

Flughafen Zürich Gewässerschutz



Flughafen Zürich

INHALT

| | |
|------------------------------|----|
| GEWÄSSERSCHUTZ AM FLUGHAFEN | 3 |
| SCHUTZKONZEPT | 3 |
| ENTWÄSSERUNGSPLANUNG | 4 |
| TRINKWASSERVERSORGUNG | 4 |
| GEWÄSSER AM FLUGHAFEN ZÜRICH | 7 |
| GRUNDWASSER | 8 |
| ABWASSERBEHANDLUNG | 9 |
| ENTEISERABWASSER | 10 |

GEWÄSSERSCHUTZ AM FLUGHAFEN

Dem Schutz der Gewässer am Flughafen Zürich kommt eine sehr grosse Bedeutung zu. Mit einer Fläche von rund 950 Hektaren, einem Entwässerungssystem (Druckleitungen und Kanäle) von etwa 300 km Leitungslänge und täglich 15 000 Mitarbeitenden sowie gegen 100 000 Reisenden und Besuchern ist der Flughafen Zürich von der Grösse her vergleichbar mit einer Stadt. Es fällt eine Vielzahl verschiedener Abwässer an, von denen einige eine stark spezialisierte Behandlung erfordern. Umso mehr als der Flughafen mitten in ein Riedgebiet gebaut wurde und auf dem Gelände selbst und in unmittelbarer Nachbarschaft schutzwürdige Lebensräume vorhanden sind.

Der Flughafen Zürich wird im Trennsystem entwässert. Schmutzwasser wird der Kläranlage Kloten/Opfikon zugeführt, dort behandelt und gereinigt. Daneben gibt es auch eine Reihe von Besonderheiten, wie die Reinigung des Enteiswasserabwassers der Flächen- und Flugzeugenteisung oder die Vorbehandlung der Abwässer der Flugzeugtoiletten und aus dem Flugzeugunterhalt. Und nicht zuletzt zählen zum Gewässerschutz am Flughafen auch die Revitalisierungs- und Pflegemassnahmen an Fließgewässern, welche auf dem Flughafengelände verlaufen.



Der Flughafen Zürich ist durch die Lage inmitten eines Riedgebiets geprägt.

SCHUTZKONZEPT

Der Schutz der Gewässer ist Teil der übergeordneten Gesamtaufgabe, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu erhalten. Deshalb stehen nicht möglichst perfekte Anlagen, um aus Schmutzabwasser sauberes Wasser zu produzieren, im Vordergrund, sondern die Optimierung des gesamten Prozesses. Die Lösungssuche beginnt schon beim Verursacher, um schmutzige Abwässer gar nicht erst entstehen zu lassen.

Das Konzept am Flughafen Zürich basiert auf folgenden Grundsätzen:

- Vermeiden des Abwassers: Verzicht auf unnötigen Einsatz von Wasser. Aufbau von geschlossenen Kreisläufen. Nicht verschmutztes Abwasser soll durch Versickerung oder Einleitung in ein Gewässer dem natürlichen Kreislauf möglichst direkt zugeführt werden, damit es die Behandlungsanlagen nicht als sogenanntes Fremdwasser unnötig belastet.
- Trennen, um eine Behandlung möglichst auf die spezifischen Eigenschaften eines Abwassers abstimmen zu können und im Idealfall eine Rezirkulation zu erlauben. Die Verantwortung soll möglichst beim Verursacher bleiben.
- Reinigen: Der Art und dem Grad der Verschmutzung entsprechende, effiziente Reinigung der nicht vermeidbaren Verschmutzungen. Effizienz soll dabei nicht nur an der erreichten Restkonzentration oder den Kosten gemessen werden, sondern an den gesamten Auswirkungen auf die Umwelt. Das heisst, dass solche Verfahren bevorzugt werden, die für Bau und Betrieb wenig Energie und Rohstoffe benötigen. Spezielle Flughafenabwässer (Flugzeugtoiletten, Flugzeugunterhalt, Brandübungsplatz usw.) werden intern (vor-)behandelt und durchlaufen anschliessend extern eine Schlussreinigung mehrheitlich in der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Kloten-Opfikon.

ENTWÄSSERUNGSPLANUNG

Für die Entwässerungsplanung sind in der Schweiz grundsätzlich die Gemeinden zuständig. Da sich der Flughafen jedoch über fünf Standortgemeinden erstreckt, entschied sich der Kanton Zürich, das Gebiet des Flughafens als zusätzliche, eigene Gemeinde zusammenzufassen. Als solche hat der Flughafen einen generellen Entwässerungsplan (GEP) vorgelegt. Dieser GEP ist ein konzeptionelles Planungsinstrument der Gemeinden, welches in der Gewässerschutzverordnung der Schweiz verankert ist. Darin werden einerseits Massnahmen festgelegt, welche für eine gesetzeskonforme Entwässerung notwendig sind. Andererseits wird darin der Betrieb und Unterhalt der bestehenden Kanalisation geregelt (Zustandserfassungen, Werterhaltungsmassnahmen).

Der GEP des Flughafens Zürich existiert seit 1999 und wurde zwischen 2006 und 2009 letztmals überarbeitet. Er muss jedoch laufend angepasst werden, weshalb die nächste Überarbeitung für spätestens 2030 geplant ist. Neben den üblichen Abwässern liegt der Fokus des GEP insbesondere auf den am Flughafen als Spezialfall anfallenden Regen- und Enteiserabwässern. Diese fallen im Winter an und sind je nach Niederschlagsverhältnissen mehr oder weniger stark mit den zur Enteisung von Flächen und Flugzeugen nötigen Enteisermitteln verschmutzt. Die Behandlungsrate liegt im Bereich von 95% und erfüllt damit die Vorgabe des GEP.

TRINKWASSERVERSORGUNG

Der Flughafen Zürich bezieht von der Wasserversorgung der Stadt Kloten jährlich rund 0,7 Mio. m³ Trinkwasser, welches für die Bedürfnisse der Flugpassagiere und die verschiedenen Flughafenbetriebe benötigt wird. Der Verbrauch steigt von Jahr zu Jahr an. Gegensteuer gibt die Flughafen Zürich AG durch eine intensivierte Grauwassernutzung sowie eine Vielzahl von Massnahmen zur Reduktion von Wasserverbrauch und Wasserverlust. So zum Beispiel die Regenwassernutzung für Toilettenspülungen im Dock E oder der Einbau von wassersparenden Spülkästen an den übrigen Toiletten.





GEWÄSSER AM FLUGHAFEN ZÜRICH

Die Glatt ist für den Flughafen Zürich das Gewässer mit der grössten Bedeutung. Sie fliesst an der Westseite ausserhalb des Flughafenzaunes von Süden nach Norden und entwässert den gesamten Flughafenperimeter. Die Glatt gilt als eines der am stärksten belasteten Fliessgewässer im Kanton Zürich. Dies ist einerseits bedingt durch die hohe Bevölkerungs- und Gewerbedichte im Glatttal und andererseits durch die recht geringe Wasserführung von minimal 3 m³/s. Im Vergleich dazu die Limmat, welche minimal mehr als 40 m³/s führt. Dies ist für den Flughafen deshalb von Bedeutung, weil das Regenabwasser der grossen befestigten Flächen wie Pisten, Rollwege und Vorfelder je nach Behandlungsart einen grossen Einfluss auf die Wasserqualität in der Glatt haben kann.

Ein weiteres Gewässer ist der Himmelbach. Er entspringt im Osten des Flughafens und fliesst dem Flughafenzaun entlang Richtung Nordwesten, bevor er unter dem Flughafenareal hindurch geleitet wird und ebenfalls in die Glatt mündet. Sowohl der Himmelbach als auch die Glatt wurden in der Vergangenheit verschiedentlich verlegt, tiefergelegt und begradigt.

Auf dem Flughafengelände und direkt daran anschliessend sind in den Naturschutzgebieten aber auch diverse offene Wasserflächen mit einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt anzutreffen, so beispielsweise im Gebiet «Langensegen» entlang der Altläufe der Glatt im Westen des Flughafens oder in den Naturschutzgebieten Halbmatte und Vordermoos im Norden

REVITALISIERUNG VON OBERFLÄCHENGEWÄSSERN

Keines der Oberflächengewässer am Flughafen Zürich befindet sich in einem natürlichen Zustand. Glatt und Himmelbach als die beiden grössten Gewässer sind beide kanalisiert.

Bereits 2005 wurden verschiedene Massnahmen zur ökologischen Verbesserung des Himmelbaches vorgenommen. Für die Zukunft sind weitere Revitalisierungsmassnahmen an Glatt und Himmelbach geplant. Beide Gewässer sollen nämlich verlegt und gleichzeitig revitalisiert werden, um Platz zu schaffen für wichtige Entwicklungsprojekte am Flughafen. Gleichzeitig können ökologische Aufwertungen vorgenommen werden, um den Verlust auf anderen Flächen zu kompensieren, welche von verschiedenen Projekten auf dem Flughafenareal in Anspruch genommen werden.



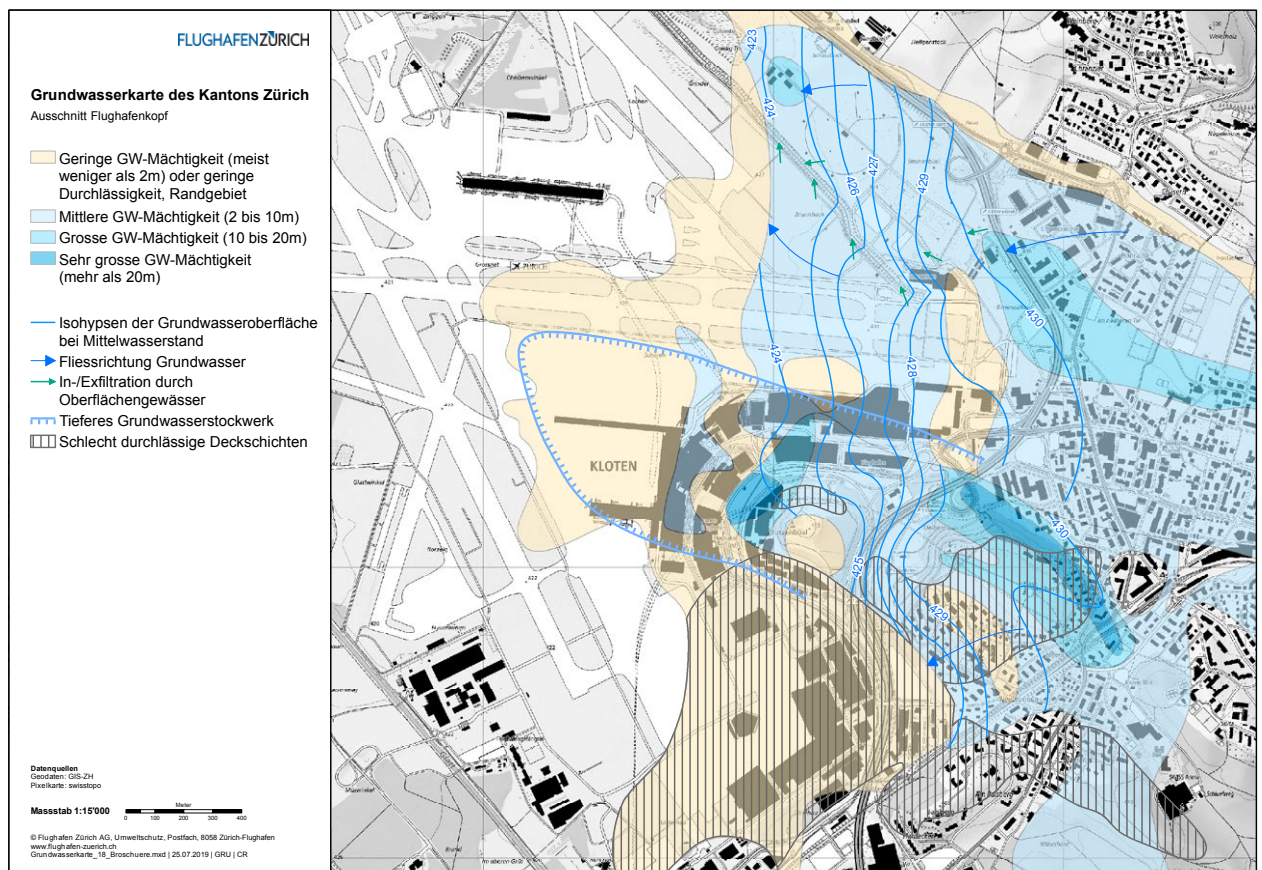
Feuchtgebiet Langensegen im Westen des Flughafens.
Bild links: Entlang der Westseite des Flughafens fliesst die Glatt.

GRUNDWASSER

Die Grundwasserverhältnisse am Flughafen Zürich sind durch viele Untersuchungen sehr gut bekannt. Während im Osten auf Stadtgebiet von Kloten ein bedeutendes Grundwasservorkommen besteht, nimmt der Bereich des nutzbaren Grundwassers nach Westen schnell ab und verliert sich im Bereich bis zum Dock E (siehe Abbildung). Im nördlichen Flughafengebiet dominieren Schichten mit geringer Wasserdurchlässigkeit. Der Verlauf des hoch liegenden Grundwasserspiegels wird hier massgeblich durch vorhandene Drainagen im Pistenrandbereich bestimmt.

Im Rahmen der 5. Baustappe, welche 2003 abgeschlossen wurde, wurde der Einfluss der neuen Bauten (Dock E, Strassen- und Gepäcktunnel) auf den Wasserhaushalt der weiter nördlich gelegenen Feuchtgebiete untersucht. Nach 10 Jahren Überwachung konnten keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser festgestellt werden.

Im Bereich des Flughafenkopfs (Terminals, Vorfahrten) fördert die Flughafen Zürich AG mit Pumpwerken jährlich rund 200 000–300 000 m³ Grundwasser. Etwas mehr als die Hälfte davon wird als Kühlwasser, für Toilettenspülungen und für industrielle Zwecke genutzt. Die Menge des genutzten Grundwassers konnte durch den geringeren Wasserverbrauch der Kälteanlagen und den Einbau einer bedarfsabhängigen Pumpensteuerung wesentlich reduziert werden. Es muss aber mehr Wasser gefördert werden, als gebraucht wird, denn verschiedene unterirdische Gebäude in der Nähe der Pumpwerke (z.B. der Flughafenbahnhof) wären sonst gefährdet. Nur durch die permanente Grundwasserförderung lässt sich der Grundwasserspiegel so regulieren, dass Wassereintrüche vermieden werden können. Das Bewirtschaftungskonzept sieht vor, dass die Grundwasserabsenkung nur auf das absolut Notwendige beschränkt wird. Das überschüssige Wasser wird zur Glatt abgeleitet.



Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons Zürich

ABWASSERBEHANDLUNG

GRUNDSATZ DES TRENNSYSTEMS: FLUGHAFEN ZÜRICH ALS VORREITER

In der Ortsentwässerung wird in der Schweiz noch verbreitet das Mischsystem angewandt, das heisst, dass das Regenabwasser in die gleiche Kanalisation wie das Schmutzabwasser eingeleitet und somit alles Abwasser der zentralen Kläranlage zugeführt wird. Bei starken Regenfällen kann die Kläranlage diese Spitzenabflüsse nicht mehr aufnehmen. Das überschüssige Wasser muss dann ungeklärt oder nur teilweise vorgeklärt in ein Gewässer eingeleitet (sogenannt «entlastet») werden.

Im Gegensatz dazu wurde der Flughafen Zürich schon immer grundsätzlich im Trennsystem entwässert. Für Regenabwasser und Schmutzabwasser bestehen getrennte Kanalisationssysteme. Bei der Regenwasserkanalisation sind zum Schutz der Gewässer Ölrückhaltebecken zwischengeschaltet, welche bei einem Unfall ölige Verschmutzungen zurückhalten können. Für das Einleiten von Regenwasser gelten die Einleitgrenzwerte der Gewässerschutzverordnung.

HÄUSLICHES ABWASSER

Für die Behandlung des häuslichen Abwassers (Toiletten, Küchen, Duschen usw.) hat der Flughafen einen Anschlussvertrag mit der interkommunalen Anstalt Abwasserreinigung Kloten-Opfikon (AKO). Die Kläranlage liegt am Südrand des Flughafens und war eine der ersten in der Schweiz. Sie wurde bereits 1962 in Betrieb genommen und 1993 ausgebaut. Von 2017 bis 2024 wird die Anlage bei laufendem Betrieb totalsaniert und erweitert. Rund ein Achtel der in der Abwasserreinigung Kloten-Opfikon behandelten Abwassermenge stammt vom Flughafen Zürich.

www.klaeranlage.ch

SPEZIELLE ABWASSERARTEN MIT VORBEHANDLUNG

Neben dem häuslichen Abwasser fallen am Flughafen Zürich eine Reihe spezieller Abwässer an. Diese müssen gezielt vorbehandelt werden, bevor sie in der kommunalen Kläranlage gereinigt werden können.

KANALUNTERHALT

Das Kanalisationsnetz am Flughafen Zürich hat eine Gesamtlänge von 300 km mit Durchmessern von 100 bis 4000 mm. Zur Abwasser-Infrastruktur gehören 800 Strassenschächte, 6 Öl-Wehre, 10 Retentions- und Rückhaltebecken, 6 Unterführungen, 50 Benzin- und Öl-Abscheider und 5 Stapelbecken für Enteiseraabwasser. Der Wiederbeschaffungswert beträgt rund 400 Millionen Franken. Der Zustand der Abwasser-Infrastruktur wird periodisch überprüft, jährlich wird ein Teil der Leitungen durchgespült. Dank dem regelmässigen Unterhalt befinden sich das Kanalsystem in einem sehr guten Zustand.



Vorbehandlung des alkalischen Baustellenabwassers in sogenannten Neutralisationsbecken.



Mit einer Kamera werden auch unzugängliche Kanäle regelmässig auf ihren Zustand überprüft.

ENTEISERABWASSER

Im Winterhalbjahr von Mitte Oktober bis Mitte April fällt am Flughafen Zürich in Folge der Flugzeug- und Flächenenteisungen eine ganz spezielle Art Abwasser an: Das Enteiseraabwasser. Dieses enthält eine grosse Menge Kohlenstoff und darf deshalb auf keinen Fall direkt in Gewässer gelangen. Über die vergangenen Jahre wurden für rund 100 Mio. Franken spezielle Anlagen erstellt, um das Enteiseraabwasser auffangen und behandeln zu können. Somit können heute rund 95% des im Abwasser enthaltenen Kohlenstoffs aufgefangen und behandelt werden.

Der Einsatz der Enteisermittel ist notwendig, um auch bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt einen sicheren Flugbetrieb gewährleisten zu können. Flugzeuge und Betriebsflächen müssen von Schnee und Eis befreit werden. Die Schneeräumung und Enteisung des Vorfeldes, der Pisten und der Rollwege sowie der übrigen Flächen wird durch die Flughafen Zürich AG ausgeführt. Die Enteisung der Flugzeuge vor dem Start liegt in der Verantwortung der Abfertigungsgesellschaften.

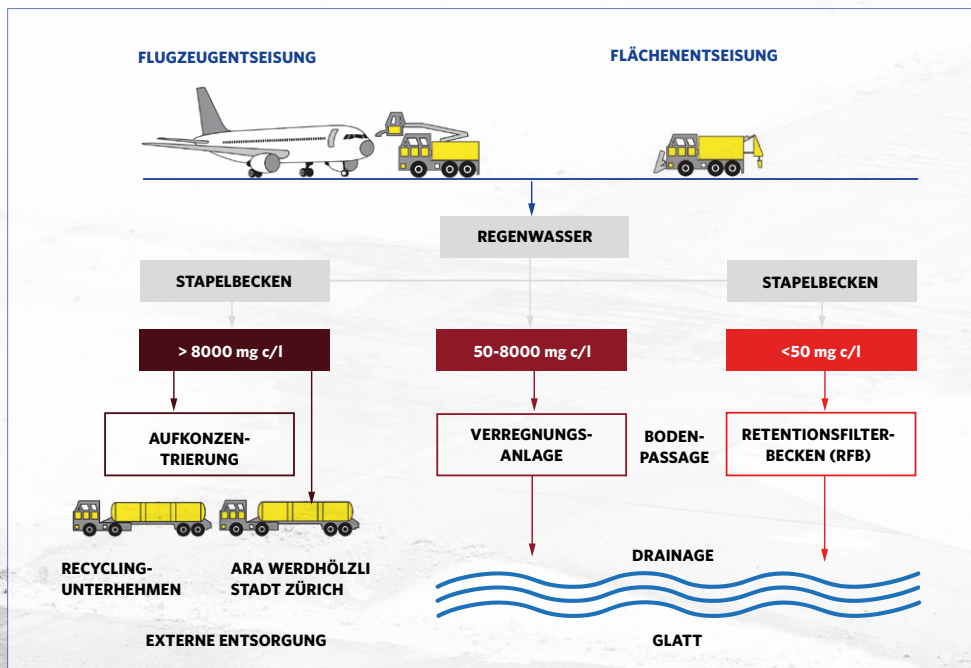
FLÄCHENENTEISUNG

Bei Schneefall werden die Flugbetriebsflächen zuerst mechanisch geräumt. Dazu werden unter anderem spezielle Kehrblasgeräte eingesetzt, welche Schnee und Eis mittels einer rotierenden Stahlbürste und Druckluft entfernen. Anschliessend werden Flächenenteisungsmittel aufgebracht. Diese können auch präventiv eingesetzt werden, beispielsweise bei Vereisungsgefahr nach Niederschlägen. Für die Flächenenteisung wird seit dem Winter 2005/2006 Formiat verwendet (flüssiges Kaliumformiat oder festes Natriumformiat). Formiat hat sich auch an vielen anderen Flughäfen bewährt. Herkömmliches Streusalz wird wegen seiner korrosiven Eigenschaften nur im öffentlichen Bereich (z. B. Vorfahrten) und auf Flächen ohne Flugzeugrollverkehr eingesetzt.



Die spezialisierten Räumfahrzeuge dienen gleichzeitig für das Aufsaugen von hochkonzentriertem Enteiseraabwasser.







Flugzeugenteisung auf dem De-Icing-Pad

FLUGZEUGENTEISUNG

Die Flugzeugenteisung hat zum Ziel, das Flugzeug von anhaftendem Schnee und Eis zu befreien (De-Icing) sowie eine Eisbildung an den Tragflächen und Triebwerken zu verhindern (Anti-Icing). Dies wird mit dem Aufbringen von Propylenglykol durch Spezialfahrzeuge erreicht. Je nach Anwendung wird das Mittel mit heissem Wasser verdünnt. Für die Enteisung eines Langstrecken-Flugzeugs vom Typ Airbus A330 werden im Durchschnitt 350 Liter Enteisungsmittel und 450 Liter heisses Wasser verwendet, wobei die tatsächlich eingesetzte Menge angepasst an die Niederschlagsverhältnisse stark variieren kann.

Die Enteisung findet zu rund 70% auf den zentralen Enteisungsplätzen (De-Icing Pads) statt. Diese werden so entwässert, dass abtropfende Flugzeugenteisungsmittel unmittelbar nach der Anwendung konzentriert in Stapelbecken gesammelt werden können. Bei den übrigen Enteisungen an den Standplätzen auf dem Vorfeld werden heute die anfallenden Tropfverluste mit Saugwagen aufgenommen und der weiteren Behandlung zugeführt.

Rund 35% der aufgebrauchten Mittel tropfen bereits bei der Anwendung ab, weitere 10–15% auf dem Weg zum Start (Vorfeld, Rollwege und Pisten). Beim und nach dem Start werden schliesslich die restlichen 50–55% der Mittel verweht, wobei ein Grossteil auf die angrenzenden Grünflächen gelangt.

UMWELTAUSWIRKUNGEN DER ENTEISUNGSMITTEL

Abwasser, welches mit Enteisungsmittel belastet ist, verursacht ohne entsprechende Behandlung eine Gewässerbelastung mit organisch gebundenem Kohlenstoff (DOC). Eine erhöhte Konzentration an DOC im Gewässer kann zu einem hohen Bakterienwachstum und in der Folge zu Sauerstoffmangel, Verschlammung und Pilzwachstum führen. Wegen des zeitlich sehr stark schwankenden Einsatzes kam es früher zu ausgeprägten Spitzenbelastungen der Glatt und des Himmelbachs (beispielsweise bei einem Schneefallereignis). Heute sind die beschriebenen Auswirkungen durch den Betrieb der Behandlungsanlage weitgehend eliminiert.

De-Icing

Befreiung der Flugzeuge von anhaftendem Schnee und Eis. Einsatz eines Gemisches von Heisswasser und Enteisungsmittel zur Entfernung von Eis oder Schnee.

Anti-Icing

Präventiver Schutz vor Vereisung. Dies kann bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen vorkommen, z. B. auch bei Nebel im Herbst. Für das Anti-Icing ist vor allem eine gute Haftung der Mittel am Flugzeug für die Start- und Steigphase erforderlich, welche mit Additiven (Zusätzen) erreicht wird.

BEHANDLUNGSKONZEPT

Die Enteiserabwasserbehandlung kennt drei unterschiedliche Wege:

- Recycling (hohe Konzentration DOC)
- Verregnung und Bodenpassage (mittlere Konzentration DOC)
- Versickerung in Retentionsfilterbecken (geringe Konzentration DOC)

Das Einzugsgebiet der Anlage zur Behandlung der Enteisermittel erstreckt sich über sämtliche Standplätze, welche regelmässig zur Abfertigung genützt werden, die Vorfeldflächen sowie diverse Rollwege. Die Anlage besteht neben dem Leitungssystem aus diversen unterirdischen Pumpstationen, Kontrollschächten sowie elf unterirdischen Stapelbecken zur Zwischenspeicherung des zu behandelnden Enteiserabwassers. Die Verregnungsflächen sind entlang der Pisten angeordnet. Für die gering belastete Fraktion werden 7 Retentionsfilterbecken (RFB) genutzt. Die Steuerung des Entsorgungswegs erfolgt aufgrund von Online-Messungen des Kohlenstoffgehaltes über das Leitungssystem.



Die Stapelbecken für stark belastetes Enteiserabwasser

RECYCLING

Enteiserabwasser, welches direkt an den zentralen Enteisungsplätzen anfällt, weist einen hohen Kohlenstoffgehalt (DOC > 8000 mg/l) auf. Es eignet sich somit für das Recycling. Direkt bei den Enteisungsplätzen wird das hochkonzentrierte Abwasser gesammelt und separat gestapelt. Anschliessend wird es in der flughafeneigenen Destillationsanlage konzentriert (von 10% auf 60% Glykolanteil) und dann als Rohstoff an die Industrie geliefert, womit sich der Stoffkreislauf schliesst. Diese Fraktion macht 75% der anfallenden Menge Kohlenstoff aus, jedoch lediglich 1% des anfallenden Wasservolumens



Leitwarte

KENNZAHLEN DER BEHANDLUNGSANLAGE

| | |
|-----------------------|------------------------|
| 147 ha | Einzugsgebiet |
| 46 ha | Verregnungsfläche |
| 1486 | Regnerköpfe |
| 6 ha | Retentionsfilterbecken |
| 10 000 m ³ | Stapelbecken |
| 280 km | Leitungssystem |



VERREGNUNG

Die mittel belastete Fraktion des Enteiseraabwassers (rund 40% der anfallenden Wassermenge) wird mit einem System von Regnern auf geeignete Grünflächen auf dem Flughafen-gelände verregnet. Bei der anschliessenden Versickerung im Boden wird das Abwasser gereinigt. Die Idee für dieses Verfahren basiert auf der Feststellung, dass seit jeher ein beachtlicher Teil der eingesetzten Enteisungsmittel auf die Grünflächen verweht wird und dort versickert, ohne dass dort im Grundwasser je eine erhöhte Belastung festgestellt werden konnte. Der Abbau der Enteisungsmittel geschieht dabei auf natürliche Weise durch die mikrobiologische Aktivität in den obersten 60-90 cm des Bodens. Der Abbauprozess ist aerob, verbraucht also Sauerstoff. Das gereinigte Enteiseraabwasser gelangt via Drainagesystem in die Glatt.

Das Verfahren erzielt eine Reinigungsleistung von 99.7%. Es war 1997 aus einem Wettbewerb für die Enteiseraabwasser-Behandlung als Sieger hervorgegangen. 2002 wurde eine Pilotanlage in Betrieb genommen, 2007 die definitive Bewilligung für den Weiterbetrieb erteilt. Die Anlage wurde seither in Etappen ausgebaut und ist weltweit die erste ihrer Art.

Das Stapelvolumen von je rund 10 000 m³ in Stapelbecken und im Leitungssystem gewährleistet ein kontrolliertes Ausbringen des Enteiseraabwassers auf die Verregnungsflächen. Um sogenannte Durchbrüche zu vermeiden, dürfen die Belastungsrichtwerte - bezogen auf den stündlichen, täglichen und den Gesamtaustrag pro m² - nicht überschritten werden. Die massgeblichen Betriebsparameter der Verregnungsanlage sind die hydraulische Belastung - also die Wassermenge - und die Belastung der Verregnungsflächen mit Kohlenstoff. Um das Einfrieren der Systeme auch bei Dauerfrostperioden zu verhindern, sind die Regner beheizt.

Während des Pilotbetriebs von 2000 bis 2006 konnte mittels eines umfassenden Monitorings der Bereiche Wasser, Boden, Biosphäre und Luft die vorbehaltlose Umweltverträglichkeit der Anlage nachgewiesen werden. Eine Experten-gruppe mit Behörden- und Hochschulvertretern begleitete die Pilotphase. In dieser Zeit baute die Flughafen Zürich AG ein eigenes Labor auf, um die Wasserqualität im Detail zu überwachen. Für die Betriebsphase ab 2007 wurde das umfassende Monitoring reduziert und an den Dauerbetrieb angepasst. Der Fokus liegt dabei auf dem frühzeitigen Erkennen von allfälligen Langzeitauswirkungen. Die wichtigsten Zielsetzungen des Monitorings sind die Überwachung der Einleitgrenzwerte, die Kontrolle der Abbauleistung der Böden sowie die Dokumentation der Stoffflüsse.



Überlaufrinne eines Retentionsfilterbeckens.



Verregnungsfläche direkt neben der Piste.

| ASPEKT | RESULTAT |
|----------------------------|---|
| Abbauraten für Kohlenstoff | Bei Normalbetrieb > 99.7% (ohne Belastungsversuche, Fehlmessungen und Schadenfälle). |
| Grundwasserqualität | Kein Einfluss erkennbar |
| Einleitbedingungen | Eingehalten (punktuell überschritten, bedingt durch Belastungsversuche, Fehlmessungen und Schadenfälle) |
| Luftemissionen | Kein Zusammenhang festgestellt |
| Boden: Nährstoffhaushalt | Verregnung stellt keine Düngung dar |
| Boden: Wasserhaushalt | Keine Vernässungen, kein Verschliessen der Bodenporen |
| Boden: Mikrobiologie | Keine erkennbaren Veränderungen |
| Boden: Schadstoffe | Keine Akkumulation messbar |
| Vegetation, Schnittgut | Kein Einfluss auf die Artenzusammensetzung, keine Rückstände im Schnittgut nachweisbar |

Untersuchungsparameter während der Pilotphase.

Bild links: Regnerkopf der Verregnungsanlage.



Retentionsfilterbecken nördlich der Piste 10/28 im Bau.

RETENTIONSFILTERBECKEN

Gering belastetes Enteiseraabwasser ($\text{DOC} < 50 \text{ mg/l}$, 55% des anfallenden Wassers) wird über Retentionsfilterbecken (RFB) geführt. Diese bestehen aus künstlich aufgebauten, flachen und bewachsenen Becken, in welchen eingeleitetes Wasser langsam versickert. Als Hauptfunktion können damit grosse Wassermengen zurückgehalten und gedrosselt zum Abfluss gebracht werden (Wasserretention). Die RFB sind Stand der Technik für die Behandlung von Regenabwasser von Hochleistungsstrassen.

Von den Flugbetriebsflächen abgeschwemmte Schmutzpartikel werden beim Versickern durch die bewachsene Bodenschicht dauerhaft an den Humus angelagert. Versuche und Messprogramme haben gezeigt, dass auch eine Einleitung von gering belastetem Enteiseraabwasser im Winter sinnvoll und zweckmässig ist. Bei der Bodenpassage wird der Kohlenstoff abgebaut. Das gereinigte Wasser wird in Sickerleitungen gesammelt und der Glatt zugeleitet.

REGENABWASSER

Das im Sommer anfallende Regenabwasser enthält im Gegensatz zu jenem im Winter keine Enteisera-Rückstände. Dieses Abwasser wird über Retentionsfilterbecken behandelt, bevor es gereinigt in die Glatt gelangt.

Die Entwässerung von Strassen und Rollwegen, welche nicht an die Behandlungsanlage angeschlossen sind, erfolgt über die Schulter. Dies bedeutet, dass das schwach belastete Abwasser von der befestigten Fläche direkt auf die anliegenden Grünflächen fliesst und dort versickert.

FLUGHAFEN ZÜRICH

Regen- und Enteiswasserabwasserbehandlung am Flughafen Zürich

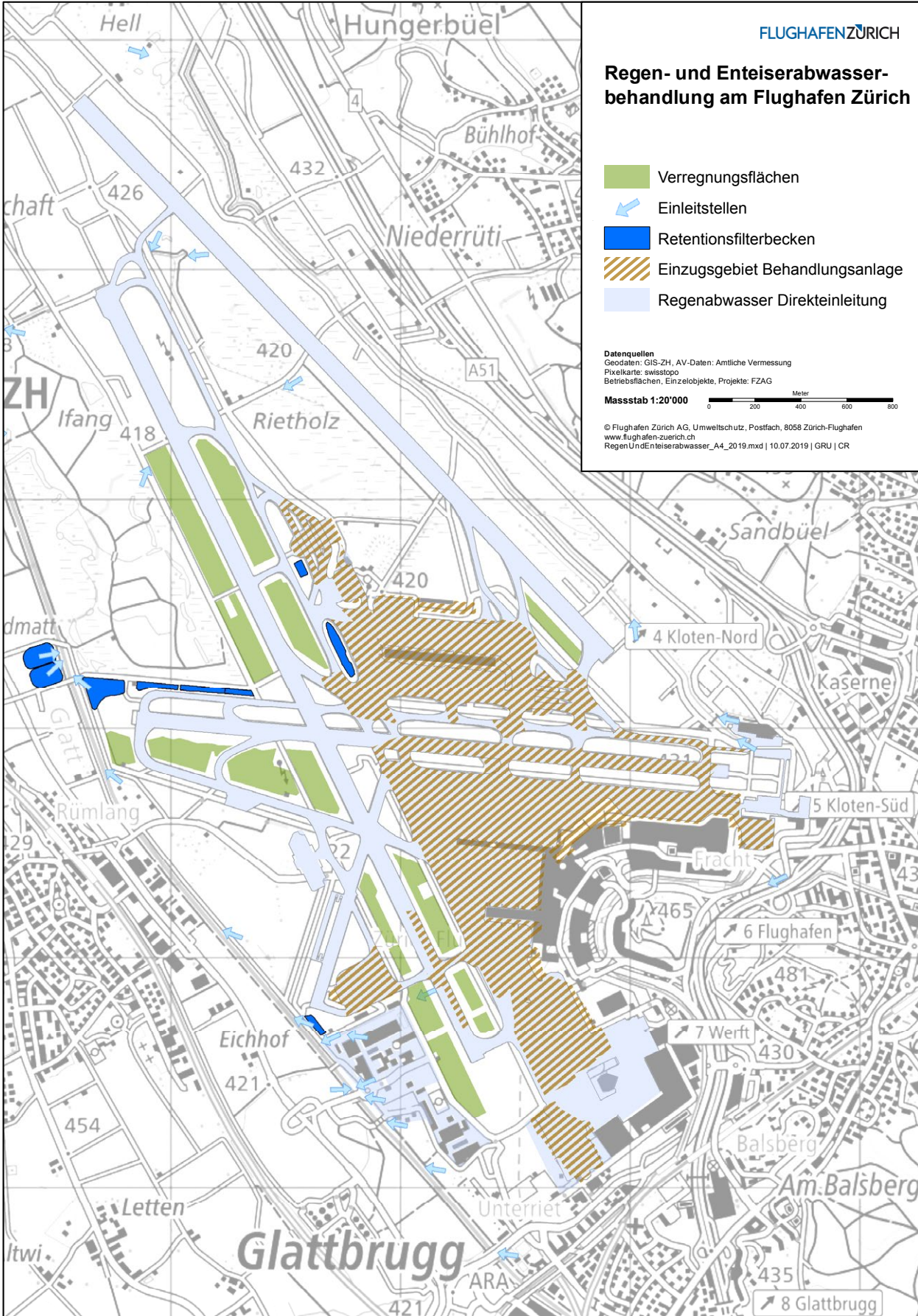
- Verregnungsflächen
- Einleitstellen
- Retentionsfilterbecken
- Einzugsgebiet Behandlungsanlage
- Regenabwasser Direkteinleitung

Datenquellen
 Geodaten: GIS-ZH, AV-Daten: Amtliche Vermessung
 Pixelkarte: swisstopo
 Betriebsflächen, Einzelobjekte, Projekte: FZAG

Masstab 1:20'000

Meter
 0 200 400 600 800

© Flughafen Zürich AG, Umweltschutz, Postfach, 8058 Zürich-Flughafen
 www.flughafen-zuerich.ch
 RegenUndEnteiswasser_A4_2019.mxd | 10.07.2019 | GRU | CR



Flughafen Zürich AG
Umweltschutz
Postfach, CH-8058 Zürich-Flughafen

Telefon +41 43 816 22 11
Telefax +41 43 816 47 60

umweltschutz@zurich-airport.com
www.flughafen-zuerich.ch

IMPRESSUM

Copyright Flughafen Zürich AG
Bilder: Flughafen Zürich AG
Stand: Juli 2019

Weitere Broschüren in Deutsch und Englisch sowie aktuelle Zahlen zum Thema Flughafen Zürich und Umweltschutz finden Sie auf unserer Website: www.flughafen-zuerich.ch/umweltschutz