

## Markierungstechnik unter Flugbetriebsbedingungen

### Roger Meier:

- Eidg. dipl. Baumeister
- Seit 2014 Flughafen Zürich AG, Leiter Betriebsflächen
- Verantwortlich für die Gruppe: Bauunterhalt, Markierung & Signalisation und Schlosserei
- Koordinator Winterdienst



## Inhalt

1. Flughafen Zürich – «Das Tor zur Welt» und einige Zahlen
2. Herausforderung Bau & Betrieb
3. Flughafen Zürich AG, Airfield Maintenance
4. Baustellen am Flughafen Zürich
5. Markierungstechniken am Flughafen Zürich
6. Fragen



## 1. Schweizer Tor zur Welt – Tor der Welt zur Schweiz



## Flughafen Zürich AG in Zahlen

**1'013 Mio.**

Franken Umsatz

**248 Mio.**

Franken Gewinn

**3,3 Mrd.**

Franken Investiertes Kapital

**33,3% + 1 Aktie**

Anteil Kanton Zürich

**5,0%**

Anteil Stadt Zürich

**1'700**

Mitarbeitende

Zahlen 2016

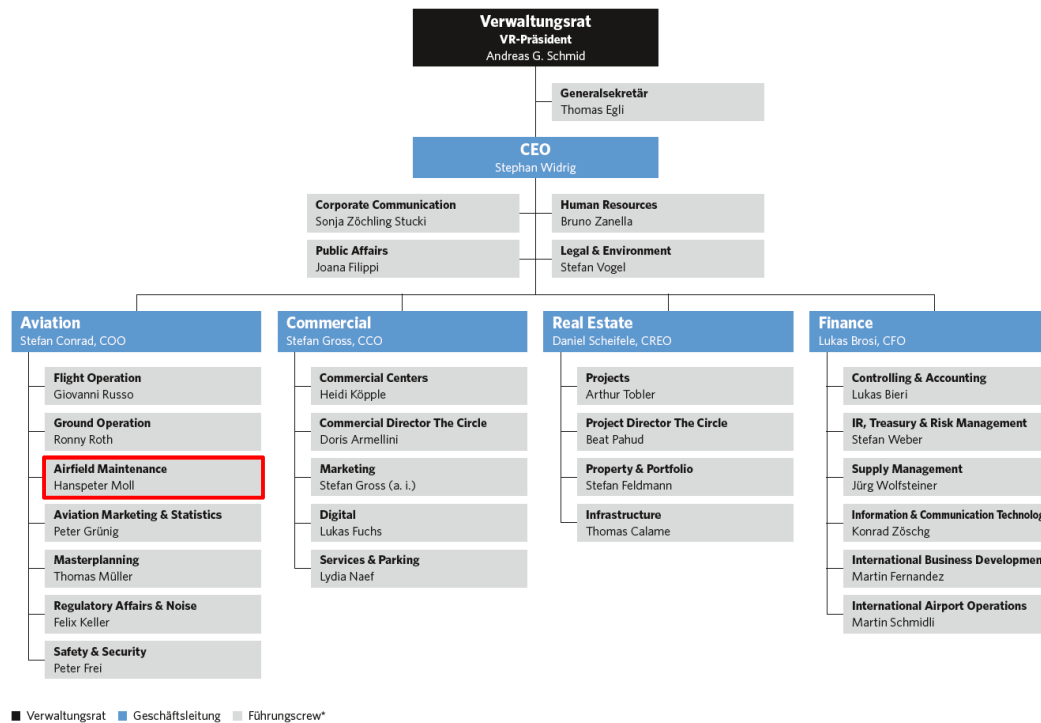
- Konzession bis 2051
- börsenkotiert
- nicht subventioniert



## Schlüsselinfrastruktur und Wirtschaftsmotor



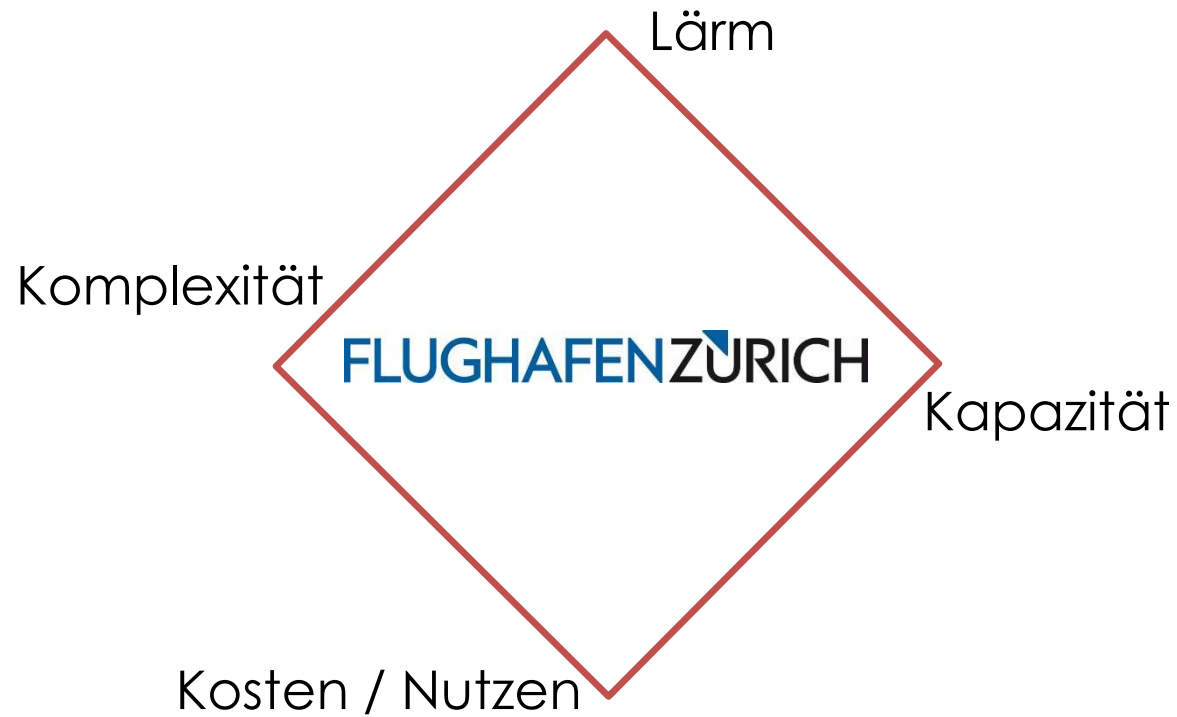
# Organigramm Flughafen Zürich AG



## 2. Herausforderungen Bau & Betrieb



## Flughafen Zürich im Spannungsfeld der Interessen





## Sicherung des Hubbetriebs



Wie stellen wir sicher, dass der Flughafen seine Rolle als Schlüsselinfrastruktur auch in 15 Jahren wahrnehmen kann?

**2,2%**  
Wachstum pro Jahr  
(gemäss Prognose)

entspricht  
bis 2030  
**35%**

## Interkontinentale Anbindung erfordert Hub Carrier

**5** Wellen  
am Tag

**2/3** Transferpassagiere  
auf Langstrecke

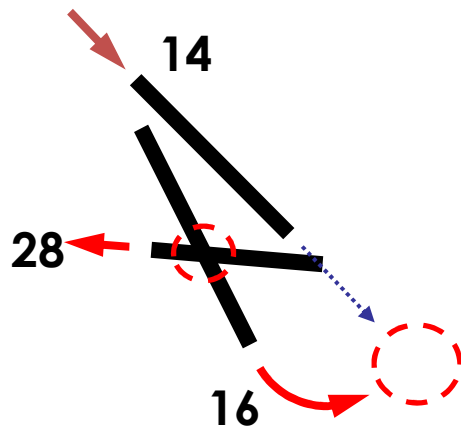


Interkontinentaler Hub nur möglich mit

- Zusammenspiel Kurz- / Langstrecke
- Spitzenkapazität und Betriebszeiten

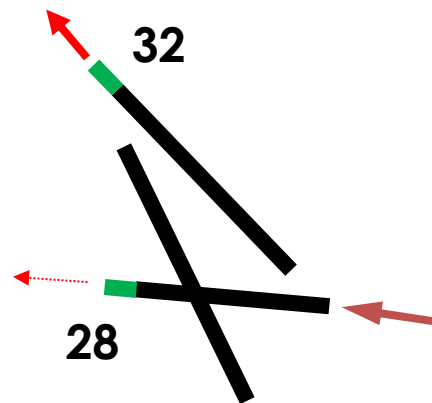
## Betriebskonzepte / Komplexität am Boden

### Nordkonzept



- 1 unabhängige Landepiste (14)
  - 1 unabhängige Startpiste (28)
  - 1 abhängige Startpiste (16)
  - ca. 66 Flugbewegungen/h
- Zusätzlich: Bisenkonzept

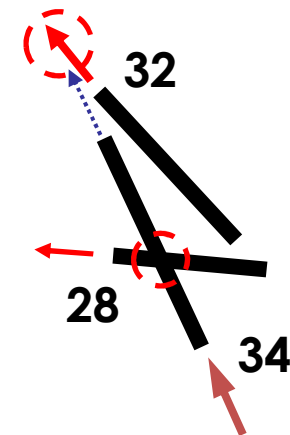
### Ostkonzept



- 1 unabhängige Landepiste (28<sup>1</sup>)
- 1 unabhängige Startpiste (32<sup>1</sup>)
- 1 abhängige Startpiste (28)
- ca. 60 Flugbewegungen/h

<sup>1</sup> Piste aktuell nicht für alle Flugzeugtypen einsetzbar

### Südkonzept



- 1 abhängige Landepiste (34)
- 2 abhängige Startpisten (28 / 32)
- ca. 50 Flugbewegungen/h



### 3. Flughafen Zürich AG, Airfield Maintenance





## Airfield Maintenance im Überblick

- CHF 3 Mrd. Wiederbeschaffungswert
- 880 Hektaren Flächeninfrastruktur
- 140 Mitarbeitende
- 12-14 Lernende in vier Berufen
- Betriebsflächen 250 ha versiegelte Fläche
- Grünflächen 450 ha
- Wasser- & Abfallbewirtschaftung
- Anlagen
- Fahrzeugcenter
- Tiefbau (Ersteller)
- 24 h Störfallorganisation  
(u.a. Sommer und Winterdienst)



## Grundauftrag Airfield Maintenance

Die Abteilung Airfield Maintenance (rund 140 Mitarbeitende) ist für den gesamten baulichen und betrieblichen Unterhalt (Instandhaltung) aller Flughafenflächen inkl. Luft- und Landseitig mit dazugehörigen technischer Anlagen und Einrichtungen im ca. 880 ha grossen Flughafenareal verantwortlich (Werktreuhänder). Daneben ist sie auch für alle Tiefbauprojekte (Neubau / Erneuerungen) zuständig.

Wiederbeschaffungswert der Bauten und Anlagen :	ca.	CHF	3.0 Mrd.
Jährliche Betriebskosten	: ca.	CHF	25 Mio.
Jährliches Erneuerungsvolumen	:	CHF	20-30 Mio.
Jährliches Neubauvolumen	: ca.	CHF	30-50 Mio.

## Scope Infrastrukturen Tiefbau & Hochbau

880 ha grosses Areal mit:

### Tiefbauten

**250 ha Flugbetriebsflächen und Strassen**

Anschaffungswert

ca. CHF 1.7 Mrd.

**und ihre technischen aviatischen Einrichtungen und Anlagen**

Anlageportfolio

ca. CHF 1.5 Mrd.

**450 ha Grün- & Naturschutzflächen**

### Hochbauten

**74 Gebäude** Anschaffungswert

ca. CHF 1.7 Mrd.

**und ihre 4'500 Anlagentypen** Anlagenportfolio

ca. CHF 1.5 Mrd.

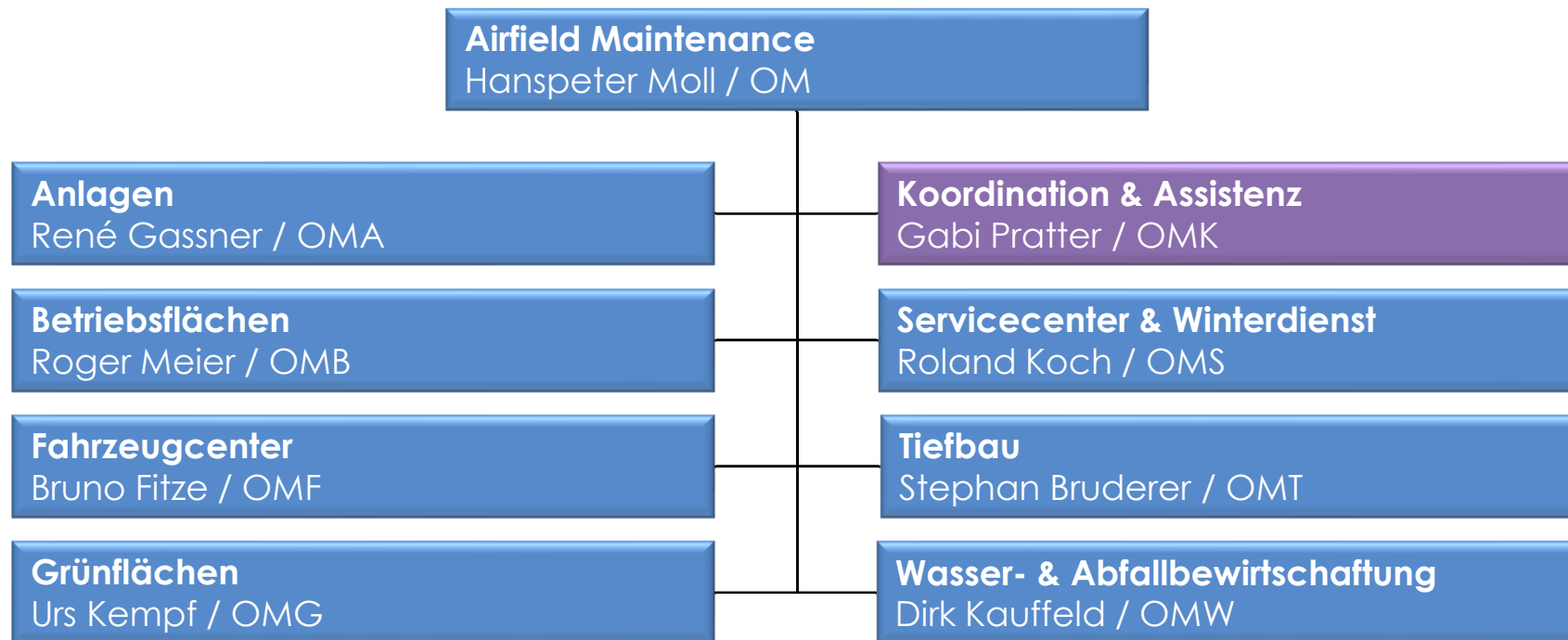
**Wiederbeschaffungswert**

**Total Flughafen Zürich AG**

ca. CHF 6.5 Mrd.



## Organisation Airfield Maintenance (OM)



**Insgesamt ca. 140 Mitarbeitende, plus 12-14 Lernende in 4 Berufen**



## 4. Baustellen am Flughafen Zürich (airside)



## Baustellen

### Aufbau unserer Flächen in

- Beton oder
- Belagskonstruktionen in
  - 36 – 44 cm Gesamtstärkenaufbau darunter
- Stabilisationsschichten
  - 60 – 150 cm Gesamtstärkenaufbau

### Problematik unseres Baugrundes

- Grundwasserhöhe (zum Teil bis 50 cm unter Oberkannte Fläche)
- Moor und Naturschutzgebiet von nationaler Bedeutung



## Flächenbaustellen





## Absperrung von Baustellen





## 5. Markierungstechnik am Flughafen Zürich



## Voraussetzung für gute Arbeit ist ein gutes Team



## Ausrüstung für Markierungsarbeiten





## Hauptaufgaben der Gruppe Markierung & Signalisation

**Unterhalt** von bestehenden Flächen  
(land- und airside)



**Neumarkierungen** von neuen oder  
sanierten Flächen (land- und airside)





## Problematiken und Hindernisse bei Markierungsarbeiten

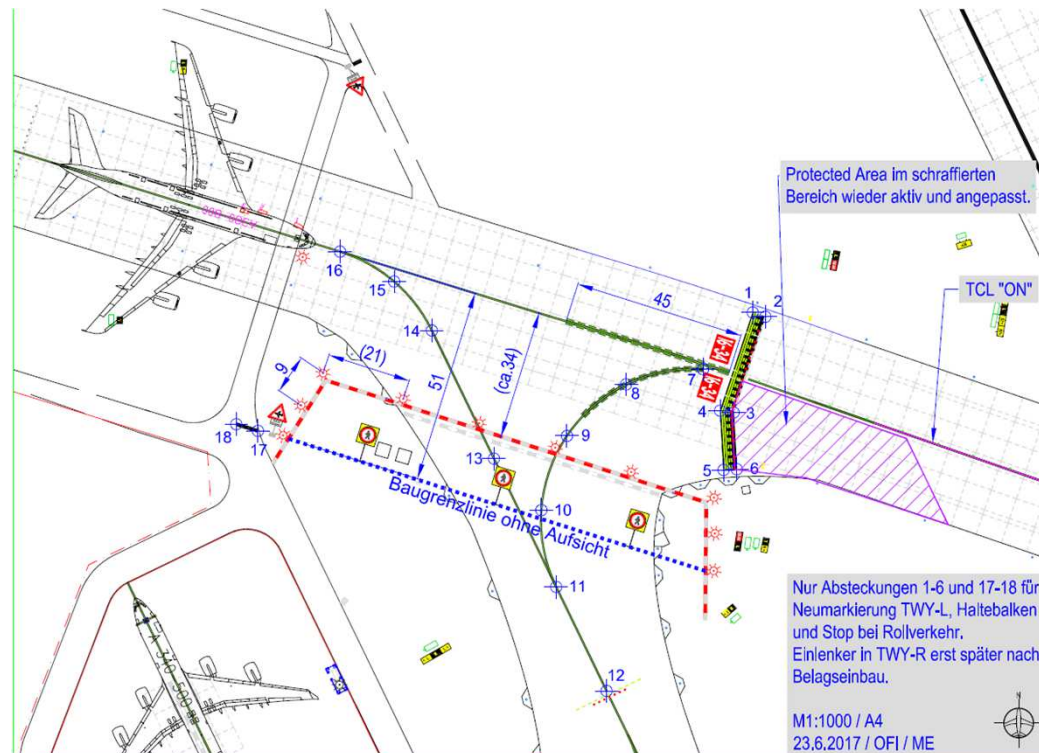
- Wetter
- Jahreszeiten (im Winter z.B. keine Arbeiten möglich)
- Vorausgehende Bauarbeiten
- Absprachen mit Bauleitungen
- Verhältnis mit den diversen Bauleitungen
- Ist unsere Arbeit geplant und vorbereitet
- AVOR und Lagerhaltung von Farbe
- Flächenbelegung (Airport Steering)
- Nacht oder Tagarbeiten
- Letzter Arbeitsgang der Besteller → Gleichzeitigkeit



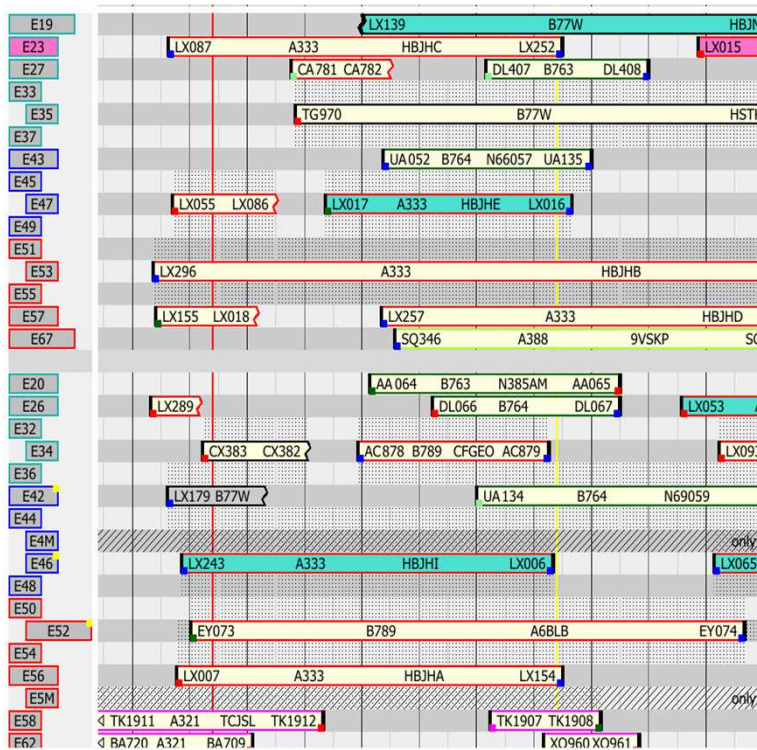
## Beispiel eines Auftrages: 1. Checkliste

Zone West / Etappe 1.1 / Checkliste zur Aufhebung downgrading TWY-LIMA geplant per 25. Juli 2017 / 06:00 LT (Betriebsbeginn)						
Nr.	Art der Arbeit	Abhängig von	Termin geplant	Erledigt	Verantw.	O.K.
1	Absteckungen durch Geometer nach Angabe OMBM.	Bau	Vorgängig am Tag		OMBM / OFIS	
2	Erstellen Vormarkierungen		Vorgängig am Tag		OMBM / OFIS	
3	Wiederinstandstellung oder Neumarkierung Haltebalken im Ermessen OMBM (Pkt. 1-6) Arbeiten erst ausführen wenn alle Feuer gebohrt sind.		Vorgängig am Tag		OMBM / OFIS	
4	Neumarkierung Glattstrasse über TWY-L incl. Neubau Signalisation Stop bei Rollverkehr		Vorgängig am Tag		OMBM / OFIS	
5	Entscheid go / nogo am Montag 24.7.17 und Kommunikation an alle.	Wetter			PL / OMBM / OFIS	
6	Demarkierung 260m prov. Versetzte Rolllinie incl. 45 m "verstärkte" Rolllinie vor Haltebalken		24. / 25.7.17		OMBM	
7	Neumarkierung 255m Rolllinie auf alter Lage und 45m "verstärkte" Rolllinie vor Haltebalken		24. / 25.7.17		OMBM	
8	Verlegung Bauabschrankung und Hindernisfeuer an die Regenrinne auf Rollweg R.		24. / 25.7.17		Bau / OMAE	
9	Verlegung Beugrenzlinie ohne Aufsicht auf 51m ab Centerline Rollweg L		24. / 25.7.17		Bau / OFIS	
10	TCL TWY-L ab Piste 16 bis zum Rollhaltebalken wieder in Betrieb nehmen.		24. / 25.7.17		OMA	
11	Protected Area angepasst und wieder in Betrieb.		25.07.2017		Sky	
12	Information Intern.		12.07.2017		OFI	✓
13	Information Partner.		12.07.2017		OFI	✓
14	Abnahme und Freigabe Rollweg L durch Airport Authority an Skyguide und Apron Control		25.07.2017		OFIS / OSAA	
15	Annulation NOTAM A0155/17		25.07.2015		OSAA	
16	Aufhebung downgrading TWY-L.		25.07.2017		OFA / Skyguide	

## Beispiel eines Auftrages: 2. Plangrundlage



## Interne Planung mit Airport Steering



Beispiel Dock E:  
STARKE Belegung am Tag

### Auftrag Markierung & Signalisation:

- Koordination
  - Absprachen
- Erfordert:
- Hartnäckigkeit
  - Einhalten von Absprachen
  - Vertrauensverhältnis



## Ausführungstechniken

### Spritzverfahren konventionell

#### Vorteile:

- Schnelle Ausführung

#### Nachteile:

- Dauerhaftigkeit eher klein
- Aufschichtung von Material



### Aufgelegte Markierung KP (Kaltplastik)

#### Vorteile:

- Lange Dauerhaftigkeit
- Top Ausführungsqualität

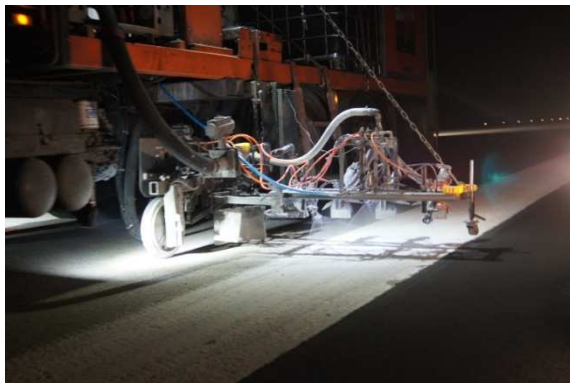
#### Nachteile:

- Wetterabhängiger
- Teurer



## Spezialfall Re- und Neumarkierungen von Pisten

- Jährliche Remarkierungen der 3 Pisten
  - RWY 10 - 28
  - RWY 14 - 32
  - RWY 16 - 34



## Grundsatz Flächenunterhalt Markierung



**Abtragen der Zementhaut und Aufräuen des Belages für optimale Verbindung von Farbe und Untergrund!**



## Schadenbilder von Markierungen auf Flugbetriebsflächen





## Ablauf Remarkierung KP: Aufgelegt auf einer Flugbetriebsfläche



## Remarkierung KP aufgelegt: 1. Aufräumen der Fläche



## Remarkierung KP aufgelegt: 2. Vormarkierung



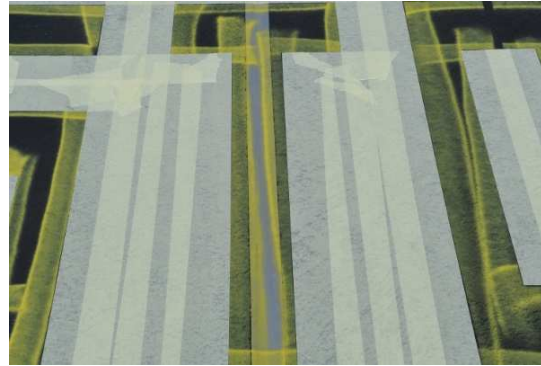


## Remarkierung KP aufgelegt: 3. Provisorische Markierung





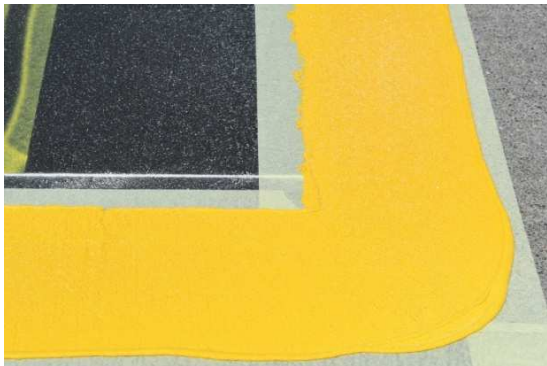
## Remarkierung KP aufgelegt: 4. Neue Markierung in Etappen



## Remarkierung KP aufgelegt: 4. Neue Markierung in Etappen



## Remarkierung KP aufgelegt: 4. Neue Markierung in Etappen





## Remarkierung KP aufgelegt: 4. Neue Markierung in Etappen



## Remarkierung KP aufgelegt: 4. Neue Markierung in Etappen

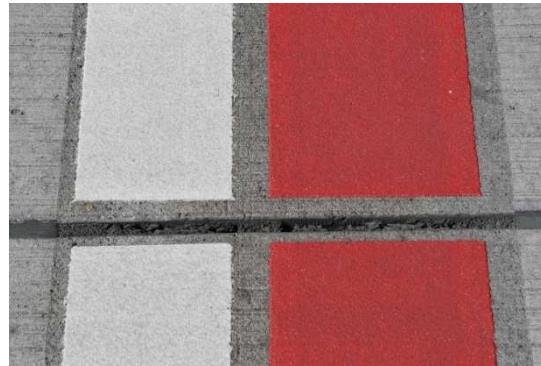
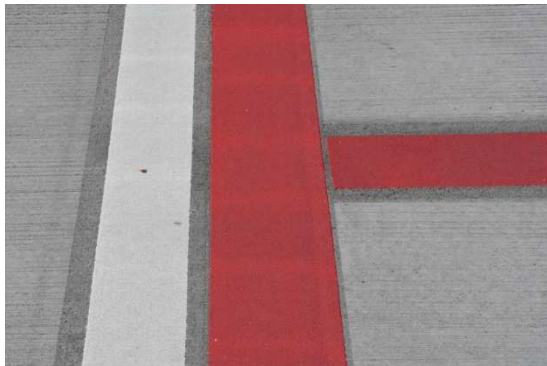


## Remarkierung KP aufgelegt: 4. Neue Markierung in Etappen





## Remarkierung KP aufgelegt: 5. Neue Markierung abgeschlossen





## Haben Sie noch Fragen?



**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

