

ADV - Handlungsleitfaden Enteisungsabwasser

Einsatz von Flächen- und Flugzeugenteisungsmittel

Entsorgung und Behandlung von Enteisungsabwasser an Flugplätzen

Stand: 10. Oktober 2014

FLUGHAFENVERBAND



Das ADV Papier „*Enteisungsabwasser von Flugplätzen – Hinweise – Stand Dezember 1998*“ soll durch den vorliegenden Handlungsleitfaden ersetzt werden.

Eine Überarbeitung des ADV Papiers von 1998 wurde u. a. aufgrund von Änderungen und Neufassungen von Rechtsnormen erforderlich.

Dem Arbeitskreis der ADV haben zur Überarbeitung des Handlungsleitfadens folgende Mitglieder angehört:

Frau Bardehle, Flughafen Dresden

Frau Kummer, Lufthansa Technik

Frau Richter, Flughafen München

Herr Budde, Flughafen Hamburg

Herr Bunkowski, ADV Berlin

Herr Fletemeyer, Flughafen Hannover

Herr Dr. Forschner, Flughafen Frankfurt

Herr Leßlich, Flughafen Düsseldorf

Herr Neber, Flughafen Düsseldorf

Herr Reese, Flughafen Köln-Bonn

Herr Ritter, Flughafen Stuttgart

Herr Rosenzweig, Flughafen München

Dieser Handlungsleitfaden begründet keine neuen Aufgaben; er ersetzt keine bindenden Vorschriften oder Normen, sondern soll deren Vollzug erleichtern durch Darstellung von Zusammenhängen und Handlungsmöglichkeiten.

Anregungen zur Fortschreibung dieser Hinweise nimmt entgegen:

Martin Bunkowski

Flughafenverband ADV

Gertraudenstraße 20

10178 Berlin

Tel. 030/310118-41

bunkowski@adv.aero

www.adv.aero

Vorwort

Die vorliegenden Hinweise sollen für Betreiber und Planer von Flugplätzen sowie für Wasserbehörden und Sachverständige eine gemeinsame Diskussionsgrundlage schaffen. Sie sollen als Orientierungshilfe dienen, um in der Einzelfallbeurteilung gleichgelagerte Fälle in vergleichbarer Weise beurteilen zu können. Zugleich sollen sie dazu beitragen, den natürlichen Wasserkreislauf nicht nachteilig zu beeinflussen und Gewässer entsprechend den Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes zu bewirtschaften.

Wesentlicher Bestandteil von Flugplätzen sind befestigte Flächen, sogenannte Bewegungsflächen, auf denen Luftfahrzeuge bewegt werden.

Je nach Größe und Bedeutung eines Flugplatzes einerseits und den wasserwirtschaftlichen Randbedingungen andererseits treten durch die Schaffung und den Betrieb solcher Flächen verschiedene Fragestellungen auf.

1. Quantitative Aspekte durch vermehrten oberirdischen Abfluss und somit Eingriff in den natürlichen Wasserkreislauf.
2. Qualitative Aspekte bei Abflüssen vor allem durch den zeitweiligen Einsatz chemischer Mittel zur Enteisung der Bewegungsflächen und der Luftfahrzeuge.

Die zur Lösung dieser Fragestellungen notwendigen Maßnahmen müssen im Einzelfall aufeinander abgestimmt werden.

Aufgrund unterschiedlicher örtlicher, geologischer und klimatischer Gegebenheiten, geänderter und sich weiter ändernder Anforderungen sowohl bei zivilen als auch bei militärischen Flugplätzen können keine einheitlichen Regeln für die Entwässerung von Bewegungsflächen mit Anfall von Enteisungsabwasser aufgestellt werden. Jede Maßnahme im Bereich der Entwässerung muss individuell betrachtet werden.

Andere Bereiche der Abwasserbeseitigung von Flugplätzen (z. B. Fäkalabwasser, Abwasser aus Werkstätten sowie Flug- und Fahrzeugwaschanlagen) bleiben von den vorliegenden Hinweisen unberührt.

Die Flächen, auf denen Enteisungsmittel eingesetzt werden, überschneiden sich teilweise mit Bereichen, auf denen Leichtflüssigkeiten (z.B. für die Betankung von Luftfahrzeugen) anfallen können. Zu unterscheiden ist der bestimmungsgemäße Einsatz der Enteisungsmittel und der Umgang mit den wassergefährdenden Stoffen (z.B. beim Lagern und Abfüllen).

Bei der Auswahl und Zulassung von Enteisungsmitteln (Art, Menge) müssen die technischen und umweltrelevanten Aspekte geprüft werden.

Inhalt

1	Begriffsbestimmungen/Glossar	5
2	Enteisung von Bewegungsflächen	7
2.1	Anforderungen an Enteisungsmittel	7
2.2	Einsatz von Enteisungsmitteln	7
2.2.1	Allgemeine Hinweise	7
2.2.2	Vermeidung und Minimierung des Einsatzes von Flächenenteisungsmitteln	8
2.2.3	Winterdienststörung	8
2.3	Herkunft und Beschaffenheit von Flächenenteisungsabwasser	9
3	Enteisung von Luftfahrzeugen	10
3.1	Anforderungen an Flugzeugenteisungsmittel	10
3.2	Einsatz von Flugzeugenteisungsmitteln	11
3.3	Herkunft und Beschaffenheit von Flugzeugenteisungsabwasser	11
4	Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Enteisungsmittel	12
4.1	Allgemeine Anforderungen	12
4.2	Basisdaten für Bewegungsflächen- und Flugzeugenteisungsmittel	13
4.3	Ermittlungen von Basisdaten für Enteisungsmittel	13
4.4	Kenndaten und Umrechnungswerte Enteiserwirkstoffe	15
5	Ableitung und Behandlung von Enteisungsabwasser	15
5.1	Sammlung und Ableitung von Enteisungsabwasser	15
5.2	Qualitätskontrolle des Enteisungsabwassers	16
5.3	Behandlung von Enteisungsabwasser	16
5.3.1	Mitbehandlung in einer kommunalen Kläranlage	16
5.3.2	Eigenständige biologische Behandlung	17
5.3.3	Behandlung über eine Bodenfilteranlage	17
5.3.4	Versickerung über Schulterbereiche neben Verkehrsflächen	18
6	Hinweise für den wasserrechtlichen Vollzug	19
6.1	Zuständigkeiten	19
6.2	Abwasserkonzept	19
6.3	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	20
6.4	Aufsaugen von Enteisungsabwasser	21
6.5	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Niederschlagswasser	21
7	Rechtsnormen, Technische Regelwerke, weiterführende Literatur	21

1 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN/GLOSSAR

Bewegungsflächen

Flugbetriebsflächen auf denen sich Luftfahrzeuge bewegen können. Flugbetriebs-/Bewegungsflächen umfassen Start- und Landebahnen, Rollwege, Vorfeldflächen und spezielle Flächen wie z. B. Enteisungsflächen.

Bewegungsflächenenteisungsmittel (PDP)

Pavement Deicing Products (PDP). Vereisungsschutz- und Enteisungsmittel für Bewegungsflächen/Flugbetriebsflächen. Zur Anwendung kommen dabei Lösungen oder Granulate auf der Basis von Glykol, Acetat oder Formiat.

Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅)

Der BSB₅ gibt die Menge an Sauerstoff an, die zum biotischen Abbau im Wasser vorhandener organischer Stoffe unter bestimmten Bedingungen und innerhalb einer bestimmten Zeit (5 Tage) benötigt wird.

Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)

Der CSB ist ein Maß für die Summe aller oxidierbaren Verbindungen im Wasser. Der CSB kennzeichnet die Menge an Sauerstoff, welche zur Oxidation der gesamten im Wasser enthaltenen oxidierbaren Stoffe verbraucht wird. Das Verhältnis des CSB zum BSB₅ ist ein Hinweis auf die Abbaubarkeit der organischen Inhaltsstoffe.

Deicing-Pads

Spezielle Flächen zur Enteisung von Luftfahrzeugen.

Dissolved organic carbon (DOC)

Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff. Der DOC bildet zusammen mit dem ungelösten organisch gebundenen Kohlenstoff (POC) und dem flüchtigen organisch gebundenen Kohlenstoff (VOC) den organisch gebundenen Gesamtkohlenstoff (TOC). Als organischer Summenparameter weist er auf die im Wasser gelöste organische Substanz hin.

Direkteinleitung

Einleiten von Abwasser direkt in ein Gewässer. Für die Direkteinleitung ist grundsätzlich eine wasserrechtliche Erlaubnis nach dem Wasserhaushaltsgesetz (§ 8 WHG) erforderlich.

Enteisung (Luftfahrzeuge)

Entfernen von Schnee und/oder Eis von Flugzeugen vor dem Start. Grundsätzlich unterscheidet man die 1-Step-Enteisung, bei der in einem Durchgang enteist und vorgebeugt wird und die 2-Step-Enteisung, bei der zuerst das De-Icing (Entfernung von Eis) erfolgt und anschließend in einem zweiten Schritt das Anti-Icing Mittel (Verhinderung erneuter Eisbildung) aufgebracht wird. Bei den Aircraft Deicing Fluids (ADFs) handelt es sich um erwärmte Glykol-Wasser-Mischungen.

Enteisungsmittel

Enteisungsmittel sind chemische, gefrierpunktsenkende, auftauend wirkende Mittel zum Vereisungsschutz (Vorbeugung) und zum Enteisen (Bekämpfung) von Bewegungsflächen (PDP) und Luftfahrzeugen (ADF).

Enteisungsabwasser

Niederschlagswasser von Flugbetriebsflächen im Winterbetrieb, das durch Bewegungsflächenenteisungsmittel und/oder Flugzeugenteisungsmittel in seinen biologischen und chemischen Eigenschaften verändert ist.

Flugzeugenteisungsmittel (ADF)

Aircraft Deicing Fluid (ADF). Vereisungsschutz- und Enteisungsmittel für Luftfahrzeuge. Es gibt nach ISO/SAE vier Flüssigkeitstypen (Typ I - IV), die sich je nach Anwendungsfall in ihren physikalischen/chemischen Eigenschaften unterscheiden.

Holdover time

Die holdover time oder auch Vorhaltezeit gibt die Zeitspanne an, in der unter Berücksichtigung der Temperatur, Niederschlagsart und -menge nicht mit einem erneuten Anhaften von Niederschlag auf den behandelten Flugzeugflächen zu rechnen ist. Die holdover time beginnt beim 1-Step-Verfahren mit Beginn des De-Icing und beim 2-Step-Verfahren mit Beginn des Anti-Icing. Die holdover time ist die Zeitspanne der Wirksamkeit des Flugzeugenteisungsmittels. Diese muss in jedem Falle größer sein als die Zeitspanne zwischen der Aufbringung des Enteisungsmittels und dem Start des Flugzeuges.

Indirekteinleitung

Einleiten von Abwasser in eine öffentliche Abwasseranlage.

Total organic carbon (TOC)

Gesamter organischer Kohlenstoff. Der TOC-Wert ist ein Summenparameter in der Wasser- und Abwasseranalytik und gibt die Summe des gesamten organischen Kohlenstoffs in einer Wasserprobe an.

Total inorganic carbon (TIC)

Gesamter anorganisch gebundener, in Wasser gelöster oder suspendierter Kohlenstoff.

Wassergefährdungsklasse (WGK)

Die Wassergefährdungsklasse (WGK) gibt an, ob ein Stoff Wasser nachteilig in seinen Eigenschaften verändern kann. Die Zuordnung der Wassergefährdungsklassen 1 (schwach wassergefährdend), 2 (wassergefährdend) und 3 (stark wassergefährdend) erfolgt auf Grundlage der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS).

2 ENTEISUNG VON BEWEGUNGSFLÄCHEN

2.1 ANFORDERUNGEN AN ENTEISUNGSMITTEL

Enteisungsmittel für Bewegungsflächen werden von den Flughäfen zunächst hinsichtlich ihrer Wirksamkeit, Auftauwirkung und Gefrierpunktsenkung, Materialverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit ausgewählt. Anforderungen aus wasserwirtschaftlicher Sicht ergeben sich aus den baulichen und rechtlichen Auflagen an den jeweiligen Flughäfen.

Die Aerospace Material Specification (AMS) beschreibt Verfahren und Methoden zur Prüfung von festen und flüssigen Enteisungsmitteln.

Weitergehende Informationen zur Auswahl eines umweltfreundlichen Enteisungsmittels sind der RAL-UZ 99 zu entnehmen.

Als Enteisungsmittel werden überwiegend Formiate (Salze der Ameisensäure) und Acetate (Salze der Essigsäure) eingesetzt, da sie von allen bisher eingesetzten Produkten spezifisch, d.h. bei gleicher Auftauwirkung, die geringste Sauerstoffzehrung aufweisen. Harnstoff wird nicht mehr oder nur noch in geringem Umfang angewandt, gleiches gilt für Isopropanol und Glykole. Vereinzelt kommen Enteisungsmittel auf Glycerin-Basis zum Einsatz.

2.2 EINSATZ VON ENTEISUNGSMITTELN

2.2.1 Allgemeine Hinweise

Flächenteisungsmittel sollten nur dann im notwendigen Umfang eingesetzt werden, wenn alle sonstigen Maßnahmen wie beispielsweise mechanische Räumung und Einsatz abstumpfender Streumittel nicht ausreichen, die Sicherheit des Flugbetriebes zu gewährleisten.

Die Einsatzgrundsätze sollten unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse im Einzelnen schriftlich festgelegt werden, z.B. Messung der Bremswirkung, mechanische Räumung, Ausbringung von abstumpfenden Mitteln. Die Ausbringungsmengen werden jeweils der Wetterlage und der flugbetrieblichen Notwendigkeit angepasst. Jeder Einsatz wird dokumentiert mit Zeit, Ort, Art und Menge der Produkte sowie den vorherrschenden Wetterdaten.

Zur sparsamen Verwendung von Enteisungsmitteln können die Flächen in Abhängigkeit von betrieblichen Erfordernissen nach Prioritäten eingeteilt werden. Der Zustand der Flächen wird vom Flugplatzbetreiber überwacht. Geräte zur Messung des Reibbeiwertes und Glatteisfrühwarnanlagen erleichtern die Zustandsbeurteilung und helfen, den richtigen Zeitpunkt des Enteisungsmiteleinsatzes und dessen Dosierung zu bestimmen.

Vorbeugender Einsatz von Enteisungsmitteln auf Flächen kann bei zu erwartender Eisbildung zu erheblicher Einsparung gegenüber der nachträglichen Enteisung führen. Das Befahren noch nicht geräumter Flächen wird auf Ausnahmefälle beschränkt, da sich festgefahrene Schneespuren ohne Einsatz von Enteisungsmitteln nur schwer beseitigen lassen. Es kann

zweckmäßig sein, nasse Bewegungsflächen abzukehren, um die Vereisungsgefahr und den Enteisungsmiteleinsatz zu reduzieren.

Bei Eisbildung auf Bewegungsflächen kann wie folgt vorgegangen werden:

- dünne Eisschichten auf Flächen können wirkungsvoll mit flüssigen Produkten entfernt werden,
- dickere Eisschichten bzw. festgefahrener Schnee sollten vorzugsweise mit granulierten Produkten, ggf. unter Zusatz von flüssigen Enteisungsmitteln porös gemacht werden; nach ausreichender Einwirkzeit werden die Eisschichten mechanisch geräumt.

2.2.2 Vermeidung und Minimierung des Einsatzes von Flächenenteisungsmitteln

Zur Vermeidung bzw. Minimierung des Einsatzes von Enteisungsmitteln können folgende organisatorische und betriebliche Maßnahmen in Betracht gezogen werden:

- Berücksichtigung von Wetterdaten überregionaler Wetterstationen sowie von Informationen über die örtlichen Wetterverhältnisse von Messstationen vor Ort. Je genauer die Wettervorhersagen sind, umso gezielter und effektiver kann der Winterdienst am Flughafen geplant und organisiert werden.
- Die zu enteisenden Flächen sollen grundsätzlich vor dem Ausbringen von Enteisungsmitteln vorzugsweise durch intensive Räumung mechanisch behandelt werden.
- Ergänzend zur mechanischen Räumung kann auf Flugbetriebsflächen bereits abstumpfendes Streuen von beispielsweise getrocknetem Quarzsand mit scharfen Kanten durch Aufnahme der Feuchtigkeit auf der Oberfläche und Erhöhung der Rauigkeit die Betriebsbereitschaft sicherstellen.
- Mit einer gezielten Auswahl und Behandlung von Betriebsflächen, die in Abhängigkeit vom Flugverkehr und den vorherrschenden Witterungsverhältnissen zur Aufrechterhaltung eines sicheren Flugbetriebes zwingend erforderlich sind, lässt sich erreichen, dass nicht alle Betriebsflächen mit Enteisungsmitteln behandelt werden müssen.
- Einrichtung eines Glatteisfrühwarnsystems zum frühzeitigen Erkennen von Veränderungen der Oberfläche der Start- und Landebahn. Dadurch lassen sich gezielt die richtigen Gegenmaßnahmen des Winterdienstes einleiten. Eine vorbeugende Behandlung der Flächen mit Enteisungsmitteln kann vorausschauend die Gesamtmenge an Flächenenteisungsmitteln für die Beseitigung von Eis senken.
- GPS-gestützte Datenmanagementsysteme erlauben eine präzise Aufbringung der Enteisungsmittel und eine exakte Dokumentation.
- Intensive Schulung des Winterdienstpersonals.

2.2.3 Winterdienstordnung

Für die Durchführung des Winterdienstes ist eine Winterdienstordnung (Winterdiensthandbuch, Winterdienstrichtlinie) unter Berücksichtigung der jeweils vor Ort vorherrschenden

Randbedingungen und betrieblichen Erfordernisse mit Zuständigkeiten und Tätigkeiten des Winterdienstes verbindlich aufzustellen.

Folgende wesentlichen Aspekte sollten hierbei dargestellt und erläutert werden:

- Grundsätze, rechtliche und technische Vorgaben und Bestimmungen, Auflagen und Genehmigungen (z. B. einschlägige Gesetze, Normen, Vorschriften, Anweisungen, Regelwerke),
- Winterdienststrategie (z.B. Organisation, Zuständigkeiten, Verantwortung, Arbeitsbereiche, Prioritäten, Methodik),
- Durchführung des Winterdienstes und der Betriebsabläufe (z.B. Schneeräumung der unterschiedlichen Betriebsflächen, Betriebsabläufe für charakteristische Witterungsverhältnisse wie z. B. trockener Schnee, gefrierende Nässe, Eisregen usw., abstumpfendes Streuen, Einsatz von Enteisungsmitteln, organisatorische Vorkehrungen, Beschaffung von Enteisungsmitteln),
- Personal, Beteiligte, Einsatzgeräte, Fahrzeuge, Einrichtungen (z.B. Personaleinsatz, Fremdfirmen, Räum-, Streu- und Transportfahrzeuge, technische Hilfsmittel, Enteisungsmittellagerung, Schneedeponien für Räumschnee),
- Sonstige Belange (z.B. Dokumentation des Winterdienstes, Schulung des Winterdienstpersonals, Ansprechpartner).

Eine kontinuierliche Fortschreibung der Winterdienstordnung ist notwendig und sollte im Eigeninteresse des Flughafenbetreibers liegen. Dabei ist das Augenmerk neben der Aufrechterhaltung eines sicheren Flugbetriebes bei winterlichen Bedingungen vor allem darauf zu richten, Betriebsabläufe zu optimieren und mit dem Einsatz von Enteisungsmitteln sparsam umzugehen.

2.3 HERKUNFT UND BESCHAFFENHEIT VON FLÄCHENENTEISUNGSABWASSER

Die Menge des anfallenden Abwassers hängt im Wesentlichen von den örtlichen Witterungsbedingungen, den nach Aufgabenstellung und Frequentierung des Flugplatzes eingesetzten Enteisungsmitteln und der Größe der Bewegungsflächen ab.

Ein Anteil von Enteisungsmitteln gelangt durch Schneeräumung bzw. Schneeschleudern diffus ins Gelände. Schneeräumungen - insbesondere auf Vorfeldern - können die Abfuhr zu einer Schneelagerfläche erfordern. Dieser Schnee kann mit Enteisungsmitteln vermischt sein, so dass beim Abtauen ein entsprechend belastetes Enteisungsabwasser anfällt.

Der Abwasserabfluss von Bewegungsflächen wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Winterlicher Niederschlag z.B. Regen, Schneeregen, Nassschnee, Schnee, Eis, Reif, Nebelfrostablagerungen,
- Zwischenlagerung von Schnee, Schneematsch/Eis an Rändern der Bewegungsflächen oder eigens dafür geschaffenen Lagerflächen,
- Schmelzvorgänge.

Der Anfall von Enteisungsabwasser ist weder für Einzelereignisse noch für eine ganze Winterperiode vorhersehbar. Eine Minimierung der anfallenden organischen Fracht kann durch Optimierung der ausgebrachten Mengen und durch einen Einsatz von möglichst gering sauerstoffzehrenden Enteisungsmitteln erfolgen.

Bei plötzlichem Tauwetter, verbunden mit Niederschlägen, können kurzfristig hohe Abwasserabflüsse auftreten. Umgekehrt kann es auch mehrwöchige Winterperioden mit keinem oder geringem Niederschlag, aber fast täglichem Einsatz von Enteisungsmitteln geben. Dies führt zu hohen Enteisungsmittelkonzentrationen im Abwasser. Dieses muss zwischengespeichert und gedrosselt abgegeben werden.

Die verwendeten Natrium- und Kaliumformiate und -acetate wirken schwach alkalisch. Bei Einsatz dieser Salze können im Abwasser erhöhte Kalium- oder Natriumgehalte auftreten. Zusatzstoffe (z.B. Inhibitoren) sind allenfalls in Spuren im Enteisungsabwasser nachweisbar. Die organische Belastung lässt sich über eine TOC- bzw. DOC- oder CSB-Messung sowie auch indirekt über eine Leitfähigkeits- oder Dichtemessung bestimmen. Bei der Anwendung der Leitfähigkeitsmessung ist zu beachten, dass im Falle einer Vermischung mit Flugzeugenteisungsmitteln (Glykol) diese nicht erfasst werden. Glykole oder andere Alkohole sind indirekt über eine DOC-Messung, Harnstoff über eine Gesamtstickstoffmessung bestimmbar.

3 ENTEISUNG VON LUFTFAHRZEUGEN

3.1 ANFORDERUNGEN AN FLUGZEUGENTEISUNGSMITTEL

Bei bestimmten Wetterlagen kann durch Schnee und Eis die Oberflächenbeschaffenheit der Flugzeuge derart verändert werden, dass die zwingend erforderlichen aerodynamischen Eigenschaften nicht mehr gegeben sind. Bewegliche Teile müssen vor Vereisung geschützt werden. Durch Schnee oder anhaftendes Eis verändern sich Gewicht und Schwerpunktlage. Die Flugzeuge werden daher aus Gründen der Flugsicherheit vor dem Start mit Flugzeugenteisungsmitteln nach Bedarf enteist und vor erneuter Vereisung geschützt. Während des Fluges schützen flugzeugeigene Systeme vor Vereisung.

Flugzeugenteisungsmittel werden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit, Auftauwirkung und Gefrierpunktsenkung, Material- und Umweltverträglichkeit sowie Wirtschaftlichkeit ausgewählt. Auf die Empfehlungen der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation „Flugplätze, Anhang 14 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I: Entwurf und Betrieb von Flugplätzen, 1990“ wird hingewiesen.

Die Aerospace Material Specification (AMS) beschreibt Verfahren und Methoden zur Prüfung von Flugzeugenteisungsmitteln.

In der Flughafenbenutzungsordnung sollte festgeschrieben sein, dass Enteisungsdienstleister, die verwendeten Enteisungsmittel mit dem Flughafenbetreiber abstimmen.

Als Enteisungsmittel werden besonders konfektionierte, gewöhnlich mit Warmwasser vermischte Mittel verwendet, die meist mit mobilen Sprühsystemen witterungsabhängig ein- oder zweimalig aufgebracht werden. Es gibt nach ISO/SAE vier Flüssigkeitstypen.

Das Enteisungsmittel Typ I wird zum Deicing oder (eingeschränkt) zum Anti-Icing bei reinen Frostbedingungen ohne Niederschlag verwendet. Es besteht aus etwa 80 % Glykol und 20 % Wasser und wird entsprechend den jeweiligen Wetterbedingungen mit Wasser verdünnt.

Die, zum Anti-Icing verwendeten Enteisungsmittel vom Typ II, III und IV bestehen aus etwa 50 % Glykol und 49 % Wasser und können bei Temperaturen bis mindestens -25 °C eingesetzt werden. Sie sind mit Verdickungsmitteln versetzt. Je dickflüssiger das Produkt, desto besser haftet es am Flugzeug bis zum Startvorgang als Schutz vor Wiedervereisung und desto geringer sind die Abtropfverluste des Enteisungsmittels vom Enteisungsplatz bis zur Startbahn.

Zur Kontrolle der flächendeckenden Benetzung sind die einzelnen Enteisungsmittel unterschiedlich eingefärbt.

3.2 EINSATZ VON FLUGZEUGENTEISUNGSMITTELN

Auf Verkehrsflughäfen wird das Aufbringen der Flugzeugenteisungsmittel auf separaten Flächen (Deicing-Pads) und auf den Abfertigungspositionen der Vorfelder vorgenommen. Jeder Enteisungseinsatz wird mit Zeit, Ort, Art und Menge des Enteisungsmittels, Bezeichnung des Flugzeugs und Wetterdaten dokumentiert.

Art und Umfang der Enteisung des LFZ erfolgt auf Anforderung des Flugzeugführers. Dabei ist die erforderliche Vorhaltezeit - holdover time - von ausschlaggebender Bedeutung.

Eine Flugzeugenteisung auf Deicing-Pads ermöglicht, das von den Flugzeugen abtropfende Enteisungsmittel gezielt zu sammeln. Hierdurch besteht die Möglichkeit der Wiederaufbereitung von Enteisungsmitteln.

Bei der Enteisung auf Vorfeldpositionen können abgetropfte Enteisungsmittel mit Kehrsaugmaschinen aufgenommen werden. Dadurch wird eine separate Behandlung der Enteisungsmittel ermöglicht und die Griffigkeit der Abstellposition verbessert.

3.3 HERKUNFT UND BESCHAFFENHEIT VON FLUGZEUGENTEISUNGSABWASSER

Beim Deicing fließt der Großteil des aufgebrauchten Enteisungsmittels vom Flugzeug wieder ab. Abtropfende Mittel können auf den Deicing-Pads gezielt abgeleitet oder von Standplätzen aufgenommen und einer Wiederverwendung oder Verwertung zugeführt werden.

Geringe Anteile des beim Anti-Icing aufgebrauchten Enteisungsmittels tropfen beim Rollen des Flugzeugs ab und gelangen somit auch auf die Bewegungsflächen. Beim Start wird ebenfalls ein Teil des Flugzeugenteisungsmittels abgeblasen und wird im Bereich der Start- und Landebahn und darüber hinaus diffus verfrachtet.

Reste von Flugzeugenteisungsmitteln werden bei Tauwetter oder Regen von den Enteisungspositionen abgespült, aufgefangen und gesammelt oder von kanalisierten Flächen abgeleitet. Eine Mischung mit Flächenenteisungsmitteln ist möglich.

Schnee von Vorfeldflächen kann mit Flugzeugenteisungsmittel belastet sein. Seine Beräumung und Ablagerung erfolgt analog zum Kapitel 2.3.

Aufgesaugte bzw. gesammelte Flugzeugenteisungsmittel mit hohen Glycol-Konzentrationen sollten vorzugsweise zur Wiederverwendung aufbereitet oder einer anderen Verwertung bzw. Behandlung zugeführt werden. Bei der Ableitung zu einer Kläranlage ist zu beachten, dass flugzeugenteisungsmittelhaltiges Abwasser hohe CSB-Frachten erreichen kann. Ein Mengen- und Konzentrationsausgleich des Enteisungsabwassers in Stapelbecken kann notwendig werden.

Aufschluss über die Beschaffenheit des Abwassers können TOC- bzw. DOC-Messungen oder – für ungefähre Abschätzungen – auch Dichtemessungen geben.

4 WASSERWIRTSCHAFTLICHE ANFORDERUNGEN AN ENTEISUNGSMITTEL

4.1 ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

Ziel ist es, die Verkehrs- und Betriebssicherheit beim Starten und Landen sowie beim Rollen und Abfertigen von Flugzeugen bei möglichst geringer Schadstofffracht des Enteisungsabwassers zu gewährleisten. Grundvoraussetzung sind dabei die Auswahl geeigneter Enteisungsmittel und eine gute betriebliche Praxis des Winterdienstes.

- Die Enteisungsmittel müssen biologisch abbaubar sein (biologische Abbaubarkeit > 70 % innerhalb von 10 Tagen nach Überschreiten eines Abbaugrades von 10 % nach OECD 301 E bzw. DOC-Abbaugrad > 80 % nach DIN EN ISO 9888: 1999-11).
- Die Hauptkomponenten müssen in die WGK 1 (schwach wassergefährdend) eingestuft sein.
- Zusatzstoffe (z.B. Inhibitoren, Verdickungsmittel) dürfen, soweit es sich um Stoffe der WGK 2 (wassergefährdend) handelt, nur bis zu einem Anteil von insgesamt einem Gewichtsprozent enthalten sein.
- Stoffe der WGK 3 (stark wassergefährdend) dürfen - auch als nachweisbare Verunreinigungen - nicht enthalten sein. Die hierbei zulässigen Höchstwerte (beispielsweise für Schwermetalle) können sich örtlich unterscheiden; hierbei spielen die Art der Entwässerung und die geologischen Gegebenheiten am Standort eine entscheidende Rolle.
- Alkylphenoethoxylate, Triazole, Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA), Nitrilotriessigsäure (NTA), Perfluorierte Chemikalien (PFC), nitrosaminbildende Inhaltsstoffe und sekundäre Amine dürfen grundsätzlich nicht enthalten sein.

Die Erfüllung dieser Grundforderungen ist durch Gutachten vom Hersteller des jeweiligen Enteisungsmittels zu belegen (siehe Kapitel 4.2). Im Einzelfall werden die durch den Einsatz von Flächen- und Flugzeugenteisungsmittel hervorgerufenen möglichen Belastungen wie Sauerstoffzehrung, Salzbelastung und Stickstoffbelastung in Abhängigkeit von der Art der vorgesehenen Abwasserableitung und -behandlung bewertet.

4.2 BASISDATEN FÜR BEWEGUNGSFLÄCHEN- UND FLUGZEUGENTEISUNGSMITTEL

Für die Einzelfallbeurteilung ist u. a. die Kenntnis umweltrelevanter Wirkungen, der für den Einsatz vorgesehenen Enteisungsmittel, Voraussetzung. Reichen die vorhandenen Daten bzw. Gutachten für die wasserrechtliche Bewertung nicht aus, wird dem Flugplatzbetreiber empfohlen, vom Hersteller weitere Daten anzufordern. In Sonderfällen kann es erforderlich sein, ergänzende Untersuchungen zu veranlassen. Solche Daten sind insbesondere dann zu erheben, wenn sie für die ordnungsgemäße Reinigung des Enteisungsabwassers benötigt werden.

Dem Winterdienst- bzw. Gewässerschutz-/Umweltschutzbeauftragten des Flugplatzbetreibers und der zuständigen Wasserbehörde soll durch Kenntnis hinreichender Daten ermöglicht werden, die verschiedenen Enteisungsmittel nach ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und zu vergleichen, sowie die Auswirkungen von Enteisungsmitteln auf biologische Kläranlagen, bzw. auf den Boden und auf Gewässer beurteilen zu können.

Die erhobenen Daten und die daraus erfolgte Bewertung der ökologischen Auswirkungen der Enteisungsmittel sollten Grundlage für die Entscheidung des Flugplatzbetreibers zur Beschaffung und zum Einsatz möglichst umweltschonender Enteisungsmittel sein.

Nur mit einer ausreichenden Datenbasis können ausgehend von den Erfordernissen der Betriebsbereitschaft der Betriebsflächen und der Luftfahrzeuge sowie den örtlichen Gegebenheiten des jeweiligen Flugplatzes während des Winterbetriebes diejenigen Enteisungsmittel ausgewählt werden, die bei fachgerechtem Einsatz die geringste Umweltbeeinflussung bewirken.

4.3 ERMITTLUNGEN VON BASISDATEN FÜR ENTEISUNGSMITTEL

Durch den Hersteller des Enteisungsmittels sind mit der Durchführung der in diesem Kapitel genannten Untersuchungen und zusammenfassenden Gutachten nur zertifizierte Untersuchungslabore bzw. -institute zu beauftragen.

Folgende Informationen sind vom Hersteller vorzulegen:

- Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006,
- Produktbeschreibungen wie Bezeichnung der Zubereitung, Handelsname, Kennzeichnung und
- Angaben über die Zusammensetzung der Zubereitung.

Dabei sind sämtliche Inhaltsstoffe (Haupt- und Nebenkomponenten) nach Art (chemische Identität), Menge (Gewichtsprozent) und Wassergefährdungsklasse (WGK) zu nennen. Diese für die Erstellung des Gutachtens notwendigen Informationen dürfen an Dritte nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des Herstellers weitergegeben werden. Daten zum ökologischen Verhalten der Produkte und deren Bewertung durch das jeweilige beauftragte Untersuchungslabor sowie beim Hersteller vorhandene Daten können mit verwendet werden, wenn sie auf Grundlage der nachfolgend aufgeführten Methoden ermittelt wurden.

Vom Untersuchungslabor sind nachfolgende, auf Grundlage der einschlägigen Vorschriften (z.B. gemäß Anlage zu § 4 AbwV - Analysen und Messverfahren), Untersuchungen durchzuführen. Sofern für Untersuchungen keine Vorschriften existieren bzw. wenn andere Untersuchungsverfahren angewendet werden, sind diese zu beschreiben.

- Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB_5),
- Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB),
- Gesamt organischer Kohlenstoff (TOC),
- Gesamtstickstoff (N_{ges}),
- Gesamtphosphor (P_{ges}),
- Metalle,
- Organische Spurenstoffe,
- Aquatische Toxizität,
- Biologische Abbaubarkeit,
- Leichte Abbaubarkeit,
- Hemmung der biologischen Abbaubarkeit.

Das vom Hersteller beauftragte Untersuchungslabor erstellt auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen und Daten und der ermittelten Untersuchungsergebnisse ein zusammenfassendes Gutachten. Die Daten und Ergebnisse sind in übersichtlicher und nachvollziehbarer Form darzustellen und zu bewerten. Das Gutachten soll auch die Aussage einschließen, ob die aus wasserwirtschaftlicher Sicht an Enteisungsmittel zu stellenden Anforderungen erfüllt sind.

Es wird empfohlen, dass der Hersteller des Enteisungsmittels das Gutachten kostenlos an die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) übermittelt. Die ADV ist bis auf Weiteres bereit und berechtigt, das jeweilige Gutachten sowohl für ihre Mitglieder als auch für Dritte mit einem berechtigten Interesse (Wasserbehörden, amtliche Sachverständige, Bundeswehr, Flugplatzbetreiber) bereitzuhalten und auf Anforderung Vervielfältigungen abzugeben.

4.4 KENNDATEN UND UMRECHNUNGSWERTE ENTEISERWIRKSTOFFE

Der nachfolgenden Übersicht sind die Wirkstoffe der einzelnen Enteisungsmittel zu entnehmen.

Tabelle 1: Enteisungsmittel - Wirkstoffe und Umwelteigenschaften

Wirkstoff	Aggregatzustand	CSB [mg/mg]	TOC [mg/mg]	CSB:TOC	BSB ₅ [mg/mg]	CSB:BSB ₅	BSB ₅ :TOC
Propylenglykol	flüssig	1,68	0,47	3,6	0,93	1,8	2,0
Diethylenglykol	flüssig	1,51	0,45	3,4	0,39-0,96	1,6-3,9	0,9-2,1
Natriumacetat	fest	0,78	0,29	2,7	0,46	1,7	1,6
Kaliumacetat	flüssig	0,65	0,24	2,7	0,39	1,7	1,6
Natriumformiat	fest	0,24	0,18	1,3	0,05-0,16	1,5-4,8	0,3-0,9
Kaliumformiat	flüssig	0,19	0,14	1,3	0,04-0,13	1,5-4,8	0,3-0,9
Glycerin	flüssig	1,16	k.A.	k.A.	0,87	1,33	k.A.

5 ABLEITUNG UND BEHANDLUNG VON ENTEISUNGSABWASSER

5.1 SAMMLUNG UND ABLEITUNG VON ENTEISUNGSABWASSER

Bei der Entwicklung einer Entwässerungskonzeption für Flugbetriebsflächen sind im Allgemeinen nachfolgende Besonderheiten zu berücksichtigen:

- Bei Flugbetriebsflächen handelt es sich um große zusammenhängende Flächen mit geringer Neigung,
- bei den Betriebszuständen sind Sommer- und Winterbetrieb (Einsatz von Enteisungsmitteln) zu unterscheiden,
- in bestimmten Bereichen werden regelmäßig neben dem Einsatz von Enteisungsmitteln auch Luftfahrzeuge betankt (Vorfeldbetankungsflächen),
- der Aus- oder Umbau von Flugbetriebsflächen bedarf einer langfristigen Planung.

Das auf den Bewegungsflächen im Winterbetrieb anfallende Enteisungsabwasser kann unter bestimmten Voraussetzungen je nach Verschmutzungsgrad, geologischen Verhältnissen und der Gewässersituation entweder versickert, über Sammeleinrichtungen einer Abwasseranlage (z. B. kommunale oder flughafeninterne Kläranlage) oder direkt einem Gewässer zugeführt werden.

Wird das Abwasser gesammelt und abgeleitet, sind für den Abfluss- und Konzentrationsausgleich im Regelfall Rückhaltebecken vorzusehen. In Einzelfällen kann es sinnvoll sein, vor diesen Becken eine kontinuierliche Qualitätskontrolle z. B. durch Bestimmung des TOC bzw. DOC einzurichten. Die Dimensionierung der Rückhaltebecken kann

nach der Niederschlagsmenge erfolgen, die notwendig ist, Enteisungsmittel von den Flugbetriebsflächen abzuspielen.

Eine gezielte Abtrennung von gering belastetem Enteisungsabwasser durch Einsatz von MSR-Technik mit Konzentrations- und/oder Frachtbegrenzung ist sinnvoll. Wenn das Enteisungsabwasser die Grenzwerte einhält, kann es, ggf. nach Drosselung, in ein Gewässer eingeleitet bzw. versickert werden. Dadurch wird eine hydraulische Entlastung der Abwasserbehandlungsanlagen erreicht.

Für die Dimensionierung von Schneeablageflächen sind die Schneemenge je Winter, die Witterungsbedingungen und die Größe der von Schnee zu beräumenden Fläche zu berücksichtigen.

Im Übrigen hängen die Fragen zum Konzept der Sammlung und Ableitung von Enteisungsabwasser aufs Engste mit den Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Abwasserbehandlung zusammen und sind in einem Gesamtkonzept zu klären.

5.2 QUALITÄTSKONTROLLE DES ENTEISUNGSABWASSERS

Die Ableitung der anfallenden Enteisungsabwässer erfolgt in der Regel über ein Kanalnetz, in dem verschiedene Ableitungswege mit Hilfe von Absperr- und Regelschiebern eingestellt werden können. Die Einstellung der verschiedenen Ableitungswege kann manuell oder automatisch erfolgen. Für die Steuerung der Entwässerungswege ist es im Winterbetrieb erforderlich, die Qualität der Abwässer zu untersuchen.

Folgende Messmethoden kommen zur Ermittlung der Qualität des Enteisungsabwassers grundsätzlich zur Anwendung:

- TOC
- CSB
- Elektrische Leitfähigkeit
- Dichtemessung

Welche Methode und welches Messverfahren letztendlich an den einzelnen Flughäfen zum Einsatz kommen, ist im Einzelfall mit betreffenden Genehmigungsbehörden, dem Hersteller und dem Anwender in Abhängigkeit der eingesetzten Enteisungsmittel zu klären.

5.3 BEHANDLUNG VON ENTEISUNGSABWASSER

5.3.1 Mitbehandlung in einer kommunalen Kläranlage

Die Mitbehandlung von Enteisungsabwasser in einer kommunalen Kläranlage ist grundsätzlich möglich und die häufigste Behandlungsart. Die Kläranlage muss entsprechend dimensioniert sein, um das zusätzliche Enteisungsabwasser nach Menge und Schadstofffracht aufnehmen zu können.

Zu Beginn und Ende des Winterbetriebes sollte die Einleitung des Enteisungsabwassers in die Kläranlage langsam gesteigert bzw. reduziert werden, um eine Adaption der Biomasse zu erreichen. Das Enteisungsabwasser muss, wenn es gegenüber dem kommunalen Abwasser in Qualität und Quantität dominiert, gesammelt und gespeichert werden, bevor es dosiert der kommunalen Abwasseranlage zugeführt wird. Hierdurch werden größere Belastungsspitzen und -schwankungen in der Kläranlage verhindert. Zwischen dem Flughafen und dem Betreiber der öffentlichen Abwasseranlage sind daher entsprechende vertragliche Regelungen und enge betriebliche Abstimmungen (z.B. für den rechtzeitigen Aufbau zusätzlicher Biomasse) erforderlich.

5.3.2 Eigenständige biologische Behandlung

5.3.2.1 Belebtschlammverfahren

Das kontinuierliche Belebtschlammverfahren ist ein Verfahren zur biologischen Abwasserreinigung in Kläranlagen. Dabei wird das Abwasser durch die Stoffwechselaktivität von aeroben Mikroorganismen, dem sogenannten Belebtschlamm, weitestgehend von organischen Verunreinigungen befreit.

Die eigenständige biologische Behandlung von Enteisungsabwasser durch die Flughäfen ist teilweise problematisch, da der Abwasseranfall in der Winterperiode nach Abfluss und Verschmutzung extrem witterungsabhängig ist. Abflüsse können nach Einsatz von Enteisungsmitteln, mit Niederschlägen oder durch Tauwetter als massive Einzelereignisse auftreten. Die Abwassertemperaturen liegen in einem sehr niedrigen, für den biologischen Abbau ungünstigen Bereich. Das anfallende Abwasser ist in der Regel einseitig belastet. Unter Umständen müssen für den Aufbau aktiver Biomasse, fehlende Nährstoffe wie beispielsweise Stickstoff und Phosphor zugegeben werden.

Neben dem klassischen Belebtschlammverfahren besteht auch die Möglichkeit der biologischen Behandlung mittels sequenziellem Batch Verfahren (diskontinuierlich) und dem Einsatz eines anaeroben Festbettreaktors. Hierzu gibt es jedoch nur wenige Anwendungsbeispiele.

5.3.2.2 Behandlung mittels Schwebebettreaktor

Bei dem sogenannten Schwebebettreaktor werden Festkörper durch die hydrodynamischen Bedingungen im Schwebestand gehalten. Im Bereich der Abwasserreinigung wird der Schwebebettreaktor u.a. als Biofilmreaktor eingesetzt, wobei sich auf den Partikeln ein Biofilm ausbildet, der für einen biochemischen Abbau der Stoffe im umströmenden Abwasser beiträgt.

5.3.3 Behandlung über eine Bodenfilteranlage

In den letzten Jahren sind weltweit eine Reihe von Anlagen an Flughäfen errichtet worden, die sich zum Abbau von Enteisungsmitteln die belebte Bodenzone zunutze machen. Je nach Abwasserqualität und Einleitungsmöglichkeiten wird das behandelte Abwasser entweder in

ein Gewässer eingeleitet oder versickert. Daneben kann die Bodenfilterbehandlung auch eine Vorbehandlung vor der Einleitung in eine kommunale Kläranlage darstellen.

Die bewachsenen Bodenfilter werden nach der Fließrichtung in Horizontal- und Vertikalfilter unterteilt. Zur detaillierten Beschreibung der einzelnen Verfahren von Bodenfilteranlagen wird auf die einschlägigen Technischen Regelwerke (z.B. DWA-A 262) und weiterführende Literatur verwiesen. Den nachfolgenden Abbildungen können die unterschiedlichen Verfahrensweisen entnommen werden:

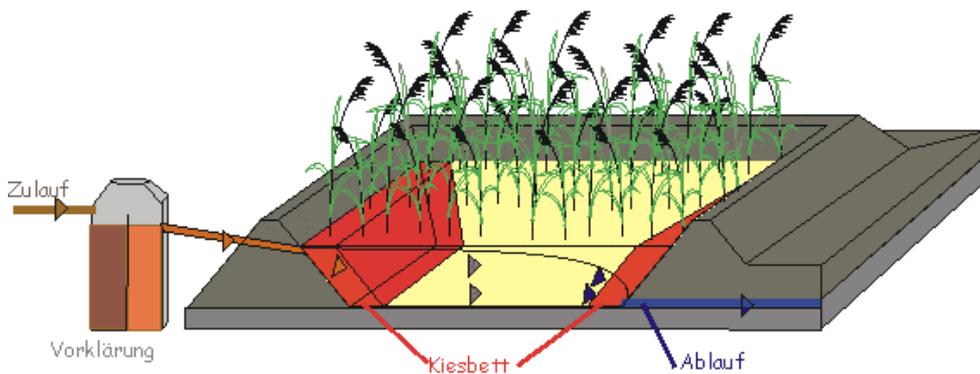


Abbildung 1: Aufbau und Funktion eines horizontalen Bodenfilters (Quelle: <http://www.bodenfilter.de/bodenfilt1.htm>)

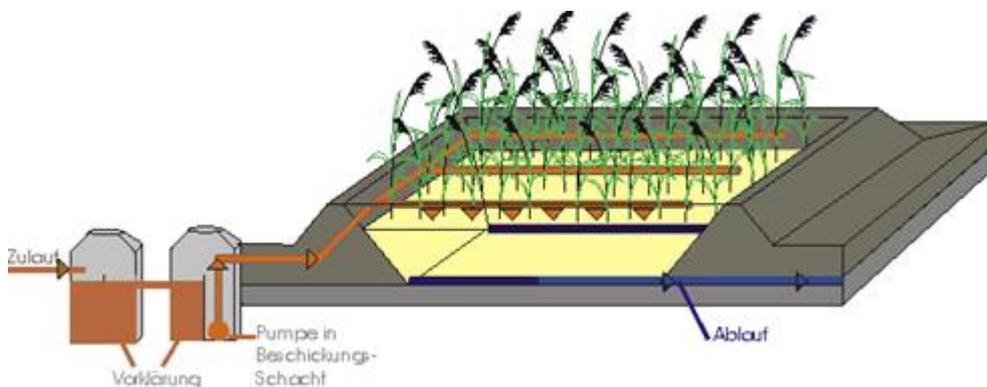


Abbildung 2: Aufbau und Funktion eines vertikalen Bodenfilters (Quelle: <http://www.bodenfilter.de/bodenfilt1.htm>)

5.3.4 Versickerung über Schulterbereiche neben Verkehrsflächen

Am Flughafen München wurde ein spezielles System zur Behandlung des Enteisungsabwassers der Rollbahnen umgesetzt. Dabei versickert der Abfluss von den Rollbahnen unmittelbar im Schulterbereich und wird dort durch das so genannte „Abbausystem-Gelände“ (ASG) gereinigt. Entlang der leicht geneigten Rollbahnen wurde eine 20 bis 25 m breite wasserundurchlässige Bentonitdichtungsbahn in einer Tiefe von ca. 1 bis 1,20 m verlegt. Darauf wurden Kies und Sanddämme aufgebracht. Damit wird erreicht, dass der Fließweg

vergrößert und die Aufenthaltszeit des Wassers im ASG bis zum Erreichen des Grundwassers erheblich verlängert wird. In dem so geschaffenen Bodenkörper findet ein Abbau des Enteisungsabwassers statt. Am Ende der Dichtungsbahn gelangt das behandelte Wasser ins Grundwasser.

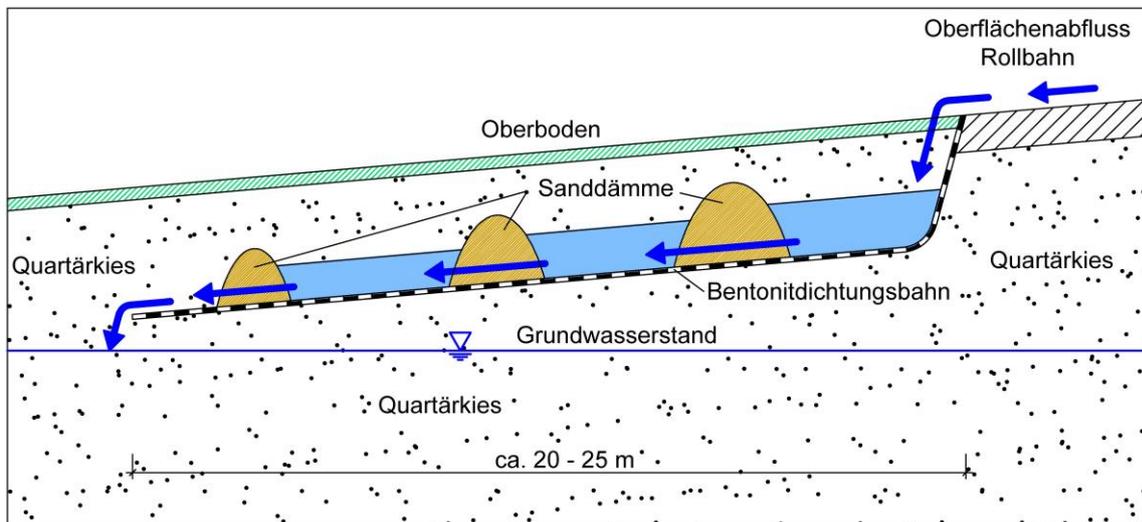


Abbildung 3: Abbausystem Gelände (Flughafen München)

6 HINWEISE FÜR DEN WASSEReCHTLICHEN VOLLZUG

6.1 ZUSTÄNDIGKEITEN

Der Vollzug der Wassergesetze ist Aufgabe der Bundesländer und ihrer Wasserbehörden. Das Wasserrecht ist in erster Linie Gewässerschutzrecht. Um dieser Aufgabe gerecht werden zu können, gilt ein repressives Verbot mit Befreiungsvorbehalt. Das bedeutet, dass alles, was nicht (ausdrücklich) erlaubt ist, verboten ist. Die Benutzung eines Gewässers, beispielsweise durch die Einleitung von gereinigtem Abwasser, bedarf daher grundsätzlich einer Erlaubnis. Eine Erlaubnis ist zu versagen, wenn schädliche, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen zu erwarten sind oder andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften nicht erfüllt werden. Im Übrigen steht die Erteilung einer Erlaubnis im pflichtgemäßen Ermessen der zuständigen Behörde.

6.2 ABWASSERKONZEPT

Auf „winterdienstpflichtigen“ Flugplätzen gibt es zurzeit für den gezielten Einsatz chemischer Enteisungsmittel im Rahmen des Winterdienstes keine vernünftige und gleichwertige Alternative. Eine Beheizung oder thermische Oberflächenbehandlung von Bewegungsflächen kommt - wenn überhaupt - nur in sehr eng begrenztem Rahmen in Betracht. Daher ist zunächst zu überlegen, welche Möglichkeiten zur Verringerung der Schadstofffracht von Enteisungsabwasser bestehen. Dies ist eine Daueraufgabe unter Wahrung der Sicherheitserfordernisse für die Flugzeugabfertigung und den Flugbetrieb.

Scheidet die Mitbehandlung von Enteisungsabwasser in einer kommunalen Kläranlage aus, dann sind für eine eigenständige Behandlung mit Vorlage entsprechender Antragsunterlagen im Wasserrechtsverfahren erlaubnispflichtige Benutzungstatbestände im Rahmen einer Immissionsbetrachtung aufzuzeigen.

Wesentlich ist auch die Darstellung des Ist- und Prognose-Zustandes bezüglich der eingesetzten Enteisungsmittel, der Auswirkungen von Gewässerbenutzungen und die daraus eventuell schrittweise abzuleitenden Bau- und Betriebsmaßnahmen.

Je aussagekräftiger die Antragsunterlagen sind, desto leichter wird es der Wasserbehörde fallen, nachvollziehbare Entscheidungen im Einzelfall zu treffen.

6.3 UMGANG MIT WASSERGEFÄHRDENDEN STOFFEN

Wassergefährdende Stoffe im Sinne des § 62 Abs. 3 WHG sind feste, flüssige und gasförmige Stoffe, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen. § 62 WHG legt Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen fest. Auf ergänzend geltende länderspezifische Anforderungen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z. B. Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe - VAWS) wird hingewiesen. Neben den Kraftstoffen für Luftfahrzeuge gehören u. a. auch Enteisungsmittel zu den wassergefährdenden Stoffen.

Die Einstufung von Enteisungsmitteln (Enteiserwirkstoff mit Zusätzen) ist entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (VwVwS), - Anhang 2 - Zuordnung der WGK bei Stoffgemischen vorzunehmen. In der Regel sind Enteisungsmittel in die WGK 1 (schwach wassergefährdend) eingestuft.

Im Hinblick auf § 62 WHG wird dem Betreiber des Flugplatzes empfohlen, mit der Wasserbehörde zu klären, welche für den Winterbetrieb relevanten Anlagen, Anlagenteile und technischen Schutzvorkehrungen als Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen anzusehen sind. Im Regelfall gehören dazu Anlagen zum Lagern und zum Abfüllen von Enteisungsmitteln.

Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen müssen nach § 62 Abs. 1 WHG so beschaffen sein und errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist.

Die wasserrechtlichen Anforderungen an die Betankung von Luftfahrzeugen werden in der vorliegenden Handlungsempfehlung nicht betrachtet. Hierfür wird auf entsprechende Fachliteratur verwiesen.

6.4 AUFGAUGEN VON ENTEISUNGSABWASSER

Es ist technisch möglich, Enteisungsabwasser von Vorfeldern aufzusaugen. Dies wird zur Vermeidung von Rutschgefahr auf den Vorfeldflächen oder zur Aufnahme hochkonzentrierter Gemische veranlasst. Die so aufgenommenen Flüssigkeiten sind Abwasser bei Einleitung in das Kanalnetz oder Abfall zur Verwertung oder Beseitigung.

Die Wasserbehörde bzw. die abwasserbeseitigungspflichtige Kommune entscheidet, ob eine Einleitung als Abwasser erfolgen darf. Versagt die Wasserbehörde die Erlaubnis zur Einleitung eines Stoffes bzw. steht die Entwässerungssatzung der Einleitung in das kommunale Kanalnetz entgegen, dann bleibt nur die Entsorgung (Verwertung, Beseitigung) nach den abfallrechtlichen Bestimmungen.

6.5 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUM UMGANG MIT NIEDERSCHLAGSWASSER

Große befestigte Flächen - wie auf Flugplätzen - erfordern bei Sammlung und Ableitung sowie Entsorgung von Niederschlagswasser grundsätzliche Überlegungen zur Entwässerungsplanung. Das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ enthält ein Bewertungsverfahren zur Berücksichtigung qualitativer und quantitativer Belastungen von Niederschlagsabflüssen, der Schutzbedürftigkeit von Gewässern und daraus abgeleitet die gegebenenfalls erforderlichen Behandlungsmaßnahmen vor einer Versickerung oder Einleitung in ein oberirdisches Gewässer. Dieses Verfahren kann auch auf Flugplätze übertragen werden, wenn das Verkehrsaufkommen der unterschiedlich genutzten Flächen sinngemäß einem Flächentyp des Merkblattes zugeordnet werden kann.

Im Winterbetrieb, beim Einsatz von chemischen Enteisungsmitteln, sind jedoch zusätzliche und ergänzende Überlegungen erforderlich. Im Regelfall werden detaillierte Untersuchungen zur Beurteilung des notwendigen Gewässerschutzes und der sich daraus ergebenden Behandlung von Enteisungsabwasser vor einer Versickerung oder Einleitung in ein Oberflächengewässer notwendig.

7 RECHTSNORMEN, TECHNISCHE REGELWERKE, WEITERFÜHRENDE LITERATUR

Rechtsnormen:

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), Stand 07.08.2013

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), Stand 24.02.2012

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.12.2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG

und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission, Stand 18.09.2012

Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV), Stand 02.05.2013

Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV), Stand 09.11.2010

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe - VwVwS), Stand 27.07.2005

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)

Technische Regelwerke:

Arbeitsblatt DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen, 12/13

Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, 04/05

Arbeitsblatt DWA-A 262: Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Pflanzenkläranlagen mit bepflanzten Bodenfiltern zur biologischen Reinigung kommunalen Abwassers, 03/06

Arbeitsblatt DWA-A 784: Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS), Betankung von Luftfahrzeugen

Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, 07/08

Merkblatt DWA-M 178: Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem, 10/05

Flugplätze, Anhang 14 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I: Entwurf und Betrieb von Flugplätzen, 1990

RAL ZU 99: Vergabegrundlagen für Umweltzeichen, Bewegungsflächenenteiser für Flugplätze, Ausgabe Mai 2013

AMS: Aerospace Material Specification

Technische Regelwerke werden auch durch die ISO (Internationale Organisation für Normung) und die SAE (Society Of Automotive Engineers - Vereinigung von Ingenieuren und Technikfachleuten aus der Luftfahrt-, Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie) erlassen.

Weiterführende Literatur:

Internationalen Zivilluftfahrtorganisation „Flugplätze, Anhang 14 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I: Entwurf und Betrieb von Flugplätzen, 1990“

Bahlo K., Wach G: „Naturnahe Abwasserreinigung - Planung und Bau von Pflanzenkläranlagen“, 1. Auflage, 1992, Staufen bei Freiburg: Ökobuch-Verlag

Kunst S, Flasche K : „Untersuchungen zur Betriebssicherheit und Reinigungsleistung von Kleinkläranlagen mit besonderer Berücksichtigung der bewachsenen Bodenfilter“ (Forschungsvorhaben: AZ32-20100091), Abschlussbericht, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Universität Hannover, 1995

Flughafen München (2007) Planfeststellungsverfahren, 3. Start- und Landebahn, Nachweis der Unschädlichkeit beim Einsatz chemischer Enteisungsmittel zur Flächen- und Flugzeugenteisung, Abrufdatum: [20.08.2014 http://www.muc-ausbau.de/bahn3/pfv/unterlagen/gutachten/chem_enteis/index.jsp](http://www.muc-ausbau.de/bahn3/pfv/unterlagen/gutachten/chem_enteis/index.jsp)

Envirochemie (2011), Enviropur UFI zum Recycling von Flugzeugenteisungsmitteln, EnviroChemie GmbH, 64380 Rossdorf

Fletemeyer, H. : „Leistungsfähigkeit vertikaler Bodenfilteranlagen zur Reinigung enteisungsmittelhaltiger Niederschlagsabflüsse - Die ersten fünf Betriebsjahre am Flughafen Hannover-Langenhagen“, Masterarbeit, Leibniz Universität Hannover, 2012