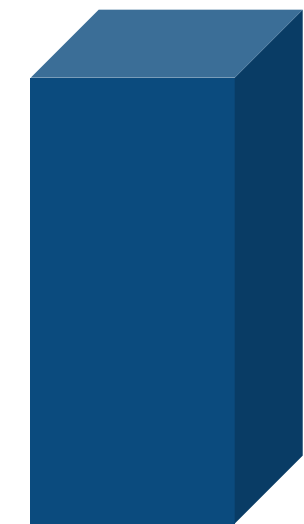


Simulation und 3D-Visualisierung von Fluglärm mit sonAIR und Esri ArcGIS Pro

3DGI 2017 | 13. Juni 2017, Olten

Micha Köpfli | micha.koepfli@n-sphere.ch

Verkehrslärm | Bevölkerungsanteil mit Lärmimmissionen über Immissionsgrenzwert in der Schweiz



~ 19.5 % *



~ 1.25 % *



~ 1.75 % *



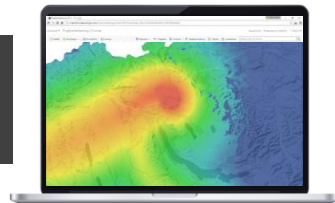
* Quelle: Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Verkehrslärm | Medienpräsenz in der Schweiz



sonAIR | Ziele

Wissen um die Belastung – heute und morgen



Minderung der Lärmbelastung



Austausch zwischen Experten



Versachlichung des Themas



sonAIR Emissionsmodell | Aerodynamische Geräusche

Vorflügel / Auftriebshilfen

Landeklappen

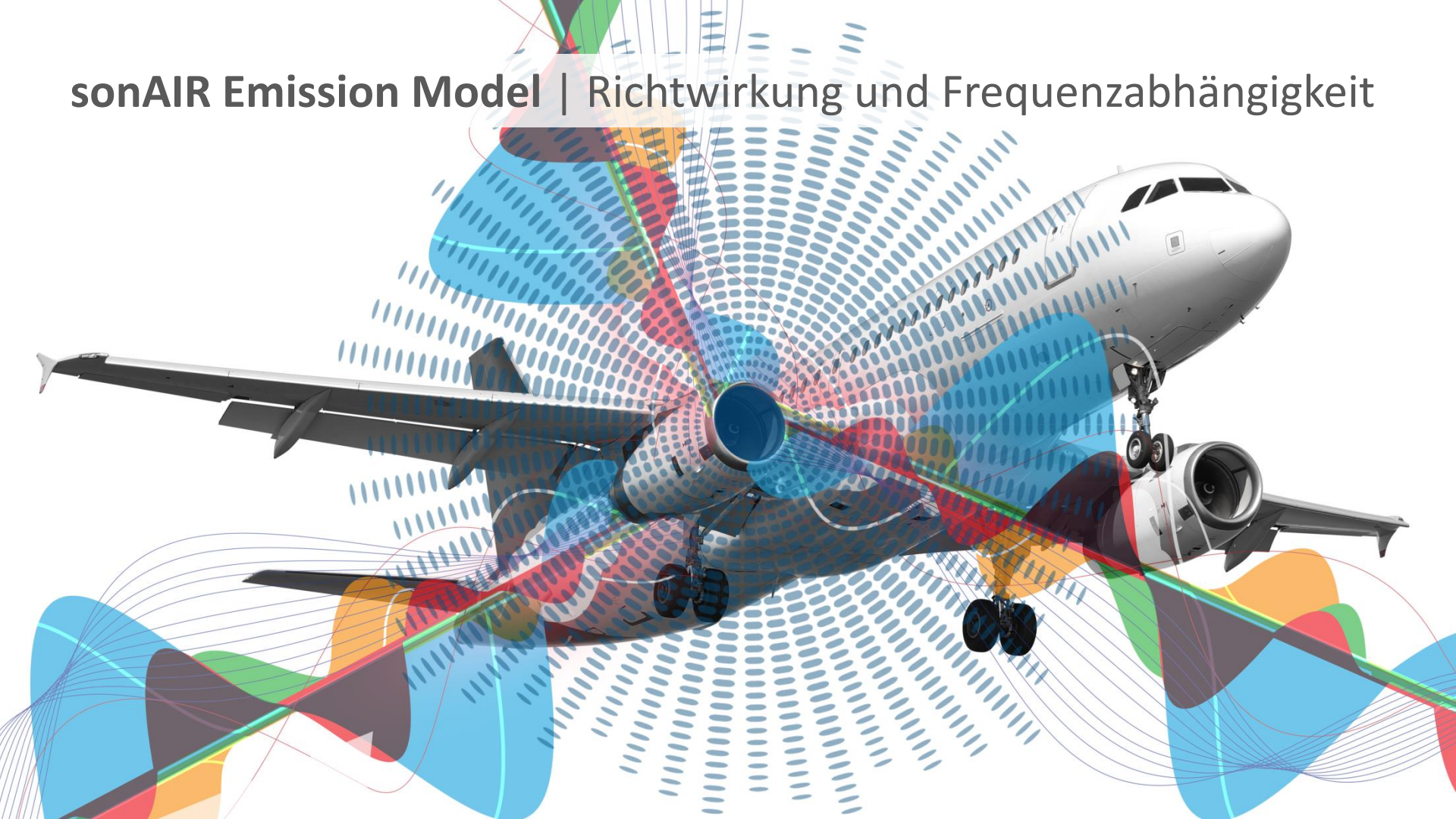
Fahrwerke



sonAIR Emissionsmodell | Triebwerksgeräusche



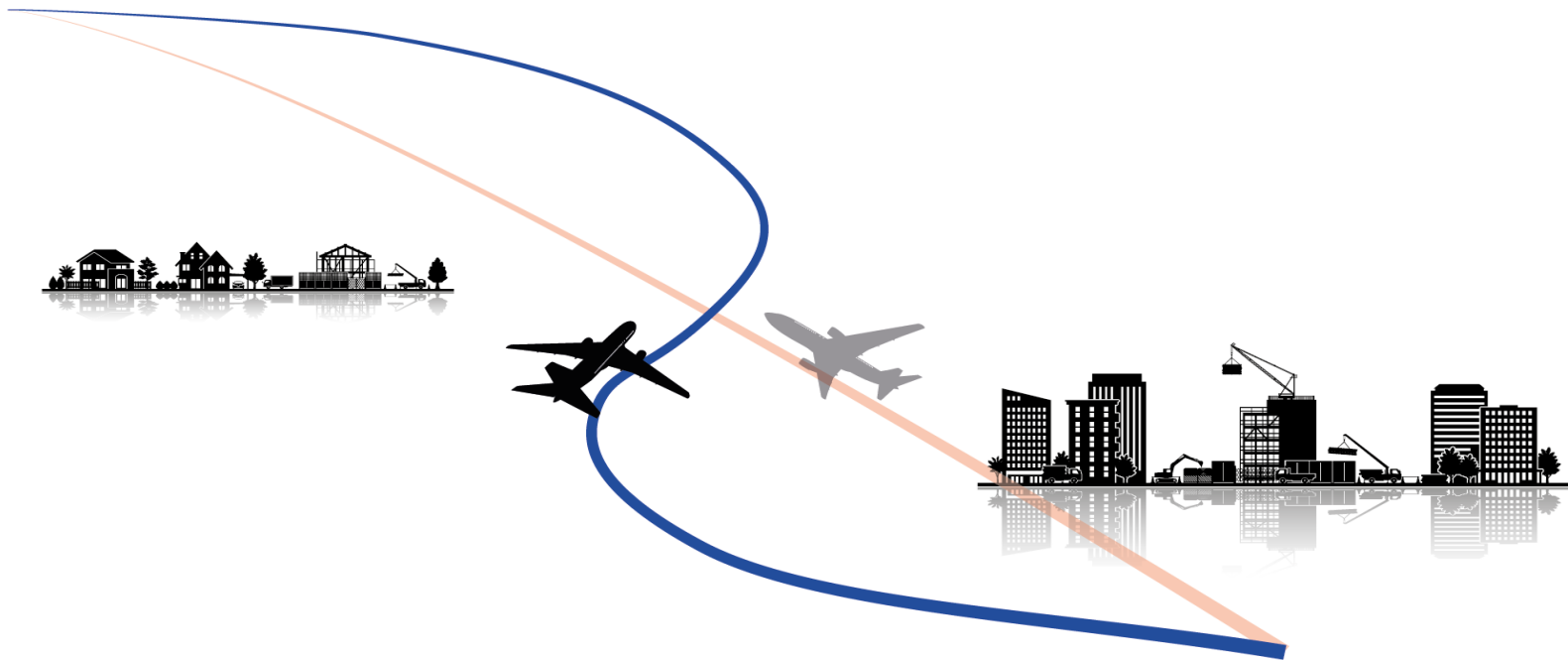
sonAIR Emission Model | Richtwirkung und Frequenzabhängigkeit



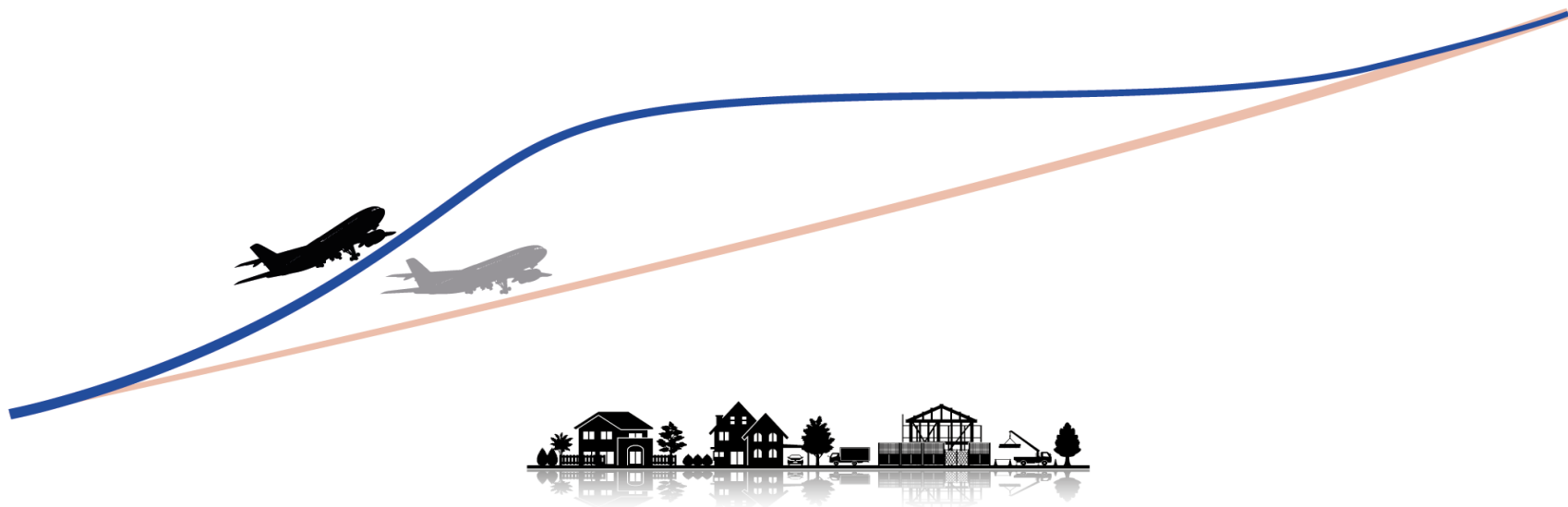
sonAIR | Ausbreitungsmodell



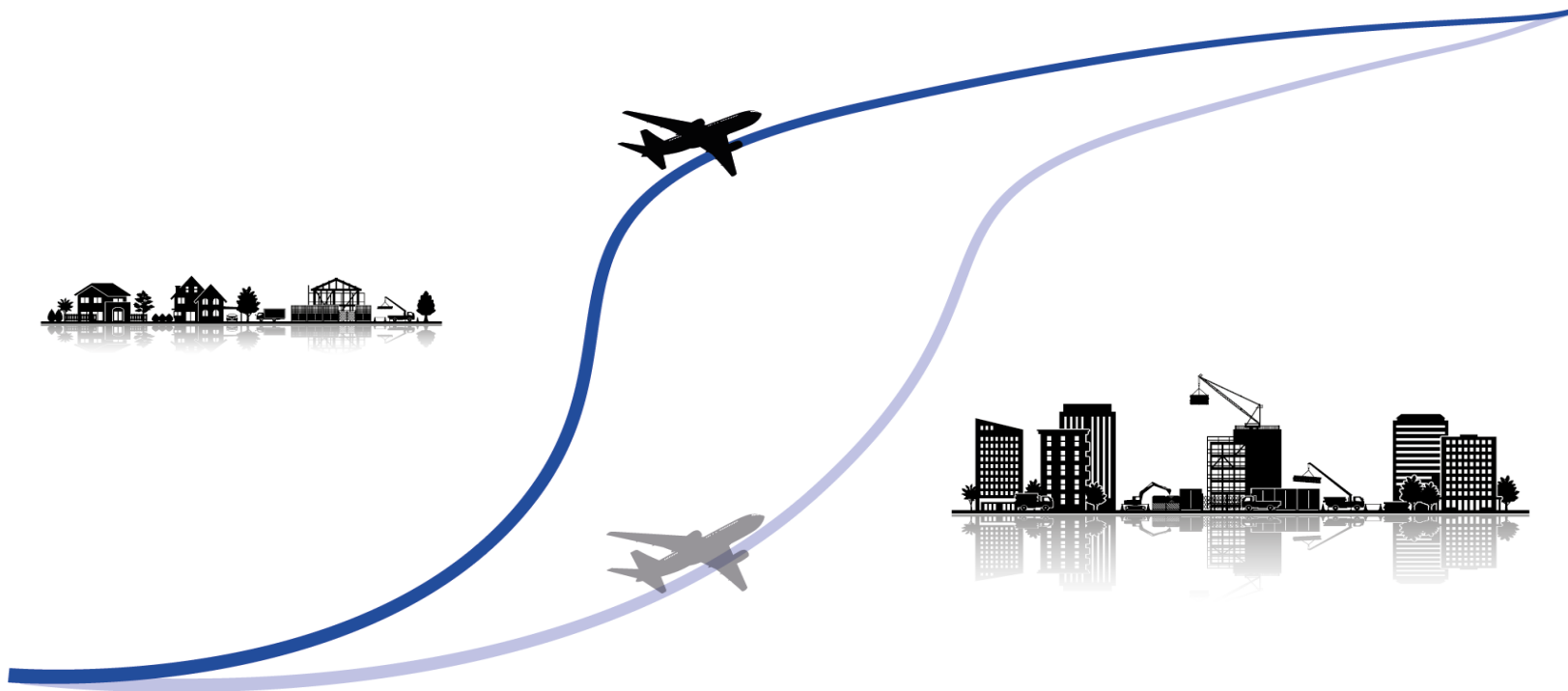
Lärmarme An- und Abflugverfahren | Optimierung Routenverlauf



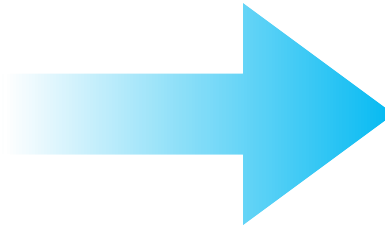
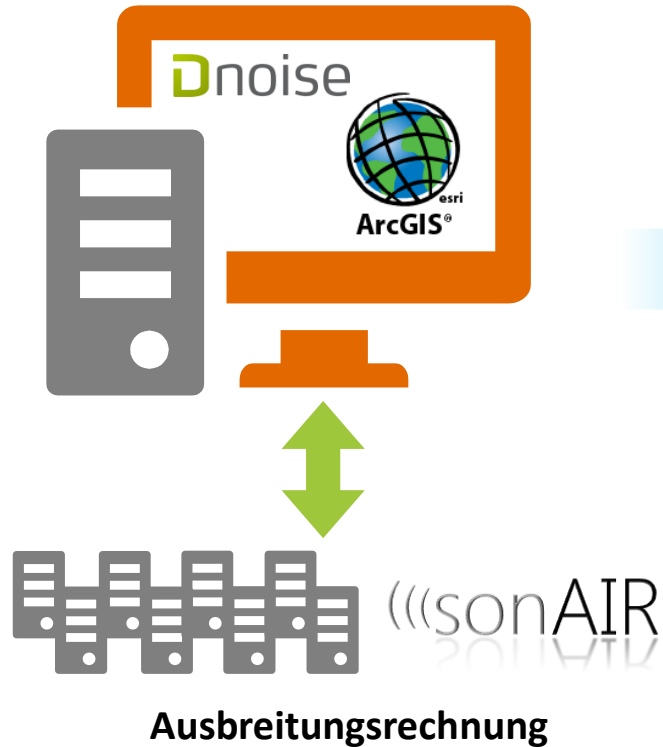
Lärmarme An- und Abflugverfahren | Optimierung Steigungsverlauf



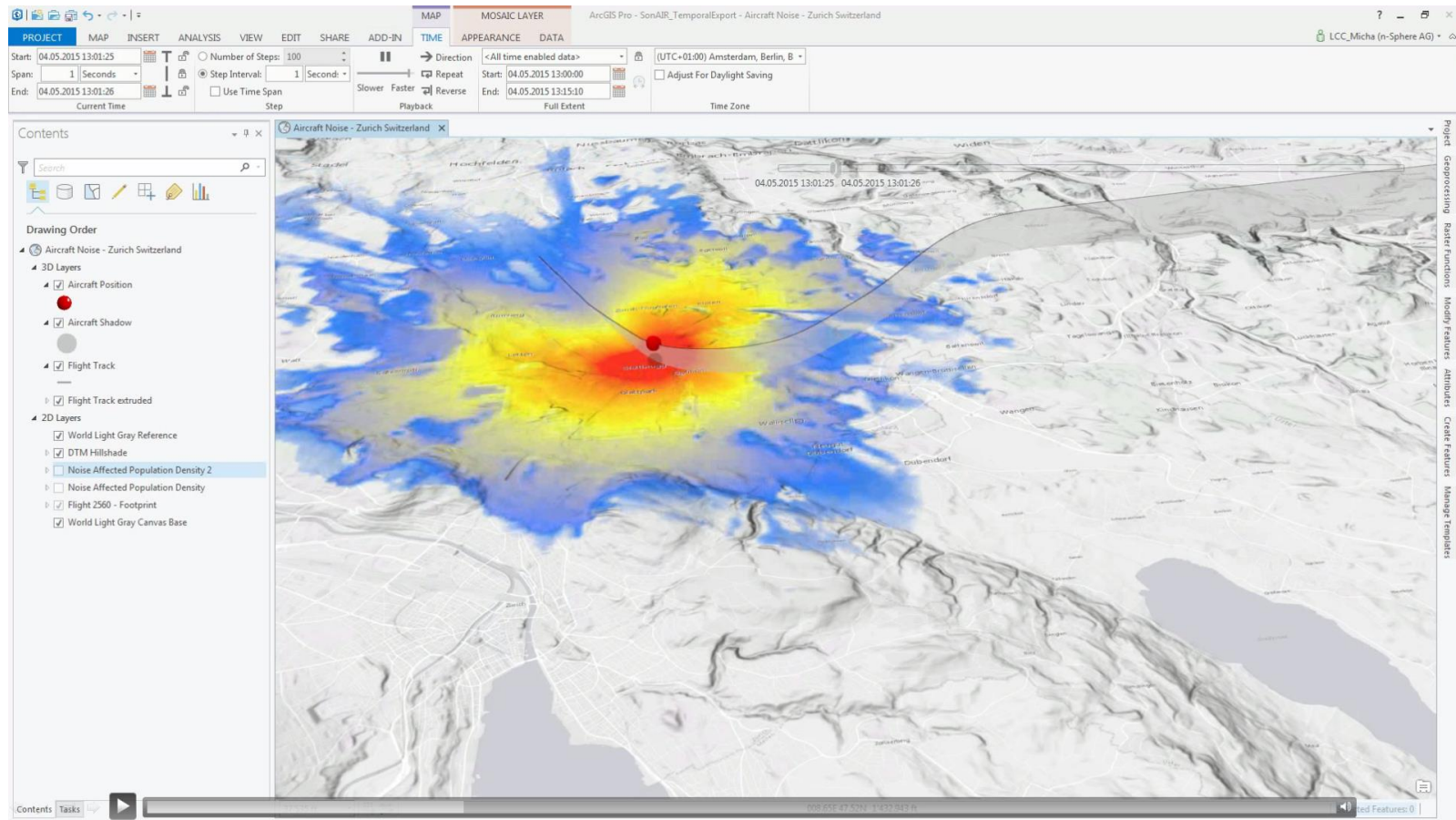
Optimierung Routenwahl | Tageszeitabhängige Routenzuteilung



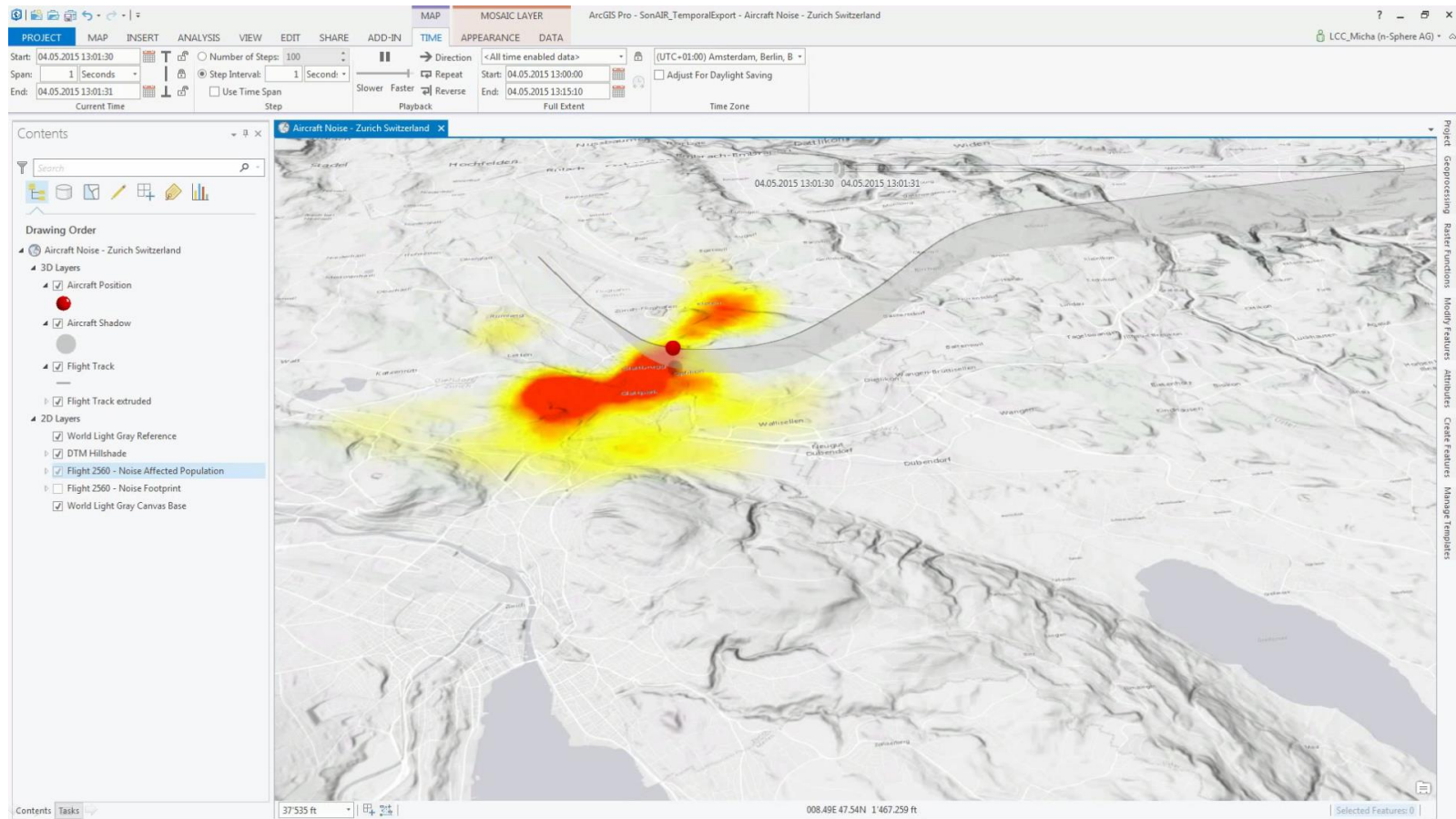
sonAIR | GIS-Implementierung



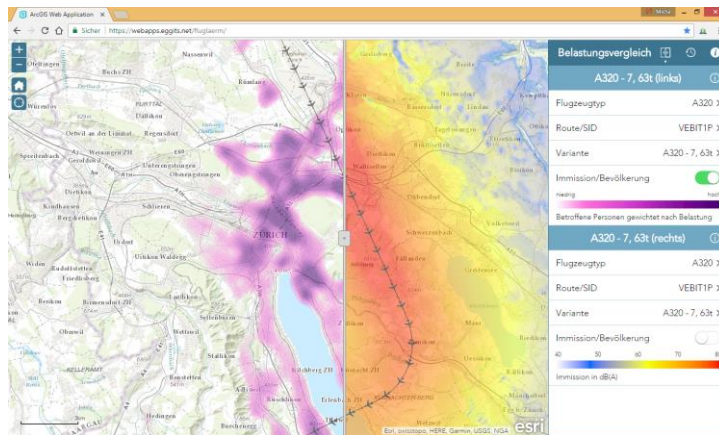
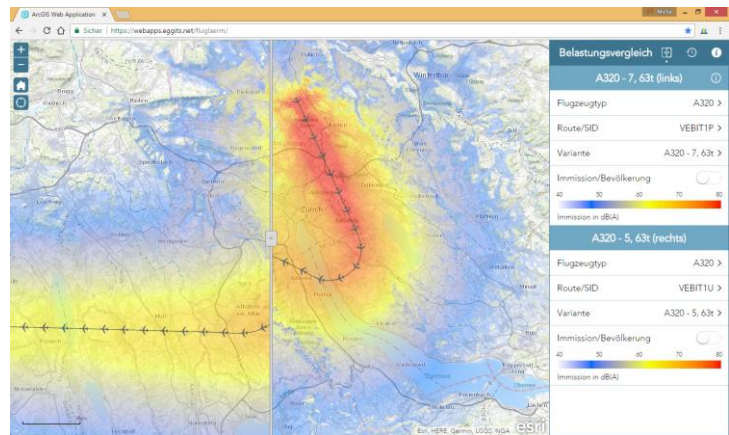
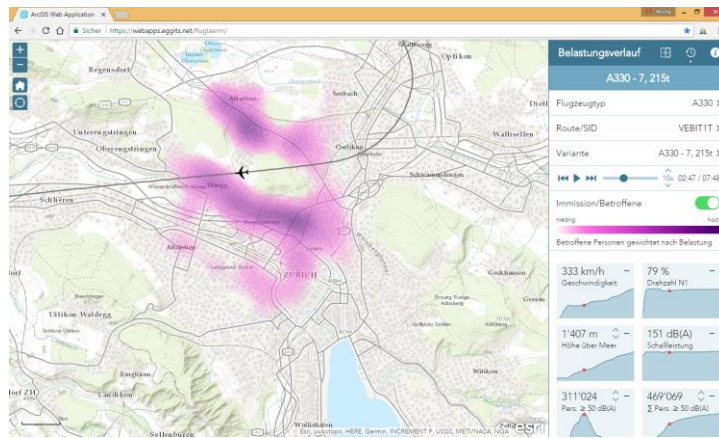
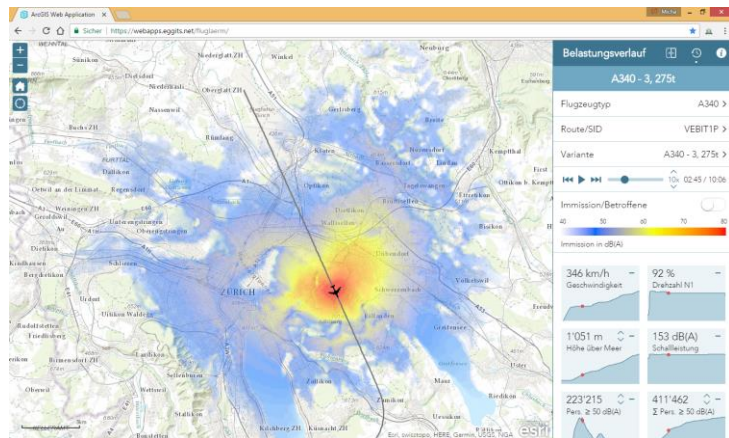
sonAIR | Lärmbelastung visualisiert mit ArcGIS Pro



sonAIR | Betroffene Bevölkerung visualisiert mit ArcGIS Pro



sonAIR Web Apps



Herausforderung

- **Billionen von Dämpfungsberechnungen** mit rechenintensivem Modell
 - **Terabytes an Daten**, die bei Berechnungen verwendet und verteilt werden müssen
- **Rechenzeit mehrere zehntausend Jahre**

Lösung

- Vorberechnung der Dämpfungen für ein **Luftraumgitter** zur Minimierung der Anzahl Dämpfungsberechnungen
 - **Footprintkonzept** zur Minimierung der Anzahl betrachteter Flüge
 - **Tuning** und **Parallelisierung** der Berechnungen
 - **Kachelweise Speicherung** von Dämpfungen
 - Optimierung der **Taskvergabe** zur Minimierung des Datentransfers
- **Rechenzeit einige Monate**

Fazit

sonAIR liefert präzise Informationen zur Lärmbelastung in der Schweiz

sonAIR bietet Informationen und Werkzeuge zur Minderung der Lärmbelastung

Die sonAIR-Webapplikationen ermöglichen einen Austausch zwischen Experten

Und die Zukunft wird zeigen, ob sonAIR zu einer Versachlichung des Themas beiträgt



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Finanzierung: Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Empa, skyguide, Amt für Verkehr des Kantons Zürich, Flughafen Zürich AG, Genève Aéroport

Projektpartner: Empa, Esri Schweiz AG