

# **Sicherheitstechnische Anforderungen an Löschmittel am Beispiel Flughafen Nürnberg**

Gerhard Berndt Leiter Feuerwehr und Brandschutz Flughafen Nürnberg

# Anforderungen an Löschmittel im Bereich Luftfahrt

## → Grundlagen

**AFFF-Schäume sind für Großflächenbrände besonders geeignet. Diese Schäume zeichnen sich durch hohe Fließfähigkeit und deutliche Verkürzung der Löschzeit aus.**

➔ **IATA-Dokument 9137**

**2.2.1 Auf einem Flughafen sind im Regelfall sowohl die Primären – wie auch Zusatzlöschmittel (Pulver) vorzuhalten. Die primären Löschmittel führen für den Zeitraum mehrerer Minuten oder länger zu einer permanenten Brandbekämpfungswirkung. Die feuerunterdrückende Wirkung von Zusatzlöschmitteln erfolgt zwar rasch, hält jedoch meist nur während der Anwendung vor.**

**2.2.2 Anforderungen an die primären Löschmittel:**

- a) Schaummittel, das die Mindest-Wirkstufe A erfüllt oder
- b) Schaummittel, das die **Mindest-Wirkstufe B** erfüllt oder
- c) eine Kombination dieser Mittel.
- d) Schaummittel , das die Mindest-Wirkstufe C erfüllt

## → IATA-Dokument 9137

### 8.1.1 Schaummittel.

Für Rettungs- und Feuerbekämpfungseinsätze verwendete Schaummittel sind hauptsächlich für die Erzeugung eines luftfreien Teppichs vorgesehen, wodurch verhindert wird, dass sich flüchtige, leichtentflammbare Dämpfe mit Luft oder Sauerstoff mischen. Zu diesem Zweck muss ein Schaum frei über die Treibstoffoberfläche gleiten können, muss wind-, hitze- oder flammenbedingtem Zerbersten widerstehen und in der Lage sein, **Aufbrüche** in einem bereits hergestellten Teppich wieder zu **schließen**.

## Zwischenstand Bodensanierung Flughafen Nürnberg 20121124

Flughafen lässt PFT-belasteten Boden reinigen

### Erster Test im Frühjahr

**PFT – für Nürnberg mittlerweile ein Schreckenskürzel. Es steht für Perfluorierte Tenside. Wenn die auftauchen, ist die Wissenschaft ratlos. Wie der Stoff beseitigt werden kann, ist noch nicht geklärt. Derzeit wird aber intensiv an Lösungen gearbeitet. Der Flughafen plant einen Modellversuch.**

Wie berichtet, ist der Boden am Flughafen stellenweise mit PFT verunreinigt – die Stoffe stammen aus Löschschaum, den die Flughafenfeuerwehr früher für Übungen verwendet hat, und sie stehen im Verdacht, Krebs zu erregen. Das Problem: Es existieren noch keine effektiven Reinigungstechnologien. Ende 2011 hat der Freistaat deshalb 500 000 Euro für ein Forschungsprojekt bereitgestellt, das bis Ende dieses Jahres laufen soll.

In einem Bericht des Umweltreferats wird der Stadtrat darüber informiert, dass der Flughafen im Oktober damit begonnen hat, im Umfeld der drei PFT-Herde – Löschbecken Ost, ehemaliges Löschbecken West und Ziegellach – 14 neue Grundwassermeßstellen zu errichten. Diese sollen Erkenntnisse darüber liefern, wie sich die Schadstoffe in der Tiefe verteilen. Außerdem würden mit Hilfe eines Monitoringprogramms Hinweise gesammelt, wie sich PFT im Grundwasser ausbreitet und wie die Belastungssituation aussieht. Auch das Oberflächenwasser stehe unter Beobachtung.

Erste Ergebnisse der Untersuchungen liegen schon vor: Am Löschbecken Ost ist das Grundwasser am stärksten durch PFT verunreinigt. Die höchste Konzentration des Stoffes findet sich am Übergang Löschgraben Ost/Ziegellach. Oberflächennahes

Grundwasser transportiert PFT auch in den Bucher Landgraben. Im Bereich Löschbecken West ist die Belastung laut Bericht niedriger. Dort sei nun ein Pilotversuch zur Behandlung des kontaminierten Erdreichs vorgesehen. Der Flughafen habe eine Firma in Sachsen gefunden, die theoretisch eine Sanierung angelieferten Bodens vornehmen könne. Zunächst sei aber ein Vorversuch nötig. Zum Einsatz käme ein thermisches Verfahren, das PFT vollständig zerstört – der Boden könne dann vor Ort verwertet werden. Der Vorversuch werde erst einmal mit einer kleinen Bodenmenge von etwa 30 bis 45 Kilogramm unternommen. Vorgesehen ist das Unterfangen für Januar 2013.

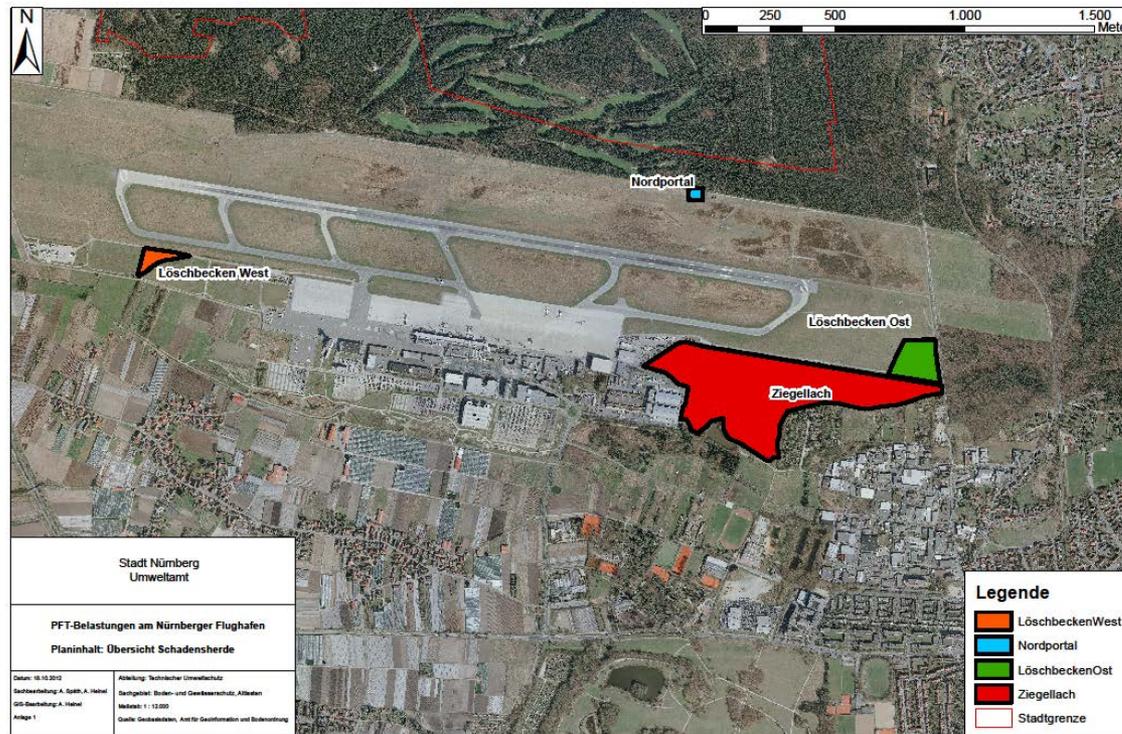
Läuft alles nach Plan, soll der Pilotversuch gestartet werden: Geplant ist, 625 Quadratmeter belasteten Boden bis in einen Meter Tiefe auszuheben – das sind 1000 Tonnen Erdreich. Dem Flughafen entstehen dadurch Kosten in Höhe von 250 000 Euro, die der Aufsichtsrat freigeben muss. Das Landesamt für Umwelt stellt für die Probe-phase keine Mittel zur Verfügung.

Ein höchst komplizierter Fall ist das Löschbecken Ost. Welche Ausmaße die verseuchte Fläche dort hat, ist noch nicht abschließend geklärt. Dort soll im Frühjahr 2013 ein Versuch zur Reinigung des Grundwassers mit Hilfe von Filtermaterial unternommen. Weil auch das Biotop Ziegellach stark belastet ist, werden dort ab nächstem Frühjahr Sondierungsarbeiten vorgenommen. Gemüseproben – untersucht wurden Tomaten, Gurken, Zwiebeln und Kohlrabi aus den Kleingärten südlich des Biotops – wiesen keine PFT-Belastung auf, so das Umweltreferat. *gs*

## Zwischenstand Bodensanierung Flughafen Nürnberg 20121124

- **Zur Zeit laufender Versuch bei Fa. Ineotech (Deutzen in Sachsen)**
- **30 kg Bodenmaterial werden untersucht**
- **TÜV Sachsen überwacht den Versuch**
- **Ergebnis wird Mitte Dezember 2012 erwartet**
- **Wenn erfolgreicher Test, dann:**
  - 650m<sup>3</sup> Erde (ca. 1000t), entnommen am Löschbecken West
  - Kosten ca. 250T€ für FNG
  - Entsorgung ca. 600 g PFT = ca. 30% der vorhandenen Menge am Löschbecken West

# Schadensherde Flughafen Nürnberg



# DER BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR

Der Bundesminister für Verkehr . Postfach 20 01 00 . 5300 Bonn 2

(02 28) Datum  
300- 78 16 30. April 1993  
Robert-Schuman-Platz 1  
5300 Bonn - Bad Godesberg  
Geschäftszeichen (bitte bei Antwort angeben):

→ **BMV-  
Schreiben  
vom  
30.04.1993**

Oberste Verkehrsbehörden  
der Länder

nachrichtlich:  
Deutsche Flugsicherung GmbH  
Kaiserleistraße 29 - 35

6050 Offenbach/Main

Luftfahrt-Bundesamt  
Flughafen

3300 Braunschweig

Arbeitsgemeinschaft  
Deutscher Verkehrsflughäfen  
Flughafen

7000 Stuttgart 23

LR 11/62.10.06/23 Va 93

Feuerschutz- und Rettungswesen der Verkehrsflughäfen

Mein Schreiben vom 23. Juli 1981 - LR 11/62.10.06/39 Va 81 -

Anlage

Zunehmende Auflagen der für den Umweltschutz zuständigen Behörden erschweren in steigendem Maße die Durchführung von Feuerlöschübungen auf den Verkehrsflughäfen. Für die Ausbildung und das Training des Feuerlöschdienstpersonals ist jedoch eine Mindestzahl von Feuerlöschübungen unerlässlich.

So sollte jeder Mitarbeiter jeder Schicht mindestens zweimal im Jahr Gelegenheit haben, an einer Großfeuerlöschübung teilzunehmen.

Ich bitte mit den örtlich für den Umweltschutz zuständigen Behörden Vereinbarungen über die Durchführung dieser Feuerlöschübungen zu treffen.

→ **BMV-  
Schreiben  
vom  
30.04.1993**

Im Nachgang zu meinem Bezugsschreiben weise ich darauf hin, daß gemäß ICAO Anhang 14, Punkt 9.2.17, ab dem 15. November 1990 eine Verdeutlichung der Eingreifzeit gilt. Danach wird diese definiert als der Zeitraum zwischen dem Alarm und dem Zeitpunkt, zu dem Löschmittel mit mindestens 50 % der in Tabelle 9.2 festgelegten Löschmittelausstoßrate ausgebracht werden können. (siehe Anlage)

Diese Präzisierung gegenüber dem alten Text ("erster effektiver Angriff") bedeutet gleichzeitig eine Verschärfung, da der Einsatz eines sogenannten "Vorausfahrzeugs" in aller Regel nach der neuen Definition nicht mehr möglich ist. Wegen dieser höheren Anforderung ersetze ich meine im Bezugsschreiben genannte Forderung nach einer maximalen Zeit von 2 Minuten durch die Formulierung, daß es "Einsatzziel des Rettungs- und Feuerlöschdienstes ist, Reaktionszeiten von zwei und nicht mehr als drei Minuten bis zum Ende jeder Start- und Landebahn wie auch an jedem anderen Punkt des Rollbahnsystems unter optimalen Sicht- und Oberflächenbedingungen zu erreichen." Ich bitte, die Flughäfen zu unterrichten.

Im Auftrag



Hellenbroich

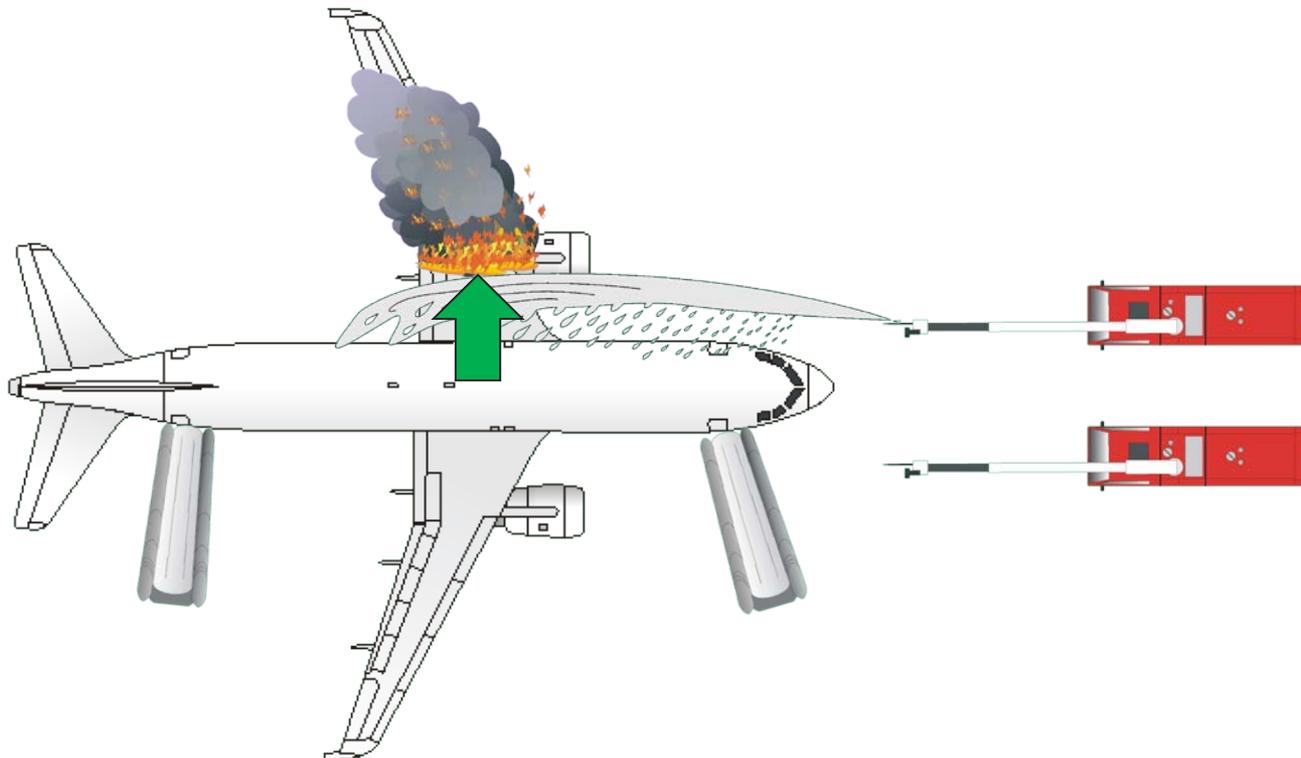
## Anforderungen an die Feuerwehr im Bereich Luftfahrt

### → **ADV-Handbuch Flugzeugbrandschutz 01.10.2009**

Eine der ersten taktischen Maßnahmen bei einem Flugzeugbrand ist es, den Flugzeugrumpf vom Feuer zu isolieren, ihn abzukühlen, einen Fluchtweg einzurichten und aufrechtzuerhalten und Bedingungen zu schaffen, unter denen die Rettungsaktion erfolgreich verlaufen kann.

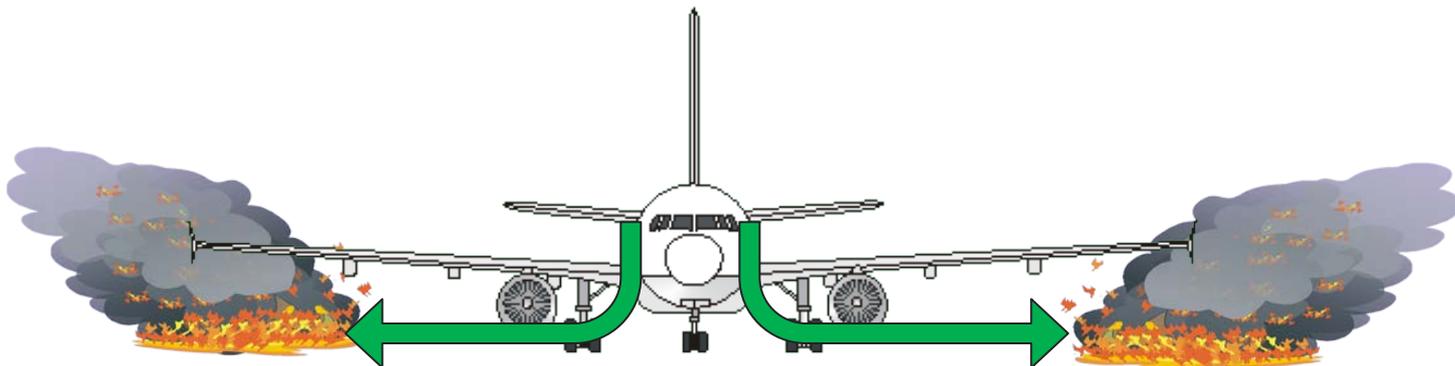
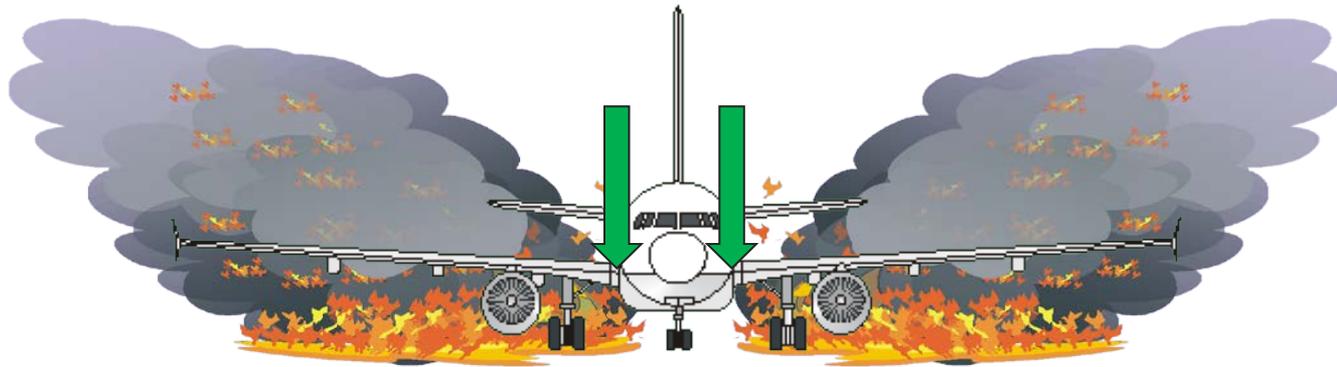
## → Angriff bei Luftfahrzeugbrand

**Das Feuer ist vom Rumpf, Richtung Tragflächenspitze zu löschen.**



## → Angriff bei Luftfahrzeugbrand

**Das Feuer ist vom Rumpf, Richtung Tragflächenspitze zu löschen.**



## → 2.7 ADV-Handbuch Reaktionszeit

**2.7.1** Das Einsatzziel des Rettungs- und Feuerbekämpfungsdienstes sollte es sein, bei optimalen Sicht- und Oberflächenbedingungen Reaktionszeiten von **zwei Minuten** zu erreichen, die am Ende jeder Start- und Landebahn wie auch in jedem anderen Teil des Bewegungsbereiches **maximal drei Minuten** betragen sollten. Als „Reaktionszeit“ gilt die Zeit zwischen dem ersten Anruf bei der Rettungs- und Feuerbekämpfungseinsatzstelle und dem Zeitpunkt, zu dem das/die erste/n Fahrzeug/e in der Lage ist/sind, mit einer Rate von mindestens 50 Prozent der Tabelle 9-2 (ICAO) genannten Ausbringmenge Schaummittel aufzubringen.

## → Nutzbare Mindestmengen an Löschmitteln (Tabelle 9-2 ICAO)

Flugplatz- kategorie	Schaummittel entsprechend Leistungsstufe A Proteinschaum		Schaummittel entsprechend Leistungsstufe B AFFF oder Fluorproteinschaum		Zusatzmittel	
	Wasser	Ausstoßrate Schaumlösung L / min	Wasser	Ausstoßrate Schaumlösung L / min	Trocken- löschmittel kg	Ausstoßrate kg/sec
1	350	350	230	230	45	2,25
2	1000	800	670	550	90	2,25
3	1800	1300	1200	900	135	2,25
4	3600	2600	2400	1800	135	2,25
5	8100	4500	5400	3000	180	2,25
6	11800	6000	7900	4000	225	2,25
7	18200	7900	12100	5300	225	2,25
8	27300	10800	18200	7200	450	4,5
9	36400	13500	24300	9000	450	4,5
10	48200	16600	32300	11200	450	4,5

## → Evakuierung Luftfahrzeug (ICAO-Vorschriften)

Eine Regel der internationalen Luftfahrtbehörde (International Civil Aviation Organization [**ICAO**]) schreibt für die Evakuierungsdauer von Flugzeugen eine Obergrenze von **90 Sekunden** vor. Diese muss vor der Zulassung eines Flugzeugtyps vom Hersteller nachgewiesen werden. Das geschieht entweder mit Hilfe eines Modells oder auf der Grundlage von Analogien zu bereits zugelassenen Flugzeugtypen.

- ➔ **Airbus Deutschland, Versuche mit Luftfahrzeugrumpf**
- ➔ Bei diesen Tests wurde festgestellt, dass das bei einem Crash auslaufende, brennende Kerosin die Flugzeugrumpfstruktur (Aluminium) einschließlich der Isolierung und Innenverkleidung in **ca. 90 sec durchbrennt** (vorgegebene Evakuierungszeit für alle Passagierflugzeuge = 90 sec.).
- ➔ Dieser schnelle Flammendurchschlag behindert eine geordnete Evakuierung der Passagiere durch das Personal und eine Rettung der Verletzten durch die Feuerwehr und muss deshalb verhindert werden.
- ➔ Das geht nur mit schnell und endgültig löschenden Schäumen und einer sehr schnell reagierenden Feuerwehr (2-3 min).
- ➔ Die Rettung der Verletzten und Evakuierung der unverletzten Passagiere und Crewmitglieder hat oberste Priorität für die Feuerwehr.

## **Fazit:**

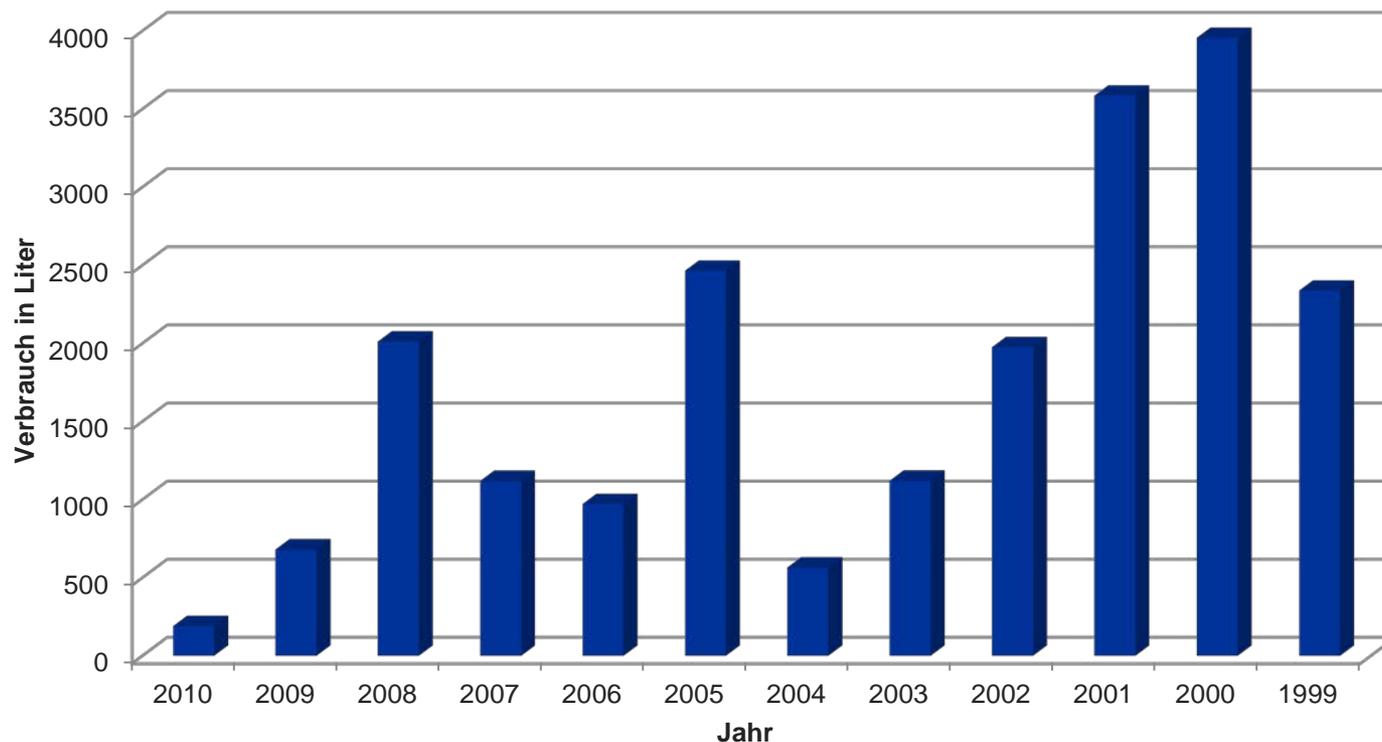
**Im Einsatzfall erfüllt derzeit nur der AFFF-Schaum die hohen Anforderungen im Bereich Luftverkehr, da hier im Ernstfall immer Menschen gefährdet sind.**

## **Umgang mit AFFF-Löschschaum am Airport Nürnberg**

- ➔ **Brandsimulationsanlage (Übungen ohne Schaum)**
- ➔ **Test Halbwertszeit Löschschaum auf ein sicherheitstechnisch gerade noch vertretbares Minimum reduziert (halbjährlich)**
- ➔ **Schulung Mitarbeiter Werkfeuerwehr (Sensibilisierung zum Umgang mit Löschschaum)**
- ➔ **Nach Möglichkeit Austausch von fluorhaltigen Handfeuerlöschern**

## Schaumverbrauch ab 2002 keine Löschübungen mit Schaum

- 2005 In Dienststellung FLF 1 mit 1500l Schaummittel befüllt
- 2008 In Dienststellung FLF 2 mit 1500l Schaummittel befüllt
- 2009 In Dienststellung FLF 3 mit Lagerbeständen befüllt



## Brandsimulationsanlage Werkfeuerwehr am Airport Nürnberg



**Keine Verwendung von Löschschäumen zur Übung seit 2002!**

- ➔ **Flächenbrandtrainer auf bis zu 120 m<sup>2</sup>**
- ➔ **verschiedenste Simulationsszenarien**
  - 12 Brandsegmente, beliebige Angriffsrichtung nach individueller Vorgabe möglich
  - Flammenausdehnung vollständig oder partiell
  - Flammenhöhe bis zu 15 Metern möglich
- ➔ **Löschmitteleinsatz über Stahlrohre und Löschfahrzeuge**
- ➔ **Löschangriff nur mit Wasser**
- ➔ **Der Einsatz von Schaumlöschmitteln wird im Leitstand simuliert.**
- ➔ **automatisierter Leitstand mit manueller und individueller Eingriffsmöglichkeit**
- ➔ **kontinuierliche Propangasversorgung**



## Anlage im Vollbrand

- **12 Brandsegmente**
- **jedes Brandsegment 3x3 m**
- **120 m<sup>2</sup> Gesamtfläche**
- **bis zu 15 m hohe Feuerwände**
- **240 l/min bei 10 bar flüssiges Propangas**
- **Inbetriebnahme 2003**
- **Gastank 6400 l**





**2 Sensoren pro Brandsegment**



**Flüssiggasausströmdüsen ca: 2mm Durchmesser**



**Rohrsystem für Gas und Flüssiggas zur  
Flächenbrandsimulationsanlage**



**2 Gaszündbrenner**



## Zentrale Steuereinheit im Leitstand

## Übung unterschiedlichster Einsatzszenarien



**Gleiche Übungsbedingungen  
für jeden Mann**



- **Darstellung komplexer Flächenbrandtrainings nach individueller Vorgabe**
- **umfangreiche Einweisung und Information zum Training / Sicherheitseinweisung**
- **Fahrzeugeinsatz**

- **Ergänzendes Training zum Flugzeugbrandschutz und zur Passagierrettung**
- **optionale Ergänzung zur simulierten Außenbrandbekämpfung**
- **Übungsszenario an einer Flugzeugattrappe (Container-Bauweise)**
- **Sichtbehinderung durch Rauchkörper im Kabineninneren möglich**
- **ergänzendes Szenario zum Flächenbrandtraining auf Anfrage für externe Feuerwehren**











Danke für Ihre Aufmerksamkeit

