



AEROPORTO DI BOLZANO / FLUGHAFEN BOZEN



Fase progettuale / Projektierungsphase:

SCREENING AMBIENTALE / UMWELTSCREENING

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

03	Ottobre 2015	Accessibilità all'area aeroportuale	Vari	F. Pasquali	F. Pasquali
02	21.09.2015	Revisione/Revision	Vari	F. Pasquali	F. Pasquali
01	30.08.2015	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:

Ottobre 2015

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



Capogruppo / Gruppenleiter

Flughafen Bozen
ABD – AIRPORT DOLOMITI BOZEN/BOZEN

UMWELTSCREENING – ÜBERPRÜFUNG



INDICE

1.	EINFÜHRUNG	3
2.	INHALT	4
3.	PROJEKTBE SCHREIBUNG – EIGENSCHAFTEN GEMÄSS ANHANG III, PUNKT 1	4
3.1.	UMFANG UND GRUNDGEDANKE	13
3.2.	ÜBERLAGERUNG MIT ANDEREN EINGEREICHTEN UND/ODER GENEHMIGTEN PROJEKTEN	13
3.3.	UMGANG MIT DER NATUR, INSBESONDERE BODEN, WASSER UND BIODIVERSITÄT	15
3.4.	LANDWIRTSCHAFTLICHES GRÜN	15
3.5.	ABFÄLLE	15
3.6.	UMWELTVERSCHMUTZUNG	15
3.7.	GEFAHREN: SCHWERE UNFÄLLE UND/ODER AUCH DURCH KLIMAV ERÄNDERUNG BEWIRKTE NATURKATASTROPHEN	15
3.8.	GEFAHR FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT (ZUM BEISPIEL WASSER- ODER LUFTVERSCHMUTZUNG)	15
4.	STANDORTBESTIMMUNG UND ERSCHLIESSUNG	16
4.1.	FLUGHAFENGELÄNDE / ERSCHLIESSUNG	16
5.	MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN: TYPEN UND EIGENSCHAFTEN	18
5.1.	LÄRM	18
5.2.	ÖKOSYSTEME	24
5.3.	VEGETATION (FLORA)	33
5.4.	LANDWIRTSCHAFT	39
5.5.	FAUNA	42
5.6.	OBERFLÄCHENWASSER	46
5.7.	LUFTVERSCHMUTZUNG	53
	ANHANG ÖKOSYSTEME	68

1. EINFÜHRUNG

Das Umweltministerium stellte im Schreiben vom 12. Februar 2015 klar, dass für Maßnahmen, um die Start- und Landebahn auf nicht mehr als 1.500 m zu verlängern, Projekte gemäß unbefristeter Regierungsverordnung (UVR) 152/06, Teil II, Anhang IV erforderlich sind. Für diese Projekte muss die Autonome Provinz Bozen – Südtirol gemäß genannter UVR, Artikel 20, eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) mit Umweltscreening durchführen.

Der nachstehende Bericht dient dem Zweck, die erforderlichen Informationen für den Plan auszuführen, der vorsieht, die Start und Landebahn zu erweitern sowie den Sicherheitsbereich (RESA – *runway end safety area*) mit einer Asphaltdecke zu versehen, ohne zu Bewertungen in Bezug auf die Umweltverträglichkeit Stellung zu nehmen, um dem in Südtirol für die UVP zuständigen Ausschuss zu gestatten, die Notwendigkeit, eine UVP vornehmen zu müssen oder nicht, vorbehaltlos befinden zu können. Für die Bestands- und Projektbeschreibung siehe Abschnitt 3.

Die gegenständliche Untersuchung wurde im Abschnitt Umwelt in den Bereichen Akustik und Luftverschmutzung (Emissionen in die Atmosphäre) vertieft. Die Bereiche Vegetation (Flora), Landwirtschaft, Fauna, Ökosysteme, Biodiversität und Gewässer wurden ausführlich behandelt. 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

Bereich Gewässer:

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

Arch. Cinzia FRISANCO – CISMA Ges. m. b. H. – Bozen

Bereich Vegetation (Flora), Landwirtschaft, Fauna

Dr. der Forstwirtschaft Fabio PALMERI – TECNOVIA Ges. m. b. H. - Bozen

Bereich Ökosysteme, Biodiversität:

Dr. Geol. Alfonso RUSSI – TECNOVIA Ges. m. b. H. – Bozen

Dr. der Forstwirtschaft. Fabio PALMERI – TECNOVIA Ges. m. b. H. - Bozen

Dr. der Umweltwissenschaften Chiara ZANONI – TECNOVIA Ges. m. b. H. - Bozen

Der Untersuchung wurde in den Bereichen Ökosysteme, Biodiversität, Vegetation (Flora), Landwirtschaft und Fauna eine Analyse zu Grunde gelegt, in der die einzelnen Bereiche den in

Naturkunde und Landschaftsschutz geltenden Grundsätzen gemäß als Systembestandteile zu berücksichtigen sind.

2. INHALT

Die Überprüfung erfolgt gemäß Richtlinie 2014/52/RU, Anhang III und ist in drei Abschnitte gegliedert:

- Projekteigenschaften
- Standortbeschreibung
- Mögliche Auswirkungen – Typen und Eigenschaften.

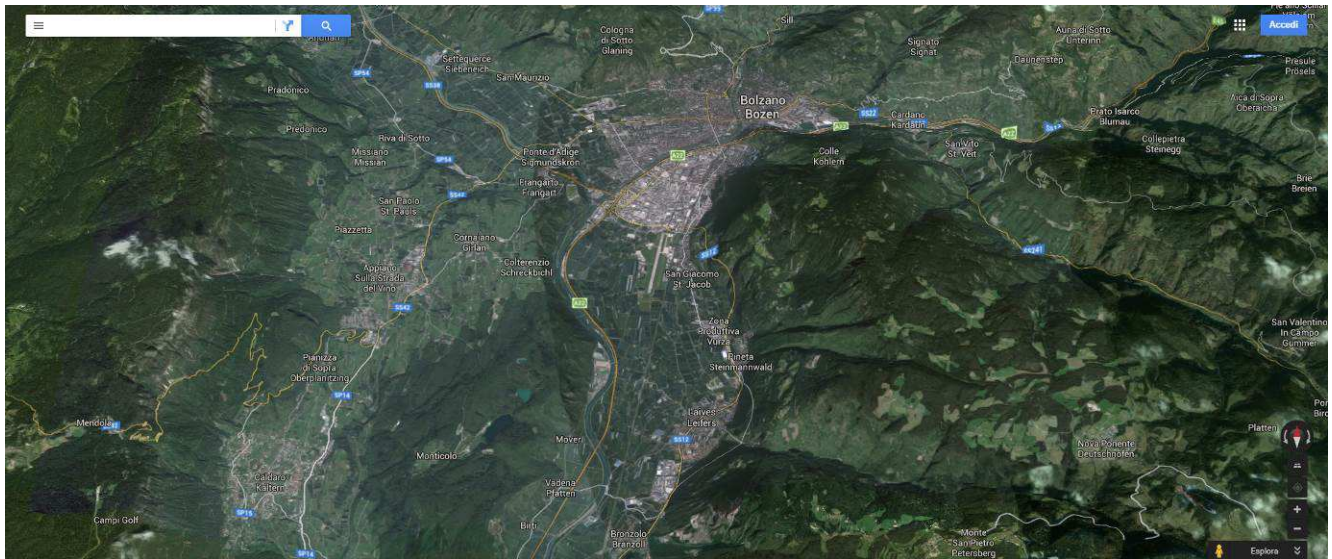
Im ersten Abschnitt sind die Projekteigenschaften mit Bezug auf im obengenannten Abschnitt angesprochene Gesichtspunkte beschrieben.

Im zweiten Abschnitt wird beschrieben, wie sich das Projekt im Einzugsbereich auf die Umwelt auswirken kann.

Der dritte Abschnitt enthält allgemeine Informationen zum Bestand, der als Bezug für mögliche Auswirkungen gilt, die das Erweiterungsprojekt gemäß EU-Richtlinie, Punkte 1 und 2 wahrscheinlich verursacht. Der Abschnitt beschreibt im wesentlichen die Lage, die als Szenario zu Grunde gelegt wurde, um den zuständigen Behörden zu gestatten, so objektiv wie möglich zu bewerten, welche Auswirkungen die längere Start- und Landebahn verursacht und vor allem, ob eine neue UVP erforderlich ist.

3. PROJEKTBSCHREIBUNG – EIGENSCHAFTEN GEMÄSS ANHANG III, PUNKT 1

Der Flughafen Bozen liegt südlich der Industriezone Bozen und westlich neben St. Jakob – Leifers. Abschnitt 4 enthält eine Standortbeschreibung. Vier Gemeinden sind vom Flugverkehr sowie den Start- und Landebewegungen direkt betroffen: Bozen, Leifers, Kaltern an der Weinstraße und Pfatten.



Das gegenständliche Projekt betrifft die Erweiterung und neue Infrastruktur für den Flughafen Bozen dem genehmigten Masterplan und dem ebenfalls von ENAC (*ente nazionale per l'aviazione civile* – staatliche, für die Zivilluffahrt zuständige Behörde) genehmigten Risikoplan.

Derzeit ist die Start- und Landebahn auf dem Flughafen Bozen Dolomiten 1.294 m lang.

Im April 2013 wurden das von ABD AIRPORT AG erstellte Einreich- und das Ausführungsprojekt genehmigt. Nach einem von mehreren Vereinen und Körperschaften beim TAR (*tribunale amministrativo regionale* = regionales Verwaltungsgericht) hinterlegten Einspruch erteilte der Staatsrat im Juni 2015 die endgültige Genehmigung, auch im Bereich Umweltverträglichkeit. Das Projekt sieht vor, die Startbahn nach Süden bis auf 1.432 m zu verlängern und einen Sicherheitsbereich (RESA – *runway end safety area*) aus bewehrter Erde einzurichten. Weitere

Eingriffe betreffen die Regenwasserentsorgung für das gesamte Flughafenareal und überholte AVL-Signalsysteme. An der Niederschlagswasserentsorgung wird seit dem 24. August 2015 gearbeitet, die Fertigstellung erfolgt voraussichtlich binnen November 2015.

Derzeit ist der Flughafen als Kategorie 2c eingestuft. Diese Einstufung bleibt auch bei längerem Rollfeld unverändert.

In der Folge beschloss ABD, eine Projektabänderung für ein 1.462 m langes Rollfeld (30 m zusätzlich zur derzeit genehmigten Länge) zu beantragen und somit den für Flughäfen der Kategorie 2c zulässigen Rahmen vollständig zu nutzen. Gleichzeitig soll der RESA genannte Sicherheitsbereich am Süden mit Teerbelag und Oberflächenanpassungen den geltenden Sicherheitsbestimmungen gemäß ausgebaut werden.

Das gegenständliche Projekt sieht vor, die Start- und Landebahn von derzeit 1432 nach Süden auf 1462 m zu verlängern und den Sicherheitsbereich (RESA – *runway end safety area*, bzw. Anschlagstreifen und RESA) am südlichen Ende umzusetzen.

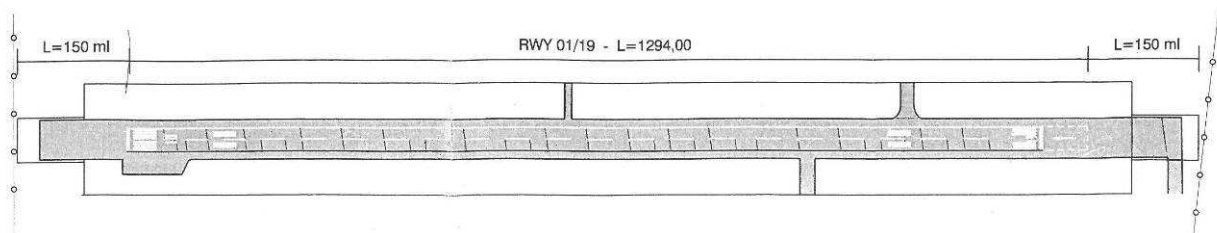
Nachstehend die Rollfelddarstellungen in den drei unterschiedlichen Gestaltungsvarianten.

Rollfeld – Bestand

LDA	1294	1294
ASDA	1294	1294
TORA	1294	1294
TODA	1294 + 152	1446

OGGI RWY 1294 ml
asfalto 1541 ml

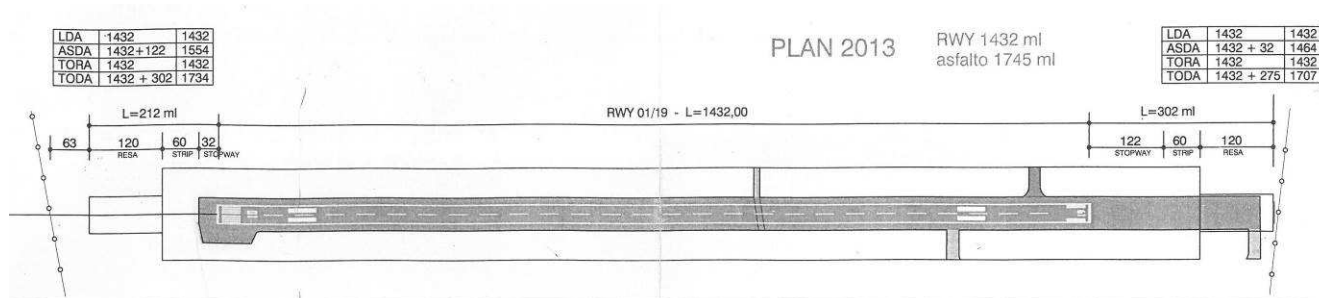
LDA	1230	1230
ASDA	1294	1464
TORA	1294	1432
TODA	1294 + 155	1449



Derzeit ist die Start- und Landebahn 1294 m lang. Der Flughafen Bozen wird im Durchschnitt von Flugzeugen folgender Typen genutzt: Dash 8-400, Cessna 172 und Cessna citation sovereign.



Rollfeld gemäß im Jahr 2013 genehmigtem Einreich- und Ausführungsprojekt



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 Tabelle 1 ausgewiesen.

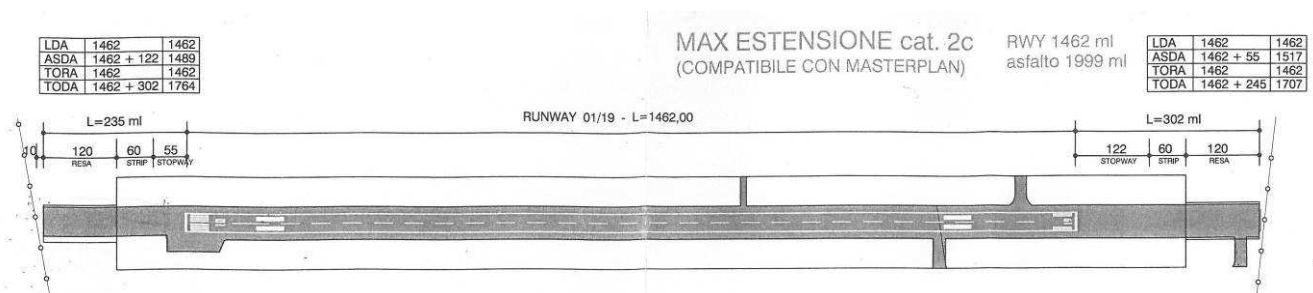
Tabelle 1: tägliche Bewegungen im Durchschnitt nach Flugzeugtypen in der im genehmigten Projekt vorgesehenen Gestaltungsvariante

	Genehmigtes Projekt		
	Tagesdurchschnitt Bewegungen	Flugzeugtypen	Wochentage
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.

Den Annahmen gemäß verlängertes Rollfeld



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.

Nach der geplanten Rollfeldverlängerung sind die im Planungsjahr 20 im Masterplan vorgesehenen Bewegungen möglich (Tabelle 2). Die Flugzeugtypen können Tabelle 3 entnommen werden. Um die jährlichen auf die Bewegungen im Tagesdurchschnitt umzurechnen, wurde der Flughafen als 365 Tage im Jahr als geöffnet angenommen.

Tabelle 2: jährliche Bewegungen gemäß genehmigtem Masterplan (Auszug aus dem Masterplan, Überarbeitung Mai 2012)

Planungsjahr	JAHR 1	JAHR 20
BEWEGUNGEN (Landung + Start)		
Gewerbliche Bewegungen EU	2.739	3.348
Gewerbliche Bewegungen außerhalb EU	20	25
SUMME gewerbliche Bewegungen	2.759	3.373
Bewegungen General Aviation (GA) EU	13.351	17.675
Bewegungen GA außerhalb EU	628	835
SUMME Bewegungen GA	13.979	18.510
SUMME BEWEGUNGEN	16.738	21.883
FLUGGÄSTE (Landung + Start)		
SUMME gewerblich (Schätzung PAX = persons approximately)	66.593	216.268

Planungsjahr	JAHR 1	JAHR 20
SUMME GA (Schätzung)	8.505	13.345
SUMME FLUGGÄSTE	75.099	229.613

Tabelle 3: tägliche Bewegungen im Durchschnitt nach Flugzeugtypen in der Gestaltungsvariante mit Rollfeldverlängerung

	Planung		
	Tagesdurchschnitt Bewegungen	Flugzeugtypen	Wochentage
Gewerbliche Bewegungen (Linien-, Charter, Taxiflüge)	9	100 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Montag – Freitag
		50 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Samstag – Sonntag
		50 % Airbus A319 (Code ICAO A319) oder Fokker 100 (Code ICAO F100)	
Nicht gewerbliche „kleine“ Bewegungen (Sport)	48	100 % Cessna 172 (Code ICAO C172)	Montag – Sonntag
Andere nicht gewerbliche Bewegungen (Düsenmaschinen)	3	100 % Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)	Montag – Sonntag

Der vorgesehenen Gestaltungsvariante mit längerem Rollfeld gemäß erfolgen täglich im Durchschnitt 60 Bewegungen. Der Begriff Bewegungen schließt sowohl Start- wie auch Landevorgänge ein. Um die Startbewegungen zu ermitteln, ist die Bewegungsanzahl durch zwei zu teilen.

Im Einvernehmen mit dem Auftraggeber wurden für die akustischen Berechnungen und die Schätzungen für die Luftverschmutzung auch doppelt so viele Flüge als im Masterplan vorgesehen berücksichtigt.

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 4 zu Grunde gelegt.

Tabelle 4: 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.

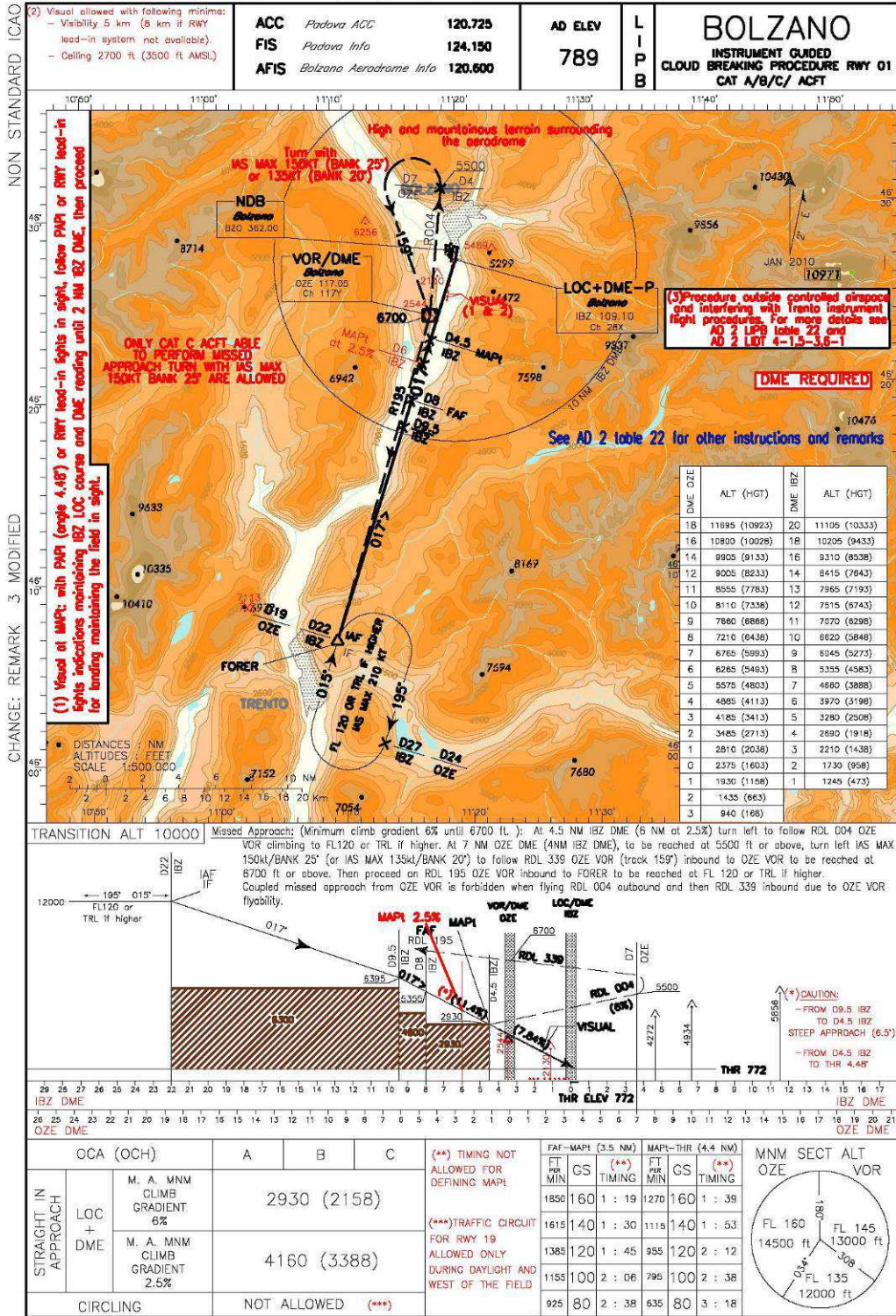
Um effizienteren Betrieb und erhöhte Wirtschaftlichkeit gewährleisten zu können, ist die Annahme korrekt, dass die Anzahl der Flugbewegungen im Lauf der Jahre zwar gering bleibt, die Flüge aber mit größeren Flugzeugen durchgeführt werden, um der Nachfrage nach mehr Passagierverkehr gerecht werden zu können. Weiters geht der Masterplan in den verschiedenen Analysephasen von anfänglich schwach bis später nahezu voll ausgelasteten Flügen aus.

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.

ICAO – INSTRUMENT APPROACH CHART

AD 2 LIPB 5-3



Only specifically trained crews with authorized type of ACFT are allowed to perform this procedure. This authorization is issued by Italian CAA (ENAC)

Abbildung 1: Landeroute nach ENAV-Vorgaben

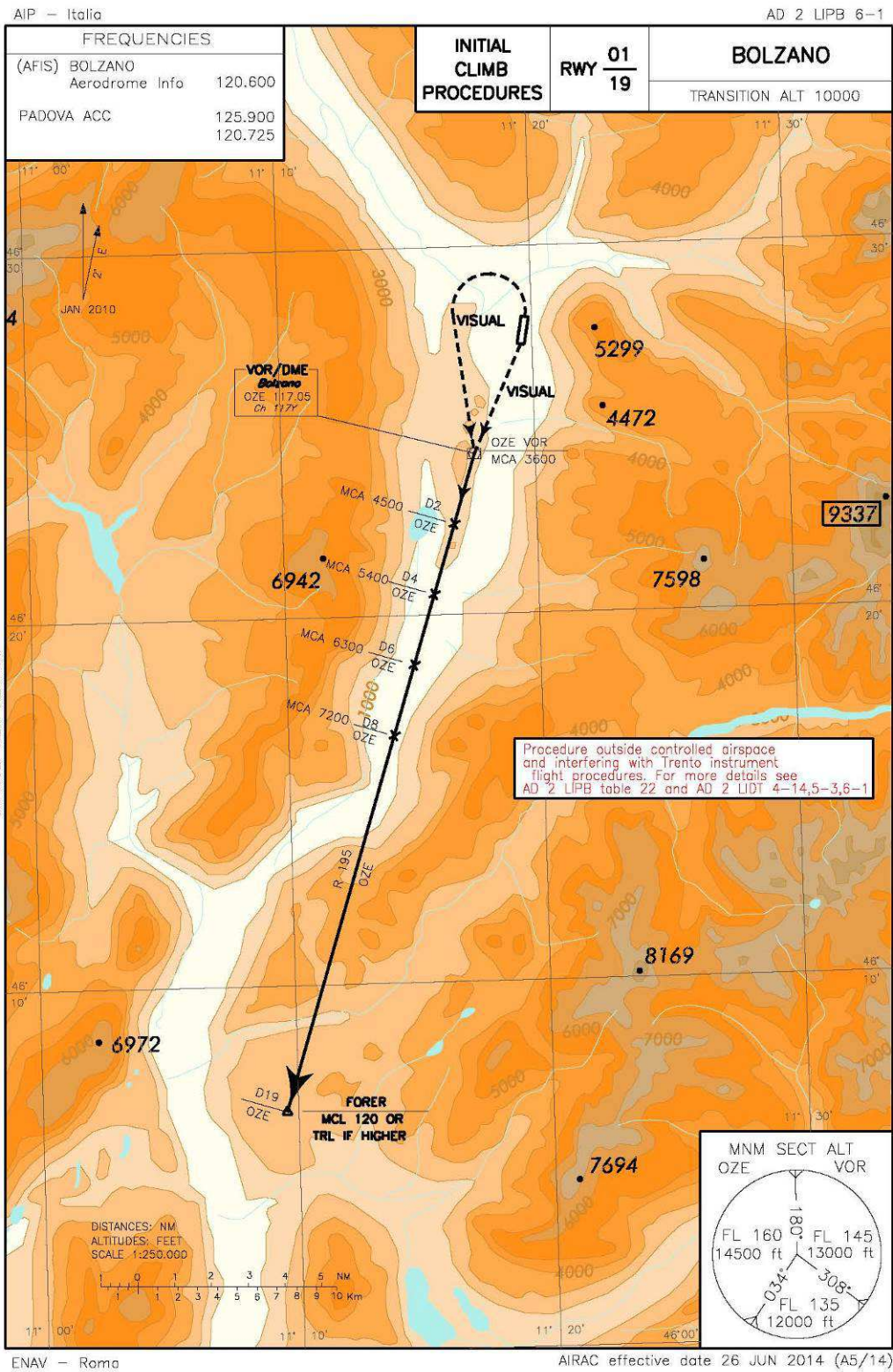


Abbildung 2: Startroute nach ENAV-Vorgaben

3.1. UMFANG UND GRUNDGEDANKE

Die Flughafenerweiterung bewirkt eine Rollfeldverlängerung um etwa 3 %, der Flughafen bleibt aber weiterhin als Klasse 2c eingestuft. Da das Rollfeld weniger als 1.500 m lang bleibt, gibt es keine Umstufung.

Die Betreibergesellschaft führt als Begründung an, dass die Erweiterung insbesondere erforderlich wäre, damit Charterflüge für den Fremdenverkehr in Bozen landen können. Flugzeuge für je 80 bis 100 Fluggäste scheinen die Untergrenze darzustellen, um den Flugverkehr für den Tourismus ausbauen zu können. Außerdem betrifft die Erweiterung insbesondere den Sicherheitsbereich am Rollfeldende, der den ICAO-Bestimmungen gemäß auszubauen ist.

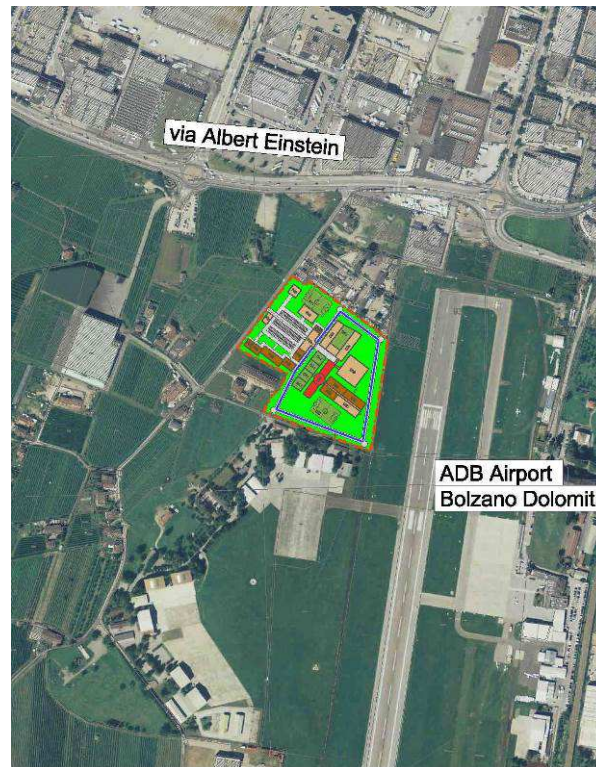
Die Grundlage stellt nach wie vor der amtliche Masterplan 2012 dar, nach dessen Vorgaben die erforderliche Infrastruktur im Verhältnis zum geplanten erhöhten Luftverkehrsaufkommen und den entsprechenden Investitionen eingeplant wird. Parallel dazu wird die Flughafenentwicklung dem geltenden Sicherheitsstandard gemäß gewährleistet.

Im Masterplan wurde allgemein und in der UVP aus dem Jahr 1996 im Detail bewertet, ob die Eingriffe am Flughafen den Luftschutz- sowie Raumordnungsvorgaben entsprechen und somit als vertretbar gelten können.

Nun muss im Detail überprüft werden, ob die einzelnen, im Masterplan für den Infrastrukturausbau vorgesehenen Projekte Veränderungen für die Umwelt im Einzugsbereich bewirken. Aus diesem Grund ist das Umweltscreening – Gegenstand dieser Untersuchung – für das Projekt zur Rollfeldverlängerung erforderlich.

3.2. ÜBERLAGERUNG MIT ANDEREN EINGEREICHTEN UND/ODER GENEHMIGTEN PROJEKTEN

Das einzige größere Projekt in Flughafennähe ist das Bauvorhaben für das neue Gefängnis Bozen, das an einer Seite an das Flughafengelände angrenzt. Auf der nachstehenden Abbildung ist die für den Neubau vorgesehene Grundfläche ausgewiesen.



Mittel- bis langfristig sollte die Zufahrt zur Stadt Bozen besser werden, sobald das dritte Bauabschnitt für die SS12 zur Ausführung kommt. In der Folge wäre die Einsteinstraße besser befahrbar sowie an die Altstadt und in Fahrtrichtung Meran angebunden. Allerdings liegen derzeit noch keine entsprechenden Projekte vor.

An der Brennerbahn sind keine Erweiterungen vorgesehen. Die geplante Gleisvervierfachung, um die Strecke für Hochgeschwindigkeitszüge befahrbar umzubauen, erfolgt im Tunnel. Die Einmündungen und Fensterportale liegen weit entfernt und auf jeden Fall außerhalb des Flughafenbereichs.

3.3. UMGANG MIT DER NATUR, INSBESONDERE BODEN, WASSER UND BIODIVERSITÄT

Um das Rollfeld zu verlängern und den dazugehörigen Sicherheitsbereich zu teeren, wird die Natur weder belastet noch geschädigt. Biodiversität und Ökosysteme werden in den nachstehenden Abschnitten behandelt.

3.4. LANDWIRTSCHAFTLICHES GRÜN

Die Rollfeldverlängerung erfordert keinen Eingriff in landwirtschaftliches Grün und erfolgt auf einer Fläche, die schon dem Flughafen gehört.

3.5. ABFÄLLE

Abgesehen von Altöl und Frostschutzmitteln – sind getrennt zu entsorgen – fallen keine nennenswerten Abfälle an.

3.6. UMWELTVERSCHMUTZUNG

Die Rollfeldverlängerung verursacht hauptsächlich Luftverschmutzung und Lärm. Diese Faktoren werden nachstehend in den jeweiligen Abschnitten behandelt.

3.7. GEFAHREN: SCHWERE UNFÄLLE UND/ODER AUCH DURCH KLIMAVERÄNDERUNG BEWIRKTE NATURKATASTROPHEN

Die einzige Gefahr, dass sich schwere Unfälle ereignen können, ist auf die Start- und Landevorgänge beschränkt. Derartige Unfälle sind statistisch allerdings sehr unwahrscheinlich.

Klimatisch sind keine größeren Veränderungen zu erwarten, da im Jahresablauf nur wenige Flugbewegungen erfolgen und derzeit der Straßenverkehr vorwiegt.

3.8. GEFAHR FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT (ZUM BEISPIEL WASSER- ODER LUFTVERSCHMUTZUNG)

Der Flughafen verfügt über ein flächendeckendes Sammelnetz für Oberflächenwasser und ist mit den erforderlichen Ölabscheidern ausgestattet. Weiters ist ein Rückhaltebecken geplant, das bei Überläufen als Sammelbecken dienen kann, in dem Schadstoffe vorbehandelt werden.

Zur Luftverschmutzung siehe den entsprechenden nachstehenden Abschnitt.

4. STANDORTBESTIMMUNG UND ERSCHLIESSUNG

Der Flughafen liegt südlich von Bozen hinter dem Gewerbegebiet Bozen Süd, das an der Einsteinstraße (Gemeindestraße) aufhört, die neben der Autobahn-Mautstelle beginnt und an der Einfahrt in den Straßentunnel St. Jakob/Leifers in die Staatsstraße 12 einmündet.

Das Gelände gehört zum breiten Etschtal und liegt zwischen der Etsch im Osten und dem Berghang auf der orographisch linken Talseite im Westen.

Es gibt den Flughafen schon seit langer Zeit. Seit man die gegenständlichen Grundstücke ausgewiesen und Auflagen festgelegt hatte, wurde nie bewertet, in welchem Umfang die Landwirtschaft auf diese Weise Schaden nahm. Der Flughafen gilt im Siedlungsraum und in der Kulturlandschaft bei Bozen mittlerweile als selbstverständlich.

Außerdem dient der Flughafen als Sperre, die Stadterweiterungen nach Süden hin verhindert und spielt in diesem Sinn eine bedeutende Rolle für die Raumordnung. Südlich liegt das Südtiroler Unterland, ein nach Landschaft, Pflanzenwuchs und Landwirtschaft außerordentlich empfindlicher Großraum.

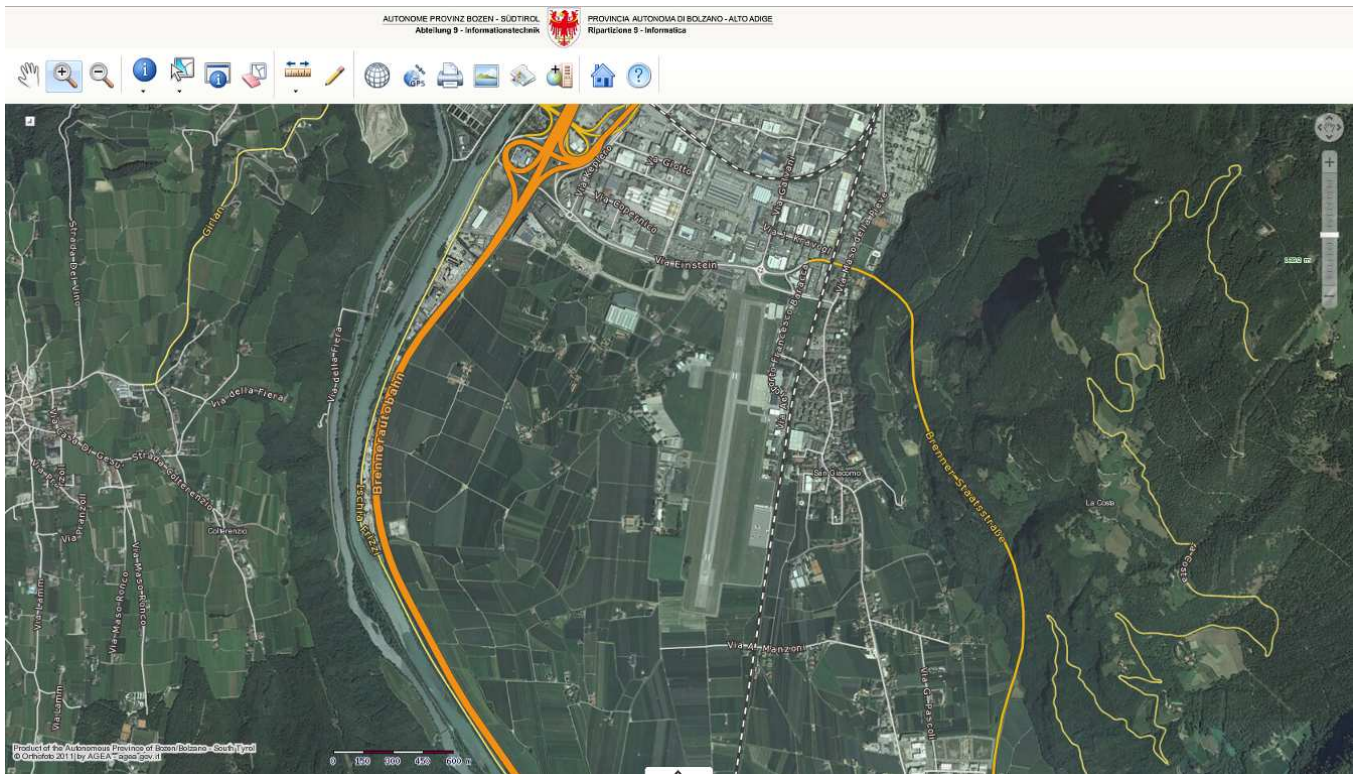
4.1. FLUGHAFENGELÄNDE / ERSCHLIESSUNG

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.

5. MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN: TYPEN UND EIGENSCHAFTEN

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

5.1. LÄRM

Der wichtigste Umweltfaktor ist die durch den Flugverkehr verursachte mögliche Lärmbelastung.

Aus diesem Grund gab die Betreibergesellschaft ABD sowohl für die UVP 1996 wie auch in den Jahren 2007 und 2010 Untersuchungen in Auftrag, um den durch den zusätzlichen Flugverkehr verursachten Schallpegel zu ermitteln.

Im Jahr 2007 erteilte ABD der Ges. m. b. H. GPA den Auftrag, das durch den zusätzlichen Flugverkehr verursachte Geräuschaufkommen zu bewerten.

Den Details zur Umwelt-Voruntersuchung sind nachstehend Informationen zu den geltenden Bestimmungen vorangestellt.

5.1.1. 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.

5.1.2. Ergebnisse früherer Untersuchungen

Das Lärmaufkommen auf dem Flughafen wird gemäß MV vom 31. Oktober 1997 mit dem logarithmischen Mittelwert nach Tageswerten (L_{VAi}) in den drei Wochen mit den meisten Bewegungen im Jahr berechnet.

Der Tagespegel L_{VAj} ergibt sich aus den Werten L_{VAd} für den Tag (6 bis 23 Uhr) und L_{VA_n} für die Nacht (23 bis 6 Uhr). Nächtlicher Fluglärm ist strafbar: die durch ein einziges Flugzeug in der Nacht verursachte Störung entspricht mehr oder weniger dem durch zehn Flüge in den Tagesstunden verursachten Lärm.

Früheren Untersuchungen wurde der Faktor L_{den} zu Grunde gelegt, der sogar noch strengere Maßstäbe als L_{VA} anlegt. Nach dem Maßstab L_{den} ergibt sich, dass bei langfristig angelegtem Verkehrsszenario und längerer Rollbahn nie schwerwiegende Lärmbelastung entsteht. Als Obergrenze wurden wie bei der Einteilung in akustische Klassen 60 dB(A) festgelegt. Lediglich falls die Rollbahn RWY01 zu 100 % ausgelastet wäre, könnten einige wenige gewerbliche Niederlassungen nördlich des Flughafens zwischen 60 dB(A) und 65 dB(A) Lärm ausgesetzt sein. Die Bedingungsform (der Konditional) wurde gewählt, weil – wie schon beim Faktor L_{den} – die Durchführungsverordnungen mit den entsprechenden Grenzwerten nie erlassen wurden.

Allerdings sollte sich der einzige Fall mit erhöhter Belastung, wenn RWY01 vorwiegend genutzt würde, auf dem Flughafen Bozen nie ereignen, da die Startvorgänge vorwiegend, zu 80 % aus klimatischen Gründen in Zusammenhang mit der Windrichtung in der entgegengesetzten Richtung, auf RWY19 erfolgen.

Der Schluss, zu dem man nach einer vom Unterfertigten im Jahr 2013 erarbeiteten Bewertung gelangte, lautet, dass nach den in der GPA-Untersuchung berücksichtigten Isophonen, bei denen übrigens mehr Bewegungen als im Masterplan eingerechnet waren, und da keine Nachtflüge zwischen 23 und 6 Uhr stattfinden, größere gewerbliche oder schlimmer, Wohnsiedlungen, nie mehr als 60 dB(A) Geräuschpegel ausgesetzt sein dürften.

5.1.3. Akustische Analyse

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

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

Die Planung (Variante 1) entspricht Jahr 20 im Masterplan. Hier sind 60 Bewegungen täglich bei 1462 m langem Rollfeld vorgesehen, also 14 Bewegungen mehr als in der als Grundlage betrachteten Variante 0. Die zusätzlichen Bewegungen erfolgen hauptsächlich mit kleinen, nicht gewerblichen Fluggeräten, etwa Sportflugzeugen.

In die täglichen Bewegungen sind sowohl gewerbliche (Linien-, Charter- und Taxiflüge) wie auch nicht gewerbliche (Privatjets und Sportflugzeuge) Flüge eingeschlossen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Unterteilung im Tagesdurchschnitt nach gewerblichen und nicht gewerblichen Flügen sowie Flugzeugtypen.

Tabelle 5: tägliche Bewegungen im Durchschnitt nach Flugzeugtypen

	Variante 0 (genehmigtes Projekt)			Variante 1 (Planung)		
	Tagesdurchschnitt Bewegungen	Flugzeugtyp	Wochentage	Bewegungen	Flugzeugtyp	Wochentage
Gewerbliche Bewegungen (Linien-, Charter, Taxiflüge)	8	100 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Montag – Sonntag	9	100 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Montag – Freitag
					50 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Samstag – Sonntag
					50 % Airbus A319 (Code ICAO A319)	
Nicht gewerbliche „kleine“ Bewegungen (Sport)	36	100 % Cessna 172 (Code ICAO C172)	Montag – Sonntag	48	100 % Cessna 172 (Code ICAO C172)	Montag – Sonntag
Andere nicht gewerbliche Bewegungen (Düsenmaschinen)	2	100 % Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)	Montag – Sonntag	3	100 % Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)	Montag – Sonntag

Wie die Tabelle zeigt, betreffen die wesentlichen Unterschiede:

- die Bewegungen mit nicht gewerblichen, „kleinen“ Flugzeugen,
- gewerbliche Wochenendflüge, da auch Flugzeuge vom Typ Airbus A319 auf dem längeren Rollfeld landen und starten können.

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 6: 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			
C172	Cessna 172R/Lycoming IO-360-L2A	Piston	1	CNA172			
C680	Cessna Citation II/JT15D-4	Jet	2	CNA680			

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

Die für das akustische Modell 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.

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 7: 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 8: für das INM-Modell genutzte Wetterdaten

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

Eine weitere akustische Simulation wurde mit doppelt so vielen gewerblichen Flügen wie im Jahr 20 (Masterplan) angenommen durchgeführt. Für dieses zusätzliche Szenario blieben die nicht gewerblichen Flüge unverändert. Nachstehend die Tabelle mit den entsprechenden Angaben.

Tabelle 9: tägliche Bewegungen im Durchschnitt nach Flugzeugtypen für das Szenario mit doppelt so vielen gewerblichen Bewegungen wie im Masterplan

	Variante 1 (Planung) mit doppelt so vielen gewerblichen Flügen wie im Masterplan		
	Anzahl Bewegungen	Flugzeugtyp	Wochentage
Gewerbliche Bewegungen (Linien-, Charter, Taxiflüge)	18	100 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Montag – Freitag
		50 % Dash 8-400 (Code ICAO DH8D)	Samstag – Sonntag
		50 % Airbus A319 (Code ICAO A319)	
Nicht gewerbliche „kleine“ Bewegungen (Sport)	48	100 % Cessna 172 (Code ICAO C172)	Montag – Sonntag
Andere nicht gewerbliche Bewegungen (Düsenmaschinen)	3	100 % Cessna citation sovereign (Code ICAO C680)	Montag – Sonntag

5.1.4. Schlussfolgerungen

Die in den Planzeichnungen im Anhang wiedergegebenen Isophone (L_{VA} 60, 65, 75 dB(A)) zeigen in der Planungsvariante (längeres Rollfeld) mit 9 gewerblichen Flügen (Planzeichnung R2) im Vergleich mit dem genehmigten Projekt (Planzeichnung R1) leicht erweiterte Bannstreifen. Diese Erweiterung ist nicht so sehr auf das längere Rollfeld zurückzuführen, sondern auf den Umstand, dass mehr Flüge den Flughafen nutzen. Die Rollfeldverlängerung nach Süden ist erforderlich, weil neue Flugzeugtypen (Airbus) dazukommen.

Bei beiden Varianten betrifft der außen gelegene Streifen mit 60 dB(A) keine Wohnsiedlungen.

Falls es aus zur Zeit nicht vorhersehbaren Gründen im Vergleich zur Masterplanannahme für das Jahr 20 zu doppelt so vielen gewerblichen Flügen kommen sollte, wären die Isophone noch breiter und länger. Aber auch in diesem Fall wäre die nahe gelegene Ortschaft St. Jakob nicht betroffen (Planzeichnung R3).

Bei den Flugbewegungen gelten die in Abschnitt 3 wiedergegebenen Ausführungen.

Die im Masterplan für das Jahr 20 vorgesehenen 9 gewerblichen Flüge entsprechen der höchsten vorgegebenen Fluggästepanzahl. Der Wert weicht nicht weit von der Situation ab, wie sie bis vor wenigen Monaten im Flughafen Bozen den Bestand darstellte.

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 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. Weiters geht der Masterplan in den verschiedenen Analysephasen von anfänglich schwach bis später nahezu voll ausgelasteten Flügen aus.

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.

5.2. ÖKOSYSTEME

5.2.1. Einführung in die Landschaftsökologie (Umweltökologie)

In der Landschaftsökologie gilt der Begriff Landschaft als natürlicher Lebensraum und Kulturlandschaft, nicht als das gewöhnlich berücksichtigte räumlich sichtliche Bild. Landschaft besteht aus Ökosystemen unterschiedlicher Größe und Lebensdauer sowie als Ergebnis im Lauf der Zeit erfolgter Veränderungen vielfältiger Staffellungen.

Für die Landschaft sind *Aufbau* und *Abläufe* wesentliche Merkmale, die Beziehungen sind dabei systematisch im hierarchischen System zu untersuchen, in dem sie organisiert sind (O'Neill, 1986). Landschaft ist in diesem Sinn das Ergebnis komplizierter physikalischer und geologischer, biologischer und anthropischer Wechselwirkungen. Der Mensch ist in einem Ökosystem notwendigerweise als Bestandteil zu begreifen.

Das Hauptproblem bei Eingriffen in natürliche oder halb natürliche Systeme, in denen der Mensch eine Rolle spielt, ist nicht so sehr, zu bewerten, wie stark sich ein geplantes Bauwerk auswirkt, sondern der Versuch, Abläufe in Gang zu setzen, die der Symbiose Mensch und Umwelt so nahe wie möglich kommen. Wer sich mit Planung und Raumordnung beschäftigt, sollte demnach darauf achten, alle Abläufe abzumildern, die auf irgendeine Weise die Biodiversität und Metastabilität gefährden.

Im gegenständlichen Fall gehört der Flughafen zur Landschaft, zum menschlichen Lebensraum, der in der Regel in seinem Einzugsgebiet tiefgreifende Veränderungen bewirkt, wobei Bauvorhaben für Wohn- und Gewerbesiedlungen häufig nicht naturfreundlicher Logik folgen.

Die Landschaftsökologie stellt Richtlinien und Methoden zur Verfügung, die korrekte und nachhaltige Planung ermöglichen. Mittel sind dabei:

- Kontrollen an den vom Bauvorhaben im Einzugsgebiet verursachten Änderungen,
- Bewertung, ob das Vorhaben als korrekt einzustufen ist oder nicht.

5.2.2. Untersuchungsmethode und Bewertungsrichtlinien

Landschaft ist mit Methoden zu erheben, die einen systematischen Ansatz ermöglichen. Die Natur ist weit mehr als die einfache Summe ihrer Bestandteile. Je nach Wechselwirkung mit der Umgebung entwickelt sie unterschiedliche Eigenschaften. Im wesentlichen geht es darum, eine bestimmte Organisationsebene (Ökosystem) zu untersuchen: die Landschaft als Menge aller beteiligten Ökosysteme. Dieser Zugang entspricht auch dem von O'Neill im Jahr 1986 geprägten Grundsatz mit hierarchisch gegliederten Ökosystemen. Die Grundlagen sind die verschiedenen Organisationsebenen im Leben, die Wechselwirkungen sowie die korrekten Maßstäbe für Raum und Zeit: jede Ebene (zum Beispiel Landschaft, Ökosysteme, Nischen usw.) ist im Verhältnis zu den jeweiligen über- und untergeordneten Ebenen zu untersuchen.

Aufbau, Betriebsweise und Veränderungen auf der übergeordneten Ebene legen die Bedingungen für die landschaftliche Entwicklung auf der untergeordneten Ebene fest. Auf der untergeordneten Ebene finden Abläufe statt, die für ein Bauvorhaben auf noch niedrigerer Ebene zu berücksichtigen sind.

Im gegenständlichen Fall ist die Landschaft die übergeordnete Ebene (Ökosysteme, Landschaften – *ökologisches Wirkungsgefüge (Naturhaushalt)*¹) im Etschtal.

Das gegenständliche Vorhaben betraf ursprünglich (bei der Umsetzung) einen Gebietsabschnitt (*Habitattrennung*²), mit verschiedenen Landschaftsabschnitten unterschiedlicher Bedeutung.

Diese übergeordnete Ebene steht mit der untergeordneten Ebene in Beziehung, die wir als Eingriffsebene bezeichnen könnten und die dem Flughafengelände und seiner Umgebung entspricht.

Wie schwer die Schäden ausfallen, hängt von der Ausdehnung ab, davon, wie stark und häufig die Ursachen spürbar sind. Die Auswirkungen betreffen zumindest das gesamte System, zu dem der Aufbau gehört.

Diese Annahme bestätigte sich insbesondere beim Flughafenbau. Allerdings ist auch zu späteren Zeitpunkten, etwa bei einer Erweiterung zu bedenken, wie mögliche Auswirkungen auf das System abgeschwächt werden können.

Diese Abschwächungen setzen sich nicht notwendigerweise zum Ziel, den jeweiligen Gebietsabschnitt wieder in den vorherigen Zustand zurückzusetzen oder so wenig Schaden wie möglich anzurichten, sondern Abläufe in Gang zu setzen, die der Landschaft den neuen Bedingungen angepasste *Metastabilität*³ zu gewährleisten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der natürliche Lebensraum dem Zustand Metastabilität mit den höchsten Energiewerten entspricht.

5.2.3. Biodiversität

Den landschaftsökologischen Grundsätzen zufolge ist ein Ökosystem vor allem nach seiner Stabilität zu bewerten, in deren Rahmen die Biodiversität⁴ eine wesentliche Rolle spielt.

Das Verhältnis zwischen Stabilität und Artenvielfalt wird im Umweltbewusstsein folglich zum Dreh- und Angelpunkt, das versucht, Veränderungen nachhaltig zu steuern und erhöhte Qualität gewährleistet (Ingegnoli & Massa, 1999).

Das Ziel, die Artenvielfalt zu erhalten, ist somit als Ökosystem nachzuweisen, als Landschaft, weil die Unterscheidung in Arten in jedem Lebensraum von Größe, Form, Vielfalt und Dynamik abhängt, die landschaftliche Bestandteile und/oder Ökotope entwickeln.

Um die Artenvielfalt zu erhalten, reichen verschiedene landschaftliche Bestandteile⁵ (*Ökotope*) nicht aus: sie müssen in unterschiedlichen Entwicklungsstufen und nach verschiedenen Stabilitätsstrategien zur Verfügung stehen.

¹ Ökologisches Wirkungsgefüge (Naturhaushalt): Landschaft unterschiedlicher Größe, der Begriff entspricht in etwa dem französischen *ecocomplexe*. Es handelt sich um zusammenhängende Ökosysteme mit gleichem naturkundlichem Werdegang, die eine bestimmte biologische Ebene bilden.

² Habitattrennung: zusammenhängende Ökosysteme mit gleichem naturkundlichem Werdegang, die eine bestimmte biologische Ebene bilden.

³ Metastabilität: unsicherer Lebensraum, der sich zu einem (stabileren) organisierten Zustand entwickeln oder verfallen können. Es handelt sich nicht um einen Kompromiss zwischen Stabilität und Instabilität, sondern um einen bestimmten Zustand.

⁴ Biodiversität (biologische Vielfalt): eines der Hauptmittel, mit dem die Natur ihre Fähigkeit erneuert, sich an eine ständig veränderte Umwelt anzupassen, ist nicht an sich auf Lebenserhaltung ausgerichtet. Hohe Biodiversität ist folglich eine Grundvoraussetzung für Umweltqualität und Lebenserhaltung auf dem Planeten.

⁵ Landschaftliche Bestandteile = räumliche Einheiten und/oder Ökotope: der landschaftliche Bestandteil behält teilweise Merkmale als Bio- oder Ökosystem bei und erwirbt durch die Landschaft bedingte Eigenschaften, bildet einen neuen Ökotope und bestimmt somit eine Grenze. (Ingegnoli, 1993).

5.2.4. Analysemethode für Ökosysteme (Umweltsysteme)

Mit Bezug auf Ökosysteme wurden folgende Analysen durchgeführt:

- Vorstellung: in der Untersuchung in Anspruch genommene Grundsätze für Landschaftsökologie,
- allgemeine biogeographische Einstufung,
- räumliche und zeitliche Gesichtspunkte,
- Analyse: Habitattrennung,
- Analyse: ökologisches Wirkungsgefüge (Naturhaushalt).

Da es sich um eine Vorstudie handelt, die vorhersehbare Auswirkungen ermittelt, lassen sich die Zielsetzungen wie folgt zusammenfassen:

1. Daten und Informationen erfassen, die es gestatten, einen Überblick über den ökosystemischen Zustand auf dem Flughafengelände zu gewinnen,
2. Besonders stressempfindliche landschaftliche Bestandteile erfassen, die Änderungen und Wandlungen in der Umwelt bewirken können.

In der Folge wurde ein Beziehungsmodell eingesetzt, um die jeweiligen Wechselwirkungen und Überlagerungen zu analysieren.

5.2.4.1. Die Landschaft (übergeordnetes System)

Für die gegenständliche Ökosystem-Analyse werden Landschaften als *zusammenhängende Ökosysteme mit eigenem Aufbau und eigener Betriebsweise* berücksichtigt, die sich *ständig verändern*.

RÄUMLICHE UND ZEITLICHE GESICHTSPUNKTE

Das für die Analyse gegenständliche Gebiet muss groß genug sein, um den Flughafen, die geplante Erweiterung und die Wechselbeziehungen zur Umgebung einzuschließen. An sich wären die auf Wassereinzugsgebiete ausgerichteten Verfahren die am besten geeigneten Ermittlungsgrundlagen, Allerdings sind sie im vorliegenden Fall zu groß, weshalb auf diesen Kennwert verzichtet wurde.

Das gegenständliche Gebiet liegt im Etschtal, zwischen Bozen und Leifers.



Die Stadt Bozen und ihr Lebensraum wurden bewusst in der Annahme eingeschlossen, dass es notwendig sei, sich sowohl auf dünn besiedelte Gebiete wie auch städtische Räume einer bestimmten Größe zu beziehen, um korrekt bewerten zu können, wie sich der erweiterte Flughafen in die Landschaft einfügen würde.

Die Grenze wurde am rechten Etschufer am Grat auf dem Mitterberg, an der linken Uferseite eine theoretische Linie gezogen, die streckenweise der Wasserscheide folgt und an mehreren Stellen die Punkte verbindet, an denen die Hochebene schroff zum Etschtal hin abfällt (Titschen oder Kohlerer Berg).

Diese Entscheidung beruht auf dem Umstand, dass Energie- und Materieströmungen sowie Veränderungen in Ökosystemen an Stellen mit besonders hohem Gefälle erfolgen. Besonders interessant sind dabei die Steigungsänderungen. Im vorliegenden Fall ist der Vergleich zwischen der Talsohle mit menschlichen Siedlungen und Kulturlandschaft auf der einen und den Berghängen mit vorwiegend natürlichen Lebensräumen auf der anderen Seite besonders interessant.

Die Untersuchungen zur Gebietsform stellen eine wesentliche Grundlage dar, um das Gerüst, also die abiotischen (leblosen) Bestandteile erfassen zu können.

Das gegenständliche Gerüst (teilweise südlich von Bozen) besteht aus einer breiten, von der Etsch durchflossenen Talsohle.

Im ersten Abschnitt liegt eine dicke Schicht terrassenförmiger, nacheiszeitlicher Schwemmablagerungen auf dem Talboden, die sich über die Porphyrbank aus dem Perm lagerte. Das gesamte Umfeld wurde durch Gletscher und später Oberflächengewässer geformt.

An den Talrändern befinden sich Schuttkegel, lose Geröllablagerungen und Material, das von den darüberliegenden Porphyrwänden stammt. Außerdem finden sich an den Hängen durch die

Porphyrgruben verursachte Einschnitte und Ausbrüche, die das Gelände in beträchtlichem Umfang veränderten.

Auf der Talsohle finden sich weiters an organischen Stoffen reiche Torf-, Fluss- und Seeablagerungen.

Auf der rechten Talseite liegt der Mitterberg. Er besteht aus Porphyr und Moränenablagerungen, wurde besonders offensichtlich durch Gletscher geformt und ist weniger hoch als die Berge auf der anderen Talseite. Auch hier gibt es steile sowie senkrechte Wände und lose Geröllablagerungen.

5.2.4.2. Zeitgebundene strukturelle Gesichtspunkte

Der Landschaftsökologie zufolge entspricht der Begriff *Konkurrenz* oder *patch* „nicht geradlinigen Gebietsabschnitten mit einheitlichem Aufbau, die gleiche Rohstoffe nutzen.“

Die Konkurrenz führt zu getrennten Lebensräumen (Habitattrennung). Vor allem über die Konkurrenzanalyse lässt sich die landschaftliche Matrix ermitteln, aus der die getrennten Lebensräume entstanden sind, ihre Ausdehnung und die Zusammenhänge (Forman und Godron, 1986).

Der Aufbau wurde in verschiedenen Zeitabschnitten berücksichtigt, wobei Luftaufnahmen seit der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg als Bezug dienen:

- Luftaufnahme 1945,
- Luftaufnahme 1969,
- Luftaufnahme 1989,
- bemaßte Luftaufnahmen 1994-1997,
- bemaßte Luftaufnahme 2006.

Die Analyse zeigt die Entwicklung im Flughafengebiet für die Stadt und ihr Umfeld sowie auch die erhöhten, dadurch verursachten Störungen.

Die Aufnahmen zeigen die Entwicklung im Lauf der Zeit und insbesondere, wie die dicht besiedelten Stadträume und dazugehörige Infrastruktur in diesem Etschtalabschnitt gewachsen sind.

Getrennte Lebensräume (mittlerer Maßstab)

Nachstehend sind die getrennten Lebensräume in der Form kurz beschrieben, in der sie auf die Planzeichnungen übertragen wurden.

- **Wald:** steht unabhängig von botanischen Merkmalen (Zusammensetzung usw.) und Waldbewirtschaftung (Nieder- oder Hochwald) vorwiegend auf den seitlichen Talhängen,
- **Fluss:** von der Natur geformtes Flussbett, in dem keine großen Regelungen oder Bereinigungen erfolgt sind und die Dynamik in den verschiedenen Zeitabschnitten, die Ufer und die Ufervegetation, stark vom Fluss geprägte Bereiche, in denen besondere Pflanzen mit besonderen Eigenschaften vorherrschen,
- **Biotop:** es handelt sich um das geschützte Gebiet am Etsch-Eisack-Zusammenfluss (BIO009/G01), das vom Etschgraben etwa 1,5 km weit nach Süden reicht und den Bereich von der Etsch-Mittellinie zum künstlichen Damm einschließt, der in diesem Abschnitt die beiden Flüsse voneinander trennt. Das frühere dichte Gehölz wurde bis auf einen kleinen Rückstand entfernt. Dafür finden sich sowohl im niedrig gelegenen Hochwasserbett auf Kies

und Schlick wie auch im höheren Abschnitt mit grobkörnigerem Material interessante natürliche Gegebenheiten. Das Hochwasserbett wird sich zweifelsohne neu formen, da es sich um eine Etschablagerung handelt. Das Biotop ist deshalb so wertvoll, weil es an einem einigermaßen naturbelassenen Etschabschnitt liegt (der Damm liegt einigermaßen weit vom Flussbett entfernt), in dem ansonsten selten gewordene große Landsenken mit Kies und Schluff vorkommen (zumindest dieser Größe). Diese Bereiche eignen sich besonders als Rückzugsgebiete für Wasserzugvögel. Hier kommen Stockenten, Wasseramseln, Eisvögel, Reiher, Bussarde usw. vor,

- **Landwirtschaftliche Nutzflächen / Obstgärten / Weinberge / Grasland:** stark durch äußere Einflüsse (Bebauung, Düngung, Beschneidung usw.) geprägte Bereiche, um den Bestand zu halten, unabhängig vom Umstand, wie intensiv und häufig die Eingriffe erfolgen,
- **Unbebautes Land:** unbebaute Restflächen am Stadtrand und derzeit unbebaute Fläche südlich des Flughafengeländes, die der Erweiterung (Rollfeldverlängerung und dazugehörige Eingriffe) zweckgewidmet ist,
- **Reitstall:** kleine Einrichtung mit hochstämmigen Bäumen verschiedener Art, ist naturbelassener als die umliegenden Obstgärten und aus diesem Grund besonders wichtig, um die Verschiedenartigkeit zu bewahren,
- **Infrastruktur:** Werkleitungen für Gewerbe und Dienstleistungen (Gewerbehallen, Lager, Vorfelder, Industrie, Handel, Erschließung, Müllhalden, ...), dazu kommt das derzeit bebaute Grundstück, auf dem das neue Gefängnis gebaut wird,
- **Dicht besiedelte Räume:** Bozen, Leifers, St. Jakob usw.,
- **Flughafengelände:** eine eigenständige Situation, die sich vom Umfeld durch ihren Zweck unterscheidet.

Planzeichnung mit derzeitiger Habitattrennung (siehe Planzeichnung 1 im Anhang mit den Ökosystemen)

Im Vergleich zu vorher liegt lediglich eine Änderung nördlich des Flughafens und südlich der Einsteinstraße vor.

Es handelt sich um die neue Erweiterungszone, die schrittweise den restlichen Streifen zwischen den beiden Talseiten füllt.

Sobald auch dieser Bereich mit Infrastruktur oder städtebaulich besetzt sein wird, ist der Raum zwischen den beiden Talseiten vollständig verloren.

Die Landschaft bleibt unverändert: der Pflanzenwuchs auf den Hängen, die landwirtschaftliche Nutzung auf dem Talboden und zum Teil die linke Uferseite.

Auch die Konkurrenzsituationen außerhalb der für die Flughafenerweiterung vorgesehenen Fläche südlich der Einsteinstraße bleiben im wesentlichen ebenso wie die Kennwerte für verschiedenartige Landschaften, Körnung usw. unverändert.

Auch bei den Schneisen, insbesondere den Wasserläufen und dem Ablaufnetz kam es im Lauf der Zeit zu keinen wesentlichen Änderungen.

Die Infrastruktur bleibt ebenfalls unverändert. Einzige Ausnahme ist die für das neue Gefängnis ausgewiesene Fläche, die dazu beiträgt, das Flughafengelände in das dicht besiedelte Stadtgebiet einzugliedern.

Wenn auf der einen Seite das für die Trockenlegung eingesetzte Ablaufnetz praktisch unverändert bleibt, wird die Flughafenerweiterung nach Süden die Verbindung zwischen den beiden Etschtalseiten ebenfalls nach Süden verlagern.

5.2.4.3. Zeitgebundene funktionale Gesichtspunkte

Um die oben beschriebenen Analyse abzuschließen, wurde auf Details verzichtet, die durch die Veränderungen im Einzugsgebiet teilweise verloren gingen. Wir beschränkten uns darauf, die Ökosysteme in ihrem Bestand zu untersuchen.

DAS ÖKOLOGISCHE WIRKUNGSGEFÜGE (DER NATURHAUSHALT) – GEGENWÄRTIGE LAGE

Unterschiedliche Konkurrenzsituationen sind besonders in den Grenzbereichen zwischen verschiedenen Lebensräumen von Bedeutung. Derartige Übergangsräume sind durch verschiedene Faktoren verursachten Spannungen ausgesetzt, etwa der Landform vor Ort (Geomorphologie), Störungen, Wettbewerb usw. (Odum, 1959).

Die Untersuchung solcher Räume gehört zur Landschaftsökologie. Gerade in derartigen Grenzbereichen finden sich häufig besondere Artenvielfalt, Material- und Energieströme usw.

Umweltsysteme können nicht ohne *Ökotope* (Randbiotope) funktionieren und Ökotope spielen in der Landschaftsökologie eine wichtige Rolle (Hansen et al., 1992).

Die Grenzen an getrennten Lebensräumen können sehr unterschiedlich ausgeformt sein (klar oder unscharf, gerade oder kurvig usw.). Auf alle Fälle schaffen sie Gradienten nach Situationen (Lichtstärke, Feuchtigkeit, Zufluchtmöglichkeiten usw.), die den Verbreitungsmechanismus für die dort lebenden Arten beeinflussen.

Bei sehr großen Gegensätzen zwischen Lebensräumen kann die Grenze für bestimmte Arten zu einem schier unüberwindlichen Hindernis werden. Der Mensch hat diese Lage zusätzlich und in erheblichem Umfang verschärft.

Diese Grenzräume sind besonders in den Bereichen zwischen menschlichen Siedlungs- und natürlichen Lebensräumen außerordentlich empfindlich. Austausch und Beziehungen zwischen unterschiedlichen Systemen konzentrieren sich insbesondere auf Grenzabschnitte, dort ist die Gefahr besonders groß, dass Veränderungen auch nur bescheidenen Umfangs schwerwiegende Auswirkungen verursachen.

Der Umstand, dass solche Grenzbereiche fehlen oder nur beschränkt entwickelt sind, verweist auf ein außerordentlich gleichmäßiges Umfeld. Solche Reduzierungen führen im allgemeinen zu besonders schwachen Systemen.

Im vorliegenden Fall wirkt der Flughafen als Ökoton, da er einen Übergangsbereich zwischen unterschiedlichen Umweltsituationen darstellt.

Planzeichnung mit ökologischem Wirkungsgefüge (Naturhaushalt) (siehe Planzeichnung 2 im Anhang mit den Ökosystemen)

Die Darstellung zeigt die wichtigsten Hindernisse für die Energie- und Materieströmungen.

Das sind vor allem die Autobahn, die Eisenbahn, die Einsteinstraße, die alte Brenner-Staatsstraße sowie der Flughafenzaun aus Metall, bzw. die Mauer an der Grenze zum Militärbereich.

Die wichtigsten Betriebsfaktoren sind in dieser Lage die Anbindungen (Verbindungsbestand) und Kreisläufe (mögliche Verbindungen).

Als Verbindungen bleiben lediglich die Streifen zwischen dem Flughafen und den Randgebieten sowie den Randgebieten und den unbebauten Flächen südlich der Einsteinstraße sowie der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Zwischen den Hängen gibt es keine, abgesehen von der südlich des Flughafens, die aber eher als mögliche Verbindung zu betrachten ist.

Weiterhin wichtig bleiben die Verbindungen zwischen der rechten Uferseite und dem Fluss, der Rückstände aus den Ökosystemen rechtwinklig zu den Energie- und Materieströmungen ausscheidet. Die Verbindungen zwischen der linken, mit Pflanzen bewachsenen Uferseite und der Talsohle treffen im Norden auf dicht besiedeltes Stadtgebiet, aber südlich von St. Jakob können sie zweifelsohne gut funktionieren.

Es gibt Bereiche, etwa südlich des Flughafens, in denen mögliche Kreisläufe (Verbindungen) zur Verfügung stehen.

Sehr wichtig bleiben die von den Wasserläufen und dem Ablaufnetz gewährleisteten Verbindungen, die auf jeden Fall aufrecht zu erhalten sind.

5.2.5. Zusammenfassung: voraussichtliche Auswirkungen

Die Auseinandersetzung mit zahlreichen Informationen aus dem Einzugsgebiet, Unterlagen, Analysen und Luftbildern aus verschiedenen Zeiträumen ermöglicht, die Belastungen zu bewerten, denen große Ökosysteme ausgesetzt sind. Sie betreffen hauptsächlich die durch menschliche Einwirkung verursachten Änderungen:

- **Intensive Nutzung in der Talsohle:** früher vor allem Landwirtschaft, mittlerweile mehrfache Nutzung für Landwirtschaft, Siedlungen und Infrastruktur.
- **Das Ökosystem Wald gewinnt landwirtschaftliche Resträume vor allem auf den Hängen zurück,** die zuweilen erst seit kurzer Zeit nicht mehr bebaut werden.
- **Das Ökosystem Wald war keinen großen Veränderungen ausgesetzt:** außer an den Randstreifen, aber es gibt keine Verbindung zwischen den beiden Talseiten. Dieser Mangel wurde seit dem 19. Jahrhundert durch Hecken im landwirtschaftlich genutzten Abschnitt teilweise wettgemacht, die aber kürzlich entfernt wurden, um mechanisierte Landwirtschaft zu ermöglichen. Auch die seltenen Feuchtgebiete im Süden Bozens wurden trockengelegt, um die Flächen landwirtschaftlich intensiv nutzen zu können.
- **Der Fluss:** hat unter menschlichem Druck besonders gelitten. Der Flusslauf wurde ab dem 18. Jahrhundert wiederholt geändert. Derzeit sind nur noch kurze Abschnitte in natürlichem Zustand, in denen Uferpflanzen vorkommen. Dann folgen wieder Kanäle, die jede Verbindung zu den umliegenden Ökosystemen verhindern. Kürzlich erfolgten einige Aufforstungsmaßnahmen, die aber das Gesamtbild nicht wesentlich beeinflussen.
- **Das ursprüngliche Wassernetz wurde verändert, die Feuchtgebiete wurden beseitigt:** um Bewässerungsanlagen und Oberflächendränage herzustellen. In der Folge gingen Verbindungen im System und zwischen den beiden Talseiten verloren.
- **Ursprüngliche Vegetation ging verloren:** vor allem die Pflanzen im Uferbereich mussten Hecken zwischen den Höfen, an den Kanälen usw. weichen. Nur wenige Rückstände sind übriggeblieben.
- **Der Flughafen:** stellt in dieser Lage eine Unterbrechung dar, schafft Veränderung, aber letztlich günstige Bedingungen für die umliegende Landwirtschaft.

Auf dieser Ebene sind keine bedeutenden Auswirkungen auf die Ökosysteme zu erwarten. Auch bei höherem Flugverkehrsaufkommen oder größeren Flugzeugen sind die Änderungen als unerheblich zu betrachten.

Kurz:

- Das Ökosystem *erweiterter Flughafen* stellt im Verhältnis zum Umfeld einen Fremdkörper dar.
- Die Biodiversität nimmt dank zusätzlicher Grasflächen mit mehr Arten zu.
- Da das offene Wassersammelbecken südwestlich des Flughafens beseitigt wird (Feuchtgebiet), geht Biodiversität verloren.

5.2.5.1. Schlussfolgerungen

Die geplante Flughafenerweiterung verursacht keine nennenswerte Belastung, da sie in einem schon seit Jahrhunderten von Menschen besiedelten Raum erfolgt, in dem es keine Verbindungen mehr gibt, die unterbrochen werden könnten. Das System war und ist nach wie vor sehr viel schwerwiegenderen Belastungen ausgesetzt.

Im Gegenteil, die durch den Flughafen bewirkte Umweltsituation scheint sich vorteilhaft auf die allgemeinen Bedingungen im Umfeld auszuwirken.

5.3. VEGETATION (FLORA)

5.3.1. Einführung

Die Vegetation wurde in verschiedenen Zeiträumen untersucht, um allfällige besondere Eigenschaften im Einzugsgebiet ermitteln zu können.

Das in der Landschaftsökologie als übergeordnete Ebene bezeichnete Ökosystem ist durch das gesamte Etschtal gegeben, in dem der Flughafen liegt.

Nachstehend die Beschreibung mit dem Pflanzenwuchs im gegenständlichen Einzugsgebiet und die Analyse auf der untergeordneten Ebene (Eingriffsbereich).

5.3.2. Vegetation: Einstufung auf der übergeordneten Ebene

Um den Pflanzenwuchs großräumig (z.B. gesamter Hang) beschreiben zu können, wurden der von Thomas Peer erarbeiteten Vegetationskarte (1970, unveröffentlicht) pflanzensoziologische Informationen entnommen.

Auf der Voralpen- und Gebirgsstufe stehen vor allem Buchen und Fichten sowie Lärchen (*Larix decidua*, selten *Picea abies*, mit *Abies alba* und *Fagus sylvatica*) sowie im Unterholz *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus momogyna*. Im Gebirge stehen vor allem Föhren.

Auf der Talsohle wiegen Laubmischwälder (*Orneto-Ostryetum* und *Quercetum pubescentis*) sowie Trockenweiden vor. Hier stehen *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas* und *Quercetum pubescentis*, die trockene, nach Süden ausgerichtete Hänge mit *Quercus pubescens*, *Coronilla emerus*, *Prunus mahaleb*, *Cotinus cogyria*, *Prunus spinosa*, *Celtis australis* und *Pistacia terebinthus* vorziehen. An schattigen und kühlen Stellen kommen Kastanien (*Castanea sativa*) ebenso wie Pflanzen vor, die nahezu als Unkraut gelten können, etwa *Robinia pseudoacacia* und *Ailanthus glandulosa*.

Besondere Blumen kommen auf den Trockenweiden auf halber Höhe auf kalkhaltigen Böden mit Bestandteilen aus dem nördlichen Mittelmeerraum (einige Abschnitte auf dem Mitterberg und vor allem die nach Süden ausgerichteten Hänge) vor, so *Ruscus aculeatus* und *Chamaecytisus purpurea*.

An den Ufern könnten *Alnetum glutinosae*, *Viburnum populus*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Rubus caesius* und andere Pflanzen wachsen, *Alnus incana* in den Gebieten, in denen der ursprüngliche Zustand verloren ging.

Direkt an den Flüssen stehen *Salicetum albae*, *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Salix caprea*, *Populus nigra*, auch *Salicetum incanae*, *Petasites paradoxus*, *Myricaria germanica*, *Hippophae rhamnoides* und in höheren Lagen *Epilobium fleischeri* kommen vor.

5.3.3. Die Vegetation (Bestand) – Eingriffe

Um die Vegetation detaillierter analysieren zu können, wurden photographische Aufnahmen zu Hilfe genommen. Auf diese Phase folgten Felderhebungen, um die erforderlichen Überprüfungen und Aktualisierungen vorzunehmen.

Die wesentlichen Informationen betreffen die Lage in der nächsten Flughafenumgebung und ergeben sich aus der tatsächlichen Bodennutzung.

Für die Analyse wurden die Bereiche im Talboden auf der linken Etschufenseite und nur teilweise die östlichen Hänge am Titschen hinter St. Jakob berücksichtigt.

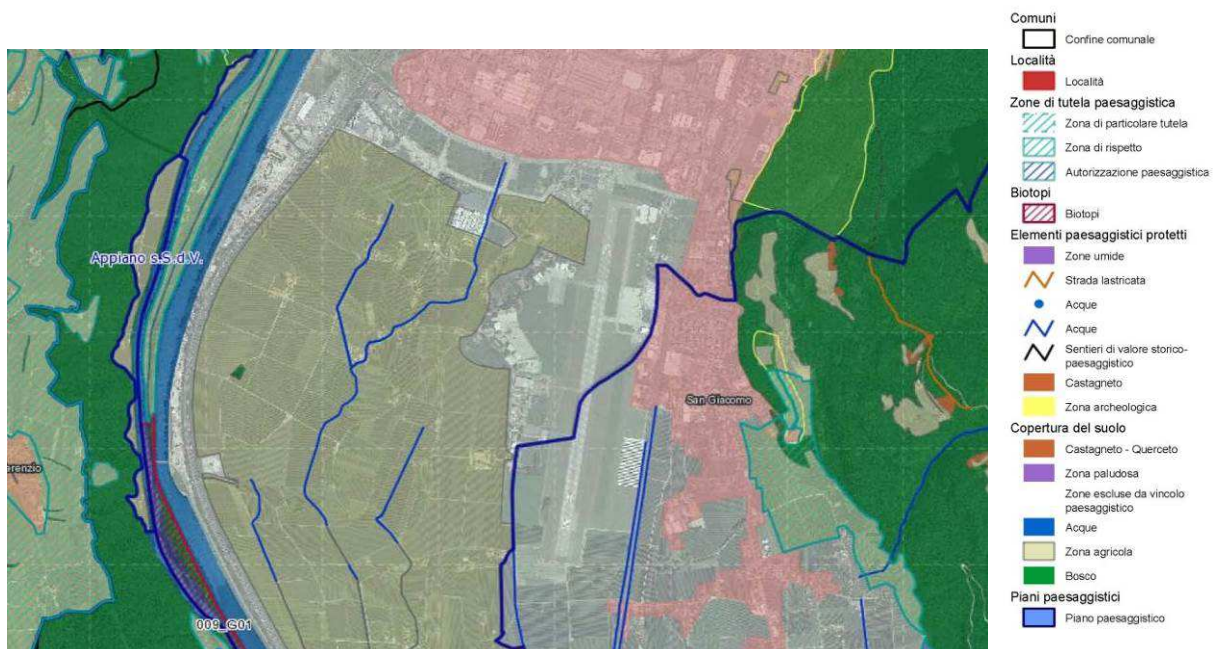
Die Vegetationslage stellt sich außerordentlich vereinfacht dar, da das Gebiet schon seit langer Zeit von Menschen genutzt wird und sein ursprüngliches Aussehen verloren hat.



Im berücksichtigten Einzugsgebiet lässt sich die Vegetation in einige große Gruppen einteilen:

- landwirtschaftliche Bepflanzungen,
- Wälder auf den Hanglagen,
- Uferpflanzen an den Wasserläufen und Kanälen,
- Baumbestand und Hecken im Militärbereich und Reitstall (Westseite),
- Feuchtgebiet,

die einen wenn auch vereinfachten Eindruck von der Bodennutzung verschaffen.



Bodennutzung und Landschaftsplan (Quelle: Geobrowser – Autonome Provinz Bozen – Südtirol)

Bei der Vegetationsanalyse wurden private Grünanlagen in der Umgebung nicht berücksichtigt, da es sich dabei häufig um reine, zuweilen nur wenige, nicht bodenständige Zierpflanzen handelt.

Direkt neben dem Flughafen liegt am Etsch-Eisack-Zusammenfluss ein besonders wertvolles Biotop, aus dem das frühere, dichte Gehölz entfernt wurde. Dafür bildeten sich neue, interessante natürliche

Situationen sowohl im niedrig gelegenen Hochwasserbett auf Kies und Schluff wie auch auf etwas höherer Lage mit grobkörnigerem Material. Das Hochwasserbett wird sich zweifelsohne neu formen, da es sich um eine Etschablagerung handelt.

5.3.3.1. Landwirtschaftliche Bepflanzungen

Zu dieser Gruppe zählen landwirtschaftlich bebaute und/oder besonderen Erzeugungen gewidmete Flächen, insbesondere:

OBSTANBAU

Es handelt sich nahezu ausnahmslos um Obstanbau-Monokulturen, die den Talboden beherrschen.

Derartig intensive Bepflanzung trug in erheblichem Umfang dazu bei, die Landschaft zu „banalisieren“.

An den Rändern werden sowohl in der Talsohle wie auf kleinen Grundstücken in Hanglagen auch Weinreben angebaut.



SONSTIGE LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG

Abgesehen von den Obstgärten gibt es im Südwesten auch Gartenbau, andere kleine Restflächen werden unterschiedlich genutzt, allerdings handelt es sich nur um kleine Grundstücke.



5.3.3.2. Hangwald

Besonders auf dem Osthang (Titschen) stehen Flaumeichen-Nutzwälder, an einigen Stellen kommen Kastanien dazu.

Dieser Bestand belegt die jahrhundertelange menschliche Kultivierung, die Gegend war schon lange als Nutzwald für den täglichen Bedarf behandelt worden. Die Nutzung besteht nach wie vor, wenn auch nicht mehr so intensiv wie früher.



5.3.3.3. Ufervegetation an den Wasserläufen und Kanälen

Es handelt sich meist um kleine um Bestandstreifen an den am meisten naturbelassenen Flussabschnitten mit hygrophilen Arten wie Weiden, Erlen und zuweilen Pappeln oder Espen. Häufig sind es Einzelexemplare oder kleine Gruppen auf Kiesansammlungen oder kleinen Inseln. An den Kanälen wächst hauptsächlich Gras.

5.3.3.4. Bäume und Hecken im Militärbereich und im Reitstallgelände (Westseite) am Flughafen

Eine besondere Pflanzengruppe sind die Bäume und Baumreihen. In Wirklichkeit handelt es sich oft um Einzelexemplare oder kleine Gruppen.

Wahrscheinlich sind es Überbleibsel alter Ufervegetation, die an den zahlreichen Drainage- oder Bewässerungskanälen stand oder um Reste großer Hecken, die als Windfänge zwischen den Höfen standen und mittlerweile durch Apfelbäume verdrängt wurden.

Für diese Annahme spricht auch der Umstand, dass es sich um Schwarzpappeln und Weiden handelt.

Die Bäume im Militärbereich und im Reitstallgelände sind derzeit die einzigen Stellen mit Baumbestand am Flughafen.

Auf dem Reitstallgelände stehen Ahorn, Pyramidenpappel und andere, auch sehr große Zierbäume (*Cupressus arizonica*). Diese Baumgruppe ist deshalb so wichtig, weil sie in einem durch spezialisierten Anbau verarmten Umfeld steht.

Auf dem Militärgelände stehen zweifelsohne von Menschen gepflanzte Bäume, auch nicht bodenständige Arten (Schwarzkiefer, Strobe, Ahorn, Pappel usw.).

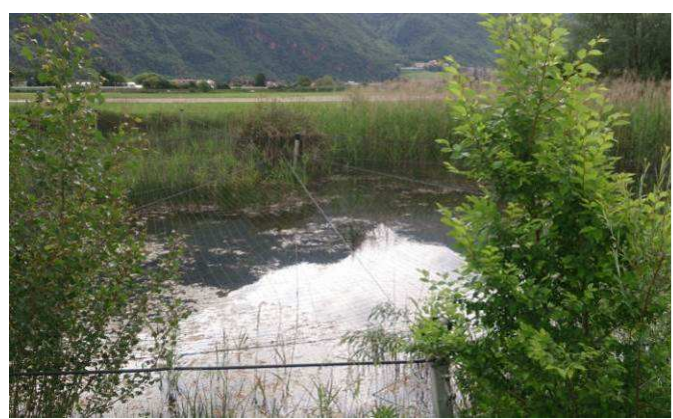


5.3.3.5. Feuchtgebiet am Flughafen

Die Vegetation im Feuchtgebiet ist mit hygrophilen Arten wie Pappel, Weide, Erle sowie Schilfrohr, Rohrkolben und andere Wasserpflanzen für derartige Zonen typisch.

Das Feuchtgebiet im südwestlichen Flughafenbereich wird gemäß derzeit genehmigtem Einreich- und Ausführungsprojekt durch ein unterirdisches, vollständig mit Pflanzenerde bedecktes Sammelbecken ersetzt.

Die von der 2. Landeskommission für Landschaftsschutz am 19. März 2013 erlassenen Vorschriften sehen vor, dass dem Einreich- und Ausführungsprojekt eine Landschaftsverträglichkeitsprüfung beiliegt, die auch die Maßnahmen enthält, die erforderlich sind, um die Auswirkungen auf die Landschaft in Grenzen zu halten. Die Kommission geht davon aus, dass die Schutzmaßnahmen im Gemeindegebiet Leifers auszuführen sind, wobei ein Feuchtgebiet geschaffen wird, um die derzeit für den Obstanbau genutzte, im gemeindeeigenen Landschaftsplan als Biotop Galizien geführte Fläche wieder in den natürlichen Zustand zurückzusetzen. Dabei ist das ENAC-Informationsschreiben, Abschnitt 3.1.2 (Richtlinien zur Bewertung attraktiver Reservoirs für Wildtiere in Flughafen-Randgebieten) zu berücksichtigen.



5.3.3.6. Eingriffsbereich

Die Vegetation auf dem Flughafengelände selbst besteht aus Wiesen, die das Rollfeld umgeben. Es handelt sich um eine künstlich angelegte Grasnarbe. Als das Rollfeld gebaut wurde, säte man ein aus dauerhaften Gräsern zusammengestelltes Gemisch aus, vorwiegend *Phleum pratense*, *Poa annua*, *Setaria*, ..., aber auch Hülsenfrüchtler (*Trifolium* sp.). In den Randbereichen kam es zu stärkerer Vermischung, da auch Arten von außerhalb eindringen (z.B. *Plantago*, ...). Im großen und ganzen

handelt es sich um von Menschen angelegtes Grasland ohne besondere Vorzüge, das ständige Pflege und Saat erfordert.



Derzeit ist die Erweiterungszone Flughafen unbebaut. Die Apfelbäume, die früher hier standen, wurden entfernt. Sobald der Bereich in das Flughafengelände eingegliedert sein wird, wird die Fläche zum einen Teil versiegelt (Rollbahn und Sicherheitsbereich), zum anderen mit verschiedenen Grassorten bepflanzt.



Abbildung 3: Flughafen-Erweiterungszone (rot), im vom Staatsrat im Juni 2015 endgültig genehmigten Einreich- und Ausführungsprojekt vorgesehene Rollfeld (gelb gestrichelte Linie), Rollfeldverlängerung und Sicherheitsbereich mit Teerbelag (hellblau gestrichelte Linie) gemäß Masterplan 2012

5.3.4. Voraussichtliche Belastungen: Zusammenfassung

Aus den Analysen und Unterlagen lässt sich schließen, dass sowohl im Eingriffsbereich selbst wie auch in der Gegend um den Flughafen herum sehr einfache Vegetationsverhältnisse herrschen.

Es wurden keine Bereiche mit besonders interessanter Vegetation gefunden, die detaillierte Analyse oder Schutzmaßnahmen erfordern würden.

Die Erweiterung wird voraussichtlich folgende Belastungen bewirken:

- durchlässige, mit Pflanzen bestandene Fläche (unbebautes Land, Wiesen mit mehreren Grassorten und Ackerland) geht verloren,
- da der Flugverkehr (mehr Fluggäste) zunehmen wird und größere Flugzeuge zum Einsatz kommen, wird die Schadstoffkonzentration in den Pflanzen leicht ansteigen.

Die von der Baustelle verursachte Staubentwicklung stellt für die Pflanzen eine vorübergehende und auf jeden Fall bescheidene Belastung dar.

5.3.4.1. Schlussfolgerungen

Die Lage bleibt ähnlich wie derzeit, es sind keine wesentlichen Belastungen zu erwarten.

5.4. LANDWIRTSCHAFT

5.4.1. Allgemeine Einführung

Die hier angeführten allgemeinen Angaben sind den Unterlagen aus der 6. allgemeinen Landwirtschaftszählung (2010) entnommen.

Der Flughafen Bozen liegt auf Grundstücken, die den Gemeinden Bozen und Leifers gehören. Bozen gehört zur gleichnamigen, Leifers zur Bezirksgemeinschaft Überetsch-Unterland, für beide Gemeinden sind die Bezirksämter für Landwirtschaft Bozen und Neumarkt sowie das Forstinspektorat Bozen I. zuständig. Die landwirtschaftliche Nutzfläche erstreckt sich insgesamt über 12.200 ha, davon sind 3.000 ha (18,4 %) tatsächlich genutzt. Diese Fläche verteilt sich auf 746 durchschnittlich je 6 ha große Unternehmen. Die Eigentümer sind zum einen Teil Voll-, zum anderen Nebenerwerbsbauern.

Die landwirtschaftlichen Betriebe werden vorwiegend von ihren Eigentümern geführt, die zum Teil auch noch im Fremdenverkehr als Nebenerwerb tätig sind. Angebaut werden vor allem Wein und Äpfel, die häufigste Anbauform ist der Spindelbusch.

Den amtlichen Daten ist zu entnehmen, dass die hauptsächlich in den Obstgärten eingesetzte Bewässerung mit Beregnungsanlagen erfolgt.

Dieser Beschreibung zufolge handelt es sich um eine recht einheitlich, besonders für den Obstanbau genutzte Gegend.

Den amtlichen Angaben aus der Landwirtschaftszählung ist zu entnehmen, dass die gewerblichen Einheiten stark zerstückelt wurden. Im Durchschnitt besteht ein Betrieb aus 6,7 Parzellen, der Unternehmer ist in der Regel Eigentümer, der Anbau erfolgt auf Grundstücken mit durchschnittlich 0 bis 15 % Gefälle.

5.4.2. Eingriffsbereich / Eigenschaften

Das Bauvorhaben liegt südlich des derzeitigen Flughafengeländes.

Die gegenständlichen Grundstücke gehören schon der Flughafen-Betreiber-Gesellschaft und sind nicht mehr als landwirtschaftliche Nutzflächen ausgewiesen. Allerdings übt der Bau unbestreitbar Einfluss auf die landwirtschaftlich, vor allem den Apfelanbau genutzten Flächen aus.

Die umliegenden Obstgärten werden mit Beregnungsanlagen bewässert, die in gutem Zustand gehalten sind und vor allem über private Pumpwerke gespeist werden, da die Bewässerungskanäle (Bestand) in dem Umfang, in dem die Industriezone Bozen sich nach Süden ausdehnte, unterbrochen und für die Wasserzufuhr unwirksam wurden.

5.4.3. Voraussichtliche Auswirkungen / Zusammenfassung

Das Bauvorhaben wirkt sich wie nachstehend kurz zusammengefasst auf die Landwirtschaft aus:

1. **Verlust landwirtschaftlicher und Zunahme versiegelter Flächen:** da der erforderliche Grund schon der Flughafen-Betreiber-Gesellschaft gehört und die Erweiterung auf dem Flughafengelände selbst erfolgt, haben die Auswirkungen auf die einzelnen Betriebe, ihre Organisation und Logistik schon stattgefunden. Auch die Umwidmung von Obstwiesen in unbebautes Land ist schon erfolgt.

Allerdings nimmt die versiegelte Fläche im Vergleich zu den Vorgaben gemäß Einreich- und Ausführungsprojekt um 30 x 50 m Rollfeld und 120 x 50 m Sicherheitsbereich (RESA) zu. Das Einreich- und Ausführungsprojekt sah für das längere Rollfeld einen 300 x 50 m langen durchlässigen Bodenstreifen und neu gestaltete Flughafenerschließung vor.

Die Auswirkungen, die die neu versiegelte Fläche auf die Flughafenerschließung verursacht, sind nicht zu berücksichtigen, da sie auf dem Flughafengelände selbst erfolgen und schon für das Einreich- und Ausführungsprojekt bewertet wurden.

Die Störungen für die Landwirtschaft können während der Ausführung überprüft werden, sobald landwirtschaftliche Flächen außerhalb des Flughafens zeitweise besetzt werden, um z. B. die Erdgas- und Telefonleitungen auszubauen.

2. **Der Flugverkehr und seine Auswirkungen auf essbare Erzeugnisse:** Ursachen sind hauptsächlich Verbrennungsrückstände aus den Triebwerken, Schwermetallabsonderungen aus den Flugzeugreifen sowie Frostschutz- und Reinigungsmittel. Der derzeitige und geplante Flugverkehr – die Daten in der Tabelle beziehen sich sowohl auf das Jahr 1 wie auch das Jahr 20 im Masterplan – führt zu einigen Überlegungen in Zusammenhang mit den Auswirkungen auf die Landwirtschaft.

Durchschnittliche tägliche Flugbewegungen (365 Tage)	
<i>Bestand (Jahr 1, Masterplan)</i> <i>Genehmigtes Einreich- und Ausführungsprojekt</i> <i>L Rollfeld= 1432 m</i>	<i>Planung (Jahr 20, Masterplan)</i> <i>L Rollfeld=1462m</i>
8 gewerbliche Flüge (Linien-, Charter-, Taxiflüge)	9 gewerbliche Flüge (Linien-, Charter-, Taxiflüge)
36 nicht gewerbliche, „kleine“ Flüge (z. B. Sportflugzeuge)	48 nicht gewerbliche, „kleine“ Flüge (z. B. Sportflugzeuge)
2 nicht gewerbliche Privatflüge (z. B. Düsenflugzeuge)	3 nicht gewerbliche Privatflüge (z. B. Düsenflugzeuge)

Die NO_x-Emissionen werden zunehmen, allerdings in einem Umfeld, in das schon viel von diesem Gas ausgestoßen wird. Da es sich um Gas handelt, lagert es sich nicht ab, allenfalls im Lauf mehrerer Wochen und auch in großer Entfernung als Schwebstoffteilchen.

Der Einsatz besonders verarbeiteter Treibstoffe führt dazu, dass Feinstaub (PM 2,5) nur in unerheblichen Mengen ausgestoßen wird.

Obwohl nicht wenig flüchtiger organischer Kohlenstoff (nicht verbrannter Kohlenwasserstoff) ausgestoßen wird, besteht auch in diesem Fall kein Anlass zur Besorgnis für die Umgebung. Üblicherweise werden doppelt so viele unverbrannte Kohlenwasserstoffe als NO_x ausgestoßen, hier sind es nur die Hälfte. Bei Niederschlägen kann sich flüchtiger organischer Kohlenstoff auf essbaren Erzeugnissen ablagern, allerdings handelt es sich um leicht abwaschbare, nicht krebserregende Wirkstoffe.

Zusätzlich zum erhöhten Flugverkehrsaufkommen sind auch andere Verschmutzungsformen zu berücksichtigen, etwa die Müllverbrennungsanlage, der Straßenverkehr (die Südumfahrung und die Autobahn verlaufen in nächster Nähe) gewerbliche Niederlassungen in der benachbarten Industriezone, in der Landwirtschaft in jüngerer Vergangenheit, seit der integrierten Pflanzenschutz zur Anwendung kommt, nur mehr sparsam eingesetzte Pflanzenschutz- und Düngemittel.

Schadstoffe aus Bremsen und Reifen fallen direkt auf das Rollfeld, werden mit dem Wasser gesammelt und durch die Aufbereitungsanlage entsorgt.

Auch Frostschutzmittel und durch unvorhergesehenes Verschütten verschmutztes Wasser werden gesammelt.

Das durch die Bauarbeiten verursachte Staubaufkommen stellt eine vorübergehende, auf jeden Fall nur leichte Belastung für essbare Erzeugnisse dar.

5.4.3.1. Schlussfolgerungen

Die größte Auswirkung auf die Landwirtschaft erfolgte schon, als die Gesellschaft ABD die gegenständlichen Grundstücke erwarb und nicht mehr für den Obstanbau nutzte.

Restliche Auswirkungen hängen mit der durch die Rollfeldverlängerung und den Teerbelag auf dem südlichen RESA-Sicherheitsbereich bewirkten Bodenversiegelung sowie Feinstaub zusammen, der sich in unerheblichem Umfang auf essbaren Erzeugnissen ablagert.

5.5. FAUNA

5.5.1. Allgemeine Einführung

Das Etschtal ist eines der wichtigsten Alpentäler und durchquert die Alpen von Norden nach Süden. Der breite, ausgiebig für die Landwirtschaft genutzte Talboden und die steilen seitlichen Hänge belegen den eiszeitlichen Ursprung.

Aus diesem Grund ist das Etschtal ein wichtiges Durchzugsgebiet für zahlreiche Wandertierarten, auch wenn die von Menschen auf der Talsohle durchgeführten Veränderungen die Natur hochgradig verarmt haben. Die für die Tierwelt schwerwiegendsten Eingriffe waren die Etschbegradigung, die Entsumpfung, die intensive Monokulturanbau und die engmaschige Infrastruktur.

Die Tierweltanalyse für das Flughafengelände greift auch auf die Untersuchung zurück, die ABD Airport AG im Zeitraum 2009 – 2010 bei GICO Systems in Auftrag gegeben hatte.

Die ornithologischen Untersuchungen ergaben, dass viele Arten in der Vogelzugzeit vor (Spätwinter bis Hochfrühling) und nach (Spätsommer und Herbst) der Fortpflanzungsperiode nicht im gegenständlichen Gebiet nisten, sondern es nur als Rastplatz nutzen. Einige dieser Arten nutzen Wiesen mit niedrigem Pflanzenbestand sowohl als Rastplatz, wie auch für die Nahrungsmittelbeschaffung. Dazu gehören der Kiebitz (*Vanellus vanellus*), der Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), der Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) usw. Die meisten Arten, die auch in der Fortpflanzungsperiode bleiben, nisten in der Umgebung und überfliegen das gegenständliche Gebiet nur zur Nahrungsbeschaffung oder Standortverlagerung. Ausgenommen sind wenige Arten, die in offenen Wiesen nisten, etwa die Lerche (*Alauda arvensis*), die Wachtel (*Coturnix coturnix*) und die Wiesenstelze (*Motacilla flava*).

Der Flughafen liegt südlich der Industriezone Bozen, an der Talenge vor der Öffnung in nord-südlicher Richtung. Obwohl die beiden Talseiten nur etwa zwei Kilometer weit voneinander entfernt sind, liegen in diesem flachen Abschnitt außerordentlich unterschiedliche Situationen vor. Von Westen nach Osten: unter dem steilen Hang eine Müllhalde und eine Kiesgrube, Etsch und Eisack verlaufen hier nahezu parallel und sind lediglich durch einen schmalen, mit Uferpflanzen (hauptsächlich Weiden und Erlen) bewachsenen Streifen getrennt, die Autobahn A22 mit der Mautstelle Bozen Süd, Obstwiesen, das umzäunte Flughafengelände und die Militäranlagen, die Eisenbahn, die Ortschaft St. Jakob und die östlichen Felswände.

5.5.2. Anmerkungen

Das gegenständliche Gelände liegt in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft. Im direkt vom Projekt betroffenen Raum liegen 5 Typen vor: landwirtschaftliche Nutzflächen, Wohngebäude mit Garten, Vegetation, Flughafen und Felswände. Daraus ergeben sich die dort lebenden Tierarten, wobei die durch die besondere Situation bewirkten Einschränkungen zu berücksichtigen sind.

Landwirtschaftliche Nutzflächen: es handelt sich um intensiv angebaute Monokulturen. Nach zahlreichen chemischen und in vielen Fällen mechanischen Eingriffen verringerte sich die Anzahl dort lebender Tierarten drastisch, die Natur ist allgemein stark verarmt. Wenn Obstwiesen an artenreiche Gebiete wie Wälder oder Wasserläufe grenzen, können sie für die Tiere zu einer wichtigen Nahrungsquelle werden. Hier sind sie allerdings von jedem natürlichen Lebensraum in der Nähe abgetrennt, weshalb vermutlich nur noch wenige Arten übriggeblieben sind, vor allem Landtiere. Bei den Wirbeltieren belegen mehrere Untersuchungen, wie die hier angewandte landwirtschaftliche Technik Ursache dafür ist, dass zahlreiche ober- und unterirdische Arten stark zurückgegangen sind. Insbesondere die Bodenauflockerung zwischen den Baumreihen und der Umstand, dass

Grasbewuchs fehlt, verändern das Mikroklima (höhere Temperatur und weniger Feuchtigkeit). In der Folge verschieben sich die Fortpflanzungszyklen für wichtige Umweltindikatoren wie Laufkäfer oder Raubtiere. Pflanzenschutzmittel schädigen nicht nur Pflanzenfresser, sondern weitgehend auch fleischfressende Gliederfüßler (zum Beispiel Moderkäfer, Spinnen), die sich von Pflanzenschädlingen ernähren oder unterirdisch lebende Wirbeltiere, obwohl sie nicht Ziel der Schädlingsbekämpfung sind. Der Rückgang betrifft sowohl die Arten wie auch die einzelnen Exemplare. Zu den typischen Wirbeltieren zählen die gewöhnlichsten Arten: Mauereidechse, gelbgrüne Zornnatter, Amsel, Rotkehlchen, Mönchsgrasmücke, Krähe, Girlitz, Grünfink, Stieglitz, Fink, Spatz, Maulwurf, Feldmaus, Waldmaus, Fuchs, Steinmarder.

Wohngebäude mit Garten: im gegenständlichen Gebiet stehen nur wenige, ziemlich zerstreute Häuser, meist ohne oder nur mit sehr kleinen Gärten, in denen nur wenige hochstämmige Pflanzen (etwa Birken oder Zierbäume) oder Gebüsch Platz finden. Auch diese Nischen sind für die Tierwelt praktisch bedeutungslos. Zu den wenigen Ausnahmen zählen Bauernhäuser mit Tennen und Scheunen, der von Baumreihen umstandene Reitstall und das Militärgelände im Westen, auf dem einige Gebäude in Parkanlagen mit großen Pflanzen stehen. Die Tierwelt besteht aus einigen besonders an menschliche Siedlungen gebundenen Arten: Türkentaube, Mauersegler, Rauchschnalbe, Mehlschnalbe, Bachstelze, Meise, Krähe, Star, Haussperling, Hausmaus, Kanalaratte.

Arten, die unbebautes Land, Obstwiesen und Gärten sowie Anlagen mit Baumbestand wie den Reitstall nutzen, überfliegen den Flugplatz regelmäßig, dazu gehören zum Beispiel die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*), die Amsel (*Turdus merula*), die Drossel (*Turdus philomelos*), der Buchfink (*Fringilla coelebs*), der Girlitz (*Serinus serinus*), der Grünfink (*Carduelis chloris*), der Stieglitz (*Carduelis carduelis*), die Elster (*Pica pica*).

Vegetation: damit sind die Pflanzen gemeint, die nicht zu den beiden vorgenannten Gruppen gehören. Es gibt nur einige alleinstehende hochstämmige Bäume und die eine oder andere Hecke. Solche Pflanzen können kurzfristig von Raubtieren (etwa Bussard, Neuntöter) als Unterschlupf bei der Jagd oder von kleinen Vögeln (unter anderem Mönchsgrasmücke, Girlitz, Stieglitz) als Nistplätze genutzt werden.

Flughafenbereich: das Gelände im umzäunten Bereich bietet für Wirbeltiere und kleine Säuger interessante Bedingungen. Abgesehen vom Rollfeld, den Straßen und Dienstgebäuden besteht das Flughafengelände aus Wiesen. Auch wenn das Gras regelmäßig gemäht wird, leben hier zahlreiche Insekten, Vögel (hauptsächlich Insektenfresser) und kleine Säugetiere (Spitzmaus, Feldmaus, Maulwurf, Igel). Aus diesem Grund gibt es auch Fleischfresser (Fuchs, Steinmarder).

Das gesamte Jahr über oder fast fliegen folgende Vögel über den Flughafen und nisten mehr oder weniger in der Nähe: Fischreiher (*Ardea cinerea*), Turmfalke (*Falco tinnunculus*), Krähe (zum einen Teil treten *Corvus corone*, zum anderen *Corvus cornix* auf) und Dohle (*Corvus monedula*). Die Bachstelze (*Motacilla alba*), Haussperling und Feldsperling (*Passer montanus*) sind die einzigen sesshaften Arten, die sich auf dem Flughafengelände fortpflanzen und die Gebäude als Nistplätze nutzen. Ein kleiner, teilweise abgedeckter Teich reicht schon, damit Wasservögel oder zumindest an Uferpflanzen gebundene Vögel auftauchen, unter anderem die Stockente (*Anas platyrhynchos*), die Krickente (*Anas crecca*), die Bekassine (*Gallinago gallinago*), das Teichhuhn (*Gallinula chloropus*), die Wasserralle (*Rallus aquaticus*), die Rohrammer (*Emberiza schoenicus*) usw.

Das Feuchtgebiet im südwestlichen Abschnitt wird durch ein im Einreich- und Ausführungsprojekt vorgesehenes unterirdisches, vollständig mit Pflanzenerde abgedecktes Sammelbecken ersetzt.

Nun ist noch umzusetzen, was die 2. Landeskommission für Landschaftsschutz am 19. März 2013 vorgeschrieben hatte: das Einreich- und Ausführungsprojekt ist durch ein Umweltscreening zu ergänzen, in dem die Maßnahmen angeführt sind, die erforderlich sind, um die Auswirkungen auf die Landschaft in Grenzen zu halten. Die Kommission geht davon aus, dass die Schutzmaßnahmen im Gemeindegebiet Leifers auszuführen sind, wobei ein Feuchtgebiet geschaffen wird, um die derzeit für

den Obstanbau genutzte, im gemeindeeigenen Landschaftsplan als Biotop Galizien geführte Fläche wieder in den natürlichen Zustand zurückzusetzen. Dabei ist das ENAC-Informationsschreiben, Abschnitt 3.1.2 (Richtlinien zur Bewertung attraktiver Reservoire für Wildtiere in Flughafen-Randgebieten) zu berücksichtigen.



Felswände: zu den oben beschriebenen Lebensräumen kommen noch die östlichen, senkrechten Felswände über der Ortschaft St. Jakob dazu. Hier können Vögel wie Schwalben, Mauersegler, Wanderfalke oder Uhu sowie einige Fledermausarten nisten. Alle diese Tiere überfliegen bebauten Land auf der Suche nach Beute. Im vorliegenden Fall sind freilich der durch die Landwirtschaft bewirkte Nahrungsmangel und die durch die Industriezone, Flugzeuge und Hubschrauber verursachte Lärmbelastung zu betonen.

Einige größere Arten nisten vermutlich in den Felswänden, auf Nahrungssuche überfliegen sie öfters das Flughafengelände. Dazu gehören Wanderfalke (*Falco peregrinus*), Rabe (*Corvus corax*) und Uhu (*Bubo bubo*), eine der wenigen, bei nächtlichen Erhebungen ermittelte Art.

5.5.3. Voraussichtliche Auswirkungen / Zusammenfassung

Zu berücksichtigen:

- Gemäß Masterplan nimmt die versiegelte Fläche im Vergleich zu den Vorgaben gemäß Einreich- und Ausführungsprojekt um 30 x 50 m Rollfeld und 120 x 50 m Sicherheitsbereich (RESA) zu. Das Einreich- und Ausführungsprojekt sah für das längere Rollfeld einen 300 x 50 m langen durchlässigen Bodenstreifen und neu gestaltete Flughafenerschließung vor.
- Das leicht erhöhte Flugverkehrsaufkommen und der Einsatz größerer Flugzeuge nach der Rollfeldverlängerung wirken sich nicht wesentlich auf die Lärmbelastung aus. Um vorherzusagen zu können, wie die verschiedenen Tierarten reagieren, ist die gegenwärtige Lärmbelastung zu berücksichtigen, die schon jetzt für besonders empfindliche Arten ungeeignet ist. Die erhöhte Lärmbelastung wirkt sich im allgemeinen nicht auf Wirbel- und Kriechtiere (Reptilien) aus. Für Vögel können die in anderen Flughäfen durchgeführten Beobachtungen gelten, die mehr Vögel als vorher im Flughafenbereich melden. Allerdings handelt es sich dabei meist um Raubvögel, die in den Wiesen reiche Beute finden.
- Erhöhte nächtliche Lichtverschmutzung ist zu erwarten, wenn auch nur in bescheidenem Umfang.
- Besondere, für die Rollfeldentfrostung und Gerätewartung eingesetzte chemische Wirkstoffe können sich in das Niederschlagswasser mischen, wenn sie nicht gesammelt werden. Obwohl keine besonderen Vorkommnisse in Zusammenhang mit diesen Wirkstoffen gemeldet wurden

und ihre Sammlung vorgesehen ist, kann davon ausgegangen werden, dass der Grasstreifen direkt neben dem Rollfeld für viele unterirdisch lebende Tiere nur wenig geeignet ist.

- Die zusätzlich mit Teer versiegelte Fläche dann dazu führen, dass sich das Mikroklima im Bereich direkt am Rollfeld leicht verändert und leichte Auswirkungen auf die Wirbeltiere verursacht.
- Der vom erhöhten Verkehrsaufkommen verursachte erhöhte Staub- und Schadstoffgehalt in der Luft verringert die Umweltqualität.

Während der Ausführung:

- Die mechanischen Belastungen, während die Grasnarbe entfernt und der Boden für das Rollfeld planiert wird, wirken sich auf die ober, aber insbesondere die unterirdisch lebenden Wirbeltiere aus, die sich nur wenig bewegen. Da Lebensraum (auch nur zeitweilig) verlorengeht, werden auch kleine Säugetiere geschädigt, die in unterirdischen Höhlen leben.
- Die Fahrten mit schweren Fahrzeugen den ganzen Tag über können Störungen auch in der näheren Umgebung bewirken. Angesichts des Baustellenstandorts handelt es sich allerdings nicht um erhebliche zusätzliche Lärmbelastung und Luftverschmutzung.

5.5.3.1. Schlussfolgerungen

Die Umsetzung gemäß Masterplanvorgaben scheint im großen und ganzen mit der Tierwelt vor Ort vereinbar zu sein. Leicht erhöhtes Flugverkehrsaufkommen und der Einsatz größerer Flugzeuge stellen voraussichtlich leicht erhöhte Belastungen für die Tiervorkommen dar.

Das Einreich- und Ausführungsprojekt sieht mehr naturwissenschaftlich wertvollen Boden (Flughafengelände) und weniger Flächen von naturwissenschaftlich geringem Wert (zum Beispiel: intensiver Apfelanbau) vor. Das Feuchtgebiet im südwestlichen Flughafenbereich wird gemäß derzeit genehmigtem Einreich- und Ausführungsprojekt durch ein unterirdisches, vollständig mit Pflanzenerde bedecktes Sammelbecken ersetzt. Das Flughafengelände ist schon jetzt ein geschlossener Bereich, der sich von der Umgebung deutlich unterscheidet und je nach Tierart ein Quell- oder Ablaufsystem handelt. Die Vergrößerung kann für die Tierwelt nur leichte Verbesserung bedeuten.

5.6. OBERFLÄCHENWASSER

5.6.1. Einführung

In städtischen Bereichen ausgewaschenes Niederschlagswasser kann verschmutzt sein und sich nachteilig auf die Oberflächengewässer auswirken, in die es meist fließt. Korrekte Entsorgung für Niederschlags- und Abflusswasser aus Wohn- und Gewerbeanlagen ist eine wesentliche Grundlage für umweltpolitische Maßnahmen.

Das Problem betrifft nicht nur das Sammeln, sondern auch die Bewertung, wie es sich auf die Umwelt allgemein und besonders auf Oberflächen- und Tiefengewässer auswirkt.

Die wichtigsten Verschmutzungsquellen für Niederschlagswasser:

- die in der Luft enthaltenen Schadstoffe werden beim Niederschlag ausgewaschen,
- in trockenen Zeitabschnitten auf dem Boden abgelagerte Teilchen werden vom Niederschlag erfasst,
- feste und flüssige Abfälle, unabsichtlich ausgelaufene Schadstoffe können auf die Schwemmflächen gelangen,
- vom KFZ-Verkehr verursachte Verschmutzung: Verbrennungs-, Reifen-, Schmiermittel-, Bremsrückstände,
- durch Erosion – Regenfall auf befestigte und unbefestigte Böden – verursachte Emissionen.

Das Niederschlagswasser, das schon Schadstoffe aus der Luft enthält, nimmt beim Abfließen weitere Schadstoffe vom Boden auf. Die Anreicherung ist besonders stark, wenn der Regenfall einsetzt.

Im Niederschlagswasser vom Flughafen sind vorwiegend Schwebeteilchen, Mineralöl- und Kohlenwasserstoffrückstände aus Treib- und Schmierstoffverlusten zu erwarten.

5.6.2. Der geplante Eingriff

Gleichzeitig mit der Rollfeldverlängerung auf dem Flughafen Bozen ist geplant, das System für den Regenwasserabfluss zu erneuern, obwohl die Anlage für die Plätze und Gebäude auf der Ostseite abgesehen von einigen Ergänzungen beibehalten werden soll.

Das Projekt sieht vor, die derzeitige Anlage mit dem Sammel- und Rückhalteteich abzubauen, da sie nicht den Anforderungen mit der Erweiterung und Rollfeldverlängerung entspricht.

Das Rollfeld sieht im Querschnitt wie ein Eselsbogen aus, im Längsschnitt zeigt sich praktisch unveränderte Neigung. Die neue Wassersammelanlage ersetzt die derzeitige, in den Widerlagern untergebrachte Anlage.

Das Projekt sieht Hauptleitungen aus Rüttelbeton-Fertigbauteilen vor. Das in den Kanälen gesammelte Wasser wird über im Grasstreifen neben dem Rollfeld verlegte Schächte und Rohre aus Rüttelbeton-Fertigbauteilen abgeleitet.

Diese Rohre führen unterirdisch zum Rollfeld 01 und leiten das Niederschlagswasser in einen Pumpenraum in der südwestlichen Ecke auf dem Flughafengelände, von dort fließt es erst in ein Sammel- und Rückhaltebecken, dann in die Aufbereitungsanlage und schließlich in die Entsorgung

außerhalb des Flughafens (die Kanäle gehören dem Bonifizierungskonsortium Passer-Eisackmündung), wobei die Förderleistung unverändert bleibt.

Das Sammelbecken besteht aus einem 90 x 25 m großen und innen 1,8 m tiefen Bauwerk, das in der Lage ist, 3708 m³ Wasser zu speichern. Der Standort ist in der südwestlichen Ecke vorgesehen. Das Becken wird teilweise unterirdisch eingebaut und vollständig mit Pflanzenerde bedeckt. Die nachstehende Abbildung zeigt das Sammel- und Ölabscheidesystem.

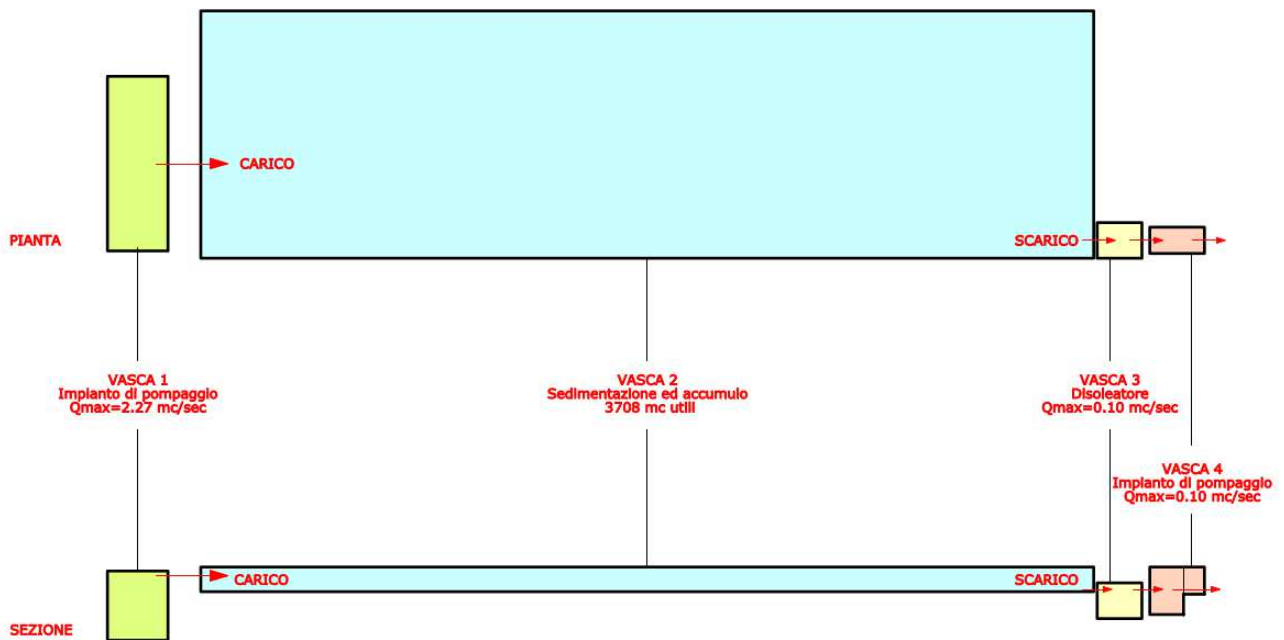


Abbildung 4: Sammel- und Ölabscheidebecken

Eine Leitung verbindet das Sammelbecken mit einer Ölabscheideanlage und einem Umlaufbehälter, der zu einem nahe gelegenen Entsorgungssystem (Eigentümer: Bonifizierungskonsortium Passer-Eisackmündung) führt. Für die Umweltbewertung im Bereich Wasser wird auf den technischen Bericht für die Wasserschutzbauten (April 2013) verwiesen.

5.6.3. Bestimmungen

Die URV 152/1999 in geltender Fassung und die Rechtsordnung für Umweltfragen (URV 152/2006 in geltender Fassung) regeln die Regenwasser-Aufbereitung sowie die Unterscheidung zwischen Niederschlagswasser und ausgewaschenen gewerblichen Abwässern.

Die Rechtsordnung für Umweltfragen überträgt die Befugnisse für Vorschriften und Grenzwerte (Abwasserzufluss in das Entsorgungssystem) auf die Regionen und autonomen Provinzen. Weiters ist dort geregelt, wie das Wasser gesammelt und entsorgt werden muss.

In Südtirol regeln das Landesgesetz 8/2002, Artikel 46 und die entsprechenden Durchführungsbestimmungen (Verordnung des Landeshauptmanns, 6/2008) die Niederschlagswasserbewirtschaftung.

Unbefristete Regierungsverordnung 152/1999

Die URV 152/1999, gemäß URV 258 vom 18.8.2000 in geltender Fassung regelt die Schutzmaßnahmen für Oberflächen- und Niederschlags- sowie Meerwasser. Die Regionen sind für die Vorbeugung zuständig.

Anhang 5, Tabelle 3 zeigt die Grenzwerte für Oberflächenwasser und Kanalisation. Der Schwellenwert für Öl- und Fettkonzentration beträgt 20 mg/l, der für Kohlenwasserstoff 5 mg/l.

Unbefristete Regierungsverordnung 152/2006

Die URV 152/2006 sieht in Artikel 113, Absatz 1 vor, dass die Regionen:

- a) aus getrennten Kanalisationsnetzen eingeflossenes Regenwasser überprüfen,
- b) regeln, in welchen Fällen Regenwasser über getrennte Leitungen zugeführt werden kann und die dafür erforderlichen Genehmigungen erteilen.

Abgesehen von diesen beiden Fällen bestehen keine besonderen Vorschriften für Niederschlagswasser. Absatz 4 im selben Artikel verbietet, Niederschlagswasser in das Unterwasser einfließen zu lassen.

Abgesehen von der gemäß Artikel 113 vorgesehenen Ermächtigung für die Regionen gibt es in Italien keine einheitliche Regelung für Niederschlagswasser, das immerhin von *gewerblichem Abwasser* unterschieden wird.

Anhang 5 zu Teil III. legt die Grenzwerte für Emissionen in Oberflächengewässer fest. Der Schwellenwert für Öl- und Fettkonzentration beträgt 20 mg/l, der für Kohlenwasserstoff 5 mg/l.

Landesgesetz 8/2002

Das Landesgesetz Nr. 8 vom 18.6.2002 regelt gemeinsam mit den Durchführungsbestimmungen gemäß VLH Nr. 6 vom 21.1.2008 die Regenwasserbewirtschaftung und Abflüsse aus Freianlagen.

Die Verordnung unterscheidet vier Regenwassertypen:

- a) *nicht verunreinigtes Niederschlagswasser*: stammt von Dächern in Wohn- und gemischt genutzten Gebieten, Sport- und Freizeitanlagen, Höfen in Wohngebieten mit nur geringem Verkehrsaufkommen, Straßen in Wohngebieten mit weniger als 500 PLW täglich durchschnittlichem Verkehrsaufkommen, Parkplätzen in dünn besiedelten Wohngebieten mit vorwiegend alleinstehenden Gebäuden, Reihenhäusern usw.,

- b) *schwach verunreinigtes Niederschlagswasser*: stammt von Dächern in Gewerbesiedlungen, versiegelten Flächen auf Höfen und Verkehrsflächen in gemischt genutzten Gebieten, Gewerbe- und Industriegebieten, Straßen mit bis zu 5.000 PKW durchschnittlichem Verkehrsaufkommen täglich (Straßen in Wohngebieten mit bis zu 500 PKW durchschnittlichem Verkehrsaufkommen täglich sind ausgeschlossen), wenig bis mäßig genutzten Parkplätzen, etwa für Wohnanlagen, Bürogebäude, gewerblichen Niederlassungen (Handwerk und Industrie), kleinen Handelsanlagen, Marktplätzen, jahreszeitlich genutzten Parkplätzen, Höfen in der Landwirtschaft und Viehzucht,
- c) *verunreinigtes Niederschlagswasser*: stammt von Straßen mit mehr als 5.000 PKW durchschnittlichem Verkehrsaufkommen täglich, stark genutzten Parkplätzen, etwa für mittelgroße bis große kaufmännische Einrichtungen, in zentral gelegenen Wohngebieten, mehr als 300 m langen Straßentunnels usw.,
- d) *systematisch verunreinigtes Niederschlagswasser*: stammt von Bereichen, in denen Schadstoffe austreten können, Waschanlagen, Wartungsanlagen für Fahrzeuge, Durchfahrten zu Kläranlagen, Mülldeponien, Trenn-, Aufbereitungs- und Wiederverwertungsanlagen für Abfälle, Be- und Entladeanlagen für gewerbliche Tätigkeiten, etwa in der chemischen Industrie, Anlagen für Metallverarbeitung, Schrottplätzen und anderen Flächen, auf denen durch gewerbliche Tätigkeit verursachte Schadstoffe anfallen.

Dieser Einteilung zufolge sieht das Gesetz mehrere Eingriffstypen vor. Je Klasse ist vorgeschrieben, welche Aufbereitung erforderlich ist, bevor das Regenwasser in Oberflächengewässer eingeleitet werden darf. Vor der Einleitung ist Regenwasser zumindest den nachstehenden Aufbereitungsschritten zu unterziehen:

- a) *schwach verunreinigtes Niederschlagswasser*: Schlammfang, außer Wasser von sogenannten 2. Regenstößen,
- b) *verunreinigtes Niederschlagswasser*: Flächen bis zu 500 m², Schlammfang,
- c) *verunreinigtes Niederschlagswasser*: mehr als 500 m² große Flächen, Abscheider Klasse II., gemäß UNI EN 858-1 oder gleichwertige Aufbereitung,
- d) *systematisch verunreinigtes Niederschlagswasser*: Aufbereitung gemäß LG 8/2002, Anhang D.

Die Flughafenanlage entspricht schon gegenwärtig den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen. Um einschätzen zu können, wie sich die Rollfeldverlängerung von 1432 m auf 1462 m auswirkt, siehe die nachstehenden Abschnitte.

5.6.4. Auswirkungen auf Oberflächengewässer

Das Projekt sieht vor, das Niederschlagswasser gemäß URV 15/2006 in zwei getrennte Sammelnetze zu leiten: eines mit Haupt- und Seitenkanälen für das Rollfeld und eines mit Hauptkanälen für die Vorfelder. Das System sieht vor, das aus dem gesamten Flughafengelände zugeleitete Wasser vorsichtshalber vorzubehandeln, da es bei Rangier-, Start- und Landemanövern ausgetretenen Flüssigkeiten enthalten könnte.

Die beiden Systeme führen zum aus Hauptsammelsystem Fertigbauteilen, das in das Rückhaltebecken mündet. Im letzten Abschnitt ist das Aufbereitungssystem eingeplant, von dem aus das Wasser mit 100 l/s Förderleistung abgepumpt wird.

Das Projekt sieht weiters einen Ölabscheider vor, um die Verschmutzung im Niederschlagswasser zu verringern, aber keine Schwermetallabscheidung. Das Wasseraufbereitungssystem ist allerdings so angelegt, dass bei Bedarf auch zu einem späteren Zeitpunkt ein Filtersystem eingebaut werden kann, das diese Aufgabe übernimmt.

Das Projekt geht von 90 % Abfluss von der Oberfläche aus.

5.6.4.1. Schätzmengen

Abbildung 5 zeigt einen Vergleich zwischen dem genehmigten und dem Projekt für die Rollfeldverlängerung. Dem Projekt zufolge ist das Rollfeld 1432 m lang, nach der Verlängerung wird es 1462 m lang sein.

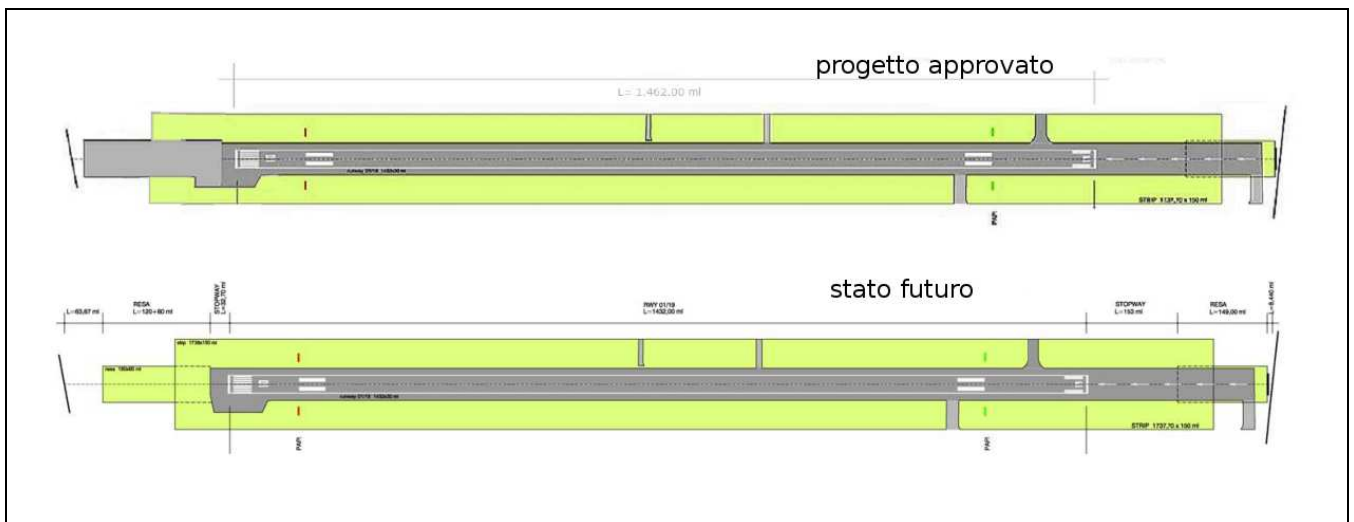


Abbildung 5: Vergleich zwischen dem genehmigten (aus dem allgemeinen Projektbericht für Wasserschutzbauten, April 2013) und dem Projekt für die Rollfeldverlängerung

Mit den im technischen Bericht für die Wasserschutzbauten angeführten Daten ist es möglich, auf die in den verschiedenen Bereichen auf dem Flughafengelände erwarteten Mengen zu schließen. Die wichtigsten Werte sind in der nachstehenden Tabelle angeführt. Die Niederschlagsfaktoren wurden wie folgt zu Grunde gelegt:

- Niederschlagsmenge [l/s/ha]: 162,39
- Cd (Ertragsfaktor): 90 %
- Niederschlagshöhe [mm]: 25,32

- Einzugszeit [s]: 1566

Tabelle 10: für das Sammelsystem geschätzte Niederschlagsmengen (aus dem technischen Bericht für die Wasserschutzbauten)

Beschreibung	Fläche [m²]	Q_{max} [m³/s]
geplantes Rollfeld	85.500	1,376
Sicherheitsbereich (RESA)	10.800	0,157
Taxiway + Rampe	21.400	0,311
Vorfelder + Rampe	14.500	0,211
Gebäude	7.700	0,112
Parkplätze + Straße	6.300	0,092
Summe genehmigtes Projekt (1432 m)	146.200	2,259
Rollfeldverlängerung	11.000	0,160
Summe Planung (1462 m)	157.200	2,419

Die Tabelle zeigt, dass durch die Rollfeldverlängerung mehr Boden versiegelt wird und somit insgesamt 7,5 % mehr Abfluss zu erwarten sind.

Bei dieser Annahme wurde davon ausgegangen, dass 90 % des Niederschlagswassers von den geteerten Flächen in das Sammelsystem fließen, 10 % ohne Aufbereitung und Behandlung in den Boden einsickern.

5.6.5. Wasserqualität

Das Regenwasser-Sammelsystem sieht vor, lediglich das Wasser aus den ersten Regenstößen (die ersten 15 Minuten) aufzubereiten. Die Einzugszeit wurde auf 26 Minuten geschätzt.

Die Wasserverschmutzung besteht vorwiegend aus Schwebeteilchen (die sich in der Trockenzeit auf den Flächen ablagern) und Flüssigkeiten (unbeabsichtigte Überläufe). Es können folglich Öl, Fett und Kohlenwasserstoffe vorkommen.

Die Einteilung gemäß Landesgesetz 8/2000 enthält keinen direkten Bezug auf aus Flughäfen abgeleitetes Wasser. Die Bestimmungen schreiben allerdings bei *systematisch verunreinigtem Niederschlagswasser* einen Abscheider Klasse I oder ein Aufbereitungssystem vor, das den Vorgaben gemäß Landesgesetz 8/2000 genügt, die denen gemäß URV 258/2000 und URV 152/2006 entsprechen. Im gegenständlichen Projekt ist ein Ölabscheider Klasse I vorgesehen, eine Anlage, die in der Lage ist, die Mineralöl- und Kohlenwasserstoffkonzentration in Abflüssen zu Oberflächengewässern auf unter 5 mg/l abzusenken.

Da schätzungsweise 10 % des Auswaschungswassers nicht vom Sammelsystem erfasst werden und direkt in den Boden einsickern, wären Schätzwerte für die dort enthaltene Schadstoffkonzentration nützlich. Da aber keine Messungen vorliegen, fallen zuverlässige Schätzungen schwer. Die erwartete Konzentration wurde der Fachliteratur entnommen⁶. Die Zahlen verweisen bei großen Flughäfen mit deutlich mehr Flügen als in Bozen – etwa Fiumicino – auf etwa 30 mg/l

⁶ Giornata di studio "Acque di prima pioggia", Genova 2004 ("Problematiche e soluzioni per le acque di dilavamento", Ing. Muscari)

Kohlenwasserstoffkonzentration. Auch wenn der Flugverkehr in Bozen auf deutlich geringere Werte schließen lassen würde, kann von 10 mg/l Kohlenwasserstoffkonzentration ausgegangen werden, da die Messungen in der Stadt Werte etwa dieser Größenordnung ergaben.

5.6.6. Abschließende Betrachtungen

Die systematische Verschmutzung mit Kohlenwasserstoffen erfolgt auf Flughäfen vor allem auf den Abstell- und Rangierplätzen für die Fluggeräte.

Der Flughafen liegt in einem Gebiet, in dem das Grundwasser unter der Oberfläche liegt. Mit Schadstoffen belastetes (Abstellplätze für Flugzeuge, Rollfeld und Parkplatz) Wasser aus ersten Regenstößen könnte einsickern. Die Schätzungen gehen allerdings von nur 10 % aus, da 90 % gesammelt und aufbereitet werden.

Die im Vergleich zum genehmigten Projekt zusätzliche Schadstoffbelastung entspricht anteilig der zusätzlich geteerten Fläche. Da es sich um eine nur geringfügige Zunahme handelt, können auch die zusätzlichen Auswirkungen als unerheblich betrachtet werden. Die Sammel- und Aufbereitungsanlage ist auf jeden Fall schon jetzt in der Lage, das zusätzliche Aufkommen zu bewältigen.

Die geotechnische und hydrogeologische Analyse zeigten, dass die erste, etwa 3 bis 3,5 m starke Bodenschicht aus wenig durchlässigem Sand und Schluff besteht. Darunter liegt Kies, durch den das Grundwasser fließt. Die im April 2012 durchgeführten Untersuchungen ermittelten das Grundwasser etwa 1 m unter Geländeoberkante. Folglich kann davon ausgegangen werden, dass der wenig durchlässige Boden Einsickerungen nicht vom System gesammelten und aufbereiteten Wassers nicht begünstigt.

5.7. LUFTVERSCHMUTZUNG

5.7.1. Einführung

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

5.7.2. 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.

5.7.3. 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.

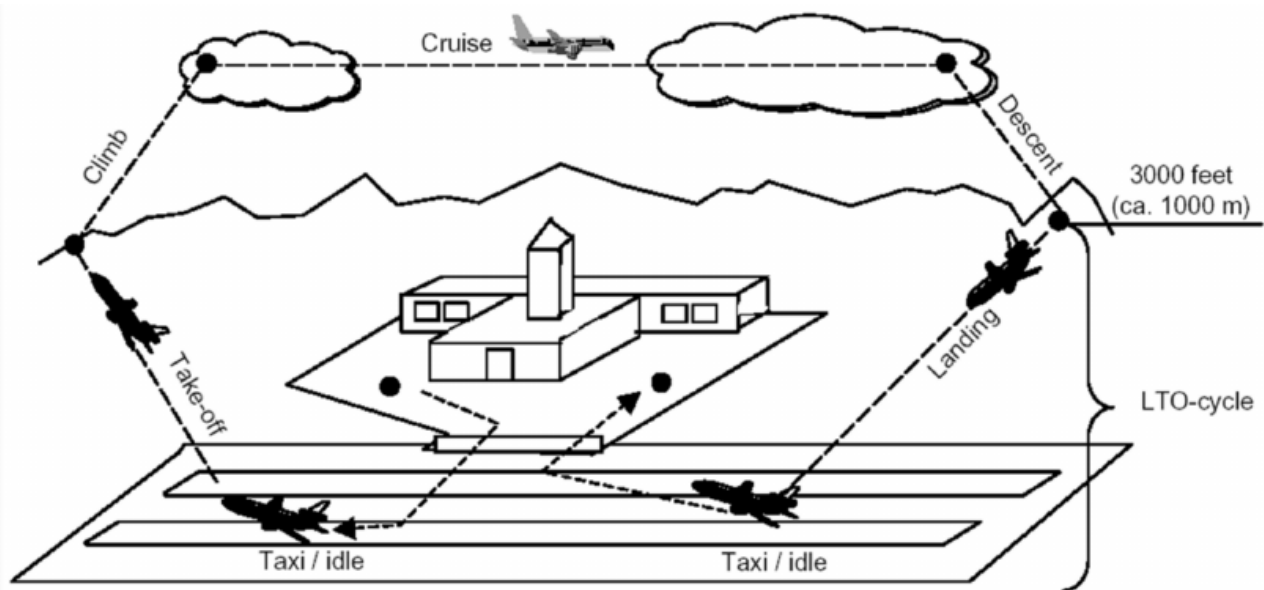


Abbildung 6: LTO-Zyklus (*landing and take-off cycle*)

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

<i>Schadstoff</i>	<i>Emissionen bei der Landung [t/Jahr]</i>	<i>Emissionen beim Start [t/Jahr]</i>	<i>Emissionen Gesamtwert [t/Jahr]</i>
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.

5.7.4. 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/EMEPCORINAIR4/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)*

5.7.5. 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 eingestuftten 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.

5.7.6. 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 12: gemäß Masterplan voraussichtliche Flugbewegungen nach Flugtyp

Jahr	Bewegungen (Starts + Landungen)		Bewegungen täglich nach Flugtyp		
	jährlich	täglich	gewerbliche Flüge	nicht gewerbliche Flüge	private Düsenmaschinen
1	16738	46,0	8,0	36,0	2,0
2	17380	47,6	8,3	37,2	2,1
3	17381	47,6	8,3	37,2	2,1
4	20282	55,6	8,3	44,5	2,8
5	20383	55,8	8,4	44,7	2,8
6	20485	56,1	8,4	44,9	2,8
7	20588	56,4	8,5	45,1	2,8
8	20691	56,7	8,5	45,4	2,8
9	20794	57,0	8,5	45,6	2,8
10	20898	57,3	8,6	45,8	2,9
11	21003	57,5	8,6	46,0	2,9
12	21108	57,8	8,7	46,3	2,9
13	21213	58,1	8,7	46,5	2,9
14	21319	58,4	8,8	46,7	2,9
15	21426	58,7	8,8	47,0	2,9
16	21533	59,0	8,8	47,2	2,9
17	21641	59,3	8,9	47,4	3,0
18	21749	59,6	8,9	47,7	3,0
19	21858	59,9	9,0	47,9	3,0
20	21883	60,0	9,0	48,0	3,0

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 gewerbliche Flüge (Linien-, Charter- und Taxiflüge)
Montag bis Sonntag: 100 % Dash 8-400 (ICAO DH8D)
- 36 nicht gewerbliche Flüge mit kleinen Flugzeugen (z. B. Sportflugzeugen)
Montag bis Sonntag: 100 % Cessna 172 (ICAO C172)
- 2 nicht gewerbliche Privatflüge (z. B. private Düsenmaschinen)
Montag bis Sonntag: 100 % Cessna citation sovereign (ICAO C680)

Planungshypothese 1 – Masterplan, Jahr 20 (l = 1462 m), Flüge im täglichen Durchschnitt und Regeltyp-Flugzeug:

- 9 gewerbliche Flüge (Linien-, Charter- und Taxiflüge)
Montag bis Freitag: 100 % Dash 8-400
Samstag und Sonntag: 50 % Dash 8-400, 50 % Airbus A319 (ICAO A319)
- 48 nicht gewerbliche Flüge mit kleinen Flugzeugen (z. B. Sportflugzeugen)
Montag bis Sonntag: 100 % Cessna 172 (ICAO C172)
- 3 nicht gewerbliche Privatflüge (z. B. private Düsenmaschinen)
Montag bis Sonntag: 100 % Cessna citation sovereign (ICAO C680)

Planungshypothese 2 – Masterplan, Jahr 20 (l = 1462 m), Flüge im täglichen Durchschnitt und Regeltyp-Flugzeug:

- 18 gewerbliche Flüge (Linien-, Charter- und Taxiflüge)
Montag bis Freitag: 100 % Dash 8-400
Samstag und Sonntag: 50 % Dash 8-400, 50 % Airbus A319 (ICAO A319)
- 48 nicht gewerbliche Flüge mit kleinen Flugzeugen (z. B. Sportflugzeugen)
Montag bis Sonntag: 100 % Cessna 172 (ICAO C172)
- 3 nicht gewerbliche Privatflüge (z. B. private Düsenmaschinen)
Montag bis Sonntag: 100 % Cessna citation sovereign (ICAO C680)

5.7.7. 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 13: Emissionsfaktoren je LTO-Zyklus

	Dash 8-400	Airbus A319	Cessna C172	Cessna C680
NO _x [kg/LTO]	1,77	7,50	0,01	0,82
CO [kg/LTO]	1,55	9,50	5,25	1,38
Kohlenwasserstoff [kg/LTO]	0,63	2,00	0,10	0,56
PM 2,5 [kg/LTO]	0,01	0,10	0,01	0,01
CO ₂ [kg/LTO]	574,2	2169,8	15,7	509,5

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.

5.7.8. Emissionen

Jeder Schadstoff wurde nach folgendem Algorithmus geschätzt:

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

wobei:

- $Em_{A_{i,j,k,w}}$ = Emissionen je Flugcode i, je Bewegungsphase j, nach Staatsangehörigkeit w, zur Uhrzeit k [t/Jahr]
- $FE_AERE_{i,j}$ = 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 + NO₂, als NO₂ ausgedrückt)
- nicht verbrannte Kohlenwasserstoffe

- Kohlenstoffmonoxid (CO)
- Staubpartikel mit weniger als 2,5 µm Durchmesser (PM 2,5)
- Kohlenstoffdioxid (CO₂)

Nachstehend die für den LTO-Zyklus berücksichtigten Flugbewegungen.

Tabelle 14: 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 Masterplan vorgesehenen 20 Jahre ermittelten Schätzwerte.

Tabelle 15: Schadstoffemissionen im Lauf der Jahre, gemäß im Masterplan vorgesehener Verkehrsentwicklung

Jahr	Bewegungen	NO _x [t/Jahr]	CO [t/Jahr]	Kohlenwasserstoff [t/Jahr]	PM 2,5 [t/Jahr]	CO ₂ [t/Jahr]
1	16738	2,9	37,1	1,8	0,1	1127,5
20 (Annahme 1)	21883	4,8	51,2	2,5	0,1	1734,1
20 (Annahme 2)	25185	9,0	55,6	3,9	0,2	33051,7

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.

5.7.9. Entschlüsselung nach Flugrouten und Gemeindegebiet

Die bislang für den Flughafen berechneten Emissionen beziehen sich auf alle LTO-Zyklen. Die Flugrouten führen aber über die Nachbargemeinden. Gewöhnlich werden die Emissionen im Verhältnis zur Flugroute zugeteilt, die in bis zu 1000 m Höhe über das jeweilige Gemeindegebiet führt. Diese Gepflogenheit entspricht im wesentlichen dem für den Straßenverkehr angewandten Verfahren. Allerdings berücksichtigt dieses Verfahren keine Schadstoffstreuung, die Verbindungen auch in weite Entfernung zur Quelle befördern kann. Das Ergebnis ist als rein gewohnheitsmäßige Unterteilung zu betrachten, um die verschiedenen Emissionsquellen bequem vergleichen zu können. Um die Emissionen für die einzelnen Gemeinden berechnen zu können, mussten auch die Daten für den Steig- (SID – *Standard Instrument Departure*) und Sinkflug (STAR – *Standard Terminal Arrival Routes*) bekannt sein.

Die Flugrouten wurden dem von ENAV, der staatlichen, für die Zivilluftfahrt zuständigen Behörde zur Verfügung gestellten Bericht AIP (www.enav.it/AIP/AIP-ENAV.html) entnommen.

Dieses Verfahren ist in Italien in Fällen vorgeschrieben, in denen es nicht möglich ist, die Flugrouten direkt nachzuvollziehen.

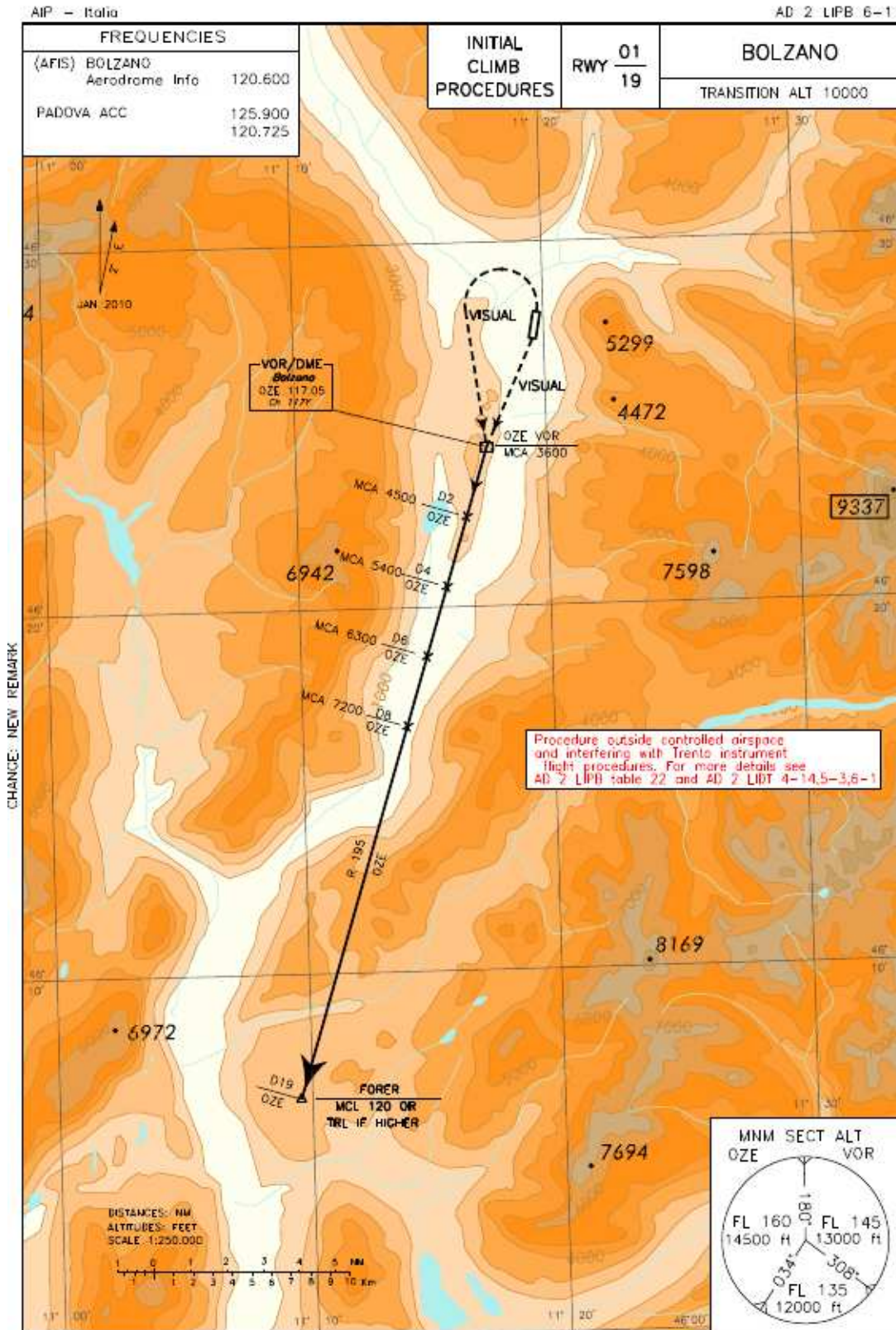


Abbildung 7: Lande- und Startflugroute bis in 1000 m Höhe (gestrichelte Linie) gemäß ENAV-Vorgaben. 1000 m Höhe werden im Etschtal bei Montiggl an der mit VOR/DME bezeichneten Stelle erreicht.

Dann wurden die Start- und Landerouten mit GIS-Programmen nachgestellt. Streuung wurde nicht berücksichtigt.

Daraus wurden die Fluglänge bis in 1000 m Höhe, der Anteil je Gemeinde und der Flugtakt nach Starts und Landungen berechnet.

Berücksichtigt wurden ausschließlich Flugstrecken in Südtirol und bis in 1000 m Höhe. Für die Flugrouten wurden die von AIP Italia veröffentlichten Daten (SID/STAR) in Anspruch genommen. Die SID-Daten geben Aufschluss über die vorgeschriebene Route und die erforderlichen Mindesthöhen (MEA – *Minimum Enroute Altitude* / MEL – *Minimum Enroute Level*), um den nötigen Abstand zu Hindernissen und allfällige Vorschriften oder Einschränkungen in Flughafennähe einhalten zu können. Weiters sind die niedrigsten Durchflughöhen (MCA – *Minimum Climb Altitude* / MCL – *Minimum Climb Level*) an bestimmten Stellen angegeben. Diese Höhen gewährleisten mindestens 5 Seemeilen Abstand vom höchsten Hindernis in Flughafennähe. Alle Abflüge müssen sich an die SID-Vorgaben und allfällige Einschränkungen für den Steigflug halten.

Die Vorgaben für den Sinkflug entsprechen denen für den Steigflug, wie auch die Vorschriften für den Abstand von allfälligen Hindernissen. Die mit MEA 3000 oder MCA 3000 festgelegten Strecken oder Stellen wurden mit SID/STAR (AIP Italia) ermittelt. Berücksichtigt wurden lediglich Strecken bis zu 1000 m Höhe und in Südtirol.

Um die regelmäßig anfallenden Emissionen (Summe aller stündlichen Emissionen) je betroffener Gemeinde berechnen zu können, wurde folgender Algorithmus zu Grunde gelegt:

$$EmA_{I_{m,w}} = \sum (EmA_{I_{i,j,w}}) * p_{voli} * L_{rotta_m} / \sum (L_{rotta_{m,r}})$$

wobei:

- $EmA_{I_{m,w}}$ = Emissionen he Gemeinde nach Start oder Landung m, In- oder Ausland, w [t/Jahr]
- $EmA_{I_{i,j,w}}$ = Emissionen je Flugcode i, nach Bewegung j, nach Staatsangehörigkeit w [t/Jahr]
- p_{voli} = Nutzungsanteil einer bestimmten Start- oder Landeroute im Verhältnis zu allen Starts oder Landungen [%]
- L_{rotta_m} = Flugstrecke in einem bestimmten Gemeindegebiet [Meter]
- $\sum(L_{rotta_{m,r}})$ = gesamte Flugstrecke in einem LTO-Zyklus [Meter]

Den beiden möglichen Flugrouten gemäß (nach Süden und nach Norden) werden die nachstehend angeführten Entfernungen in den einzelnen Gemeinden zurückgelegt:

1. Start/Landung in nördlicher Richtung, Höhe bis 1000 m:
 - 4,5 km Bozen
 - 8,7 km Eppan
2. Start/Landung in südlicher Richtung, Höhe bis 1000 m:
 - 3,8 km Pfatten
 - 2,2 km Leifers
 - 0,6 km Bozen

In den nachstehenden Tabellen sind die Emissionen für die einzelnen Gemeinden (Bozen, Leifers, Pfatten, Eppan) in Tonnen/Jahr bei Flugstrecken bis in 1000 m Höhe angeführt.

Tabelle 16: Emissionen nach Gemeinden: NO_x [t/Jahr] (Stickstoffoxid)

Jahr	Gesamtwert	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	2,9	0,8	1,3	0,6	0,3
20 (Annahme 1)	4,8	1,2	2,1	0,9	0,5
20 (Annahme 2)	9,0	2,3	4,0	1,7	1,0

Tabelle 17: Emissionen nach Gemeinden: CO [t/Jahr] (Kohlenmonoxid)

Jahr	Gesamtwert	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	37,3	9,6	16,4	7,2	4,1
20 (Annahme 1)	51,2	13,2	22,5	9,8	5,7
20 (Annahme 2)	55,6	14,3	24,4	10,7	6,2

Tabelle 18: Emissionen nach Gemeinden: HC [t/Jahr] (nicht verbrannter Kohlenwasserstoff)

Jahr	Gesamtwert	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	1,8	0,5	0,8	0,3	0,2
20 (Annahme 1)	2,5	0,7	1,1	0,5	0,3
20 (Annahme 2)	3,9	1,0	1,7	0,8	0,4

Tabelle 19: Emissionen nach Gemeinden: PM_{2,5} [t/Jahr] (Feinstaub)

Jahr	Gesamtwert	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	0,08	0,02	0,04	0,02	0,01
20 (Annahme 1)	0,13	0,03	0,06	0,03	0,01
20 (Annahme 2)	0,17	0,04	0,07	0,03	0,02

Tabelle 20: Emissionen nach Gemeinden: CO₂ [t/Jahr] (Kohlendioxid)

Jahr	Gesamtwert	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	1127,5	290,4	495,4	216,4	125,3
20 (Annahme 1)	1734,1	446,7	761,9	332,8	192,7
20 (Annahme 2)	3051,7	786,0	1340,9	585,7	339,1

In der Gemeinde Bozen fallen insgesamt 1500 t/Jahr Stickstoffoxid an, davon sind von 0,1 % (genehmigtes Projekt) und 0,2 % (Planung) auf den Flughafen zurückzuführen. Auch wenn die Belastung nach wie vor sehr gering bleibt, ist dieser Schadstoff der einzige, der Schwierigkeiten in Zusammenhang mit den Schwellenwerten und der Luftqualität im Bozner Talkessel bereitet (Grenzwert 40 µg/m³ NO₂ im Jahresdurchschnitt, URV 155/2010). Tabelle 21 zeigt den Gesamtwert für Emissionen aus allen Quellen in den betroffenen Gemeinden und bei Flughöhe bis zu 1000 m gemäß amtlicher Bestandsaufnahme aus dem Jahr 2010.

Tabelle 21: Emissionen-Gesamtwert in den vom LTO-Zyklus betroffenen Gemeinden im Jahr 2010

	Gesamtwert [t/J]	Bozen [t/J]	Eppan [t/J]	Pfatten [t/J]	Leifers [t/J]
NO _x	2501,9	1523,4	218,4	241,4	518,7
CO	2646,6	1585,4	349,4	280,7	431,2
Kohlenwasserstoff ⁷	1591,4	816,3	438,2	89,7	247,1
PM 2.5	155,1	86,9	19,2	20,9	28,1
CO ₂	826918,2	595548,6	55659,5	88443,6	87266,6

Die nachstehenden Tabellen zeigen die vom Flughafen verursachten Emissionen nach Schadstoffen und Gemeindegebiet für die Jahre 1 und 20 im Masterplan. Beide Annahmen für die Flügezahlen wurden berücksichtigt.

Tabelle 22: vom Flughafen verursachte NO_x-Emissionen im Verhältnis zum Gesamtwert

Jahr	Durchschnitt	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	0,12 %	0,05 %	0,59 %	0,23 %	0,06 %
20 (Annahme 1)	0,19 %	0,08 %	0,96 %	0,38 %	0,10 %
20 (Annahme 2)	0,36 %	0,15 %	1,82 %	0,72 %	0,19 %

⁷ Der Gesamtwert für den nicht verbrannten Kohlenwasserstoff ist in der INEMAR-Bestandsaufnahme in einen allgemeinen Posten mit flüchtigen Kohlenstoffverbindungen eingerechnet, der nicht nur Verbrennung, sondern auch Verdunstung als Quellen einbezieht.

Tabelle 23: vom Flughafen verursachte CO-Emissionen im Verhältnis zum Gesamtwert

Jahr	Durchschnitt	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	1,41 %	0,61 %	4,69 %	2,55 %	0,96 %
20 (Annahme 1)	1,93 %	0,83 %	6,43 %	3,50 %	1,32 %
20 (Annahme 2)	2,10 %	0,90 %	6,99 %	3,80 %	1,43 %

Tabelle 24: vom Flughafen verursachte Emissionen nicht verbrannten Kohlenwasserstoffs im Verhältnis zum Gesamtwert

Jahr	Durchschnitt	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	0,11 %	0,06 %	0,18 %	0,38 %	0,08 %
20 (Annahme 1)	0,16 %	0,08 %	0,26 %	0,54 %	0,11 %
20 (Annahme 2)	0,25 %	0,12 %	0,39 %	0,84 %	0,18 %

Tabelle 25: vom Flughafen verursachte PM-2,5-Emissionen im Verhältnis zum Gesamtwert

Jahr	Durchschnitt	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	0,05 %	0,02 %	0,19 %	0,08 %	0,03 %
20 (Annahme 1)	0,08 %	0,04 %	0,30 %	0,12 %	0,05 %
20 (Annahme 2)	0,11 %	0,05 %	0,38 %	0,15 %	0,07 %

Tabelle 26: vom Flughafen verursachte CO₂-Emissionen im Verhältnis zum Gesamtwert

Jahr	Durchschnitt	Bozen	Eppan	Pfatten	Leifers
1	0,14 %	0,05 %	0,89 %	0,24 %	0,14 %
20 (Annahme 1)	0,21 %	0,07 %	1,37 %	0,38 %	0,22 %
20 (Annahme 2)	0,37 %	0,13 %	2,41 %	0,66 %	0,39%

Die Schadstoffe verursachen im Verhältnis zum Gesamtwert kaum erhebliche bis unerhebliche Auswirkungen. Nachstehend die Änderungen vom Beginn bis zum Ende der berücksichtigten Zeitspanne.

Tabelle 27: Emissionen – anteilige Änderungen in den im Masterplan vorgegebenen 20 Jahren

Schadstoff	Zunahme vom genehmigten Projekt (Jahr 1) zur Planung (Jahr 20 – Annahme 1)	Zunahme vom genehmigten Projekt (Jahr 1) zur Planung (Jahr 20 – Annahme 2)
NO _x	+ 62 %	+ 207 %
CO	+ 37 %	+ 49 %
Kohlenwasserstoff	+ 42 %	+ 119 %
PM 2.5	+ 56 %	+ 100 %
CO ₂	+ 54 %	+ 171 %

5.7.10. 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 wurde mit den im Masterplan angeführten Daten auf 20 Jahre angesetzt.

Tabelle 28: Anteil vom Flughafen verursachter Emissionen im Verhältnis zum Gesamtwert in den 20 im Masterplan vorgesehenen Jahren

Schadstoff	Emissionen – Anteil Flughafen im Verhältnis zum Gesamtwert – genehmigtes Projekt (Jahr 1)	Emissionen – Anteil Flughafen im Verhältnis zum Gesamtwert – Planung (Jahr 20, Annahme 1)	Emissionen – Anteil Flughafen im Verhältnis zum Gesamtwert – Planung (Jahr 20, Annahme 2)
NO _x	0,12 %	0,19 %	0,36 %
CO	1,41 %	1,93 %	2,10 %
Kohlenwasserstoff	0,11 %	0,16 %	0,25 %
PM 2.5	0,05 %	0,08 %	0,11 %
CO ₂	0,14 %	0,21 %	0,37 %

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.



ANHANG ÖKOSYSTEME

Tavola 1 Ecomosaico attuale



Legenda

- 1 matrice - superficie boscata
- 2 matrice - superficie agricola
- area umida
- biotopo - Confluenza Adige-Isarco
- incolto - area espansione aeroporto
- incolto
- infrastrutturale
- infrastrutturale - area nuovo carcere
- reticolo idrografico di bonifica
- maneggio
- urbanizzato

TECNOVIA S.r.l
Piazza Fiera, 1 I-39100 BOLZANO BZ
Tel.: (0039) 0471.282823
e-mail: info@tecnovia.it - <http://www.tecnovia.it>

Tavola 2 Ecotessuto attuale

Legenda

- 1 matrice - superficie boscata
- 2 matrice - superficie agricola
- [diagonal lines] area umida
- [red dashed] biotopo - Confluenza Adige-Isarco
- [blue diagonal] incolto - area espansione aeroporto
- [yellow diagonal] incolto
- [light blue diagonal] infrastrutturale
- [dark blue diagonal] infrastrutturale - area nuovo carcere
- [green circles] maneggio
- [blue line] reticolo idrografico di bonifica
- [purple dot] urbanizzato
- [pink line] barriera poco permeabile
- [purple line] barriera semipermeabile
- [yellow diagonal] connettività tra i versanti
- [yellow double arrow] flusso ecotonale bidirezionale
- [yellow single arrow] flusso ecotonale monodirezionale
- [blue arrow] flusso sistema fluviale



TECNOVIA S.r.l
 Piazza Fiera, 1 - I-39100 BOLZANO BZ
 Tel.: (0039) 0471.282823
 e-mail: info@tecnovia.it - <http://www.tecnovia.it>