

## Bericht über die Flugzeugenteisung am Flughafen München in der Saison 2023/2024



### Inhalt

1.	Kapazitäten .....	2
2.	Enteisungsvorgänge .....	2
3.	Flüssigkeitsverbrauch .....	4
4.	Ausblick.....	5
5.	Erläuterungen .....	5

## 1. Kapazitäten

Für die Flugzeugenteisung wurde nur EFM-Personal eingesetzt. Es standen 24 Enteisungsfahrzeuge zur Verfügung.

## 2. Enteisierungsvorgänge

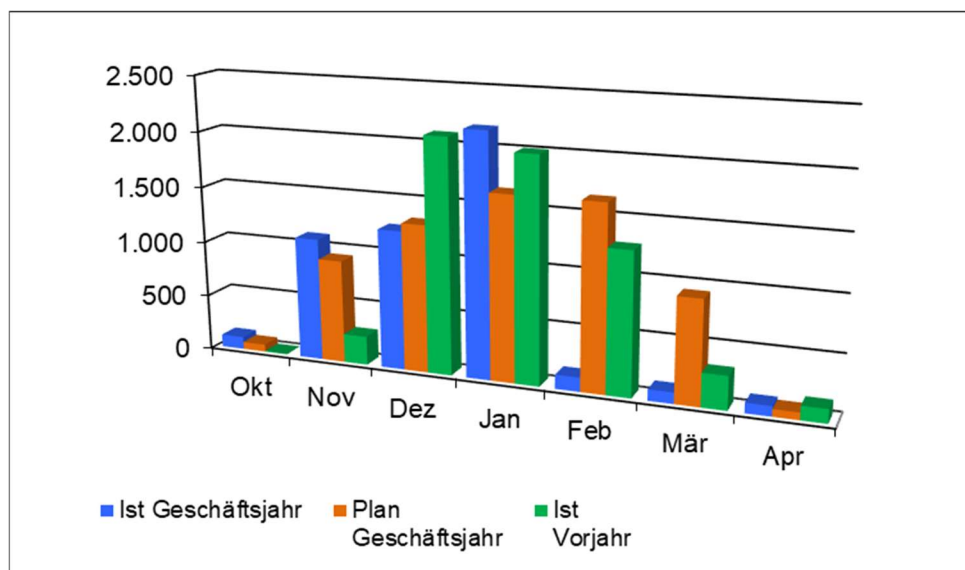
In der Enteisierungssaison 2023/2024 (1. Oktober bis 30. April) hat die EFM 4.942 Flugzeuge enteist (Plan: 6.589, Vorjahr: 6.048). Die Enteistungsteams mussten an 131 von 213 Tagen tätig werden. Arbeitsreichster Tag war der 07.01.24 mit 321 Enteisungen.

An 14 Tagen (Vorjahr 17) musste in nennenswertem Umfang (>10.000 Liter) Typ IV zum Schutz vor Wiedervereisung eingesetzt werden. Insgesamt war der Einsatz von Typ IV und damit Enteisungen im Two-Step-Verfahren bei 31% aller Enteisungen erforderlich (Vorjahr 31%).

**Tabelle 1: Verteilung der enteisten Flüge auf die einzelnen Monate**

Monat	Ist Geschäftsjahr	Plan Geschäftsjahr	Ist Vorjahr
Okt	111	65	5
Nov	1.099	923	258
Dez	1.245	1.318	2.092
Jan	2.168	1.647	1.999
Feb	127	1.647	1.269
Mär	101	923	300
Apr	91	66	125
<b>Saison gesamt</b>	<b>4.942</b>	<b>6.589</b>	<b>6.048</b>

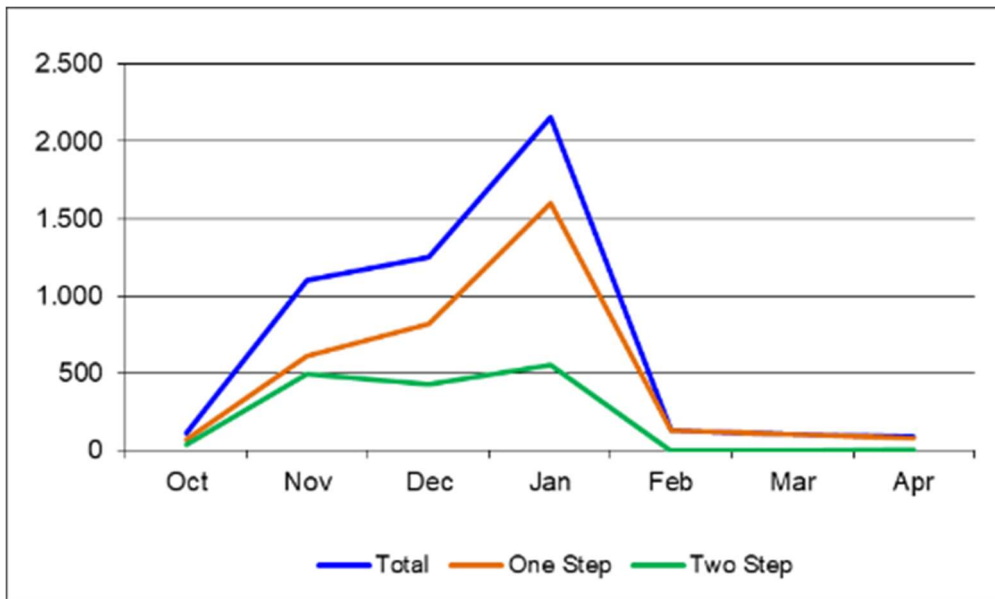
**Grafik 1: Verteilung der enteisten Flüge auf die einzelnen Monate**



Von den insgesamt 4.942 Enteisierungsvorgängen (einschließlich Mehrfachenteisungen) wurden 4.853 (98,2 %) auf den Remote-Flächen an den Startbahnköpfen und 89 (1,8 %) auf dem Vorfeld durchgeführt. Damit finden auf dem Vorfeld nur in sehr geringem Umfang Enteisungen statt.

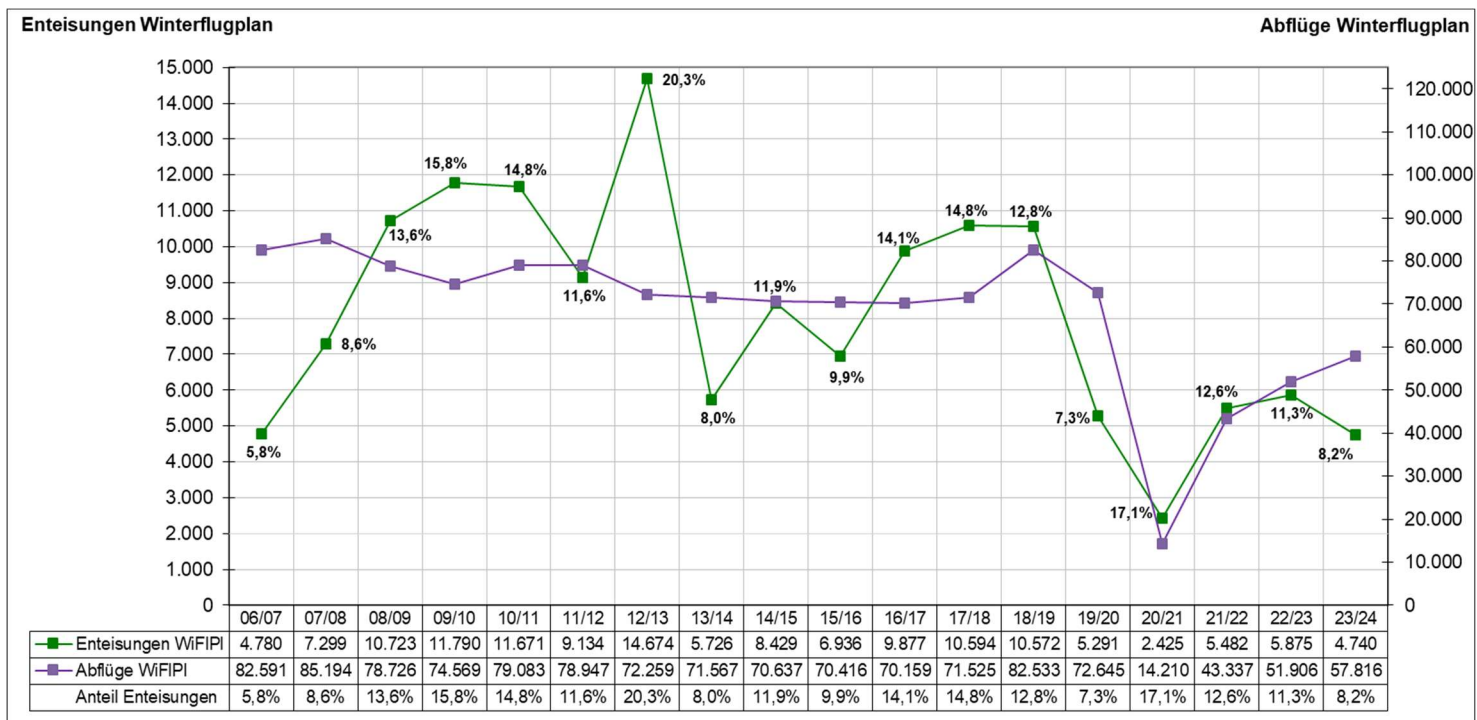
Die Enteisierungswahrscheinlichkeit war im Plan mit 12 % für COLD- und 7 % für Non-COLD-Vorgänge – bezogen auf die im Winterflugplan 2023/2024 ausgewiesenen Starts – angesetzt. Tatsächlich lag der Wert für COLD-Flüge bei 8,9 % und für Non-COLD-Flüge bei 4,8 %. Insgesamt wurden 8,2 % aller durchgeführten Flüge enteist (Vorjahr: 11,3 %).

**Grafik 2: Verteilung der One Step und Two Step Enteisungen**



**Grafik 3: Anzahl der Abflüge und Enteisungen**

Die untenstehende Grafik zeigt den Verlauf der Anzahl der Abflüge und Enteisungen der vergangenen Winterflugplan Periode (29.10.2023 – 30.03.24) sowie der Vorjahre.



### 3. Flüssigkeitsverbrauch

In der Saison 2023/2024 wurden 3.598 cbm ADF Typ-I-Gemisch (Vorjahr: 3.256 cbm) und 509 cbm ADF Typ IV (Vorjahr: 536 cbm) verbraucht. Von den 3.256 cbm ADF Typ-I-Gemisch wurden 2.158 cbm aus Recyclat hergestellt. Damit konnten 60 % des Typ-I-Verbrauchs aus Recyclat gedeckt werden.

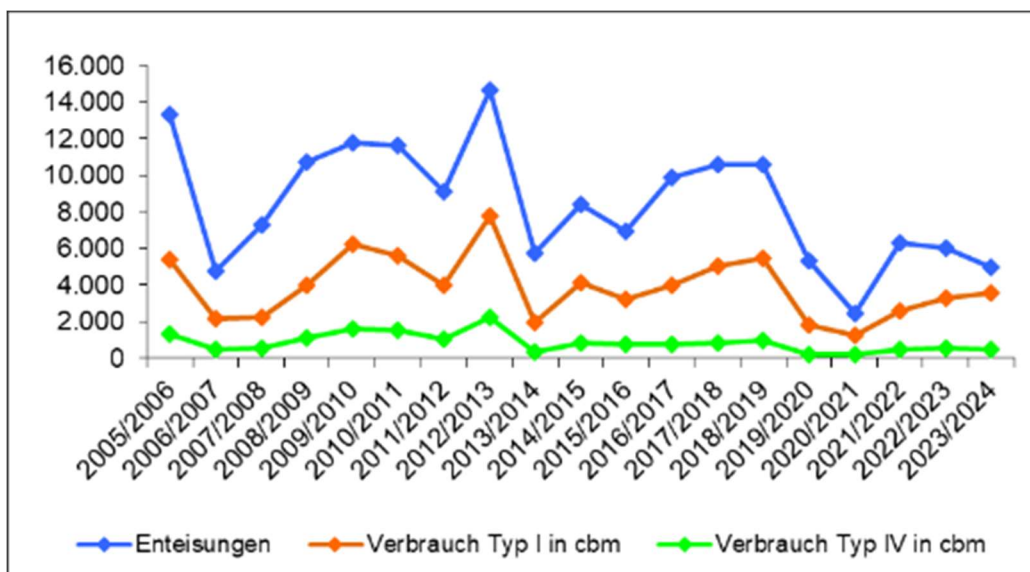
Pro Enteisierungsvorgang wurden durchschnittlich 728 Liter ADF Typ-I-Gemisch (Vorjahr: 538 Liter) und pro Two-Step-Enteisung durchschnittlich 334 Liter ADF Typ IV (Vorjahr: 289 Liter) versprüht. Der Anteil von ADF Typ IV am Gesamtverbrauch ist mit 12,4 % minimal gesunken (Vorjahr: 14,1 %). Der Anstieg der Durchschnittsverbräuche wurde maßgeblich von einigen schneereichen Tagen Anfang Dezember beeinflusst.

**Tabelle 2: Enteisierungsvorgänge und Durchschnittsverbrauch je Flugzeugkategorie**

Lfz.-Kat.	Vorgänge gesamt		Vorgänge 2-Step		ADF Typ I (Liter/Vorgänge)		ADF Typ IV (Liter/2-Step-Vorgänge)	
	Vorjahr	2023/2024	Vorjahr	2023/2024	Vorjahr	2023/2024	Vorjahr	2023/2024
0	47	56	19	15	366	391	123	141
1	905	686	286	219	349	404	149	172
2	4.356	3.543	1.308	1.079	449	604	252	279
3	78	73	35	30	961	1.291	453	515
4	662	584	208	182	1.349	1.822	702	837
<b>gesamt</b>	<b>6.048</b>	<b>4.942</b>	<b>1.856</b>	<b>1.525</b>	<b>538</b>	<b>728</b>	<b>289</b>	<b>334</b>

Erklärung: Lfz.-Kat. 0 beinhaltet alle Geschäftsreiseflugzeuge  
 Lfz.-Kat. 1 beinhaltet z. B. CRJ9, E175  
 Lfz.-Kat. 2 beinhaltet z. B. B737, A320,  
 Lfz.-Kat. 3 beinhaltet z. B. A300, , B757  
 Lfz.-Kat. 4 beinhaltet z. B. A350, A340, B747, A380

**Grafik 4: Enteisierungsvorgänge und ADF-Verbrauch der vergangenen Winter**



### 3. Ausblick

Die EFM sieht keine grundsätzlichen Veränderungen bei der Leistungserbringung. Trotz der starken Schwankungen ist noch keine Auswirkung des Klimawandels auf die mittlere Enteisungsquote sichtbar. Jedoch zeichnet sich ab, dass die Tätigkeit der EFM stärker durch Extremwetterereignisse als durch kontinuierliche Winterwetterlagen beeinflusst wird. Um auch bei extremen Witterungsverhältnissen stabil einsatzfähig zu sein, investiert die EFM in zwei weitere Enteisungsfahrzeuge, um in der Saison 2024/2025 insgesamt 26 Fahrzeuge verfügbar zu haben. Die Bespielung einer zusätzlichen Enteisungsfläche am Ende der Startbahnen ("opposite deicing area") ist weiterhin nur bei Einbahnbetrieb geplant. Wir setzen unverändert die Enteisungsmittel des Lieferanten Clariant ein.

### 5. Erläuterungen

ADF	Aircraft de-icing fluid (Flugzeugenteisungsmittel)
ADF Typ I	Flugzeugenteisungsmittel Clariant Safewing MP I LFD (80 % Glykol, 20 % Wasser). Kommt bei EFM im Mischungsverhältnis 55/45 (Typ I / Wasser) zur Anwendung. Daraus ergibt sich ein Verhältnis von 44 % Glykol zu 56 % Wasser.
ADF Typ IV	Flugzeugenteisungsmittel Clariant Safewing MP IV LAUNCH. Kommt bei EFM ausschließlich pur und nur als Anti-icing-Fluid (zum Schutz vor Wiedervereisung) zur Anwendung.
COLD-Vorgang	Enteisung bei einem Kunden, der einen COLD-Vertrag mit der EFM abgeschlossen hat. COLD-Kunden zahlen einen festen Pauschalbetrag (Flat Fee) pro Saison, der sich aus der Anzahl der Abflüge sowie der Größe des eingesetzten Fluggeräts errechnet. Zusätzlich wird ein geringer Betrag für den Flugzeugenteisungsmittel fällig.
LVG	Luftverkehrsgesellschaft
Non-COLD-Vorgang	Enteisung bei einem vertragslosen Kunden; keine Flat Fee, dafür höhere Kosten für jeden einzelnen Vorgang (siehe COLD-Vorgang).
Remote-Flächen	Spezielle Flächen in unmittelbarer Nähe der Startbahnköpfe, die ausschließlich zur Flugzeugenteisung und als Zurollwege zu den Startbahnen genutzt werden. Auf diesen Flächen kann benutztes ADF aufgefangen und dem Recyclingkreislauf zugeleitet werden.
Rückgewinnquote	Verhältnis des wieder aufbereiteten Enteisungsmittels (Typ I) zur Gesamtmenge des verbrauchten Enteisungsmittels (Typ I und Typ IV).
Two-Step-Enteisung	Das Two-Step-Verfahren besteht aus zwei Arbeitsschritten: In einem ersten Arbeitsschritt (De-icing) wird Eis, Schnee u.Ä. vom Flugzeug entfernt. In einem zweiten Arbeitsschritt (Anti-icing) wird entweder erneut Typ I oder konzentriertes Enteisungsmittel (Typ IV) aufgesprüht, um die relevanten Flächen vor einem erneuten Anhaften von Eis oder Schnee zu schützen.

**Hinweis:** Mögliche geringfügige Differenzen in den Tabellen sind auf Rundungsdifferenzen zurückzuführen.