



AEROPORTO DI BOLZANO / FLUGHAFEN BOZEN



Fase progettuale / Projektierungsphase:

**SCREENING AMBIENTALE - INTEGRAZIONE/
UMWELTSCHREINING - ERGÄNZUNG**

Nome file / Dateiname: H:\Codice Commesse\AMB\AMB 15-031 ABD Screening\08-Relazione\CART_Rel.dwg

03					
02					
01	Gennaio 2016	Prima versione/Erste Version	Vari	F. Pasquali	F. Pasquali
Rev.	Data/Datum	Modifiche ed integrazioni/Änderungen und Ergänzungen	elaborato/erstellt	esaminato/geprüft	approv./freigeg.

Titolo del documento / Dokumententitel:

RELAZIONE / BERICHT

scala / Maßstab:

-

Tav. / Plan.:

-

data / Datum:

Gennaio 2016

THIS DOCUMENT MUST NOT BE COPIED OR COMMUNICATED WITHOUT THE CORPORATION'S AUTHORITY

PASQUALI RAUSA
ENGINEERING S.r.l./G.m.b.H.

Capogruppo / Gruppenleiter



Flughafen Bozen
ABD – AIRPORT DOLOMITI BOZEN/BOZEN

LÄRM UND LUFT – BEWERTUNG NACH STRATEGISCHEM ENTWICKLUNGSPLAN



INDICE

1.	EINFÜHRUNG	3
2.	DAS PROJEKT UND SEINE EIGENSCHAFTEN – FLUGVERKEHR	3
2.1.	Rollfeld gemäß im Jahr 2013 genehmigtem Einreich- und Ausführungsprojekt sowie entsprechender Flugverkehr.....	3
2.2.	Den Annahmen gemäß verlängertes Rollfeld und entsprechender Flugverkehr	5
3.	MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN: TYPEN UND EIGENSCHAFTEN	15
3.1.	LÄRM	15
3.2.	LUFTVERSCHMUTZUNG	22
4.	ERSCHLIESSUNG	32
4.1.	Die Zughaltestelle St. Jakob	33

1. EINFÜHRUNG

Als der Entwicklungsplan für den Flughafen Bozen im Jahr 2015 vorgelegt wurde, beschloss man, zusätzlich zum Umweltschreibung für das längere Rollfeld die Bereiche Lärm und Luftverschmutzung zu vertiefen.

Auch der Abschnitt mit den Zufahrten zum Flughafengelände und der geplanten Haltestelle St. Jakob wird den von der Südtiroler Landesverwaltung vorgegebenen Hinweisen gemäß noch einmal aufgegriffen.

Die Auswirkungen auf Flora, Fauna, Ökosysteme, Oberflächen- und unterirdische Gewässer wurden im gemäß Masterplan durchgeführten Umweltschreibung analysiert und sind hier als unverändert nicht berücksichtigt.

Die Arbeitsgruppe besteht aus in den jeweiligen Bereichen sachkundigen Fachleuten. Nachstehend die Namen der Fachleute, die sich mit den einzelnen Bereichen auseinandergesetzt haben:

Bereich Lärm und allgemeine Koordinierung:

Dr. Ing. Federico PASQUALI – PASQUALI RAUSA Engineering Ges. m. b. H. – Bozen

Dr. Ing. Laura GASSER – PASQUALI RAUSA Engineering Ges. m. b. H. – Bozen

Geom. Morena PIZZEDAZ – PASQUALI RAUSA Engineering Ges. m. b. H. – Bozen

Bereich Luft (Atmosphäre):

Dr. Ing. Gianluca ANTONACCI – CISMA Ges. m. b. H. – Bozen

Dr. Ing. Ilaria TODESCHINI – CISMA Ges. m. b. H. – Bozen

2. DAS PROJEKT UND SEINE EIGENSCHAFTEN – FLUGVERKEHR

2.1. Rollfeld gemäß im Jahr 2013 genehmigtem Einreich- und Ausführungsprojekt sowie entsprechender Flugverkehr

Das genehmigte Einreich- und Ausführungsprojekt sieht vor, die Start- und Landebahn auf 1432 m zu verlängern. Auch nach dem Ausbau werden die selben Flugzeugtypen wie bislang den Flughafen nutzen.

Das Projekt sieht weiters vor, das Sammel- und Entsorgungsnetz für Niederschlagswasser auf dem Flughafengelände zu erneuern und das AVL-Signalsystem zu überarbeiten.

Nach dieser Rollfeldverlängerung sind die gemäß Masterplan im ersten Jahr eingeplanten Bewegungen vorgesehen (Tabelle 2). Die Flugzeugtypen sind in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** ausgewiesen.

Tabelle 1: tägliche Bewegungen im Durchschnitt nach Flugzeugtypen in der im genehmigten Projekt vorgesehenen Gestaltungsvariante

Planungsjahr	JAHR 1
Bewegungen (Landung + Start)	
Gewerbliche Bewegungen EU	2.739
Gewerbliche Bewegungen außerhalb EU	20
<i>SUMME gewerbliche Bewegungen</i>	<i>2.759</i>
Bewegungen General Aviation (GA) EU	13.351
Bewegungen GA außerhalb EU	628
<i>SUMME Bewegungen GA</i>	<i>13.979</i>
SUMME BEWEGUNGEN	16.738
SUMME PAX (persons approximately) gewerblich	66.593
SUMME PAX GA	8.505
SUMME FLUGGÄSTE	75.099

Die Flugzeugtypen können Tabelle 2 entnommen werden. Um die jährlichen auf die Bewegungen im Tagesdurchschnitt umzurechnen, wurde der Flughafen als 365 Tage im Jahr als geöffnet angenommen.

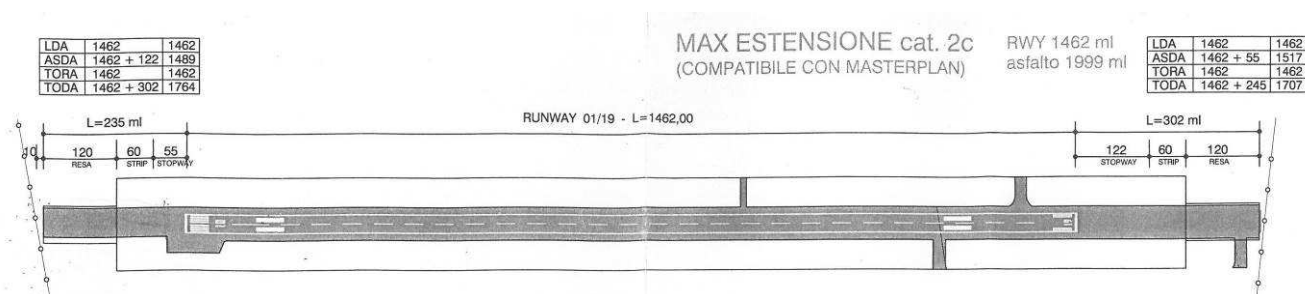
Tabelle 2: tägliche Bewegungen im Durchschnitt nach Flugzeugtypen gemäß genehmigtem Projekt

	Progetto approvato		
	Numero movimenti medi giornalieri	Tipologia velivoli	Giorni settimana
Gewerbliche Bewegungen (Linien-, Charter, Taxiflüge)	8	100 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Montag – Sonntag
Nicht gewerbliche „kleine“ Bewegungen (Sport)	36	100 % Cessna 172 (Code ICAO C172)	Montag – Sonntag
Andere nicht gewerbliche Bewegungen (Düsenmaschinen)	2	100 % Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)	Montag – Sonntag

Der im genehmigten Projekt vorgesehenen Gestaltungsvariante gemäß erfolgen täglich im Durchschnitt 46 Bewegungen. Der Begriff Bewegungen schließt sowohl Start- wie auch Landevorgänge ein. Um die Startbewegungen zu ermitteln, ist die Bewegungsanzahl durch zwei zu teilen.

Der für die gewerblichen Flüge vorgegebene Wert ist mit Bezug auf das Leistungsvermögen der Flugzeuge als reichlich zu betrachten, da in den Akustiksimulationen vorsichtshalber schon von leistungsfähigeren Flugzeugtypen für 80 bis 100 Fluggäste (ausschließlich Turboprop) ausgegangen wurde. Der Grund ergibt sich aus dem Umstand, dass schon auf dem 1432 m langen Rollfeld leistungsfähigere Flugzeuge als bisher landen könnten, wenn auch des kurzen Sicherheitsbereichs wegen mit Einschränkungen. Mit Bezug auf Umweltbelange handelt es sich um eine vorsichtige Einschätzung, die aber gestattet, Situationen mit stärkerer Belastung zu bewerten.

2.2. Den Annahmen gemäß verlängertes Rollfeld und entsprechender Flugverkehr



Das in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigte Projekt sieht vor, das Rollfeld um 30 m nach Süden hin auf insgesamt 1462 m zu verlängern.

Weiters werden die Abstände am Rollfeldanfang und im Sicherheitsbereich (RESA) angepasst. Zusätzlich wird der südliche, derzeit mit Gras bewachsene Sicherheitsbereich mit einer Asphaltdecke versehen. Die neue Rollfeldlänge ermöglicht Start- und Landebewegungen für größere Flugzeuge als bisher. Es wird also möglich, Flugzeugtypen einzusetzen, die mehr Fluggäste befördern können.

Die Szenarien für den Flugverkehr sind den geplanten, im strategischen Entwicklungsplan für den Flughafen Bozen ausgewiesenen Flugbewegungen entnommen.

Um alle möglichen Fälle nach entsprechender Lärmbelastung berücksichtigen zu können, wurde von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Flugbewegungen im Jahresdurchschnitt, wie gewöhnlich bei Infrastrukturplanung gehandhabt,
- voraussichtliche Flugbewegungen in den drei Spitzenwochen,
- Flugbewegungen am theoretischen Spitzentag, um Lärmbelastung und Luftverschmutzung überprüfen zu können.

ABD beauftragte ein Büro in Wien, den strategischen Entwicklungsplan auszuarbeiten, der drei unterschiedliche Szenarien berücksichtigt:

- *Base Case*: wahrscheinliche Lage,
- *Low Case*: weniger Flüge als im Base Case,
- *High Case*: mehr Flüge als im Base Case.

Die Analyse zu den drei Spitzenwochen und dem theoretischen Spitzentag wurde auf das Szenario *Base Case* beschränkt. Diese Annahme erfolgte mit Bezug auf die kritische Lage im *Base Case*, weil im Szenario *High Case* so viele Flugbewegungen täglich vorgesehen sind, dass der Flughafen nahezu ausgelastet und keine wesentliche Zunahme mehr möglich wäre.

Der strategische Entwicklungsplan geht von sechs verschiedenen Flugklassen aus:

- General Aviation
- Business Aviation
- Outgoing Charter
- Incoming Charter
- Regional Airlines for secondary HUBs
- Feeder & Code-sharing.

Das Umweltscreening teilte jeder Flugklasse einen Flugzeugtyp zu:

Tabelle 3: Flugbewegungen nach Flugzeugtypen

General Aviation	100 % Cessna 172
Business Aviation	50 % Cessna citation sovereign 50 % Cessna Conquest II
Outgoing Charter	50 % Boeing 737-700 50 % Dash 8-400
Incoming Charter	50 % Airbus A319 50 % Dash 8-400
Regional Airlines for secondary HUBs	100 % Dash 8-400
Feeder & Code-sharing	50 % Airbus A319 50 % Dash 8-400

Diese Zuordnung gilt für alle drei Szenarien.

Die Einteilung in Flugzeugtypen nach den drei verschiedenen Szenarien ist in den nachstehenden Tabellen wiedergegeben. Für die Umrechnung von jährlichen in tägliche Bewegungen wurde der Flughafen als an 365 Tagen im Jahr geöffnet berücksichtigt.

Durchschnittliche Flugbewegungen auf jährlicher Grundlage.

Tabelle 4: Fluggäste und Bewegungen nach Flugzeugtypen bei verlängerter Rollbahn – Szenario **BASE CASE** (Quelle: strategischer Entwicklungsplan)

Flugklasse	Flugzeugtyp	Fluggäste im Jahr	Flugbewegungen im Jahr	Flugbewegungen täglich (Durchschnitt)
General Aviation		1.358	5.322	14
davon	Cessna 172 (Code ICAO C172)			14
Business Aviation		8.876	7.430	20
davon	Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)			10
	Cessna Conquest II (Code ICAO C441)			10
Outgoing Charter		91.791	979	4
davon	Boeing 737-700 (Code ICAO B737)			2
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			2
Incoming Charter		77.574	924	2
davon	Airbus A319 (Code ICAO A319)			1
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			1
Regional Airlines for secondary HUBs		113.810	1.845	6
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			6
Feeder & Code-sharing		245.870	3.053	8
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			4
	Airbus A319 (Code ICAO A319)			4
SUMME		539.280	19.553	54

Für dieses Szenario wurden 3,176 Flugbewegungen stündlich in den 17 Stunden Flughafentätigkeit (von 6 bis 23 Uhr) angenommen.

Tabelle 5: Fluggäste und Bewegungen nach Flugzeugtypen bei verlängerter Rollbahn – Szenario **LOW CASE**, Durchschnittswerte (Quelle: strategischer Entwicklungsplan)

Flugklasse	Flugzeugtyp	Fluggäste im Jahr	Flugbewegungen im Jahr	Flugbewegungen täglich (Durchschnitt)
General Aviation		1.358	5.322	14
davon	Cessna 172 (Code ICAO C172)			14
Business Aviation		8.876	7.430	20
davon	Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)			10
	Cessna Conquest II (Code ICAO C441)			10
Outgoing Charter		31.570	446	2
davon	Boeing 737-700 (Code ICAO B737)			1
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			1
Incoming Charter		15.097	182	2
davon	Airbus A319 (Code ICAO A319)			1
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			1
Regional Airlines for secondary HUBs		29.597	457	2
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			2
Feeder & Code-sharing		144.740	1.817	4
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			2
	Airbus A319 (Code ICAO A319)			2
SUMME		231.240	15.654	44

Tabelle 6: Fluggäste und Bewegungen nach Flugzeugtypen bei verlängerter Rollbahn – Szenario **HIGH CASE**, Durchschnittswerte (Quelle: strategischer Entwicklungsplan)

Flugklasse	Flugzeugtyp	Fluggäste im Jahr	Flugbewegungen im Jahr	Flugbewegungen täglich (Durchschnitt)
General Aviation		1.355	5.312	14
davon	Cessna 172 (Code ICAO C172)			14
Business Aviation		13.139	10.998	30
davon	Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)			15
	Cessna Conquest II (Code ICAO C441)			15
Outgoing Charter		116.251	1.302	4
davon	Boeing 737-700 (Code ICAO B737)			2
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			2
Incoming Charter		81.080	865	2
davon	Airbus A319 (Code ICAO A319)			1
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			1
Regional Airlines for secondary HUBs		141.254	2.222	6
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			6
Feeder & Code-sharing		366.734	5.108	14
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)			7
	Airbus A319 (Code ICAO A319)			7
SUMME		719.813	25.806	70

In der Planung entspricht ein durchschnittlicher Tag 44 Flugbewegungen in der *Low-Case*-, 54 in der *Base-Case*- und 70 in der *High-Case*-Variante.

Die nachstehenden Tabellen zeigen die Flugbewegungen nach Flugzeugtyp für das *Base-Case*-Szenario in den drei Spitzenwochen und am theoretischen Spitzentag.

Flugverkehr in den drei Spitzenwochen (Base Case)

Für die Flugbewegungen in den drei Spitzenwochen wurde vorschriftsmäßig und wie von den zuständigen Ämtern beantragt, von folgenden Überlegungen ausgegangen.

Am Anfang sind die Flugbewegungen zur Hauptverkehrszeit am schlimmsten Tag im Jahr gemäß *Base-Case*-Szenario zu berücksichtigen, das sind 4 Bewegungen je Stunde. Der jährliche Durchschnittswert sind 3,176 Bewegungen je Stunde.

Der Bezug gilt für 17 Stunden täglicher Flughafentätigkeit, zusätzlich zu den gewerblichen (Linien-, Charterflüge, ...) sind auch nicht gewerbliche Flüge (*Business Aviation* und *General Aviation*) berücksichtigt.

Das Ergebnis sind insgesamt 68 Flugbewegungen täglich (4 Bewegungen/Stunde x 17 Stunden). Dieser Wert wurde mit den Annahmen im strategischen Entwicklungsplan für das *Base-Case*-Szenario verglichen, die

Zunahme auf die einzelnen Flugzeugtypen umgerechnet (aufgerundet). Kurz, die anteilige Zunahme (68/54 = 1,26) wurde allen Flugbewegungen angerechnet. Dabei wurden die Zahlen aufgerundet, aber die Schätzwerte für die Lärmbelastung vorsichtig gehalten.

Tabelle 7: Flugbewegungen nach Flugzeugtyp bei planmäßig verlängertem Rollfeld, Szenario *Base Case* für die drei Spitzenwochen

	Flugzeugtyp	Flugbewegungen täglich
General Aviation		18
davon	Cessna 172 (Code ICAO C172)	18
Business Aviation		25
davon	Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)	12
	Cessna Conquest II (Code ICAO C441)	13
Outgoing Charter		5
davon	Boeing 737-700 (Code ICAO B737)	2
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	3
Incoming Charter		3
davon	Airbus A319 (Code ICAO A319)	1
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	2
Regional Airlines for secondary HUBs		7
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	7
Feeder & Code-sharing		10
davon	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	5
	Airbus A319 (Code ICAO A319)	5
SUMME		68

Flugverkehr am theoretischen Spitzentag (*Base Case*)

Die Flugbewegungen am theoretischen Spitzentag wurden dem von ABD in der strategischen Entwicklungsuntersuchung für den Geschäftsplan ausgearbeiteten Wert gemäß berücksichtigt.

Der Bezug gilt für das Base-Case-Szenario, das bei der Annahme mit der verlängerten Rollbahn die zuverlässigsten Werte stellt.

Insbesondere Seite 72 im strategischen Entwicklungsplan geht von 4 Flugbewegungen stündlich am schlimmsten Tag im Jahr (*Base Case*) aus, wobei 321 PAX (*persons approximately*) stündlich angenommen wurden. Am Spitzentag wurde mit höchstens 3.504 Fluggästen gerechnet.

Um die theoretischen Flugbewegungen täglich zu berechnen, wurde folgende, in Zusammenhang mit der Lärmbelastung vorsichtige Schätzung vorgenommen:

$$3.504/321 = 11 \text{ Stunden (aufgerundet)}$$

$$4 \text{ Flugbewegungen/Stunde} = 44 \text{ Bewegungen täglich.}$$

Berücksichtigt wurden lediglich die gewerblichen Flüge, da es deren Höchstzahl nicht mehr gestattet, auch Flugbewegungen für *General Aviation* und *Business Aviation* einzurechnen, die für die Belange Lärmbelastung und Luftverschmutzung deutlich weniger Bedeutung besitzen. Die Einschränkung ist durch den Rollbahntyp verbindlich vorgegeben (gilt sowohl für den Bestand wie auch die mit der Flughafenklasse 2c vereinbare Rollbahnverlängerung).

Die Flugflottenbestimmung gründet auf den der ABD-Untersuchung entnommenen Annahmen, weshalb an Spitzentagen 45 % der Bewegungen mit Flugzeugen der Typen Boeing oder Airbus erfolgen.

Folglich wird der restliche Flugverkehr – 55 % – nach für die Lärmbelastung vorsichtiger Schätzung Bewegungen mit Turboprop-Maschinen vom Typ Dash 400 angerechnet.

Tabelle 8: Flugbewegungen nach Flugzeugtyp bei planmäßig verlängertem Rollfeld, Szenario *Base Case* für den theoretischen Spitzentag

	Flugzeugtyp	Flugbewegungen täglich (Höchstwert)
General und Business Aviation		0
Outgoing und Incoming Charter Regional Airlines for secondary HUBs Feeder & Code-sharing		44
davon	Boeing 737-700 (Code ICAO B737)	10
	Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	24
davon	Airbus A319 (Code ICAO A319)	10
SUMME		44

Der Begriff Flugbewegung schließt sowohl Start wie auch Landung ein.

Die für die verschiedenen Untersuchungsschritte berücksichtigten Flugrouten entsprechen den amtlichen Vorgaben gemäß AIP (*Aeronautical Information Publication*) der staatlichen, für die Zivilluftfahrt zuständige Behörde (www.enav.it/AIP/AIP-ENAV.html) und sind nachstehend ausgeführt. Siehe Abbildung 1 und Abbildung 2.

Für die akustischen Simulationen und die Berechnungen für die Luftverschmutzung wurden in allen Berechnungsvarianten die Nutzungsanteile an den Stirnseiten gemäß Tabelle 9 zu Grunde gelegt.

Tabelle 9: Nutzungsanteile an den Stirnseiten

	RWY 01	RWY 19
Starts	20 %	80 %
Landungen	80 %	20 %

Der besseren Übersicht wegen ist anzumerken, dass die Anzahl für die gewerblichen Flugbewegungen nicht weit von der abweicht, die bis vor wenigen Monaten den Bestand im Flughafen Bozen darstellte.

Der wesentliche Unterschied besteht im Umstand, dass die Planung mit längerem Rollfeld von Flugbewegungen mit leistungsfähigeren Flugzeugen ausgeht, die mehr Fluggäste als bisher befördern können. Die Rollfeldverlängerung und die Anpassungen im RESA genannten Sicherheitsbereich entsprechen dieser Logik.

Um effizienteren Betrieb und erhöhte Wirtschaftlichkeit gewährleisten zu können, ist die Annahme korrekt, dass die Anzahl der Flugbewegungen im Lauf der Jahre zwar gering bleibt, die Flüge aber mit größeren Flugzeugen durchgeführt werden, um der Nachfrage nach mehr Passagierverkehr gerecht werden zu können.

In den akustischen Simulationen wurden Daten für Flugzeugtypen für 80 bis 100 Fluggäste und insbesondere die Wochenend-Charterflüge auch Daten für Flugzeuge mit Rückstoßantrieb, nicht mehr ausschließlich Turboprop-Maschinen eingefügt. Die Simulationen arbeiteten mit den Daten für das Modell Airbus 319 und Boeing 537 für bis zu 150 Fluggästen.

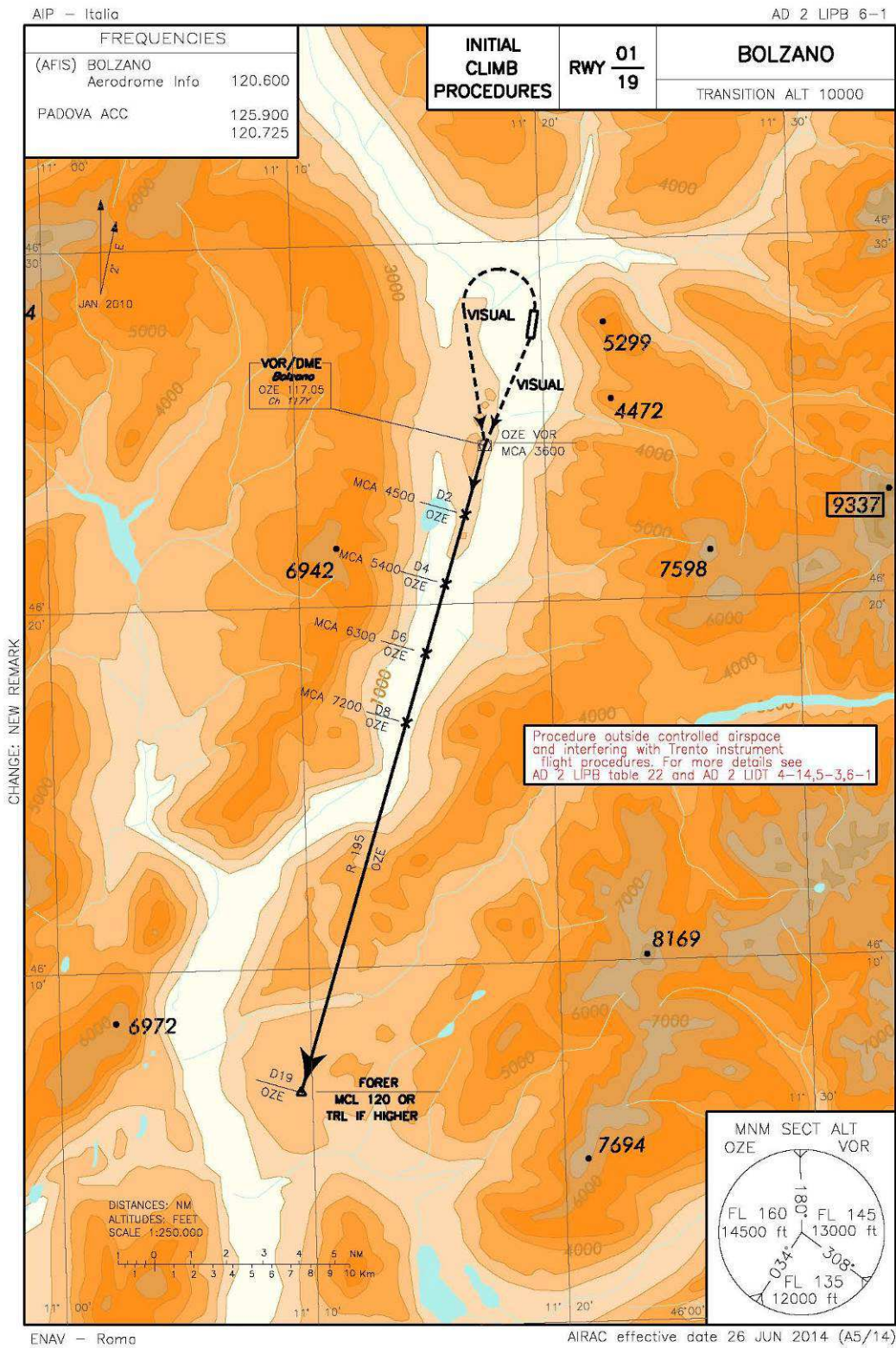


Abbildung 2: Startroute gemäß ENAV-Vorgaben

3. MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN: TYPEN UND EIGENSCHAFTEN

Nachstehend sind die möglichen Auswirkungen nach Typen und Eigenschaften sowie als wichtig eingestuft Umweltfaktoren beschrieben.

3.1. LÄRM

Nachstehend die wichtigsten Ergebnisse in Kurzfassung, wobei die gemäß strategischem Entwicklungsplan vorgesehenen Flugbewegungen berücksichtigt wurden.

3.1.1. Geltende Bestimmungen im Bereich Flughafen-Lärmbelastung

Das Land Südtirol ist für Umweltfragen zuständig, weshalb auch für Geräuschaufkommen das Landesgesetz (LG) Nr. 20 vom 5. Dezember 2012 gilt.

In bezug auf durch Straßen-, Eisenbahn- und Flugverkehr verursachten Lärm verweist das Landesgesetz auf die staatliche Gesetzgebung.

Die für durch Flughäfen verursachten Lärm bedeutendste Bestimmung ist die Ministerialverordnung (MV) vom 31. Oktober 1997, die den Messwert L_{VA} einführt, auf dessen Grundlage die Grenzwerte nach der Rastereinteilung auf dem Flughafen bestimmt werden.

Die Richtlinie 2002/49/EG wird in Italien über die URV 194/05 umgesetzt und bestimmt die akustischen Grenzwerte sowie die Rastereinteilung in Zonen auf Flughäfen. Die Verordnung legt die Richtlinien für den Rechenschaftsbericht fest, den Betreiber für Transportinfrastruktur – einschließlich Flughäfen – dem akustischen Messwert L_{den} gemäß gemeinsam mit dem Tätigkeitsprogramm vorlegen, mit dem sie den Lärm zu bekämpfen gedenken. L_{den} beschreibt das Geräuschaufkommen in den Abschnitten Tag – Abend – Nacht und bemisst die durch Lärm verursachten Störungen, für die weder in der EU- noch in der staatlichen Gesetzgebung Grenzwerte festgelegt wurden.

Für einen Flughafen mit voraussichtlichen Bewegungen wie in Bozen steht außer Zweifel, dass die Bestimmungen gemäß MV vom 31. Oktober 1997 gelten.

Die Umgebung um den Flughafen ist in sogenannte akustische Klassen oder Zonen eingeteilt, die von den betroffenen Gemeinden übernommen werden müssten. Der Bereich besteht aus den nachstehend angeführten drei Bannzonen:

Zone A	$60 \text{ dB(A)} \leq L_{VA} \leq 65 \text{ dB(A)}$	keine Einschränkungen
Zone B	$65 \text{ dB(A)} \leq L_{VA} \leq 75 \text{ dB(A)}$	zugelassen sind Landwirtschaft, Viehzucht, Industrie und Gewerbe, Handel, Verwaltungstätigkeiten und Dienstleistungen, mit der Auflage, zweckmäßige Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen
Zone C	$L_{VA} > 75 \text{ dB(A)}$	zugelassen sind lediglich Tätigkeiten, die direkt mit den Flughafendiensten und der entsprechenden Infrastruktur zusammenhängen

Das Bozner Stadtgebiet wurde noch nicht in die für den Flughafen gegenständlichen akustischen Klassen eingeteilt. Der gemäß MV 3110/1997, Artikel 5 vorgesehene Ausschuss wurde zwar eingesetzt, aber die Einteilung liegt bislang nicht vor.

3.1.2. Akustische Analyse

Die Lärmbelastung hängt davon ab, wie viele Flüge täglich mit welchen Flugzeugtypen durchgeführt werden.

Im gegenständlichen Screening entspricht Szenario 0 (genehmigtes Projekt) Jahr 1 im Masterplan. In diesem Szenario sind 46 Bewegungen täglich bei 1432 m langem Rollfeld vorgesehen.



Die Planung (Szenarien 1 bis 3) entspricht den Vorgaben gemäß strategischem Entwicklungsplan und sieht ein 1462 m langes Rollfeld vor. Die Zahl der Flugbewegungen schwankt je nach berücksichtigtem Szenario (Low Case, Base Case, High Case), siehe Tabelle 4, Tabelle 5 und Tabelle 6. Weiters wurden nur für das Szenario Base Case die Verkehrsdaten für die drei Spitzenwochen und den theoretischen Spitzentag (Tabelle 7 und Tabelle 8) berücksichtigt.

In die täglichen Bewegungen sind sowohl gewerbliche (Linien-, Charter- und Taxiflüge) wie auch nicht gewerbliche (Privatjets und Sportflugzeuge) Flüge eingeschlossen. Die Zahlen mit den durchschnittlichen täglichen Flugbewegungen nach Flugzeugtyp sind in Tabelle 4, Tabelle 5, Tabelle 6, Tabelle 7 und Tabelle 8 wiedergegeben.

Für die Geräuschentwicklung nach Flugzeugtypen gelten die Werte aus der Datenbank *Aircraft Noise and Performance (ANP)*, aus der die nachstehend angeführten Flugzeugtypen ermittelt wurden.

Das Flugzeugmodell wird in das für die akustischen Simulationen genutzte Berechnungsprogramm CADNA eingesetzt. Der Algorithmus bestimmt die Lautstärke nach berücksichtigten Flugzeugtypen, wobei die Daten der ANP-Datenbank entnommen und mit allen erforderlichen neuen Kennwerten in das Berechnungsprogramm für die akustischen Simulationen eingefügt werden.

Tabelle 10: für die Simulationen verwendete Standard-Flugzeugtypen

Code ICAO	Beschreibung	Triebwerk	Anzahl Motoren	ACFT_ID			
DH8D	Bombardier de Havilland DASH DHC830	Turboprop	2	DHC830			
A319	Airbus A319-131/V2522-A5	Jet	2	A319-131			

Code	Beschreibung	Triebwerk	Anzahl	ACFT_ID	
B737	Boeing 737-700/CFM56-7B24	Jet	2	737700	
C172	Cessna 172R/Lycoming IO-360-L2A	Piston	1	CNA172	
C680	Cessna Citation II/JT15D-4	Jet	2	CNA680	
C441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	Turboprop	2	CNA441	

Um die Bannstreifen für den Flughafen festzulegen, wurde eine akustische Simulation mit dem Berechnungsmodell INM für mehrere Varianten durchgeführt.

Die im akustischen Modell für das Szenario 0 genutzten Verkehrsdaten sind auf Jahresmittelgrundlage berechnete tägliche Durchschnittswerte, sowohl für die Bewegungen wie auch die Flugzeugtypen. Die Bewegungen mit Flugzeugen der Typen Dash und Airbus wurde auf die Wochendauer umverteilt, um einen aussagekräftigen täglichen Durchschnittswert für alle berücksichtigten Flugzeugtypen zu erhalten.

Für jedes Szenario wurden nicht nur die drei Bannstreifen bestimmt, sondern auch bei einigen als bedeutsam erachteten Empfängerstellen der bewertete Schallpegel A auf 4 m Höhe ab Geländeoberkante gemessen.

Gemäß MV vom 31. Oktober 1997 wurden die Stunden von 6 bis 23 Uhr berücksichtigt, da in der Zivilluftfahrt keine Nachtflüge erfolgen.

Nachstehend die für das Modell in Anspruch genommenen Daten:

Tabelle 11: für das INM-Modell genutzte Flughafendaten

Kennwert	Wert
Bezugspunkt nach Koordinaten UTM WGS 84 [m]	x: 678635.70 y: 5147819.20
Flughafenhöhe [m]	240.5
Magnetische Rollfeldausrichtung [°]	009/189
Rollfeldlänge [m]	1432 (genehmigtes Projekt) 1462 (Planung)

Nachstehend die verwendeten Wetterdaten:

Tabelle 12: für das INM-Modell genutzte Wetterdaten

Kennwert	Wert
Druck [hPa]	1016,6
Temperatur [° C]	12,4
Relative Feuchtigkeit [%]	63,1
Gegenwind [m/s]	0,3

Für die akustischen Simulationen wurden die Startverfahren STANDARD und STAGE 1 (in den nachstehenden Tabellen grün hinterlegt) genutzt).

Tabelle 13: Startverfahren (Profile)

STANDARD	ICAO_A	ICAO_B
1 – Take off at Full power	1 – Take off at Full power	1 – Take off at Full power
2 – Cutback to climb power around 1'000 feet AFE and pitch-over to accelerate	2 – Climb to 1'500 feet AFE at full power, maintaining V2 speed	2 – Climb to 1'000 feet AFE and pitch-over to accelerate
3 – Accelerate to clean configuration	3 – Cutback to climb power around 1'500 feet AFE	3 – Maintaining full power, accelerate to clean configuration
4 – Climb to 3'000 feet AFE	4 – Climb to 3'000 feet AFE at climb power, maintaining V2 speed	4 – Cutback to climb power
	5 – Accelerate to clean configuration	5 – Climb to 3'000 feet AFE
5 – Accelerate to 250 knots	6 – Accelerate to 250 knots	6 – Accelerate to 250 knots
6 – Continued climb to 10'000 feet AFE	7 – Continued climb to 10'000 feet AFE	7 – Continued climb to 10'000 feet AFE

Tabelle 14: Stage

STAGE	Trip length [nmi]
1	0 – 500
2	500 – 1'000
3	1'000 – 1'500
4	1'500 – 2'500
5	2'500 – 3'500
6	3'500 – 4'500
7	4'500 – 5'500
8	5'500 – 6'500
9	> 6'500

Das Verfahren STAGE beeinflusst das Flugzeuggewicht, das – falls unbekannt – von der geplanten Flugstrecke abgeleitet werden kann. STAGE 1 wurde gewählt, da Flugzeuge, die den Flughafen Bozen anfliegen, in Europa auf größtenteils bis zu 500 Seemeilen langen Strecken verkehren.

Der Anhang enthält die graphischen Darstellungen mit den drei Bannstreifen, nachstehend die an den Empfängerstellen durchgeführten Berechnungen.

ID Empfängerstelle	Szenario 0 Genehmigtes Projekt	Szenario 1 Base Case – durchschn. Flugverkehr	Szenario 2 Low Case – durchschn. Flugverkehr	Szenario 3 High Case – durchschn. Flugverkehr	Base Case 3 Spitzenwochen	Base Case theoretischer Spitzentag
	L _{Aeq} Tag [dB(A)]	L _{Aeq} Tag [dB(A)]	L _{Aeq} Tag [dB(A)]	L _{Aeq} Tag [dB(A)]	L _{Aeq} Tag [dB(A)]	L _{Aeq} Tag [dB(A)]
R 01	52.9	59.1	57.5	60.4	59.8	62.3
R 02	52.4	59.1	57.5	60.3	59.7	62.3
R 03	50.7	57.3	55.8	58.6	58.0	60.5
R 04	50.3	57.1	55.5	58.4	57.7	60.3
R 05	49.3	55.5	53.9	56.4	56.1	58.8
R 06	55.8	62.2	60.6	63.5	62.9	65.1
R 07	54.8	61.9	60.5	63.4	62.6	64.7
R 08	55.1	62.2	60.8	63.6	62.9	65.1
R 09	54.2	61.4	59.9	62.8	62.1	64.4
R 10	55.7	62.7	61.1	64.0	63.4	65.7
R 11	52.5	57.4	55.4	58.6	58.2	60.6
R 12	50.3	57.4	55.9	58.8	58.1	60.3
R 13	52.8	59.7	58.2	61.1	60.4	62.4

3.1.3. Schlussfolgerungen

Die vom Flugverkehr verursachte Lärmbelastung hängt im rechtlichen Sinn davon ab, wie viele und welche Flugzeuge täglich im Durchschnitt starten und landen (einzelne Flugbewegungen).

Für den Flughafen Bozen sind gewerbliche (Typ Dash 400), Chartermaschinen (Typ Dash 400 - Airbus 319 - Boeing 737, je nach Ansatz im Entwicklungsplan) und nicht gewerbliche Flugzeuge (Typ Cessna Citation, Cessna Conquest für BA-, Cessna 172 für GA- oder Aeroclub-Flüge) vorgesehen.

Der Entwicklungsplan berücksichtigt Low-, Base- und High-Case.

Der jährliche wurde für alle drei Fälle in durchschnittlichen täglichen Flugverkehr umgerechnet.

Nur für das Szenario *Base Case*, das gewünschte Entwicklungsmodell, wurde die drei Spitzenwochen und der theoretische Spitzentag dem Entwicklungsplan gemäß berücksichtigt. Die Berechnungsmethode wurde in Abschnitt 2.2 erläutert.

Flugverkehr findet lediglich am Tag (6 bis 23 Uhr) statt: dieser Umstand ist für die Lärmbelastung wesentlich.

Die akustischen Simulationen erfolgten auf dieser Grundlage, wobei das Einzugsgebiet gemäß MV vom 31. Oktober 1997 in Zonen eingeteilt wurde.

Die Ministerialverordnung (MV) vom 31. Oktober 1997, führt den Messwert L_{VA} ein, auf dessen Grundlage die Grenzwerte nach der Rastereinteilung auf dem Flughafen bestimmt werden.

Folgende drei Zonen sind ausgewiesen:

Zone A	$60 \text{ dB(A)} \leq L_{VA} \leq 65 \text{ dB(A)}$	keine Einschränkungen
Zone B	$65 \text{ dB(A)} \leq L_{VA} \leq 75 \text{ dB(A)}$	zugelassen sind Landwirtschaft, Viehzucht, Industrie und Gewerbe, Handel, Verwaltungstätigkeiten und Dienstleistungen, mit der Auflage, zweckmäßige Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen
Zone C	$L_{VA} > 75 \text{ dB(A)}$	zugelassen sind lediglich Tätigkeiten, die direkt mit den Flughafendiensten und der entsprechenden Infrastruktur zusammenhängen

Die Bestimmungen sehen bei Geräuschpegel über 65 dB(A) Einschränkungen und Lärmschutzmaßnahmen vor. Wohngebäude sind in der Regel nicht zugelassen. Für Ausnahmen gelten besondere Vorschriften.

Die akustischen Simulationen (siehe Anhang) zeigen, dass keine Wohngebiete vom Geräuschpegel 65 bis 75 dB(A) betroffen sind.

Einige wenige alleinstehende Gebäude fallen bei den Szenarien mit durchschnittlichem Flugverkehr in den Bereich von 60 bis 65 dB(A), deren Anzahl natürlich je nach Zone unterschiedlich ist, wie der Akustikkarte (siehe Anhang) zu entnehmen ist.

In den Fällen mit den 3 Spitzenwochen sind keine Wohngebiete mit Geräuschpegel von 65 bis 75 dB(A) betroffen, aber einige alleinstehende Gebäude im Pegelbereich von 60 bis 65 dB(A).

In den Fällen mit den theoretisch täglich höchsten Verkehrswerten sind auch bei erweitertem Bereich zwischen 65 und 75 dB(A) keine Wohngebiete betroffen. An der Grenze zu diesem Bereich befinden sich einige alleinstehende Gebäude. Im Bereich von 60 bis 65 dB(A) sind alleinstehende Gebäude im landwirtschaftlichen Grün und im ersten Streifen mit Wohngebäude in St. Jakob bei Leifers betroffen.

Die vorliegenden Daten lassen weder in absoluten Zahlen noch mit Bezug auf möglicherweise betroffene Gebiete besondere Lärmbelastung erwarten, auch weil Flugverkehr nur am Tag stattfindet, nicht in der Nacht.

Nur in wenigen Fällen wird die Lage für einige Gebäude im landwirtschaftlichen Grün schlimmer als vorher, aber auch in diesen Fällen sind keine besonderen Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Unter Umständen könnten hochwertige Lärmschutzfenster zum Einsatz kommen.

Im Vergleich zur Annahme für das Jahr 20 im Masterplan sind im allgemeinen nicht besonders viel mehr Flugbewegungen zu erwarten.

Der Vergleich zeigt, dass weniger General-Aviation- oder aber Flüge mit kleinen Flugzeugen Typ Cessna o. ä. erfolgen. Dafür sind mehr Business-Aviation-Flüge mit Privatflugzeugen für 10 bis 20 Fluggäste zu erwarten. Die Lage bei den gewerblichen Flügen bleibt ähnlich. Bei den Charterflügen hängt die Entwicklung davon ab, ob die Flüge von Bozen in Fremdenverkehrsgebiete oder aus dem Ausland nach Südtirol geführt werden.

Der größte Unterschied besteht im Umstand, dass der Plan mit dem längeren Rollfeld mit der Möglichkeit rechnet, leistungsfähigere Flugzeuge einzusetzen, die je Flugzeug mehr Fluggäste befördern können. Aus diesem Grund ist geplant, das Rollfeld um 30 m zu verlängern und den RESA genannten Sicherheitsbereich anzupassen.

Um effizienteren Betrieb und erhöhte Wirtschaftlichkeit gewährleisten zu können, ist die Annahme gemäß Masterplan 20 korrekt, dass die Anzahl der Flugbewegungen im Lauf der Jahre zwar gering bleibt, die Flüge aber mit größeren Flugzeugen durchgeführt werden, um der Nachfrage nach mehr Passagierverkehr gerecht werden zu können.

In den akustischen Simulationen wurden Daten für Flugzeugtypen für 80 bis 100 Fluggäste und insbesondere die Wochenend-Charterflüge auch Daten für Flugzeuge mit Rückstoßantrieb, nicht mehr ausschließlich Turboprop-Maschinen eingefügt. Die Simulationen arbeiteten mit den Daten für das Modell Airbus 319.

Die für die akustischen Simulationen eingesetzten Angaben zum Flugverkehr beziehen sich vorschriftsmäßig auf die nach den Angaben für das Jahresaufkommen berechneten Durchschnittswerte für die täglichen Bewegungen. Die Annahmen gehen folglich von im Lauf eines Jahres ermittelten Durchschnittswerten aus und berücksichtigen weder Höchst- noch Mindestwerte. Die in den verschiedenen Berechnungsprogrammen eingesetzten Zahlen für die Bewegungen und Flugzeugtypen verteilen den Flugverkehr auf dem Flughafen auf den durchschnittlichen Tagesbetrieb.

3.2. LUFTVERSCHMUTZUNG

3.2.1. Einführung

Bei der Luftverschmutzung ging man wie bei der Lärmbelastung vor. Die Lage wird nach den im von der Gesellschaft ABD ausgearbeiteten strategischen Entwicklungsplan vorgesehenen Flugbewegungen bewertet.

Die Mittel, die zum Einsatz kommen, um Luftqualität zu bewerten und Bewertungen in die Planung einzubeziehen, sind in den EU- ebenso wie in den italienischen Bestimmungen geregelt. Umweltverträglichkeitsprüfungen für neue Emissionsquellen und Bestand (wie bei einem Flughafen) erfordern auf jeden Fall zuverlässige Schätzungen. Die Unterscheidung erfolgt nach mehreren Richtwerten: Größe (von Gemeindegröße bis zum gesamten Staatsgebiet), Emissionsquellen (punktförmig, gradlinig, flächig) und Emissionsvorgänge, behandelte Schadstoffe, Methode (Deduktion und Induktion = top down und bottom up).

Die Emissionen wurden nach EMEP/CORINAIR in 11 Großbereiche, 56 Bereiche und 260 Klassen eingeteilt. In diesem Rahmen wurden die 5 für Emissionen auf Flughäfen hauptverantwortlichen Vorgänge wie folgt unterteilt:

- 080500 Flugverkehr
- 080501 Inlands-Flugverkehr (LTO-Zyklen \leq 1000 m)
- 080502 internationaler Flugverkehr (LTO-Zyklen \leq 1000 m)
- 080503 Fluggeschwindigkeit im Inland ($>$ 1000 m)
- 080504 Fluggeschwindigkeit international ($>$ 1000 m)
- 080505 Bodenfahrzeuge

3.2.2. Methode

Die Luftverschmutzung kann über die verschiedenen Vorgänge auf einem Flughafen geschätzt werden. Folgende Methode kam zur Anwendung:

$$E_i = A * FE_i$$

wobei:

- E_i für die i-te Schadstoffemission steht,
- A die mit der Emission verbundene Tätigkeit bezeichnet,
- FE_i die Schadstoffmasse nach angezeigter Menge angibt.

3.2.3. Schätzung / Emissionen auf dem Flughafengelände

Zuverlässige Schätzwerte für von Fluggeräten verursachte bodennahe Emissionen können der internationalen Fachliteratur entnommen werden (US EPA – US-Agentur für Umweltschutz und FAA – US-Luftfahrtverwaltungsbehörde). Der sogenannte Lande- und Startzyklus (LTO – *landing and take-off cycle*) berücksichtigt alle Flugbewegungen bis auf 1000 m Höhe (Höhe, in der die Vermischung mit der Atmosphäre erfolgt) und stellt einen guten Richtwert dar. Von Flugzeugen verursachte Emissionen werden nach besonderen Faktoren (Schadstoffmasse je Treibstoffeinheit) bewertet. Der vom Triebwerk erzeugte höchste Schub wird für die verschiedenen Flugzeugmodelle auf dem Prüfstand ermittelt. Der LTO-Standardzyklus berücksichtigt vier

zeitlich eingeschränkte Phasen (Landung, Start, Steigflug und Bodenbewegungen), denen je Triebwerkstyp vorgegebene Leistungs- und Verbrauchswerte entsprechen. Für jede der vier Phasen werden die Emissionsfaktoren als Anteil an der höchsten Schubleistung angegeben. Die höchste Schubleistung entspricht dem Produkt aus Emissionsfaktor und Treibstoffverbrauch. Das Ergebnis sind die Schadstoffemissionen für jeden der vier Zyklen und jedes eingesetzte Triebwerk.

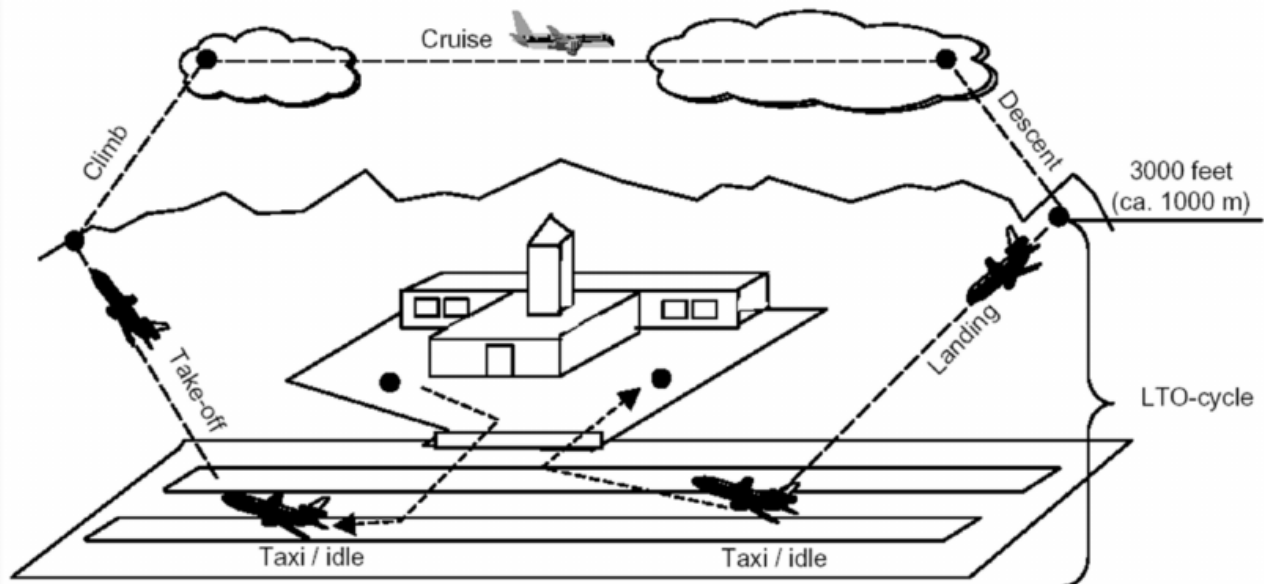


Abbildung 3: LTO-Zyklus (landing and take-off cycle)

Die Südtiroler Landesverwaltung erstellt alle fünf Jahre eine Bestandsaufnahme mit den Emissionen in die Atmosphäre (letzte Aktualisierung: 2010). Um schätzen zu können, in welchem Umfang Emissionen vorliegen, kam die Induktionsmethode zur Anwendung: zu diesem Zweck waren die Details zu den Emissionen und die Schadstoffquellen zu ermitteln.

Die Bestandsaufnahme erfolgt gemäß INEMAR-Vorgaben (*INventario Emissioni ARia* – Luftverschmutzung-Bestandsaufnahme). In der gegenständlichen Arbeit handelt es sich um eine Datenbank, wobei die Schadstoffemissionen nach Gemeindegebiet, gemäß CORINAIR eingestuftem Vorgang und Treibstofftyp geschätzt werden. Alle für die Schätzung erforderlichen Variablen sind eingeschlossen: Richtwerte für die Vorgänge, Emissionsfaktoren, statistische Angaben für die räumliche und zeitliche Zuordnung. Für den Flughafen wurden die Emissionsfaktoren dem *Atmospheric Emission Inventory Guidebook* gemäß berücksichtigt, als Richtwert für die Vorgänge wurde die Anzahl im Zeitraum von 2000 bis 2010 durchgeführter Flüge wie folgt aufgeschlüsselt:

- Flugzeugtyp nach ICAO-Code (*International Civil Aviation Organization* – internationale Behörde für Zivilluftfahrt),
- Bewegung (Start oder Landung),
- Flug (Inlands- oder internationaler Flug),
- Tag oder Nacht.

Die INEMAR-Methode berücksichtigt keine beim Überflug (Vorgänge 080503 und 080504) verursachten Emissionen, da sie lediglich auf Fluggeräte bezogen sind, die nicht auf der gegenständlichen Anlage starten und landen. Die Bodenbewegungen wurden dafür berücksichtigt (Vorgang 080505), sind aber auf kleinen Flughäfen praktisch gegenstandslos (z.B. gibt es keine Shuttle-Busse, um Fluggäste zu befördern und somit keine entsprechenden Emissionen).

Der vorliegende Schriftsatz bezieht sich auf die selbe Methode, zum einen, weil sie das Standardverfahren darstellt, zum anderen der Berechnungsentsprechung wegen. Das Land Südtirol veröffentlichte in der letzten amtlichen Ausgabe (2010) folgende Werte:

Tabelle 15: jährlich auf dem Flughafen Bozen anfallende Emissionen nach der Bestandsaufnahme im Jahr 2010 (Land Südtirol)

Schadstoff	Emissionen bei der Landung [t/Jahr]	Emissionen beim Start [t/Jahr]	Emissionen Gesamtwert [t/Jahr]
NO _x	1,84	0,15	1,99
FOV	0,00	0,03	0,03
CO	1,06	0,21	1,27
PM 2,5	0,15	0,01	0,16

Diese, obwohl amtlichen und für die Gesamtlage aussagekräftigen Daten kommen freilich aus mehreren Gründen nicht für eine Detailbewertung in Frage:

- Die Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2010, weshalb die Anzahl der angeführten nicht der im Masterplan vorgegebenen entspricht, auch sind im Vergleich zum gegenwärtigen Projekt leicht veränderte Flugzeugtypen berücksichtigt.
- Die Bestandsaufnahme arbeitet mit einem Ansatz, der dem Zweck dient, einen Überblick über die Lage in ganz Südtirol zu verschaffen und keine besonderen Details berücksichtigt. Einige ansonsten durchaus akzeptablen Schätzwerte sind für den detailgenauen Maßstab ungeeignet.
- Die Bestandsaufnahme berücksichtigt lediglich die durch Linienflüge verursachten Emissionen, Sportflugzeuge sind nicht eingerechnet.

Obwohl diese Unterschiede die Größenordnung der durch den Flughafen verursachten Luftverschmutzung nicht wesentlich verändern, wurde trotzdem beschlossen, die gleiche Methode anzuwenden, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wobei die Details vertieft und selbstredend alle Hypothesen und Informationen berücksichtigt werden.

3.2.4. Vom Flugverkehr verursachte Schadstoffe

Die Flughafenanlagen sind für zahlreiche Schadstoffe verantwortlich. Einige hängen direkt mit der Verbrennung zusammen: Stickstoff (nicht direkt abgegeben, sondern über ausgestoßene Vorläuferstoffe gebildet), Kohlenmonoxid, Stickstoffoxid, flüchtige organische Verbindungen und Feinstaub. Der Flughafenbetrieb kann nach folgenden Schadstoffquellen unterschieden werden.

- Die Triebwerke stoßen vor allem Stickstoffoxid (NO_x), Kohlenmonoxid (CO), flüchtige organische Verbindungen (FOV), Feinstaub (PM), Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) aus. Bei Start und Landung wiegen Stickstoffoxid und Schwebeteilchen vor, bei Bodenbewegungen Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoff.
- Am Boden werden Schadstoffe durch Notstromaggregate, Hilfstriebwerke, Kompressoren, Hebevorrichtungen, Gepäckförderbänder, Triebwerksproben, Dienstfahrzeuge, Stromerzeugung, Arbeitsgerät, Ausrüstung für Wartungsarbeiten und Treibstofflager freigesetzt.
- Dazu kommt noch der KFZ-Verkehr (PKW, Mietfahrzeuge, Taxis, Busse, Shuttlebusse, ...), um Fluggäste und Personal zu befördern.

Das von der EEA (*European Environment Agency* – EU-Umweltagentur) herausgegebene Handbuch *Atmospheric Emission Inventory Guidebook* verweist im Abschnitt über den Flugverkehr auf den Umstand, dass

Flughäfen für 2 % aller Emissionen verantwortlich sind. Dieser Anteil ist verhältnismäßig bescheiden, weil Flugzeuge die meisten Emissionen erst in der höheren Troposphäre wenn nicht gar niedrigen Stratosphäre freisetzen, während die Verschmutzungsbewertung vor Ort lediglich den Fluganteil bis zu 1000 m Höhe (also Start und Landung) berücksichtigt.

Um die bei Start und Landung freigesetzten Mengen schätzen zu können, wurde folgende Fachliteratur in Anspruch genommen:

- European Environment Agency, EMEP/CORINAIR, *Emission Inventory Guidebook 2005*. <http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR4/en>
- <http://www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/inemarhome.htm>, INEMAR-Schätzwerte
- ARPAV Regione del Veneto, Osservatorio Regionale Aria, 2004, stima delle emissioni in atmosfera nel territorio regionale veneto - disaggregazione a livello comunale delle stime APAT provinciali 2000
- <http://www.enav.it/AIP/AIP-ENAV.html#>, RAC 4-4-7.1, AIP-Italia-Website mit den Standardrouten für Start und Landung
- <http://www.airlinecodes.co.uk/apcodesearch.asp>, entschlüsselt IATA-Codes
- EPA's National Emissions Inventory (NEI) for PM 2.5 (2004)

3.2.5. Emissionen auf dem Flughafen Bozen – Dolomiti / Schätzwerte

Nachstehend sind die Berechnungen für die von den In- und Auslandsflügen bis in 1000 m Höhe nach der oben ausgeführten Methode erläutert.

Die nach EMEP/CORINAIR eingestuften Vorgänge 080501 – inländischer Flugverkehr (LTO-Zyklen < 1000 m) und 080502 – internationaler Flugverkehr (LTO-Zyklen < 1000 m) wurden der SNAP-Einteilung (*Selected Nomenclature for Air Pollution*) gemäß berechnet. Die Bodenfahrzeuge (Vorgang 080505) wurden nicht berücksichtigt, sind aber bei der geringen Flughafengröße in Bozen als unerheblich zu betrachten.

Für die induktive Bestandsaufnahme sind mehrere Schritte vorgesehen:

- Flugverkehr – Datensammlung,
- Datenverarbeitung und Algorithmus für die Schätzung,
- Ergebnisse (Gesamtemissionen).

Für jeden Schritt folgt eine detaillierte Beschreibung.

3.2.6. Flugverkehr – Daten

Um die Emissionen auf dem Flughafen Bozen – Dolomiti induktiv schätzen zu können, wurde die INEMAR-Datenbank zu Grunde gelegt. Dabei wurden einige Tabellen mit den von ABD zur Verfügung gestellten und in der letzten Masterplan-Ausgabe enthaltenen Daten mit Unterscheidung in gewerbliche, nicht gewerbliche und allgemeine Luftfahrt neu aufgebaut:

- Anzahl Bewegungen (Start und Landung),
- Flugzeugtyp.

Die im Masterplan 2012 vorgelegten Daten zeigen, dass der Flugverkehr in Bozen vor allem mit Charterflügen von und zu den wichtigsten Ferienorten erfolgt. Die Entwicklung im Bereich Flugverkehr hängt in Südtirol direkt mit dem Fremdenverkehr zusammen.

Bei den Schätzungen für den Infrastrukturbedarf wurden in Zusammenhang mit den Fluggästekzahlen die besonderen Bedingungen auf dem Flughafen Bozen berücksichtigt. In Hinblick auf das wirtschaftliche Potential und den Fremdenverkehr im Einzugsgebiet wurde das Flugverkehrsszenario nicht nur den Leistungsdaten, sondern der Infrastrukturentwicklung gemäß entwickelt, die der Investitionsplan gewährleistet.

Tabelle 16: gemäß Masterplan voraussichtliche Flugbewegungen nach Flugtyp

Szenario	General Aviation	Business Aviation	Outgoing Charter	Incoming Charter	Regional	Feeder	Summe
1 – Base Case	14	20	4	2	6	8	54
2 – Low Case	14	20	2	2	2	4	44
3 – High Case	14	30	4	2	6	14	70

Tabelle 17: Flugzeugtypen

Aircraft	General Aviation	Business Aviation	Outgoing Charter	Incoming Charter	Regional	Feeder
DH8D			50%	50 %	100 %	50 %
A319				50 %		50 %
C172	100 %					
C680		50 %				
B737			50 %			
C441		50 %				

Nachstehend die Daten zu den Emissionen im Jahresablauf nach Flugbewegungen auf dem Flughafen Bozen mit Bezug auf das genehmigt Projekt, das ein 1432 m langes Rollfeld vorsieht. Ebenso werden die Zahlen für die Annahme in 20 Jahren mit dem auf 1462 m verlängerten Rollfeld wiedergegeben.

Um die Schadstoffemissionen berechnen zu können, wurden einige Flugzeugtypen stellvertretend für alle Fluggeräte ausgewählt, die den Flughafen Bozen nutzen und in Zukunft nutzen werden. Der Unterschied zwischen Bestand und Planung besteht in der Möglichkeit, dass ein wenig größere Flugzeuge als bisher (etwa Dash 8-400 gegenwärtig und Airbus A319 in Zukunft) den Flughafen anfliegen. Die Entscheidung, die Emissionen nach Regel-Flugzeugtypen zu berechnen, ist auf den Umstand zurückzuführen, dass die Datenbanken für die Luftfahrt nach Flugzeugtypen-Großklassen eingeteilt sind. Der Bezug zum Beispiel auf die Dash 8-400 bedeutet keineswegs, dass die Schätzung lediglich diesen Flugzeugtyp betrifft, sondern im Gegenteil alle Fluggeräte vergleichbarer Größe und Art einschließt.

Folgende Annahmen wurden zu Grunde gelegt:

Genehmigtes Projekt – Masterplan, Jahr 1 (l = 1432 m), Flüge im täglichen Durchschnitt und Regeltyp-Flugzeug:

- 8 movimenti commerciali (linea + charter + taxi): 100% Dash8-400 (ICAO DH8D)
- 36 movimenti non commerciali aerei di piccola taglia (es. aeromobili da diporto): 100% Cessna 172 (ICAO C172)
- 2 movimenti non commerciali privati (es "jet" privati): 100% Cessna Citation Sovereign (ICAO C680)

Planung – Szenario 1 – Businessplan (l = 1462 m), Flüge im täglichen Durchschnitt und Regeltyp-Flugzeug:

- 14 General-Aviation-Bewegungen
- 20 Business-Aviation-Bewegungen
- 6 Charterbewegungen
- 14 Bewegungen anderer Typen

Planung – Szenario 2 – Businessplan (l = 1462 m), Flüge im täglichen Durchschnitt und Regeltyp-Flugzeug:

- 14 General-Aviation-Bewegungen
- 20 Business-Aviation-Bewegungen
- 4 Charterbewegungen
- 6 Bewegungen anderer Typen

Planung – Szenario 3 – Businessplan (l = 1462 m), Flüge im täglichen Durchschnitt und Regeltyp-Flugzeug:

- 14 General-Aviation-Bewegungen
- 30 Business-Aviation-Bewegungen
- 8 Charterbewegungen
- 20 Bewegungen anderer Typen

3.2.7. Emissionsfaktoren

In der nachstehenden Tabelle sind die für die vier ausgewählten Flugzeugtypen ermittelten Emissionen ausgewiesen. Der hohe CO-Wert für die Cessna C172 (Sportflugzeug) ist auf den Triebwerkstyp zurückzuführen. Tatsächlich ist die Maschine mit einem Kolbenmotor ausgestattet, nicht mit einem Turboprop-Triebwerk wie die anderen Flugzeuge. Der Unterschied besteht nur beim Kohlenmonoxid. Die amtlichen Daten aus dem Jahr 2010 berücksichtigen lediglich die gewerblichen Flüge und lassen Sportflugzeuge außer Acht. Von letzteren freigesetzte Emissionen bleiben in bescheidenem Rahmen, wurden hier aber berücksichtigt, da die meisten Starts und Landungen mit kleinen Fluggeräten erfolgen.

Tabelle 18: Emissionsfaktoren je LTO-Zyklus

	Dash8-400	Airbus-A319	Cessna-C172	Cessna-C680	Boeing-B737	Cessna-C441
NO _x [kg/LTO]	1,77	7,50	0,01	0,82	9,10	0,37
CO [kg/LTO]	1,55	9,50	5,25	1,38	8,00	0,51
Kohlenwasserstoff [kg/LTO]	0,63	2,00	0,10	0,56	0,90	0,45
PM 2,5 [kg/LTO]	0,01	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01
CO ₂ [kg/LTO]	574,2	2169,8	15,7	509,5	2454,50	142,07

Im Unterschied zu den amtlichen Angaben wurde hier entschieden, alle nicht verbrannten Kohlenwasserstoffe einzurechnen, nicht nur flüchtigen organischen Kohlenstoff. Zwar gibt es für keinen der beiden Richtwerte gesetzlich festgelegte Schwellen und die Werte geben keinerlei Anlass zur Besorgnis, aber der Gesamtwert stellt die durch die Verbrennung im Triebwerk verursachten Emissionen zuverlässiger dar.

3.2.8. Emissionen

Jeder Schadstoff wurde nach folgendem Algorithmus geschätzt:

$$Em_{A_{i,j,k,w}} = FE_AEREI_{i,j} * NUM_MOVIMENTI_{i,k,w} / 1000$$

wobei:

- $Em_{A_{i,j,k,w}}$ = Emissionen je Flugcode i, je Bewegungsphase j, nach Staatsangehörigkeit w, zur Uhrzeit k [t/Jahr]
- $FE_AEREI_{i,j}$ = Emissionsfaktor je Flugcode i und Bewegungsphase j [kg/LTO], siehe vorhergehenden Abschnitt
- $NUM_MOVIMENTI_{i,k,w}$ = Anzahl Flugbewegungen je Flugcode i sowie Start und Landung, Staatsangehörigkeit w, Uhrzeit k [Flüge/Stunde].

Folglich konnte eine Tabelle mit allen erforderlichen Flugdaten gemäß ICAO-Flugcode nach Start und Landung, Staatsangehörigkeit und Uhrzeit erstellt werden. Folgende Schadstoffe wurden berücksichtigt:

- Stickstoffoxid ($NO_x = NO + NO_2$, als NO_2 ausgedrückt)
- nicht verbrannte Kohlenwasserstoffe
- Kohlenstoffmonoxid (CO)
- Staubpartikel mit weniger als 2,5 μm Durchmesser (PM 2,5)
- Kohlenstoffdioxid (CO_2)

Nachstehend die für den LTO-Zyklus berücksichtigten Flugbewegungen.

Tabelle 19: für die Emissionsschätzung berücksichtigte Flugbewegungen

Bewegung	Start / Landung
Landeanflug	A
Landung	A
Taxi in	A
Taxi out	D
Start	D
Steigflug	D

Genutzt wurden die vom *Atmospheric Emission Inventory Guidebook* empfohlenen Emissionsdaten, die vom Schadstoff, der Bewegung (Sinkflug, Landung, Taxi In, Taxi Out, Start, Steigflug) und Flugzeugtyp (ICAO-Code) abhängen. Um die Berechnung zu vereinfachen, wurden den 210 ICAO-Typen in Umlauf (5 im gegenständlichen Fall) zwei Flugzeuge und die dazugehörigen Emissionsfaktoren nach Triebwerkstyp und Leistung beigelegt, die der INEMAR-Methode entsprechen.

Der Faktor für die PM-2,5-Emissionen wurde den EPA-Daten (*Environmental Protection Agency* – US-Agentur für Umweltschutz) entnommen. Auch der Richtwert für die Herkunft oder Bestimmung im In- oder Ausland

wurde verschlüsselt und den 6 im LTO-Zyklus berücksichtigten Bewegungen (Sinkflug, Landung, Taxi In, Taxi Out, Start und Steigflug) zugeordnet.

Die Anzahl der Bewegungen mal den entsprechenden Emissionsfaktor ergibt die Emission je Flugcode, Bewegung, nach Staatszugehörigkeit sowie Tag- oder Nachtflug. Mit diesem Wert ist es möglich, die Gesamtemissionen für jedes Flugzeug unabhängig vom Typ nach In- oder Auslandsflug zu berechnen und sie den beiden EMEP/CORINAIR-Vorgängen 080501 und 080502 zuzuordnen.

Die nachstehende Tabelle enthält die für die im Businessplan vorgesehenen 20 Jahre ermittelten Schätzwerte.

Tabelle 20: Schadstoffemissionen im Lauf der Jahre, gemäß im Businessplan vorgesehener Verkehrsentwicklung

Szenario	Bewegungen	NO _x [t/Jahr]	CO [t/Jahr]	Kohlenwasserstoff [t/Jahr]	PM 2,5 [t/Jahr]	CO ₂ [t/Jahr]
Jahr 1 Masterplan (Bezug Jahr 0)	16738	2,9	37,1	1,8	0,1	1127,5
Jahr 1 Businessplan (Base Case)	19710	15,0	29,9	5,2	0,2	4679,3
Jahr 2 Businessplan (Low Case)	16060	8,6	23,2	3,5	0,1	2774,4
Jahr 3 Businessplan (High Case)	25550	20,7	36,7	7,2	0,3	6450,7

Wie bei der Untersuchung zur Lärmbelastung wurden für Szenario 1 (Base Case) die Verkehrsdaten für die drei Spitzenwochen und den theoretischen Spitzentag berücksichtigt. Die Änderungen im Flugverkehr sind vermutlich nicht auf mehr Bewegungen, sondern auf andere Flugzeugtypen zurückzuführen, die auf dem Flughafen starten sowie landen und somit unterschiedliche Emissionen verursachen. Tabelle 21 zeigt, wie viele und welche Flugzeuge berücksichtigt wurden, um die kritischsten Situationen zu bewerten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 22 in kg/Tag angeführt, um die Werte für das Jahresmittel mit denen für die beiden Zeiträume mit besonders intensivem Verkehr (3 Spitzenwochen und theoretischer Spitzentag) vergleichen zu können. In diesem Zusammenhang fällt auf, dass die Werte für den theoretischen Spitzentag weniger Flugbewegungen, aber mehr Emissionen ausweisen, da vorgesehen ist, dass größere Fluggeräte als bisher auf dem Flughafen starten und landen, folglich mehr Emissionen verursachen und den Flugverkehr für andere Flugzeugtypen einschränken.

Tabelle 21: Flugzeugpark im Szenario 1 (Base Case) mit Bezug auf das Jahresmittel, die drei Spitzenwochen und den theoretischen Spitzentag

Typ	Jahresdurchschnitt	3 Spitzenwochen	theoretischer Spitzentag
<u>General Aviation C172</u>	<u>14</u>	<u>18</u>	<u>0</u>
<u>Business Aviation C680</u>	<u>10</u>	<u>12</u>	<u>0</u>
<u>Business Aviation C441</u>	<u>10</u>	<u>13</u>	<u>0</u>
<u>Outgoing Charter B737</u>	<u>1,6</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
<u>Outgoing Charter DH8D</u>	<u>2,4</u>	<u>3</u>	<u>24</u>
<u>Incoming Charter A319</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>10</u>
<u>Incoming Charter DH8D</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
<u>Regional DH8D</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>0</u>
<u>Feeder DH8D</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>0</u>
<u>Feeder A319</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>0</u>
<u>Summe Bewegungen täglich</u>	<u>54</u>	<u>68</u>	<u>44</u>

Tabelle 22: Schadstoffemissionen im Szenario 1 (Base Case) mit Bezug auf das Jahresmittel, die drei Spitzenwochen und den theoretischen Spitzentag

Szenario	Bewegungen täglich	NO _x [kg/Tag]	CO [kg/Tag]	Kohlenwasserstoff [kg/Tag]	PM 2,5 [kg/Tag]	CO ₂ [kg/Tag]
Jahres durchschnitt	54	41,1	81,8	14,1	0,6	12820
3 Spitzenwochen	68	50,7	102,7	17,6	0,7	15827
theoretischer Spitzentag	44	104,2	106,1	22,1	1,1	30012

In der Tabelle sind auch die CO₂-Emissionen angeführt, die aber nicht als vor Ort erzeugte Schadstoffe, sondern als Treibgas zu berücksichtigen sind. Treibgas ist auch ein guter Richtwert für den verbrannten Treibstoff, dem in direktem Verhältnis die Anzahl der Flüge entspricht. Von den berücksichtigten Schadstoffen erreicht NO_x bedeutende, wenn auch nicht besorgniserregende Werte.

3.2.9. Abschließende Überlegungen

In den vorhergehenden Abschnitten wurden die durch den Flughafen Bozen verursachten Emissionen mit Bezug auf die Änderung berechnet, die vorsieht, die Rollbahn von 1432 auf 1462 m zu verlängern. Die Zunahme im Vergleich zum Bezugsjahr (Masterplan, Jahr 1) wurde in den drei im Businessplan berücksichtigten Hypothesen angesetzt.

Tabelle 23: Anteil vom Flughafen verursachter Emissionen im Verhältnis zum Gesamtwert

Schadstoff	Emissionen – Anteil Flughafen im Verhältnis zum Gesamtwert – genehmigtes Projekt (Jahr 1)	Emissionen – Anteil Flughafen im Verhältnis zum Gesamtwert – Planung (Annahme 1, Businessplan)	Emissionen – Anteil Flughafen im Verhältnis zum Gesamtwert – Planung (Annahme 2, Businessplan)	Emissionen – Anteil Flughafen im Verhältnis zum Gesamtwert – Planung (Annahme 3, Businessplan)
NO _x	0,12 %	0,60 %	0,34 %	0,83 %
CO	1,41 %	1,13 %	0,88 %	1,39 %
Kohlenwasserstoff	0,11 %	0,32 %	0,22 %	0,45 %
PM 2.5	0,05 %	0,13 %	0,09 %	0,18 %
CO ₂	0,14 %	0,57 %	0,34 %	0,78 %

Die vom Flughafen bei den Start- und Landeflügen bis in 1000 m Höhe verursachten Emissionen sind ebenso wenig erheblich wie die Treibhausgase (CO₂). Die Emissionen nehmen im Verhältnis zu den Flugbewegungen zu, sind aber im Vergleich zu den anderen Schadstoffquellen im Einzugsgebiet unbedeutend.

Die Zunahme ist allerdings nicht auf das 30 m längere Rollfeld, sondern auf die im Masterplan vorgesehenen zusätzlichen Flugbewegungen zurückzuführen (mit für Umweltbelange vorsichtig geschätzten Werten). Die Zunahme ist vollständig wirtschaftlichen Annahmen in Zusammenhang mit der geplanten Flughafenerweiterung zuzuschreiben. Das längere Rollfeld allein wirkt sich vermutlich nicht auf die Emissionen aus, die für den gesamten LTO-Zyklus berechnet sind. Dabei sind die Emissionen bei den Bodenbewegungen und im Flug bis in 1000 m Höhe – abgesehen von Start und Landung – nicht eingerechnet.

Folgende Emissionen wurden berücksichtigt: CO₂ (als Treibgas und Indikator für die Verbrennung) und die vier Schadstoffe NO_x, CO, Kohlenwasserstoff, Feinstaub. Davon ist NO_x die größte Aufmerksamkeit zu widmen, da Gefahr besteht, die für die Luftqualität im Bozner Talkessel zulässige Schwelle (gemäß URV 155/2010 40 mg/m³) zu überschreiten. Für diesen wie auch die anderen Schadstoffe beträgt die Zunahme 1 % und gilt somit als unerheblich. Nachstehend die Tabelle mit den verschiedenen Quellen entnommenen Vergleichswerten, die Szenario 1 im Businessplan entsprechen.

Tabelle 24: Gesamtwert t/Jahr (Bezug 2010 – Emissionen-Bestandsaufnahme in Südtirol)

	Gesamtwert	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
NO _x [t/Jahr]	2501,9	1523,4	218,4	241,4	518,7
davon A22	426,5	227,6	0,0	177,7	21,1
davon Wohnungsheizungen	137,6	103,6	14,4	1,2	18,5
davon Industrie	124,2	101,7	0,0	0,3	22,2
davon Flughafen (Szenario Base im Businessplan)	15,0	3,9	6,6	2,9	1,7

4. ERSCHLIESSUNG

Bei mehr Fluggästen als bisher wird die Erschließung zu einem sehr wichtigen Punkt.

Wie die Landesverwaltung in der Beschlussvorlage zum Flughafen – mit Volksbefragung – festlegt, ist ein neuer Masterplan auszuarbeiten, in dem der Gegenstand vertieft wird, sobald die Fluggästeinzahl die im Masterplan 2012 vorgesehene Zahl überschreitet.

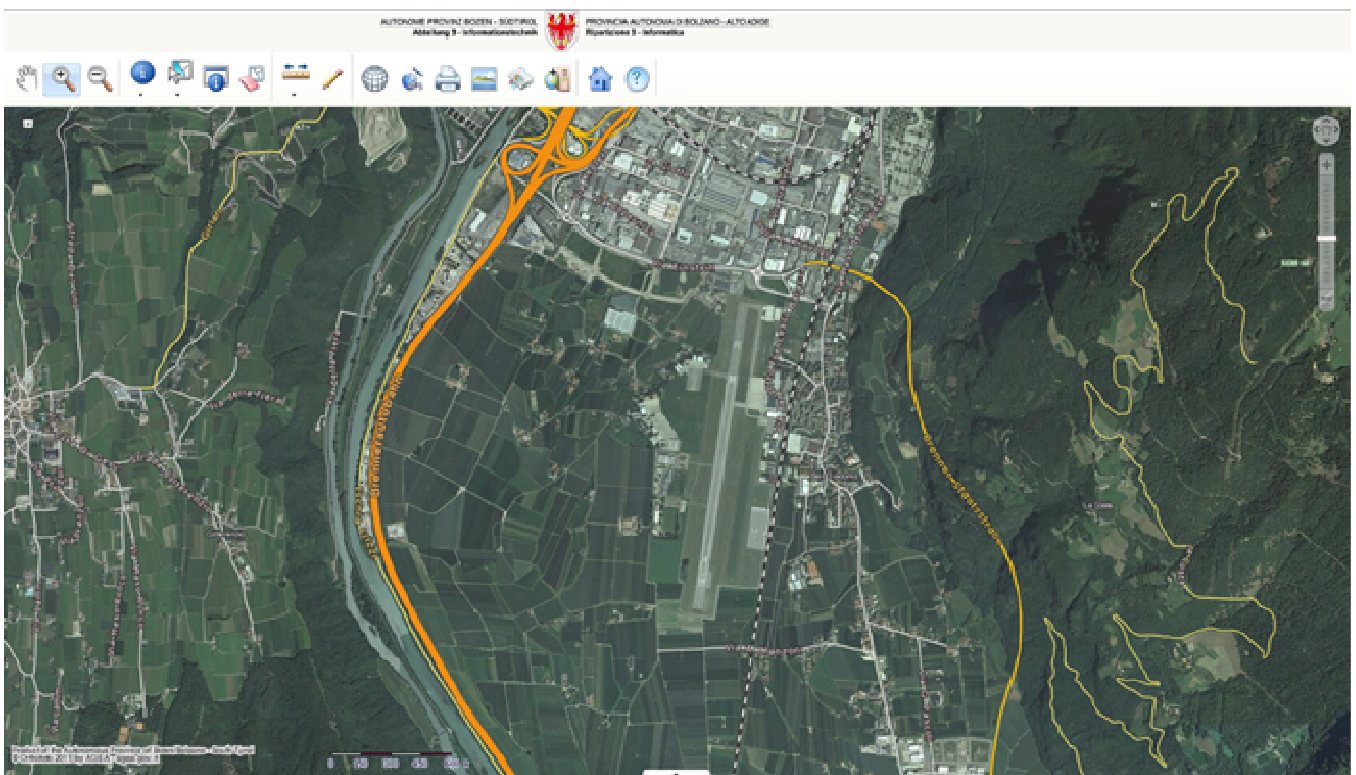
Das Umweltscreening zum Masterplan 2012 geht von folgenden Umständen aus.

Das Gelände ist über die Einsteinstraße bestens erreichbar sowie an die Variante für die SS12, die Autobahn-Mautstelle und die Eisackuferstraße als Zufahrt in die Bozner Altstadt angebunden.

Die Nähe zur Autobahn-Mautstelle und zur Schnellstraße nach Meran und in den Vinschgau gewährleistet beste Verbindungen zum restlichen Südtirol.

Derzeit ist der Flughafen Bozen mit Privatfahrzeugen erreichbar, denen zwei Parkplätze mit insgesamt etwa 400 Stellplätzen (einschließlich Stellplätze für körperbehinderte Menschen) zur Verfügung stehen. Die Erschließung gestattet, den Flughafen auch mit Linienbussen anzufahren. Da derzeit keine gewerblichen Flüge erfolgen, ist allerdings auch der Busdienst ausgesetzt.

Auch die SS12-Variante ist sehr gut erreichbar und bietet eine günstige Anbindung an das Fleims- und Fassatal.



Die Verbindung vom Flughafen zur Bozner Altstadt und der Eisenbahn ist zweifelsohne verbesserungsbedürftig.

In Zukunft wäre es wichtig, nicht nur den Transport auf Rädern (Busse usw.) auszubauen, sondern die Möglichkeit ins Auge zu fassen, eine Zughaltestelle für den Flughafen in St. Jakob einzurichten.

Nachstehend wird die von der Südtiroler Landesverwaltung durchgeführte Untersuchung zur Zughaltestelle St. Jakob und besserer Erschließung allgemein wiedergegeben.

4.1. Die Zughaltestelle St. Jakob

Nachstehend die Projektannahme in Kurzfassung, die den vom Landesamt für Mobilität zur Verfügung gestellten Unterlagen zur neuen Zughaltestelle in St. Jakob entnommen ist.

Die Haltestelle würde dem Flughafenterminal genau gegenüber liegen (siehe Lageplan) und somit eine wichtige Verbindung zur Altstadt ermöglichen.





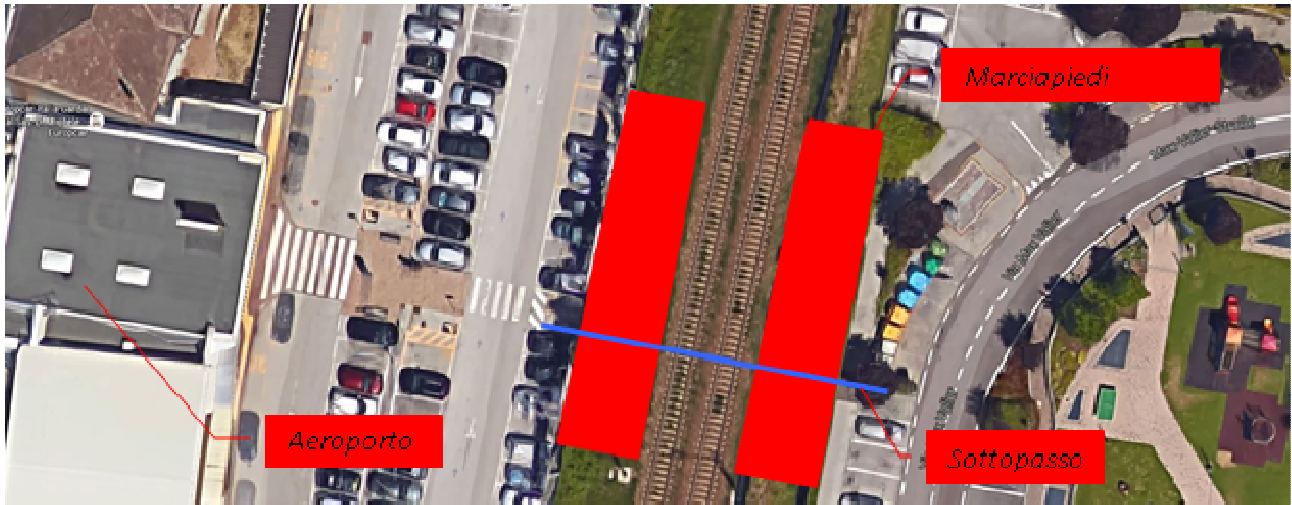
Für die Ausführung ist ein moderner Baustil erforderlich, der die mögliche Auswirkung auf die Landschaft berücksichtigt. Die Werkstoffe werden aus der schon für die Haltestellen Bozen-Kaiserau und Bruneck-Nord (Pustertal) genutzten Palette ausgewählt.



Da es sich um eine zweigleisige Eisenbahnlinie handelt, sind zwei Zustiegsrampen auf Gleishöhe vorgesehen, eine für den Flughafen, die andere an der Wohnsiedlung Garden Village in St. Jakob.

Beide Bahnsteige sind über Treppen und Fahrstühle erreichbar. Die Fuß- und Radwegunterführung gestattet, von St. Jakob zum Flughafen und umgekehrt zu gelangen.

Nachstehend ein Lageplan mit der geplanten Infrastruktur.



Die Haltestelle bietet mehrere Vorteile. Sie ermöglicht nicht nur den Flughafen, sondern auch St. Jakob zu erreichen und wertet somit die gesamte Umgebung auf, in der spürbar mehr Menschen wohnen, seit die neue Wohnsiedlung *Garden Village* fertiggestellt ist.

Die Anrainer können die Altstadt mit dem Zug in geschätzten 4 Minuten erreichen, sehr viel schneller als mit dem Bus oder PKW. Außerdem werden die Beherbergungseinrichtungen in der Umgebung zweifelsohne Nutzen daraus ziehen, da Fluggäste häufig in Hotels in Flughafennähe übernachten.

Die nachstehend angeführten Annahmen berücksichtigen die verschiedenen Möglichkeiten, den Bahnhof zu erreichen.

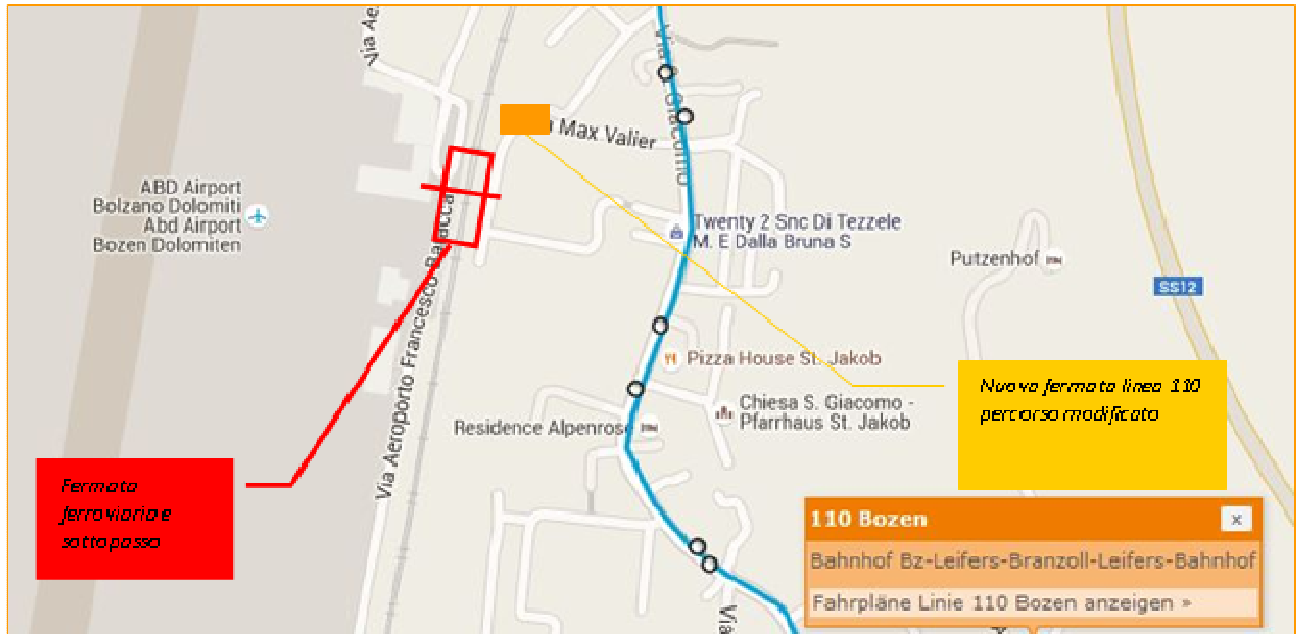
Eisenbahn: der Flughafen und somit die Haltestelle St. Jakob sind von Bozen und Trient aus im 30-Minuten-Takt erreichbar. RFI AG hat informell schon die Zustimmung zur Haltestelle erteilt, weil das Betriebsmodell ausreichend Zeit bietet, damit die Züge halten können. Die Lösung gewährleistet einfache und schnelle Anschlüsse an andere Hauptorte in Südtirol. Der Flughafen kann somit leicht, möglicherweise sogar schneller als mit dem PKW mit dem Zug erreicht werden:

- ab Trient: etwa 43 Minuten (direkte Verbindung)
- ab Bozen: etwa 4 Minuten (direkte Verbindung)
- ab Meran: etwa 54 Minuten (Umstieg in Bozen)
- ab Mals: etwa 2 Stunden 20 Minuten (derzeit 2 Umstiege, sobald elektrische Triebwagen zum Einsatz kommen, 1 Umstieg in Bozen)
- ab Brixen: etwa 44 Minuten (Umstieg in Bozen)
- ab Sterzing: etwa 1 Stunde 16 Minuten (Umstieg in Bozen)
- ab Bruneck: etwa 1 Stunde 38 Minuten (derzeit 2 Umstiege, mit der Riggertalschleife 1 Umstieg und etwa 1 Stunde 24 Minuten Fahrzeit).

Bus: die Haltestelle in St. Jakob neben der Unterführung gestattet, den Flughafen bequem mit der Stadt zu verbinden und ihn somit besser in das städtische Umfeld einzugliedern. Es gibt mehrere nutzbare Busfahrstrecken.

Haltestelle für die Linien 110 und 111 (Bestand): jede Linie fährt im 20-Minuten Takt, die Haltestelle wird insgesamt alle 10 Minuten angefahren. Der Flughafen liegt etwa 300 m weit entfernt und kann zu Fuß in etwa 4 Minuten erreicht werden. Die Linie 110 gewährleistet die Verbindung auch an Samstagen und Sonntagen.

Mögliche neue Haltestelle für die Linie 110: der Bus fährt die Haltestelle im 20-Minuten-Takt an und in die Max-Valier-Straße, in der anstelle des Parkplatzes gegenüber der Wohnsiedlung Garden Village eine neue Haltestelle eingerichtet werden könnte. Auf diese Weise ist der Bahnhof leicht erreichbar. Nach der Unterführung befindet man sich schon vor dem Eingang zum Flughafenterminal. Nachstehend eine schematische Darstellung.



Neue Buslinie, könnte durch die neue Industriezone bis zum Salewa-Gebäude und zum Flughafen fahren (Planung steht noch aus).

Änderungen für die Linien 10A und 10B: die Altstadt ist im 12-Minuten-Takt erreichbar, obwohl beide Linien sich derzeit schon nahe an ihrer Leistungsgrenze bewegen.