

Saubere Luft am Flughafen Zürich dank isländischem Vulkanausbruch

Wenn fast alle Flugzeuge am Boden bleiben, was hat das für Auswirkungen auf die Luftschadstoffbelastung an und um den Flughafen Zürich? Die Chance, diese Frage zu klären, bot sich, als im Frühjahr 2010 der Isländische Vulkan Eyjafjallajökull ausbrach und der Flugverkehr europaweit zusammenbrach.

Bei einem Vulkanausbruch werden meistens sehr grosse Mengen Material ausgeworfen und Gase ausgestossen. Oft ist deren Wirkung auf einem eng begrenzten Raum beschränkt. Ungünstige meteorologische Verhältnisse führten jedoch am 20. März 2010 beim Ausbruch des Gletschervulkans Eyjafjallajökull in Island dazu, dass der Luftverkehr in fast ganz Europa durch diese vulkanischen Emissionen beeinflusst wurde.

Die Vulkanaktivität hatte mehrere Höhepunkte. Jener vom 14. bis 17. April 2010 war so heftig, dass die Rauchsäule bis über 4000 Meter stieg. Ungünstige Windverhältnisse bewirkten, dass sich diese Rauchwolke, welche vor allem Kohlenstoffdioxid, Dampf, Asche, Feinstaub und Schwefeldioxid enthielt, vom Norden her in den höheren Luftschichten südwärts über das europäische Festland ausbreitete.

Europaweites Flughafen-Grounding

Von der Asche hauptbetroffen war, neben der Bevölkerung in unmittelbarer Nähe des Vulkans, der Flugverkehr: Die feinen Aschepartikel können in den Flugzeugturbinen Störungen oder Schäden verursachen, mit verheerendem Ausgang. So führte der Vulkan-

ausbruch nach und nach zu Einschränkungen im Luftverkehr, was zwischen dem 17. und 19. April 2010 in einem gesamteuropäischen «Flughafen-Grounding» gipfelte. Aus Sicherheitsgründen wurde der Flugverkehr, mit wenigen Ausnahmen, eingestellt.

Zu den stillgelegten Flughäfen gehörte auch jener in Kloten. Abgesehen von der direkt wahrnehmbaren Reduktion der Lärmimmissionen, welche Bedeutung hatte diese Sperrung für die Schadstoffbelastung am Flughafen? Die Vermutung war, dass die Luftschadstoffbelastung am Flughafen durch das «Grounding» reduziert sein müsste.

Die Auswirkung messen

Am Flughafen Zürich gibt es drei kontinuierlich die Luftschadstoffe messende Stationen. Davon sind zwei (Airsider

Roy Eugster, Stv. Immissionsmessungen
Abteilung Lufthygiene
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Stampfenbachstrasse 12
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 43 57
roy.eugster@bd.zh.ch
www.luft.zh.ch
www.ostluft.ch

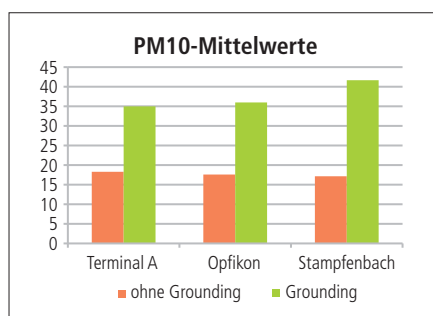
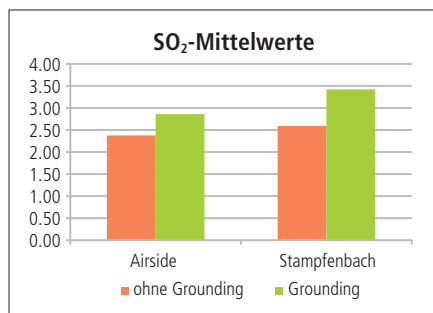
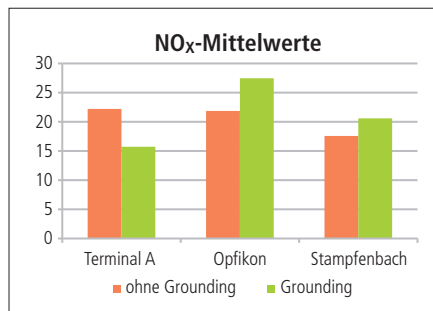
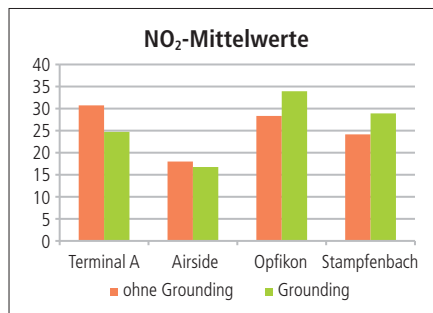
Luft



Der Vulkanausbruch in Island führte zu einem Stillstand auf den europäischen Flughäfen.

Quelle: © Eggert Norðdahl

Einfluss auf die Luftqualität



Während das Grounding die NO₂- sowie NO_x-Werte am Flughafen verringerte, stiegen die Werte für Schwefeldioxid und Feinstaub deutlich an.

Quelle: AWEL/Lufthygiene

und Terminal A) direkt den Immissionen aus dem Flug- und Bodenverkehr auf dem Flughafengelände ausgesetzt. Für die Auswertung der Schadstoffbelastung wurden für den Monat April 2010 die Wochenenden vor und nach der Sperrung mit jenem während der

Sperrung verglichen (Samstag bis Montag). Um zu prüfen, ob die Erkenntnisse daraus nur für den Flughafen oder auch für andere Messstationen gelten, wurden auch die Daten von zwei Stationen ausserhalb des Flughafenperimeters analysiert: Opfikon Balsberg in Flughafennähe sowie Zürich Stampfenbachstrasse.

Verwendet wurden bei den Flughafenstationen die 30-Minuten-Mittelwerte bei Winden aus Richtung Süd-Südwest bis Ost, welche den direkten Einfluss durch den Flugbetrieb zeigen, und für die Kontrollstationen jene aus allen Richtungen. Beim Feinstaub wurden nur die Werte der Trockenphasen einbezogen, da Regen den Feinstaub aus der Atmosphäre auswäscht.

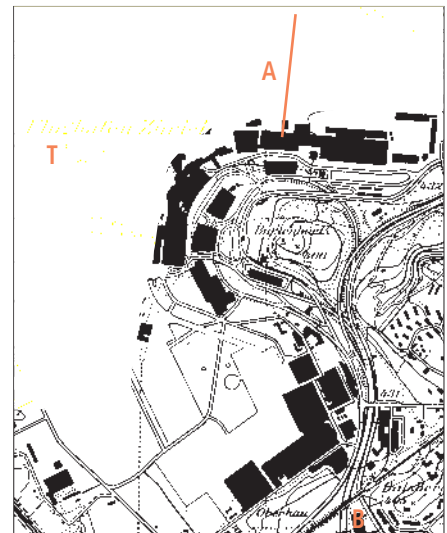
Der Mittelwert der Zeitphasen ohne Grounding (3. bis 5. April, 10. bis 12. April, 24. bis 26. April) wurde mit dem Mittelwert jener mit Grounding (17. bis 19. April 2010) verglichen. Betrachtet wurden die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Stickoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂) und Feinstaub (PM₁₀).

Weniger Stickoxide dank Stillstand ...

Wie die Grafiken links zeigen, weisen alle Schadstoffe gegenüber den Phasen ohne Grounding eine klare Veränderung auf. Die Vermutung, dass die Luftschadstoffbelastung am Flughafen durch das «Grounding» reduziert sein müsste, hat sich aber nur teilweise bestätigt.

Auch am Flughafen gilt: Wo Verkehr ist, gibt es Schadstoffe, und wo keiner ist, gibt es weniger. So zeigen die durch den Flugbetrieb beeinflussten Stationen eine deutlich verminderte Belastung mit NO₂ (um -7 bis -20 Prozent bzw. -1 µg/m³ bis -6 µg/m³). Bei NO_x war die Entlastung mit -29 Prozent (bzw. -6.5 ppb) noch grösser.

Demgegenüber weisen die beiden Kontrollstationen eine Zunahme von rund +5 µg/m³ (+20%) für NO₂ bzw. +3 ppb bis +5.6 ppb (+17% bis +26%) bei NO_x auf. Grund dafür dürften meteorologische Einflüsse sein.



T = Terminal A, A = Airside, B = Opfikon Balsberg
Das Gebiet, welches direkt durch den Flugbetrieb beeinflusst wird, ist gelb eingefärbt.

Quelle: AWEL, Lufthygiene

... aber Vulkanemissionen auch in Zürich messbar

Die Feinstaubbelastung PM₁₀ dagegen hat bei allen Messstationen im Vergleich zu den Phasen ohne Grounding zugenommen, nämlich um +16 µg/m³ bis 24 µg/m³ (+91% bis +143%).

Ebenso war auf allen Stationen die SO₂-Belastung höher mit +0.5 µg/m³ bis +0.8 µg/m³ (+20% bis +32%). Am Flughafen Zürich wird schwefelärmer Treibstoff getankt (0.004–0.01 Gewichtsprozent). Daher ist die Belastung durch SO₂ gering. Dass es zu einer Zunahme in der Belastung gekommen ist, lässt sich so nur durch die Verfrachtung des SO₂ im Rauch des Vulkans erklären. Anzufügen ist allerdings, dass es sich um sehr tiefe Messwerte nahe der Nachweisgrenze handelt, weshalb die Messunsicherheiten entsprechend gross sind.

Der Vulkanausbruch hat so starke Emissionen gehabt, dass diese noch im rund 2600 Kilometer entfernten Grossraum Zürich zu deutlich messbaren Zusatzbelastungen beim Feinstaub und Schwefeldioxid geführt haben. Demgegenüber zeigt sich, dass der zum grössten Teil stillgelegte Betrieb am Flughafen Zürich zwar deutlich messbare, aber nur eng begrenzte Auswirkungen hat, welche sich hauptsächlich auf das Flughafenareal beschränken.