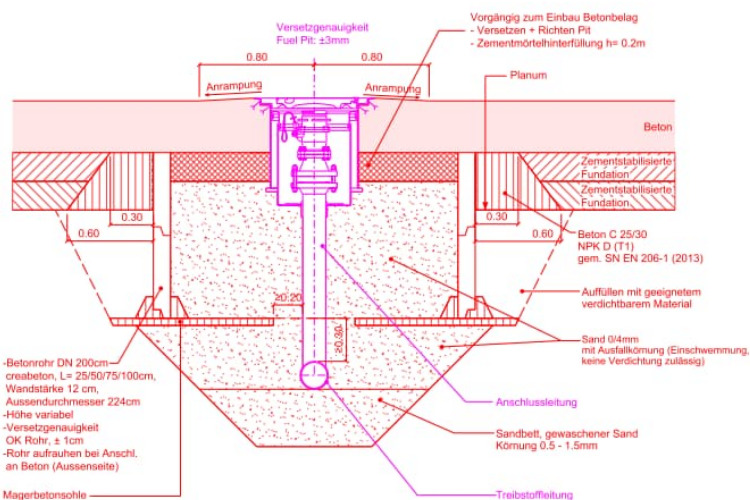


Abb. 3 Treibstoffzapfstelle Pit (Ausschnitt aus Flughafennormal)

An der Oberfläche sind die Pits um 2cm überhöht (Abb. 3) und farblich markiert.

5 Pits (Abb. 1) kommen als Ausnahmefall nahe an die Untergeschosse DTW und PKH (z. B. Tiefgarage DTW in Abb. 4) zu liegen, erfüllen aber den horizontalen Mindestabstand von 2 m zu Bauteilen Dritter. Gleichzeitig liegen diese 5 Pits als Ausnahmefall über dem Medienkanal, welcher als querende «gebündelte Werkleitungskulisse» zu verstehen ist. Deren Zuleitungen weisen einen lichten Abstand von ca. 50 cm zum Betonquerschnitt des Medienkanals auf, im Minimum jedoch 30 cm (Abb. 4).

Als Präventions- und Schutzmassnahmen unter den Pits und der Stichleitung sind über der Decke der Untergeschosse DTW und PKH örtlich Stahlplatten und auf der Innenseite unübersehbare Markierungen mit Vermerk « Bohrverbot » vorgesehen (Abb. 4).

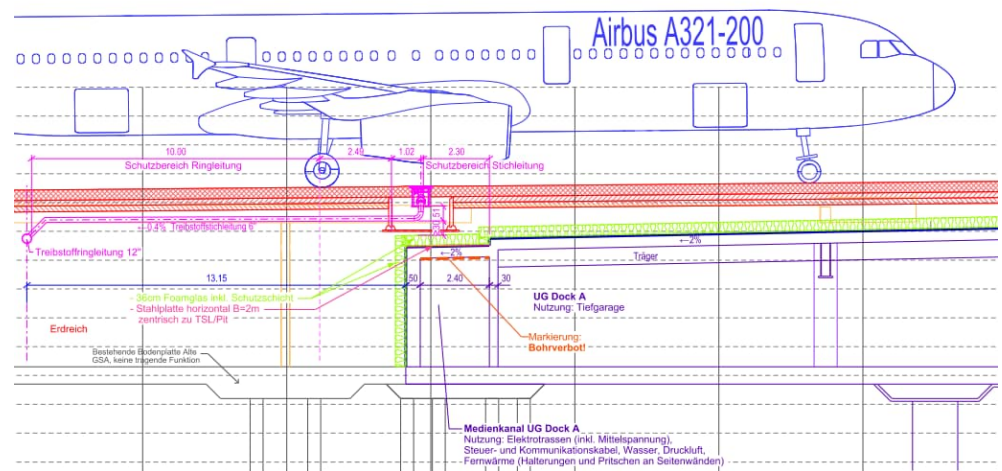
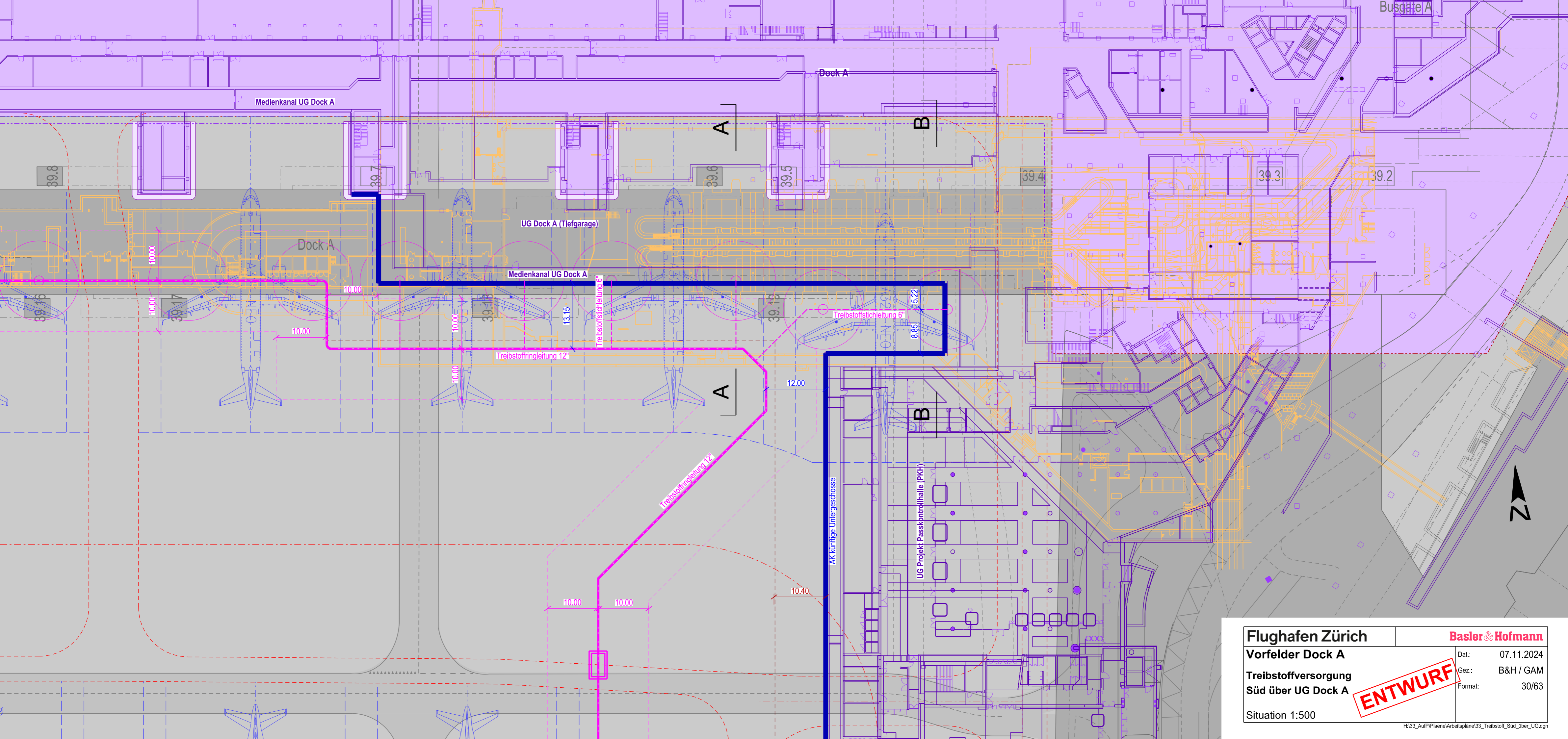


Abb. 4 Schnitt A-A Pit über Medienkanal/ Untergeschoss DTW (PKH analog)



**Flughafen Zürich**  
**Vorfelder Dock A**  
**Treibstoffversorgung**  
**Süd über UG Dock A**  
 Situation 1:500

**ENTWURF**

**Basler & Hofmann**  
 Dat.: 07.11.2024  
 Gez.: B&H / GAM  
 Format: 30/63





## VK2100181\_01p

Vorfeld Nord, Umbau (Flughafen Zürich AG)

**Achtung:**

Bei der Lichtberechnung handelt es sich nur um einen lichttechnischen Vorschlag von Seiten ewo. Die Berechnung gilt daher nur als Empfehlung und nicht als offizielle Planunterlage für die Baustelle. Die Berechnung wird seitens ewo auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Daten unentgeltlich erarbeitet. ewo ist nicht verpflichtet, die ihr überlassenen Angaben auf ihre Vollständigkeit und Richtigkeit hin zu überprüfen. Insofern übernimmt ewo keine Haftung.

**Attenzione:**

Questo calcolo è solo una proposta illuminotecnica da parte di ewo. Pertanto, suddetto calcolo, rappresenta solo una raccomandazione e non un documento di pianificazione ufficiale per il sito di costruzione.

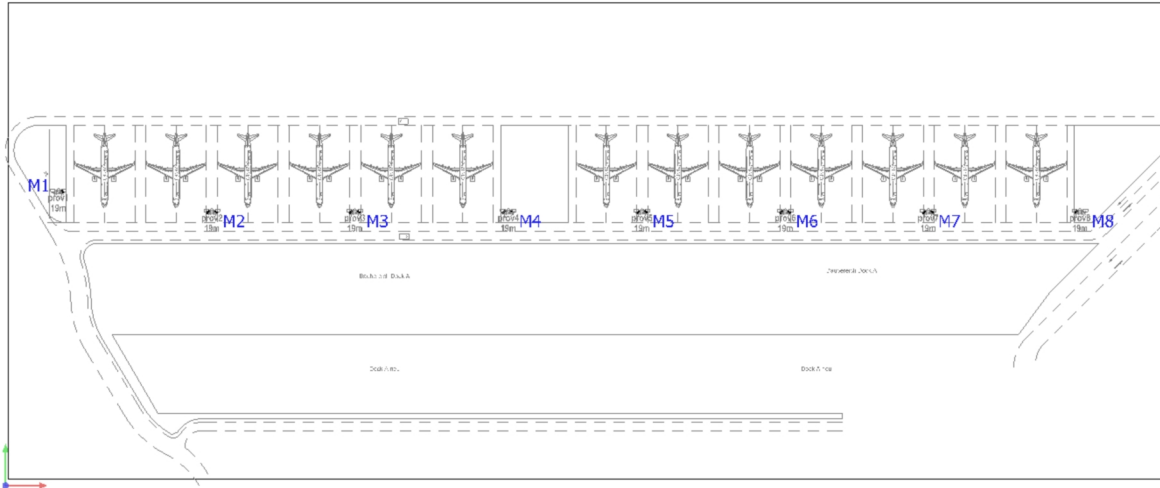
Il calcolo sarà effettuato da ewo gratuitamente sulla base dei dati forniti. ewo non è obbligata a verificare le informazioni fornite per la sua completezza e accuratezza. A questo proposito, ewo non si assume alcuna responsabilità.

## Inhalt

Deckblatt .....	1
Inhalt .....	2
Beschreibung .....	3
Bilder .....	4
Leuchtenliste .....	5

## Gelände 1

Leuchtenlageplan .....	6
Berechnungsobjekte .....	11
Berechnungsfläche 01 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	16
Berechnungsfläche 02 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	17
Berechnungsfläche 03 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	18
Berechnungsfläche 04 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	19
Berechnungsfläche 05 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	20
Berechnungsfläche 06 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	21
Berechnungsfläche 07 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	22
Berechnungsfläche 08 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	23
Berechnungsfläche 09 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	24
Berechnungsfläche 10 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	25
Berechnungsfläche 11 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	26
Berechnungsfläche 12 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	27
Berechnungsfläche 13 / Horizontale Beleuchtungsstärke .....	28



## Beschreibung

### Leuchten

M1, M8, jeweils bestehend aus:

2x R4 gen3\_EP09-LR, 5700K-CRI70, 1388,1W@1600mA, Lph 19m, Tilt +5°

M2, M3, M5, M6, M7, jeweils bestehend aus:

2x R4 gen3\_EP09-LR, 5700K-CRI70, 1388,1W@1600mA, Lph 19m, Tilt +5°

1x R2 gen3\_EP09-R, 5700K-CRI70, 694W@1600mA, Lph 19m, Tilt +5°

1x R2 gen3\_EP09-L, 5700K-CRI70, 694W@1600mA, Lph 19m, Tilt +5°

M4 bestehend aus:

3x R4 gen3\_EP09-LR, 5700K-CRI70, 1388,1W@1600mA, Lph 19m, Tilt +5°

WF 0,9

Marco Faes

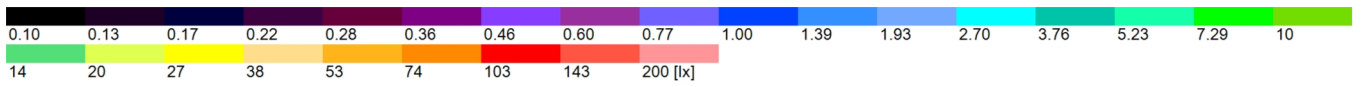
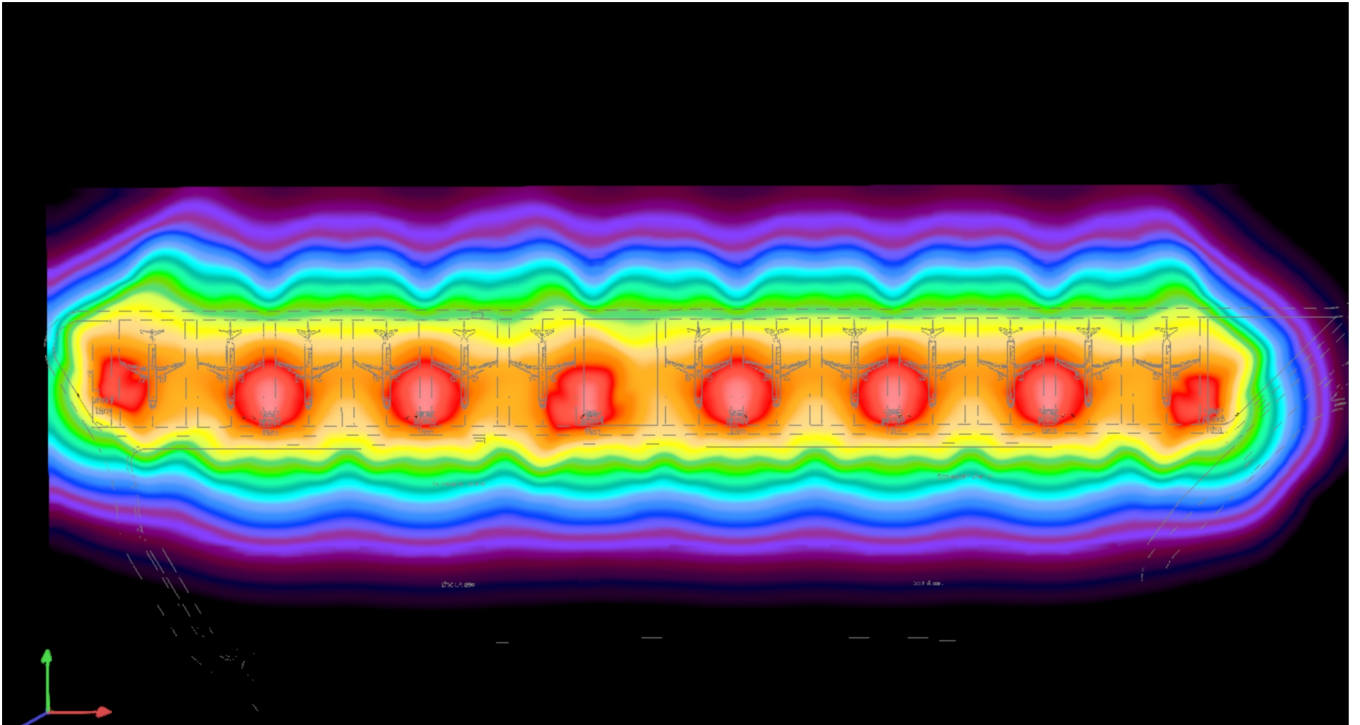
ewo

Via dell'Adige/Etschweg 15  
IT-39040 Cortaccia/Kurtatsch  
(BZ)

T 0039 0471 623087

m.faes@ewo.com

### Bilder



Gelände 1 (41)

## Leuchtenliste

$\Phi_{\text{gesamt}}$   
3629357 lm

$P_{\text{gesamt}}$   
30537.7 W

Lichtausbeute  
118.8 lm/W

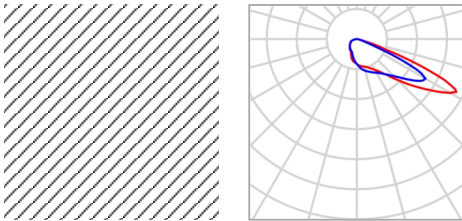
Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	P	$\Phi$	Lichtausbeute
5	ewo		R2 gen3_EP09-L-144led	694.0 W	82485 lm	118.9 lm/W
5	ewo		R2 gen3_EP09-R-144led	694.0 W	82485 lm	118.9 lm/W
17	ewo		R4 gen3_EP09-LR-288led	1388.1 W	164971 lm	118.8 lm/W

Gelände 1

Leuchtenlageplan



Gelände 1

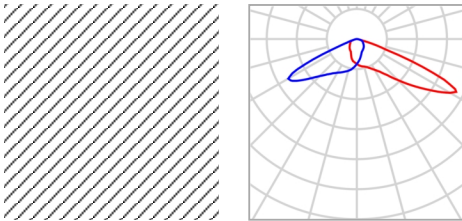
**Leuchtenlageplan**

Hersteller	ewo
Artikelname	R2 gen3_EP09-L-144led

## Einzelne Leuchten

X	Y	Montagehöhe	Gehäusedrehung	MF	Leuchte
125.182 m	161.774 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 20.0°	0.90	4
209.803 m	161.774 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 20.0°	0.90	10
380.148 m	161.755 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 20.0°	0.90	16
465.044 m	161.720 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 20.0°	0.90	20
549.760 m	161.706 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 20.0°	0.90	24

Gelände 1

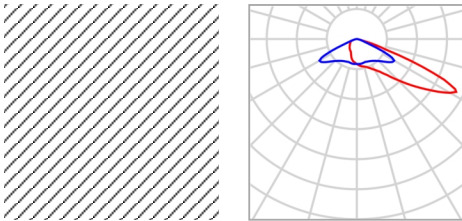
**Leuchtenlageplan**

Hersteller	ewo
Artikelname	R2 gen3_EP09-R-144led

## Einzelne Leuchten

X	Y	Montagehöhe	Gehäusedrehung	MF	Leuchte
119.630 m	161.583 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 160.0°	0.90	6
204.251 m	161.583 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 160.0°	0.90	9
374.596 m	161.564 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 160.0°	0.90	15
459.492 m	161.530 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 160.0°	0.90	19
544.208 m	161.516 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 160.0°	0.90	23

Gelände 1

**Leuchtenlageplan**

Hersteller	ewo
Artikelname	R4 gen3_EP09-LR-288led

## Einzelne Leuchten

X	Y	Montagehöhe	Gehäusedrehung	MF	Leuchte
33.526 m	174.709 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 30.0°	0.90	1
120.407 m	162.492 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	2
33.966 m	173.795 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 30.0°	0.90	3
124.367 m	162.476 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 40.0°	0.90	5
205.028 m	162.492 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	7
208.988 m	162.476 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 40.0°	0.90	8
295.702 m	162.595 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	11
294.830 m	161.570 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	12
375.373 m	162.473 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	13
379.333 m	162.457 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 40.0°	0.90	14
460.270 m	162.438 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	17
464.229 m	162.422 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 40.0°	0.90	18
544.986 m	162.424 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	21
548.945 m	162.408 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 40.0°	0.90	22

Gelände 1

**Leuchtenlageplan**

X	Y	Montagehöhe	Gehäusedrehung	MF	Leuchte
635.083 m	162.721 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	25
634.211 m	161.696 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 140.0°	0.90	26
299.955 m	162.418 m	19.374 m	0.0° / -5.0° / 40.0°	0.90	27

Gelände 1

### Berechnungsobjekte



## Gelände 1

**Berechnungsobjekte**

## Berechnungsflächen

Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 01 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	66.8 lx	27.1 lx	134 lx	0.41	0.20	S1
Berechnungsfläche 01 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	21.5 lx	5.70 lx	59.9 lx	0.27	0.095	S1
Berechnungsfläche 01 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	87.4 lx	25.8 lx	148 lx	0.30	0.17	S1
Berechnungsfläche 02 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.7 lx	18.5 lx	170 lx	0.27	0.11	S2
Berechnungsfläche 02 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	68.0 lx	6.92 lx	127 lx	0.10	0.054	S2
Berechnungsfläche 02 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	23.6 lx	4.11 lx	73.5 lx	0.17	0.056	S2
Berechnungsfläche 03 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.3 lx	18.7 lx	170 lx	0.27	0.11	S3
Berechnungsfläche 03 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	22.0 lx	4.22 lx	61.5 lx	0.19	0.069	S3
Berechnungsfläche 03 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	68.0 lx	6.76 lx	127 lx	0.099	0.053	S3
Berechnungsfläche 04 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	70.0 lx	18.6 lx	172 lx	0.27	0.11	S4
Berechnungsfläche 04 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	67.9 lx	6.58 lx	128 lx	0.097	0.051	S4

## Gelände 1

**Berechnungsobjekte**

Berechnungsfläche 04 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	21.6 lx	4.09 lx	59.9 lx	0.19	0.068	S4
Berechnungsfläche 05 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	68.3 lx	18.0 lx	168 lx	0.26	0.11	S5
Berechnungsfläche 05 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	22.5 lx	3.58 lx	75.4 lx	0.16	0.047	S5
Berechnungsfläche 05 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	68.1 lx	7.23 lx	126 lx	0.11	0.057	S5
Berechnungsfläche 06 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	65.9 lx	16.2 lx	153 lx	0.25	0.11	S6
Berechnungsfläche 06 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	81.8 lx	13.7 lx	153 lx	0.17	0.090	S6
Berechnungsfläche 06 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	20.9 lx	4.59 lx	58.1 lx	0.22	0.079	S6
Berechnungsfläche 07 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.4 lx	18.2 lx	171 lx	0.26	0.11	S7
Berechnungsfläche 07 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	67.9 lx	6.81 lx	127 lx	0.10	0.054	S7
Berechnungsfläche 07 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	22.5 lx	3.81 lx	53.7 lx	0.17	0.071	S7
Berechnungsfläche 08 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.1 lx	18.7 lx	170 lx	0.27	0.11	S8
Berechnungsfläche 08 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	21.7 lx	4.14 lx	60.5 lx	0.19	0.068	S8

## Gelände 1

**Berechnungsobjekte**

Berechnungsfläche 08 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	68.0 lx	6.72 lx	126 lx	0.099	0.053	S8
Berechnungsfläche 09 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.3 lx	18.5 lx	170 lx	0.27	0.11	S9
Berechnungsfläche 09 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	67.8 lx	6.71 lx	127 lx	0.099	0.053	S9
Berechnungsfläche 09 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	21.5 lx	4.15 lx	59.9 lx	0.19	0.069	S9
Berechnungsfläche 10 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	68.9 lx	18.7 lx	169 lx	0.27	0.11	S10
Berechnungsfläche 10 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	21.9 lx	4.15 lx	61.5 lx	0.19	0.067	S10
Berechnungsfläche 10 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	67.9 lx	6.92 lx	126 lx	0.10	0.055	S10
Berechnungsfläche 11 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	70.0 lx	18.4 lx	172 lx	0.26	0.11	S11
Berechnungsfläche 11 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	67.7 lx	6.23 lx	127 lx	0.092	0.049	S11
Berechnungsfläche 11 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	21.4 lx	4.15 lx	59.4 lx	0.19	0.070	S11
Berechnungsfläche 12 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	68.3 lx	17.8 lx	167 lx	0.26	0.11	S12
Berechnungsfläche 12 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	22.5 lx	3.28 lx	76.2 lx	0.15	0.043	S12

## Gelände 1

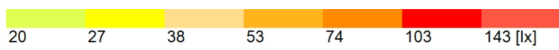
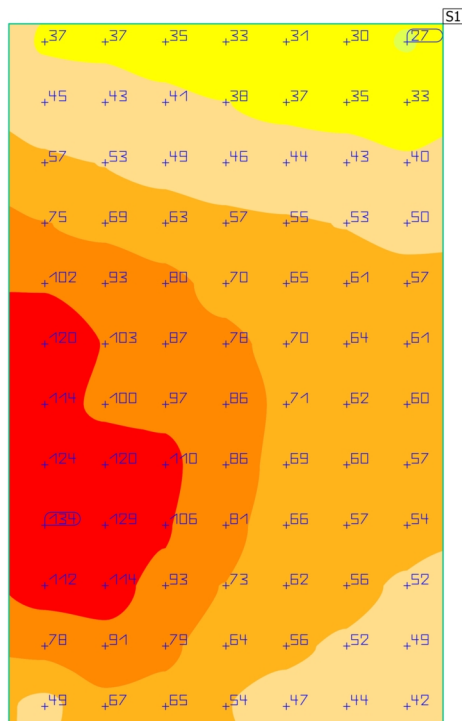
**Berechnungsobjekte**

Berechnungsfläche 12 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	68.1 lx	7.12 lx	126 lx	0.10	0.057	S12
Berechnungsfläche 13 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	61.5 lx	16.4 lx	136 lx	0.27	0.12	S13
Berechnungsfläche 13 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 0.0°, Höhe: 2.000 m	74.5 lx	13.0 lx	143 lx	0.17	0.091	S13
Berechnungsfläche 13 Vertikale Beleuchtungsstärke Rotation: 180.0°, Höhe: 2.000 m	20.7 lx	4.51 lx	58.2 lx	0.22	0.077	S13

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 01**

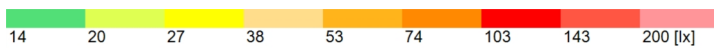
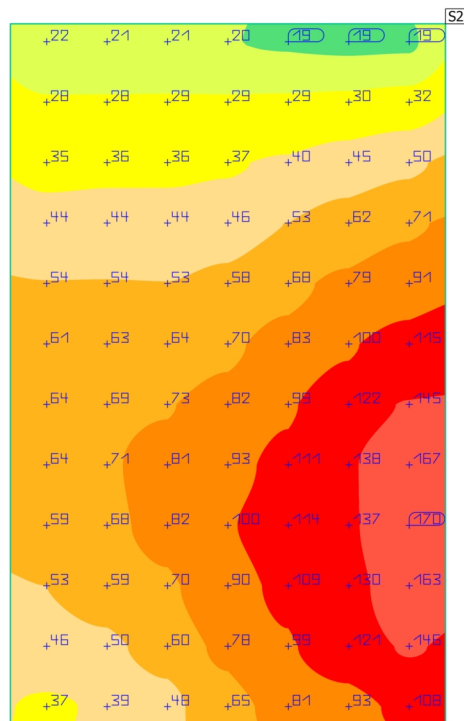


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 01 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	66.8 lx	27.1 lx	134 lx	0.41	0.20	S1

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 02**

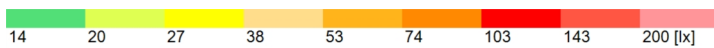
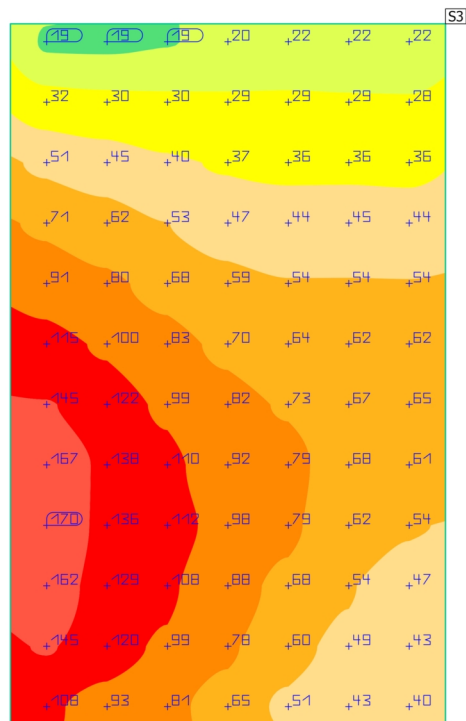


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 02 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.7 lx	18.5 lx	170 lx	0.27	0.11	S2

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 03**

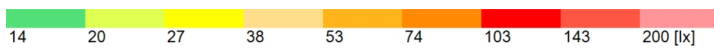
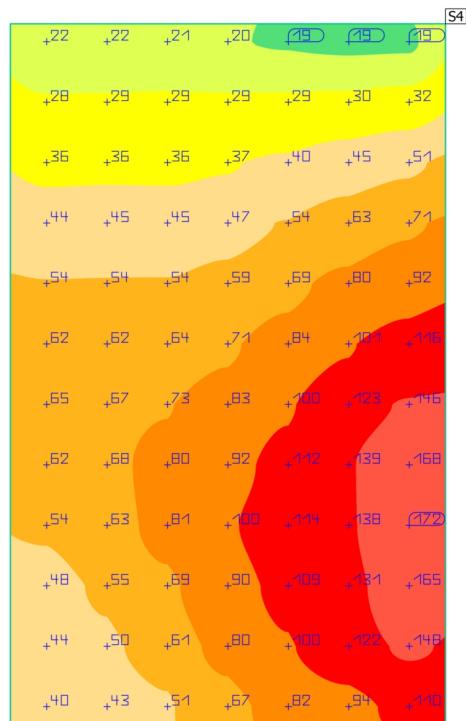


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 03 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.3 lx	18.7 lx	170 lx	0.27	0.11	S3

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 04**

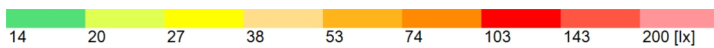
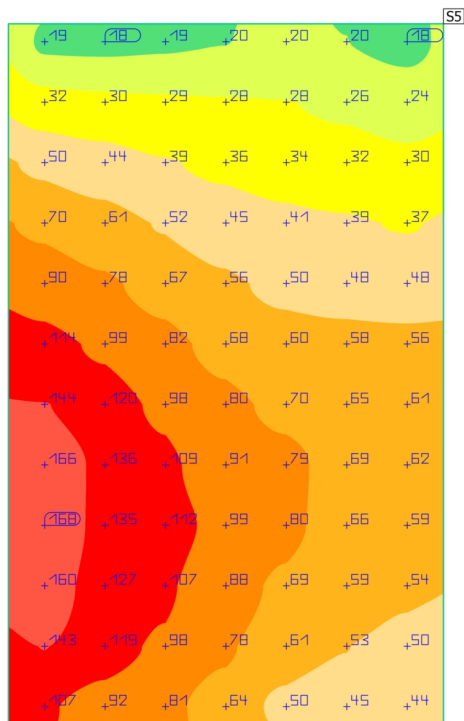


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 04 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	70.0 lx	18.6 lx	172 lx	0.27	0.11	S4

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 05**

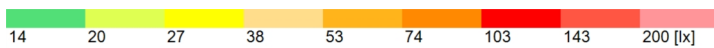
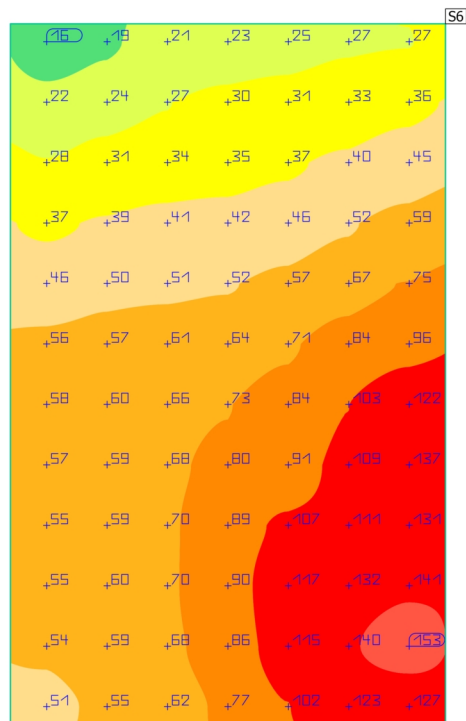


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 05 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	68.3 lx	18.0 lx	168 lx	0.26	0.11	S5

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 06**

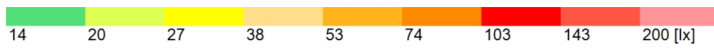
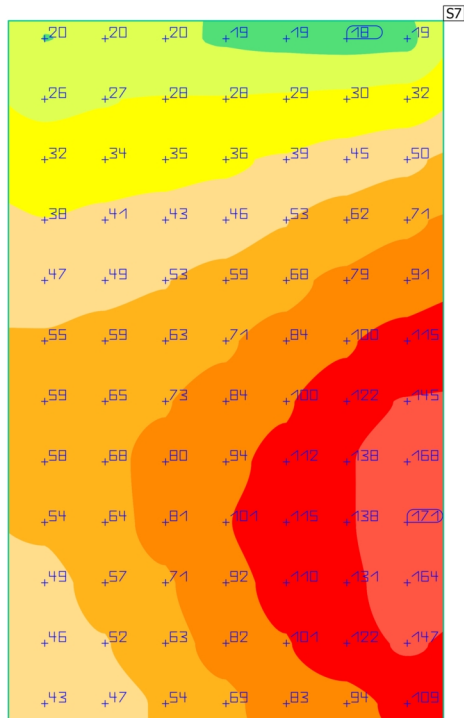


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 06 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	65.9 lx	16.2 lx	153 lx	0.25	0.11	S6

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 07**

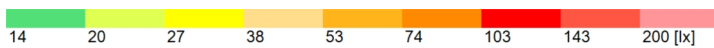
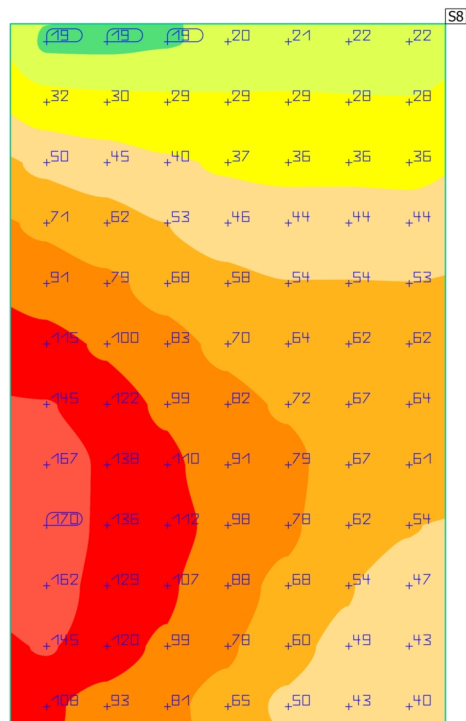


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 07 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.4 lx	18.2 lx	171 lx	0.26	0.11	S7

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 08**

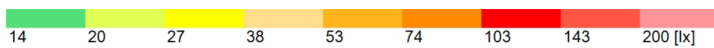
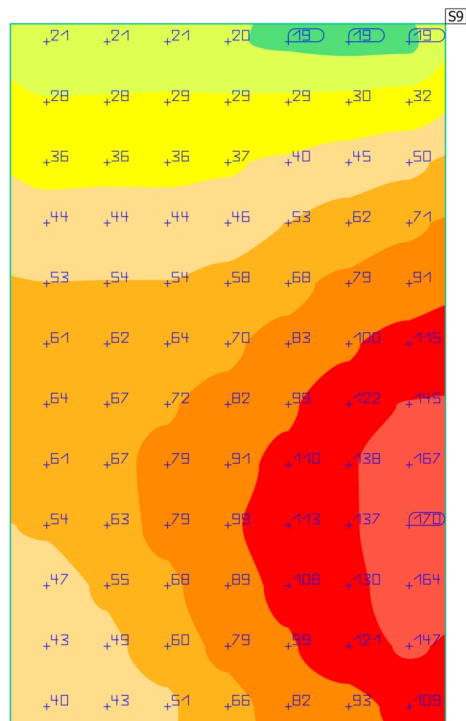


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 08 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.1 lx	18.7 lx	170 lx	0.27	0.11	S8

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 09**

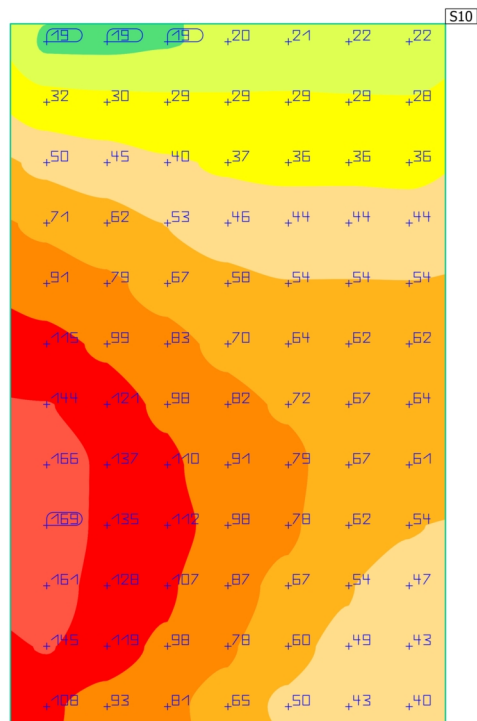


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 09 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	69.3 lx	18.5 lx	170 lx	0.27	0.11	S9

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 10**

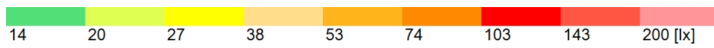
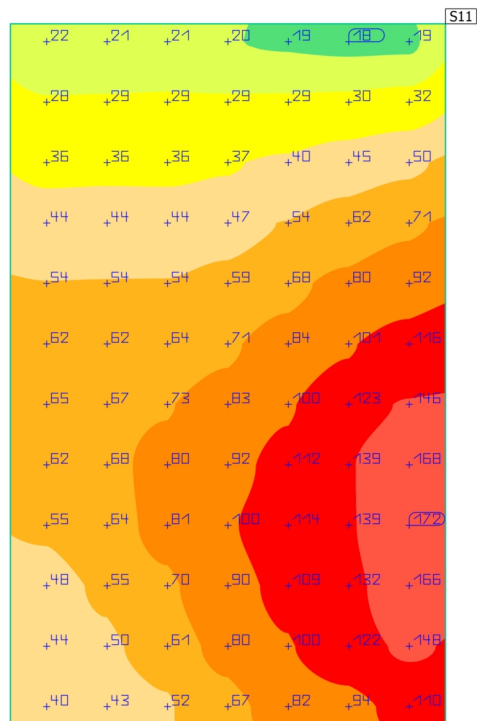


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 10 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	68.9 lx	18.7 lx	169 lx	0.27	0.11	S10

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 11**

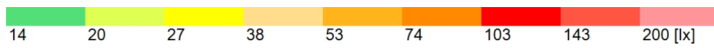
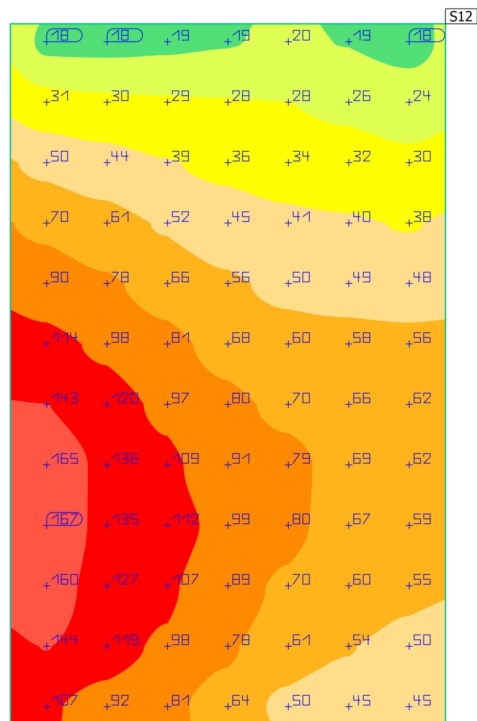


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 11 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	70.0 lx	18.4 lx	172 lx	0.26	0.11	S11

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 12**

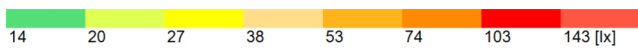
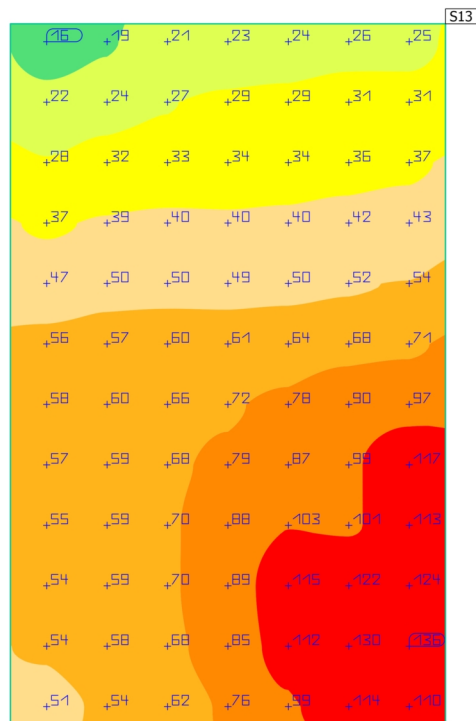


Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 12 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	68.3 lx	17.8 lx	167 lx	0.26	0.11	S12

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)

Gelände 1

**Berechnungsfläche 13**



Eigenschaften	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Index
Berechnungsfläche 13 Horizontale Beleuchtungsstärke Höhe: 0.000 m	61.5 lx	16.4 lx	136 lx	0.27	0.12	S13

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung, Standard (Verkehrsbereich im Freien)