

# Luftraum- und Aviatikinfrastruktur-Strategie der Schweiz (AVISTRAT-CH)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,  
Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL**

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL

### **Verabschiedet durch:**

#### Programmausschuss:

Matthias Ramsauer, GS-UVEK

Christian Hegner, BAZL

Peter Merz, Luftwaffe

Frédéric Rocheray, GS-UVEK

Bruno Rösli, GS-VBS

#### Projektausschuss:

Christian Hegner, BAZL

Alex Bristol, Skyguide

Stefan Tschudin, Flughafen Zürich

Pierre de Goumoëns, MAA

Thomas Frick, Swiss International Air Lines

Yves Burkhardt, GASCO

Bruno Rösli, GS-VBS

Frédéric Rocheray, GS-UVEK (Observer)

### **Projekt-Kernteam:**

Roman Schwarzenbach, BAZL

Marc Reichen, BAZL

Lukas Birrer, BAZL

Lilianne Künzler, L. Künzler und Partner GmbH

Florian Kaufmann, BAZL (bis August 2021)

### **Gestaltung Titelblatt:**

Zense GmbH

### **Bezugsquelle in elektronischer Form (finale Fassung):**

[www.bazl.admin.ch](http://www.bazl.admin.ch)

Auch in Französisch, Italienisch und Englisch erhältlich.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Einführung zur Strategie AVISTRAT-CH</b> .....	<b>10</b>
1.1 Das Programm AVISTRAT-CH.....	10
1.2 Die Vision AVISTRAT-CH.....	11
1.3 Die Entstehung der Strategie.....	12
<b>2 Trends und Entwicklungsszenarien</b> .....	<b>14</b>
2.1 Erwartete Trends .....	14
2.2 Entwicklungsszenarien .....	16
2.3 Fazit zu Trends und Entwicklungsszenarien für AVISTRAT-CH.....	18
<b>3 Die Strategie AVISTRAT-CH</b> .....	<b>19</b>
3.1 Aufbau der Strategie AVISTRAT-CH.....	19
3.2 AVISTRAT-CH Schwerpunkt SS-1: Ausgestaltung des Flugplatzsystems Schweiz.....	22
3.2.1 Zielbild des Schwerpunktes SS-1 .....	22
3.2.2 Grundsätzliche Ausrichtung des AVISTRAT-CH Schwerpunkts SS-1 .....	22
3.2.3 Strategische Initiativen zu Schwerpunkt SS-1 .....	22
SI-1-1 Koordinierte Entwicklung und Nutzung des Flugplatzsystems .....	22
SI-1-2 Bedürfnisgerechte Entwicklung und Nutzung der Landesflughäfen .....	24
SI-1-3 Nachhaltige Entwicklung der Schweizer Flugplätze .....	24
SI-1-4 Verstärkte Intermodalität an den Landesflughäfen .....	25
3.2.4 Wirkung auf die Zielfelder durch Schwerpunkt SS-1 .....	25
3.2.4.1 Umweltauswirkungen .....	25
3.2.4.2 Sicherheit (Safety & Security).....	25
3.2.4.3 Leistungsfähigkeit.....	26
3.3 AVISTRAT-CH Schwerpunkt SS-2: Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung.....	27
3.3.1 Zielbild des Schwerpunktes SS-2 .....	27
3.3.2 Grundsätzliche Ausrichtung des AVISTRAT-CH Schwerpunkts SS-2 .....	27
3.3.3 Strategische Initiativen zu Schwerpunkt SS-2 .....	28
SI-2-1 Zielgerichtete Entwicklung des Luftraums .....	28
SI-2-2 Grundsätze für die Routengestaltung .....	30
SI-2-3 Dynamische Bewirtschaftung des Luftraums.....	30
SI-2-4 Luftraumzugang dank Ausrüstung .....	31
SI-2-5 Gestaffelte Umsetzung der Luftraum-Initiativen .....	31
3.3.4 Wirkung auf die Zielfelder durch Schwerpunkt SS-2 .....	32
3.3.4.1 Umweltauswirkungen .....	32
3.3.4.2 Sicherheit (Safety & Security).....	32
3.3.4.3 Leistungsfähigkeit.....	32
3.4 Unterstützende Initiativen .....	33
3.4.1 Initiativen zu Safety & Security.....	33

UI-1 Etablierung einer ganzheitlichen Sicherheitskultur .....	33
UI-2 Risikobasiertes Agieren im Bereich der Safety .....	34
UI-3 Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luftfahrtsystem .....	34
UI-4 Schutz der Integrität des Schweizer Luftfahrtsystems .....	35
3.4.2 Luftfahrtpolitische Initiativen .....	36
UI-5 Anpassung der politischen Leitlinien .....	36
UI-6 Koordinierte nationale Mobilitätsplanung .....	37
UI-7 CIV-MIL Integration .....	38
3.4.3 Initiativen zu Policy & Rulemaking .....	38
UI-8 International abgestimmte Schweizer Regulierung .....	38
UI-9 Internationale Mitwirkung im Bereich Policy & Rulemaking .....	39
3.4.4 Initiativen im Bereich Innovation, Forschung und Ausbildung .....	39
UI-10 Nachhaltige Treibstoffe und Technologien .....	39
UI-11 Gezielte Förderung von Innovation und Forschung .....	40
UI-12 Sicherstellung der Ausbildung in der Schweiz .....	41
3.4.5 Initiative im Bereich der Digitalisierung .....	42
UI-13 Leitlinien zu Datenaustausch, -bewirtschaftung und -schutz .....	42
3.4.6 Initiativen zur Integration neuer Luftfahrttechnologien .....	43
UI-14 Gestaltung der Infrastruktur für die unbemannte Luftfahrt .....	43
UI-15 Leitlinien für Luftraum-Services im U-Space .....	44
UI-16 Zielsetzungen für die Regulation innovativer Luftfahrttechnologien .....	44
<b>4 Ausblick und nächste Schritte .....</b>	<b>45</b>
<b>Glossar .....</b>	<b>46</b>
<b>Mitwirkende .....</b>	<b>48</b>
Programmausschuss AVISTRAT-CH .....	48
Projektausschuss «Strategie AVISTRAT-CH» .....	48
Projekt-Kernteam «Strategie AVISTRAT-CH» .....	48
Fachausschuss «Strategie AVISTRAT-CH» .....	49
<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>50</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>51</b>
Anhang 1: Systembedürfnisse .....	51
Anhang 2: Wirkung der Initiativen .....	53

# Vorwort

## **Christian Hegner**

Direktor BAZL, Projektauftraggeber «Strategie» AVISTRAT-CH

*«Ich freue mich, Ihnen mit dem Strategiebericht den zweiten Meilenstein im Programm AVISTRAT-CH präsentieren zu dürfen. Wir zeigen damit den Weg auf, der uns zur bereits 2019 als Leuchtturm des Vorhabens erarbeiteten Vision führen soll.*

*Für die grundlegende Erarbeitung der Strategieinhalte arbeiteten wir mit diversen systemexternen und systeminternen Parteien zusammen. Wir nannten dieses Vorgehen in Anlehnung an das bekannte Verfahren bei grossen Bau- und Gestaltungsvorhaben «Architekturwettbewerb». Daraus ergab sich eine umfangreiche Ideensammlung, die uns ein breites Spektrum an Sichtweisen und einen unvoreingenommenen Rundblick auf das Schweizer Luftfahrtsystem eröffnete.*

*Ich freue mich insbesondere, dass es uns gelungen ist, mit dem Strategiebericht eine gemeinsame Sichtweise aller Beteiligten zu formulieren – trotz teils intensiver Diskussionen um widerstrebende Vorstellungen und Interessen unter den Sparten der Luftfahrtindustrie und den Partnerämtern. Für den Erfolg unseres Vorhabens in der Umsetzung wird eminent wichtig sein, dass alle Akteure gemeinsam und in dieselbe Richtung am Strang ziehen werden.*

*Ich bin gespannt auf die nächsten Konkretisierungsschritte und bin überzeugt, dass wir mit der vorliegenden Strategie ein solides Fundament haben, auf dem wir nun aufbauen können. Es bleibt mir, allen Beteiligten für ihr enormes Engagement sowie der Programmleitung für die umsichtige Planung des Strategieerarbeitungsprozesses zu danken.»*

**Stefan Tschudin**

COO Flughafen Zürich AG, Mitglied des Projektausschusses von AVISTRAT-CH

*«AVISTRAT-CH bildet eine wichtige Grundlage für die Entwicklung der Schweizer Luftfahrt in den kommenden Jahren. Die Strategie definiert die Leitlinien für die künftige Entwicklung des Flugplatzsystems Schweiz sowie der Luftraumstruktur und ist darauf ausgerichtet, die für die Schweiz essenzielle Anbindung an die Welt auch in Zukunft sicher, leistungsfähig und nachhaltig zu gewährleisten. AVISTRAT-CH wurde unter der Führung des BAZL partnerschaftlich mit der Luftfahrtbranche erarbeitet. Gemeinsam sind nun auch die nächsten Schritte zur Umsetzung anzugehen.»*

**Thomas Frick**

Strategic Operations Projects Management Swiss International Air Lines,  
Mitglied des Projektausschusses von AVISTRAT-CH

*«AVISTRAT-CH steht für einen holistischen, partnerschaftlichen Ansatz zur Bewältigung der enormen Herausforderungen, denen das aviatische Gesamtsystem Schweiz gegenübersteht. Angesichts limitierter Kapazitäten, neuer Anspruchsgruppen und stetig anspruchsvolleren, komplexeren ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen, sind neue Ansätze, aber auch eine klare Prioritätensetzung unabdingbar.*

*AVISTRAT-CH bietet dazu die notwendigen Leitlinien, um nicht zuletzt dank Innovation und Technologie Lösungen aufzuzeigen, wie die Schweizer Luftfahrt auch in Zukunft ihre systemrelevante Rolle zur Anbindung der Schweiz an die Welt sicher, nachhaltig und effizient wahrnehmen kann.»*

**Alex Bristol**

CEO Skyguide, Mitglied des Projektausschusses von AVISTRAT-CH

*«Mit AVISTRAT-CH haben wir die dringend nötigen Grundlagen für eine effektivere und effizientere Bewirtschaftung des Schweizer Luftraums geschaffen. Entscheidend ist nun, dass wir diese Strategie konsequent umsetzen. Nur so können wir den angestrebten Nutzen für alle heutigen und künftigen Luftraumnutzer schaffen. Skyguide wird ihren Beitrag dazu auf jeden Fall leisten.»*

**Yves Burkhardt**

Generalsekretär Aero-Club der Schweiz, Mitglied des Projektausschusses von AVISTRAT-CH

*«Die Luftraum- und Infrastrukturstrategie AVISTRAT-CH soll den Weg und die Möglichkeiten aufzeigen, wie zukünftig in partnerschaftlicher Zusammenarbeit aller Luftraumteilnehmer und Infrastrukturnutzer die beiden in der Schweiz beschränkt vorhandenen Güter Luftraum und Infrastruktur effizient und ohne generelle Ausschlüsse Einzelner genutzt und bewirtschaftet werden können. Dabei sollen die verfügbaren Technologien sowie die vorhandenen Kompetenzen aller Luftraumteilnehmer in der dynamischen Bewirtschaftung des Luftraums so eingesetzt werden, damit ein sicheres und ökonomisch wie ökologisch sinnvolles Zusammenwirken im systemrelevanten Bereich «Luftfahrt» für die Schweizer Volkswirtschaft als Binnenland bis 2035 erreicht werden kann.»*

# Abkürzungsverzeichnis

AD	Aerodrome; Flugplatz.
AMC	Airspace Management Cell; ist eine gemeinsame zivil-militärische Schnittstelle, welche für die laufende Verwaltung und vorübergehende Zuweisung des nationalen oder subregionalen Luftraums zuständig ist.
ANS	Air Navigation Services; beinhaltet Kommunikations-, Navigations-, Luftfahrtinformations- und Überwachungsdienste sowie meteorologische Dienstleistungen für die Flugnavigation.
ANSP	Air Navigation Service Provider; ist eine Organisation, die die Überwachung von Luftfahrzeugen im Flug oder beim Manövrieren eines Flugzeugs erbringt und rechtmässiger Inhaber dieser Verantwortung ist.
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung; ist die Fachbehörde für Raumplanung sowie für Fragen des Gesamtverkehrs und der nachhaltigen Entwicklung.
ASTRA	Bundesamt für Strassen; ist die Schweizer Fachbehörde für die Strasseninfrastruktur und den individuellen Strassenverkehr.
ATCO	Air Traffic Controller; Fluglotse.
ATM	Air Traffic Management; Sicherstellung von sicheren und effizienten Bewegungen von Luftfahrzeugen.
ATS	Air Traffic Services; Flugverkehrsdienstleistungen.
AVSEC	Aviation Security; gemeinsame Regeln im Bereich der Sicherheit der Zivilluftfahrt zum Schutz von Personen und Gütern vor unrechtmässigen Eingriffen.
BAFU	Bundesamt für Umwelt; hat u.a. den Auftrag, den Schutz und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wie Boden, Wasser, Luft, Ruhe und Wald sicherzustellen.
BAV	Bundesamt für Verkehr; setzt sich dafür ein, dass der öffentliche Verkehr und der Güterverkehr in der Schweiz nachhaltig betrieben werden und sich laufend an die sich verändernden Bedürfnisse und Entwicklungen anpassen.
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt; ist für die Luftfahrtentwicklung und die Aufsicht über die zivile Luftfahrt in der Schweiz zuständig.
BFE	Bundesamt für Energie; zuständig für die Energieversorgung in der Schweiz.
BIP	Bruttoinlandprodukt; ist ein Mass für die wirtschaftliche Leistung einer Volkswirtschaft über einen bestimmten Zeitraum betrachtet.
BPPR	Booking Principles and Priority Rules; verfolgt das Ziel, den Fluss der zivilen Luftfahrt bei gleichzeitiger Sicherstellung und Verbesserung der Effektivität der militärischen Missionen sicherzustellen.
CDM	Collaborative Decision Making; Individuen treffen gemeinsam eine Auswahl aus verschiedenen Alternativen. Im nachfolgenden Text sind v.a. Flughafenbetreiber und die betroffenen Stakeholder an Landesflughäfen gemeint.
CDO/CCO	Continuous Climb and Descent Operations; kontinuierliche Steig- und Sinkflug-Profile für An- bzw. Abflugverfahren.
CIV	Zivil.
CNS	Communication, Navigation and Surveillance; sind die Hauptfunktionen, die die Infrastruktur für das Flugverkehrsmanagement bilden und für einen sicheren und effizienten Flugverkehr sorgen.
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid.
CTR	Kontrollzone; kontrollierter Luftraum, der sich über eine festgelegte Begrenzung erstreckt.

EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt.
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule.
EU	Europäische Union.
FRA	Free Route Airspace; ist ein bestimmtes Luftraumvolumen, in dem Benutzer eine Route zwischen definierten Ein- und Ausstiegspunkten frei planen können.
FUA	Flexible Use of Airspace; ist ein Luftraum-Management-Konzept, das auf dem Prinzip beruht, dass der Luftraum nicht als rein zivil oder militärisch ausgewiesen werden sollte, sondern als ein Kontinuum, in dem alle Nutzeranforderungen so weit wie möglich berücksichtigt werden.
GASCO	General Aviation Steering Committee Switzerland; verfolgt das Ziel, mittels Koordination und gemeinsamer Aktivitäten die Interessen der Sparten der General und Business Aviation der Schweiz wirksam zu vertreten.
GS-UVEK	Generalsekretariat des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.
ICAO	International Civil Aviation Organization.
IFR	Instrument Flight Rules; Instrumentenflugregeln.
KPI	Key Performance Indicator; bezeichnet Kennzahlen, anhand derer der Fortschritt oder der Erfüllungsgrad von Zielsetzungen innerhalb einer Organisation gemessen oder ermittelt werden können.
LFG	Bundesgesetz über die Luftfahrt.
LUPO	Luftfahrtpolitischer Bericht; Grundlagenpapier des Bundesrats zur Luftfahrt in der Schweiz.
MAA	Military Aviation Authority; ist die unabhängige Organisation für die Regulation und Aufsicht der Militärluftfahrt in der Schweiz.
MaaS	Mobility as a Service; ist eine neue Art von Dienst, die es den Nutzern über einen gemeinsamen digitalen Kanal ermöglicht, mehrere Arten von Mobilitätsdiensten zu planen, buchen und bezahlen.
MIL	Militär.
MIL-ATCO	Militärischer Air Traffic Controller.
MOBI	Nationale Mobilitätsdateninfrastruktur.
NADIM	Nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität.
NASP	Nationales Sicherheitsprogramm Luftfahrt.
NCS	Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyberrisiken.
NDB	Nachrichtendienst des Bundes.
PBN	Performance Based Navigation; Flugrouten mit hohen Anforderungen zur Navigationsgenauigkeit.
RMZ	Radio Mandatory Zone; beschreibt einen Luftraum, in dem das Mitführen und der Betrieb von Funkausrüstung vorgeschrieben ist.
SAF	Sustainable Aviation Fuel; Treibstoff, welcher nicht aus Erdöl raffiniert, sondern aus nachhaltigen Ressourcen wie Altölen biologischen Ursprungs, Agrarreststoffen oder nicht-fossilem CO <sub>2</sub> hergestellt wird.
SESAR	Single European Sky ATM Research; ist die technologische Säule des Single European Sky. Das Ziel ist die Verbesserung der Leistung des Flugverkehrsmanagements durch die Modernisierung und Harmonisierung von ATM-Systemen durch die Definition, Entwicklung, Validierung und Einführung innovativer technologischer und betrieblicher ATM-Lösungen.



SIL	Sachplan Verkehr, Teil Infrastruktur Luftfahrt; ist das Planungs- und Koordinationsinstrument des Bundes für die zivile Luftfahrt. Er legt die Ziele und Vorgaben für die Infrastruktur der Zivilluftfahrt für die Behörden verbindlich fest.
SNF	Schweizerischer Nationalfonds.
SWIM	System Wide Information Management; ist eine globale Brancheninitiative in der Aviatik um den Austausch von Luftfahrt-, Wetter- und Fluginformationen für alle Luftraumnutzer und Interessengruppen zu harmonisieren.
TBO/4D-Trajectory	Trajectory Based Operations; nutzt die vierdimensionalen Daten (Breitengrad, Längengrad, Höhe, Zeit) der Flugbahn von Luftfahrzeugen, um den Luftraum effizienter verwalten zu können.
TMA	Terminal Manoeuvring Area; ist der unmittelbare Luftraum um Flugplätze mit einer Kontrollzone.
TMZ	Transponder Mandatory Zone; beschreibt einen Luftraum, in welchem das Mitführen und der Betrieb eines Transponders vorgeschrieben ist.
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport.
VFR	Visual Flight Rules; Sichtflugregeln.
VFSD	Verordnung über den Flugsicherungsdienst.
VTOL	Vertical Takeoff and Landing; ein System, mit dem ein Luftfahrzeug vertikal starten und landen kann.
ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.

# 1 Einführung zur Strategie AVISTRAT-CH

Der vorliegende Bericht zeigt die Strategie des Bundesamts für Zivilluftfahrt (BAZL) und der Luftfahrt-Stakeholder auf, mittels derer die Luftraum- und Aviatikinfrastruktur der Schweiz gemäss der Vision AVISTRAT-CH reformiert werden soll. Er enthält Leitlinien für die künftigen Arbeiten an einer besseren Luftraum- und Aviatikinfrastruktur und ist somit eine gemeinsame Grundlage von Bund und Industrie für die weitere Entwicklung des Luftfahrtsystems Schweiz. Das vorliegende Dokument ist das Resultat der Strategiephase im Programm AVISTRAT-CH.

## 1.1 Das Programm AVISTRAT-CH

Die schweizerische Luftraum- und Aviatikinfrastruktur ist ein über Jahrzehnte gewachsenes und immer wieder punktuell angepasstes System. Dadurch wurde das Befliegen des Schweizer Luftraums immer komplizierter und anspruchsvoller. In jüngerer Vergangenheit sind zudem weitere Nutzungsbedürfnisse entstanden, so beispielsweise für den Betrieb von unbemannten Luftfahrzeugen.

Eine steigende Zahl von festgestellten Luftraumverletzungen, welche teils auch den Linien- und Charterverkehr beeinträchtigen, zeigt, dass das bestehende System den aktuellen Bedürfnissen nicht mehr gerecht wird und Handlungsbedarf besteht. Aus diesen Gründen hat das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) 2016, kurz nach der Verabschiedung des Berichts über die Luftfahrtpolitik der Schweiz (LUPO) durch den Bundesrat, dem BAZL den Auftrag erteilt, ein Programm zu starten, welches die ebengenannten Probleme angehen soll. Das Programm soll einerseits die Risiken reduzieren, die mit der Nutzung des Luftraums in der Schweiz verbunden sind, andererseits soll eine effiziente und möglichst umweltschonende Nutzung der knappen Ressource Luftraum über der Schweiz ermöglicht werden.

Unter dem Titel «Luftraum- und Aviatikinfrastruktur-Strategie Schweiz» – oder kurz AVISTRAT-CH – startete das BAZL das Programm zur langfristigen Lösung dieser Probleme. Der zeitliche Umsetzungshorizont des Vorhabens AVISTRAT-CH ist das Jahr 2035. Dies ist nicht so zu verstehen, dass es bis zu diesem Zeitpunkt eine koordinierte Umsetzung abzuschliessen gilt. Ziel ist hingegen, ein System zu schaffen, welches die vorhersehbaren Nutzerbedürfnisse des Jahres 2035 erfüllt und welches sicher, leistungsfähig und umweltverträglich ist.

Wichtigste methodische Grundsätze des Programms AVISTRAT-CH sind einerseits der sogenannte *cleansheet approach* (Einbezug von Lösungsansätzen ohne Berücksichtigung der bestehenden Strukturen) und andererseits der konsequente Einbezug von Luftfahrt-Stakeholdern bzw. von Experten, die der Industrie, den Verbänden sowie Bundesbehörden, namentlich dem BAZL und dem Eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), angehören. Bisherige Meilensteine des Programms sind die Verabschiedung der Vision AVISTRAT-CH sowie die Erarbeitung des vorliegenden Strategiepapiers.

Zu erwähnen bleibt, dass AVISTRAT-CH grundsätzlich im Einklang mit dem LUPO steht. AVISTRAT-CH befasst sich jedoch – wie nachfolgend dargestellt – ausführlicher mit bestimmten Schwerpunktthemen. Auch zum vom Bundesrat verabschiedeten Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) steht der Strategiebericht AVISTRAT-CH nicht in Konkurrenz. Hingegen ist nicht ausgeschlossen, dass aus Ansätzen von AVISTRAT-CH Initiativen zur Anpassung von SIL-Objektblättern oder gar des SIL-Konzeptteils hervorgehen. Letztlich ist auch denkbar, dass Anträge an das BAZL in einer Anpassung des Luftfahrtrechts resultieren.

## 1.2 Die Vision AVISTRAT-CH

Das erste abgeschlossene Projekt im Rahmen des Programms bildete die Erarbeitung der Vision AVISTRAT-CH. Diese ist als Beschreibung des wünschenswerten und anzustrebenden Zustands des Schweizer Luftfahrtssystems zu verstehen. Die Vision wurde auf Basis der Bedürfnisse der Luftraumnutzer und Dienstleistungserbringer in der Schweiz erstellt und gemeinsam mit den Luftfahrt-Stakeholdern formuliert. Sie dient als gemeinsames, breit akzeptiertes Zielbild für die weiteren Schritte im Programm zur Erneuerung des Systems bis 2035. Die Vision AVISTRAT-CH wurde 2019 vom Generalsekretariat des UVEK (GS-UVEK) verabschiedet. Sie zeichnet ein Bild des Schweizer Luftfahrtssystems, in welchem dank einer flexiblen Architektur neue Nutzerbedürfnisse und Technologien viel rascher integriert werden können, punkto Kosten eine hohe Effizienz und Transparenz erreicht wird und gleichzeitig die durch die Nutzung des Luftfahrtssystems verursachten Umweltauswirkungen so gering wie möglich gehalten werden. Die Vision AVISTRAT-CH ist in acht Handlungsfelder auf den drei Ebenen Umfeld, Zielfelder und Wirkungsfelder gegliedert. Für jedes Handlungsfeld wurde ein Vision-Statement entwickelt.

### Die Vision AVISTRAT-CH

#### Umfeld

**01 Gesellschaft & Politik:** Das Luftfahrtssystem orientiert sich vorausschauend an den gesellschaftspolitischen Bedürfnissen.

**02 Technologien & Innovation:** Der Einsatz von Technologien unterstützt optimale, nutzergerechte und koordinierte Lösungen im Luftfahrtssystem. Das Luftfahrtssystem ist in der Lage, Veränderungen der Nutzerbedürfnisse sowie neue Technologien und Arbeitsprozesse einfach zu integrieren.

#### Zielfelder

**03 Umweltauswirkungen:** Bei der zielgerichteten Weiterentwicklung des Luftfahrtssystems wird eine Verminderung der heutigen wie zukünftigen vom Luftverkehr verursachten Belastungen für Bevölkerung und Umwelt sichergestellt.

**04 Sicherheit Safety & Security:** Das akzeptierte Gesamtrisiko im Luftfahrtssystem ist festgelegt und wird auch bei einer Zunahme des Luftverkehrs nicht überschritten. Durch ein umfassendes Risikomanagement ist die Sicherheit von Menschen, Umwelt und Infrastruktur gewährleistet.

**05 Leistungsfähigkeit:** Luftraum und Aviatikinfrasturktur sind für alle Nutzer gemäss den gesellschaftspolitischen Bedürfnissen nutzbar und zugänglich. Die für die Nutzung von Luftraum und Aviatikinfrasturktur erforderlichen Leistungen werden kosteneffizient erbracht. Das Luftfahrtssystem ist international wettbewerbsfähig und ermöglicht eine langfristige Planbarkeit in Bezug auf Nutzung und Zugang zu Luftraum und Aviatikinfrasturktur. Zudem lässt es Raum offen für Kreativität und Innovation sowie die Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte.

#### Wirkungsfelder

**06 Struktur Boden & Luft:** Die Aviatikinfrasturktur und der Luftraum sind so gestaltet, dass eine bedürfnisgerechte Nutzung möglich ist. Das Luftfahrtssystem kann insbesondere mit Hinblick auf neue Nutzungsarten (oder technologische Möglichkeiten) dynamisch weiterentwickelt werden. Starts und Landungen – sowohl innerhalb der Bodeninfrastruktur als auch von dieser unabhängig – sind sicher, flexibel und einfach durchführbar.

**07 Regulation:** Die Luftfahrtregulation beruht auf einer Abwägung der Anforderungen bezüglich Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Umweltauswirkungen und reagiert in angemessener Zeit auf veränderte Anforderungen. Die Regulation ermöglicht Innovation sowie eine risiko- und leistungsabhängige Aufsichtstätigkeit. Die Regulation erfolgt im Rahmen der internationalen Verpflichtungen nach dem Grundsatz: so wenig wie möglich, so viel wie nötig.

**08 Bewirtschaftung:** Die Nutzung von Luftraum und Aviatikinfrasturktur wird unter Verwendung der jeweils verfügbaren Technologie zielgerichtet und flexibel gesteuert. Die Bewirtschaftung und Nutzung erfolgen nach den Grundsätzen von prozeduraler Einfachheit sowie Kompatibilität mit den Nachbarländern.

Abbildung 1: Die Vision AVISTRAT-CH, Vision-Statements zu den acht Handlungsfeldern

Die drei Zielfelder Sicherheit (Safety & Security), Leistungsfähigkeit und Umweltauswirkungen greifen ineinander und können nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Die Strategie AVISTRAT-CH adressiert als Ganzes (Schwerpunkte, Strategische und Unterstützende Initiativen) diese drei Zielfelder und ermöglicht die darin beschriebenen Ziele zu erreichen (vgl. Anhang 2: Wirkung der Initiativen).

Für die Strategieentwicklung wurden die Visionsinhalte durch den Fachausschuss AVISTRAT-CH in Systembedürfnisse übersetzt (vgl. nachfolgendes Kapitel 1.3 und Anhang 1: Systembedürfnisse). Die Vision AVISTRAT-CH sowie weitere Informationen zum Programm sind unter folgendem Link auf der BAZL-Website einsehbar: <https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/sicherheit/infrastruktur/avistrat.html>.

### 1.3 Die Entstehung der Strategie

Mit der Weiterführung des konsequent partizipativen Ansatzes sollte bewusst eine Strategie entstehen, welche die Anliegen der gesamten Schweizer Luftfahrtbranche aufnimmt und gleichzeitig die verschiedenen Bedürfnisse der Bevölkerung berücksichtigt. Die Basis für die Strategiearbeit bildete die Vision AVISTRAT-CH. Auf dieser Basis erarbeitete der Fachausschuss von AVISTRAT-CH in einem ersten Schritt Systembedürfnisse (vgl. Anhang 1: Systembedürfnisse). Die Systembedürfnisse wurden im Anschluss zum Input für einen Architekturwettbewerb mit dem Ziel, fünf Strategieentwürfe zu entwickeln. Aus Sicht des BAZL war es besonders wichtig, dass diese Entwürfe aus verschiedensten Quellen gewonnen wurden. Eine externe, unvoreingenommene Sicht auf das Luftfahrtsystem soll helfen, die heute schwer lösbaren Probleme mit neuen Ansätzen zu überwinden und einen Weg hin zur Vision zu finden. Gleichermassen wichtig ist jedoch auch die «systeminterne» Sicht. Deshalb haben auch die Skyguide und eine Expertengruppe, bestehend aus mit den schweizerischen Verhältnissen bestens vertrauten Fachleuten, Strategieentwürfe beigesteuert. Ganz nach dem Motto «je heterogener die Ideengewinnung, desto besser das Endprodukt» wurden folgende fünf Parteien für die Erarbeitung eines Strategieentwurfs mandatiert:

- **Aviation Research Center Switzerland (ARCS) und Aviation Capacity Ressources Switzerland AG (ACR):** ARCS ist das nationale Kompetenzzentrum für Aviatikforschung in der Schweiz und vereint die Hochschulen der ZHAW School of Engineering, die Universität St. Gallen, die ETH Lausanne sowie die Universität Zürich. Zu ihren Kompetenzgebieten gehören nebst der bereits erwähnten Forschung auch Consulting und der Wissenstransfer in der Aviatikindustrie. Zudem stellt ARCS die Hochschulkoordination auf diesem Gebiet sicher und leistet so einen wichtigen Beitrag zu einem kompetitiven Aviatikstandort Schweiz. ACR ist die Tochtergesellschaft des schwedischen Flugsicherungsdienstleisters ACR Sweden. Das Unternehmen ist spezialisiert auf Beratungsdienste in der Aviatikindustrie und bietet international Flugsicherungsdienste an.
- **Nationales Luft- und Raumfahrtlabor der Niederlande (NLR) und PvL Partners:** Das NLR sieht sich als Bindeglied zwischen Wissenschaft, Industrie und Regierung. Die renommierte Organisation forscht und berät in den Bereichen Zivilluftfahrt, Verteidigung, Industrie und Raumfahrt. PvL Partners ist eine Strategie-Beratungsfirma mit Sitz in Zürich, welche das Ziel verfolgt, für ihre Klienten die Lücke zwischen der Strategie und dem operativen Betrieb zu schliessen.
- **Oliver Wyman:** Oliver Wyman ist eine weltweit tätige Managementberatung, welche ihre Kunden auf die Umsetzung von Projekten vorbereitet und sie begleitet. Die Tochterfirma der Marsh & McLennan Companies (MMC) hat eine ausgewiesene Expertise in verschiedensten Geschäftszweigen, u.a. auch in der Transportdomäne.

- **AVISTRAT-CH Expertengruppe:** Die Expertengruppe setzt sich – wie der Name bereits vermuten lässt – aus Experten der Aviatikindustrie und Vertretern von Aviatikverbänden zusammen und brachte so grosse Expertise in den Strategiegestaltungsprozess mit ein. Folgende Organisationen waren in der Expertengruppe vertreten: Schweizer Hängegleiter Verband (SHV), Luftwaffe (LW), BAZL, Schweizer Verband Ziviler Drohnen (SVZD), Swiss International Air Lines, Flughafen Zürich, Skyguide, Verband Schweizer Flugplätze (VSF), Aero-Club der Schweiz (AeCS), Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA), EasyJet, Military Aviation Authority (MAA), Swiss Business Aviation Authority (SBAA) und die Interessensgruppe Drohnen.
- **Skyguide:** Skyguide ist für die Flugsicherung in der Schweiz und im angrenzenden Ausland als nationaler Air Navigation Service Provider (ANSP) mandatiert und bietet weitere Dienstleistungen in diesem Zusammenhang an, wie zum Beispiel die Ausbildung von Flugverkehrsleitenden in der Skyguide Academy.

Die Strategieentwürfe der fünf Architekten wurden zu Beginn des Jahres 2021 eingereicht und sowohl dem Fach- wie auch dem Projektausschuss von AVISTRAT-CH präsentiert. Für die beste Arbeit im Hinblick auf die Erfüllung der Systembedürfnisse wurde eine Prämie vergeben. Es ist jedoch wichtig anzumerken, dass diese Prämierung keinen Einfluss auf den weiteren Konsolidierungsprozess hatte und sämtlich Ideen als gleichwertig betrachtet wurden. Die Strategieentwürfe sind auf der im Kapitel 1.2. erwähnten BAZL-Website einsehbar.

Ab März 2021 arbeitete der Fachausschuss intensiv am Clustering, an der Verdichtung und schliesslich der Konsolidierung der Strategieentwürfe hin zur finalen Strategie AVISTRAT-CH. Gewählt wurde ein agiles Vorgehen, in welchem der Projektausschuss immer wieder steuernd eingreifen konnte. Nach der inhaltlichen Fertigstellung wurde das Strategiepapier im Winter 2021 z.H. des Programmausschusses und des Programmauftraggebers aufbereitet. Die anschliessende Visualisierung und Verfilmung der finalen Strategie wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Zense GmbH durchgeführt.

## 2 Trends und Entwicklungsszenarien

Die Strategiearbeit basiert auf Entwicklungstrends, welche zu Beginn der Strategieerarbeitungsphase aus dem Architekturwettbewerb abgeleitet wurden, wobei nur konstante – das heisst von unterschiedlichen Parteien mehrfach genannte – Trends aufgenommen wurden. Darauf aufbauend hat das Projektteam von AVISTRAT-CH vier Entwicklungsszenarien skizziert.

### 2.1 Erwartete Trends

In diesem Kapitel werden einige mehrfach genannte Trends aus dem Architekturwettbewerb präsentiert. Sie geben zur besseren Einordnung des nachfolgenden Strategieberichts einen unverbindlichen Ausblick ins «AVISTRAT-CH-Zieljahr» 2035.

#### Generelle Trends

Die Bevölkerung der Schweiz umfasste Ende des ersten Quartals 2021 rund 8,7 Millionen Personen. Diese Zahl wird bis 2035 auf knapp 10 Millionen Einwohner anwachsen, was weitere Herausforderungen bei der Kapazität und Mobilität mit sich bringen wird (BFS, 2021). Das BIP soll im selben Zeitraum auf über 900 Mrd. CHF steigen (SECO, 2021). Internationale Wachstumsmärkte werden weiterhin primär über die Luftfahrt an die Schweiz angeschlossen.

#### Erwartete Trends in der Verkehrsentwicklung

Nach dem Abflachen der Covid-19-Pandemie wird die Verkehrsnachfrage der kommerziellen Luftfahrt weltweit und auch in der Schweiz wieder steigen. Deshalb werden sich in den Spitzenzeiten die schon heute bestehenden Kapazitätsengpässe an den Landesflughäfen Zürich, Genf und Basel (hier vor allem im Bereich der Bodeninfrastruktur) verschärfen. Als Konsequenz wird für die Sport- und Leichtaviatik der Zugang zu den Landesflughäfen erschwert werden.

Die Regionalflugplätze werden weiterhin ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Luftfahrtinfrastruktur (z.B. für die Pilotenausbildung) sein. Auch wenn ihre Bedeutung für die regionale Anbindung nach wie vor begrenzt sein wird, eröffnen sich vor dem Hintergrund der technologischen Entwicklung neue Geschäftsmodelle.

#### Erwartete Trends Luftraumstruktur und -bewirtschaftung

Zunehmen wird auch die Heterogenität der Luftraumnutzer (vgl. erwartete Trends in der unbemannten Luftfahrt). In der Luftraumüberwachung und -bewirtschaftung wird die Automatisierung Einzug halten und durch die technologische Unterstützung der Fluglotsen und Piloten ein wichtiges Instrument zur Kapazitätssteigerung darstellen, insbesondere auch durch Fortschritte im Rahmen von Single European Sky ATM Research (SESAR). Die technologische Integration über europäische Luftraumgrenzen hinweg wird hierbei vorangetrieben und es werden weitere Schritte Richtung Single European Sky (SES) unternommen.

Projekte und Massnahmen zur effizienteren Luftraumnutzung und Integration von neuen Technologien, wie zum Beispiel Free Route Airspace (FRA), Performance Based Navigation (PBN), U-Space und Flexible Use of Airspace (FUA) werden umgesetzt und weiter optimiert.

#### Erwartete Trends in den Bereichen Umwelt, Klima und Energie

Parallel zum Bevölkerungswachstum wird auch das Thema Nachhaltigkeit gesellschaftlich wie politisch weiter an Bedeutung gewinnen. Deshalb ist damit zu rechnen, dass sich eine stärkere Internalisierung der ökologischen Kosten durchsetzen wird. Zum Beispiel werden nachhaltige Treibstoffe und Antriebssysteme stärker gefördert werden.

## **Erwartete Trends in der Innovation, Forschung und Ausbildung**

2035 werden in der kommerziellen Luftfahrt voraussichtlich weiterhin fossile Treibstoffe verwendet werden. Nachhaltige Lösungen (Sustainable Aviation Fuels, SAFs) werden jedoch bzgl. Wirtschaftlichkeit und Verbreitung weit fortgeschritten sein. Ausserdem werden neue Antriebssysteme zur kommerziellen Nutzung (Elektro- und Wasserstoffflugzeuge) kurz vor der Markteinführung stehen oder zumindest in der Entwicklung bedeutend fortgeschritten sein.

## **Erwartete Trends Intermodalität und Mobilitätsketten**

Es wird weiterhin ein starkes Bedürfnis für eine internationale Anbindung der Schweiz an die Welt bestehen. Der Verkehrsmix wird jedoch ein anderer sein als heute: Vor allem Investitionen in die europäischen Hochgeschwindigkeitsnetze werden die Wettbewerbsfähigkeit der Bahn (auf kürzeren Strecken) erhöhen. Die Transportketten werden stark vernetzt sein, was zu einer höheren Variabilität der Transportmittel führen wird.

## **Erwartete Trends Safety & Security**

Safety: Auch in Zukunft werden weitere operationelle und technologische Verbesserungen angestrebt, um das Fliegen sicherer zu machen. Aufgrund der zunehmenden Heterogenität der Luftraumnutzer wird es immer herausfordernder sein, das heutige Sicherheitsniveau im Luftfahrtsystem beizubehalten.

Security: Die Luftfahrt steht weiterhin im Fokus von terroristischen Gruppen. Wie die Vergangenheit zeigte, werden potenzielle Angreifer ihre Angriffsmethoden und -ziele anhand der identifizierten Verwundbarkeiten des Luftfahrtsystems stets aufs Neue evaluieren und anpassen. Ziel solcher Angriffe ist es, mittels Sabotageakten grösstmögliche Aufmerksamkeit zu erlangen und neben dem direkten Schaden auch ein Höchstmass an indirektem Schaden zu erzielen, indem die Passagier- und Handelsströme gestört oder unterbrochen werden. Mit zunehmender technologischer Entwicklung dürften derartige Sabotageakte künftig vermehrt auch durch eine Beeinträchtigung der Informationssicherheit verursacht werden.

Hinzu kommen neuartige Bedrohungsformen wie zum Beispiel Hackerangriffe auf digitale Systeme. Vor dieser zunehmenden Cyberkriminalität werden Anwendungen zuverlässig geschützt werden müssen. Der Sicherheitsstandard der Luftfahrt muss sich deshalb laufend weiterentwickeln und sich den zukünftigen Gegebenheiten anpassen.

## **Erwartete luftfahrtpolitische Trends**

Im Bereich der Bewirtschaftung von Luftraum- und Aviatikinfrastruktur wird es zu einer verstärkten europäischen Kooperation kommen. Beim Luftraum-Management sowie bei der Erarbeitung und Einführung von Regulationen wird die Schweiz stark von europäischen Abkommen beeinflusst werden. Vor dem Hintergrund der europäischen Integration wird zunehmend auch eine stärkere Positionierung übergeordneter nationaler Interessen bei Infrastrukturentscheidungen wahrgenommen werden. Finanzielle Mittel werden vor allem auf Infrastruktur mit nationaler Bedeutung konzentriert werden, wobei das Bedürfnis nach Transparenz hinsichtlich Kosten und Bewirtschaftung im Aviatiksystem grösser werden wird.

## **Erwartete Trends Policy & Rulemaking**

Die Schweiz wird weiterhin die für die Aviatik relevanten europäischen und internationalen Vorgaben und Standards übernehmen. Der Fokus der Regulation bleibt dabei stark auf Safety & Security gerichtet und ist je nach Ausgestaltung entscheidend für das Gelingen oder Scheitern von Innovationen. Gerade der Umgang mit neuen Technologien, der Automatisierungsentwicklung und der Digitalisierung sowie Virtualisierung erfordert gezielte, innovationsfreundliche Richtlinien. Der Rechtsrahmen muss und wird sich weiterentwickeln, um den neuen Anforderungen der Interessenträger gerecht zu werden und die Transformation der Luftfahrtindustrie innerhalb des erforderlichen Umsetzungszeitraums zu unterstützen.

## Erwartete Trends Digitalisierung

Digitalisierung und Automatisierung werden in allen Bereichen der Gesellschaft eine wachsende Rolle spielen. Mit dem Aufkommen neuer Technologien werden ein stärker integrierter Ansatz für die Mobilität und intermodale Wegketten mit der Wahl des jeweils umweltfreundlichsten Verkehrsmittels ermöglicht.

Im ATM-Bereich wird die Automation einen grossen Schub erhalten (z.B. Wandel vom «Air Traffic Controller» zum «Air Traffic Manager» mit verstärkter Funktion als Systemüberwacher). Es werden kaum mehr Luftfahrzeuge im Luftraum unterwegs sein, die keine Daten senden (Ausnahmen im militärischen und nicht-motorisierten Bereich) – dies ermöglicht vermehrt «Self-Separation».

## Erwartete Trends in der unbemannten Luftfahrt

Die technische Reife neuer unbemannter Luftfahrzeuge in unterschiedlichen Grössen und mit unterschiedlichen Einsatzfunktionen wird erreicht werden. Es wird damit neue Verkehrsformen am Himmel geben, was eine grössere Heterogenität der Luftraumnutzer bedeutet: Dies führt sowohl zu einer höheren Komplexität der Luftrauminfrastruktur wie auch deren Bewirtschaftung (unterschiedliche Geschwindigkeiten, Luftfahrzeuge und -verkehrstypen) inklusive der damit einhergehenden Herausforderung für das Kapazitätsmanagement. Daraus resultieren ein komplexeres politisches und regulatorisches Umfeld sowie eine notwendige Überarbeitung der Sicherheitskriterien und der Aufsicht.

Vertiports und Lufttaxis führen zu einer Dezentralisierung der Luftfahrt. Insbesondere im inländischen und europäischen Kurzstreckenverkehr entsteht damit eine neue Verkehrsform, die nicht nur ergänzend wirkt, sondern auch in Konkurrenz zu Kurzstreckenflügen, Bahnverbindungen, Fernbussen etc. stehen kann.

## 2.2 Entwicklungsszenarien

Im Nachgang zum Architekturwettbewerb hat das Projektteam von AVISTRAT-CH die verschiedenen genannten Trends analysiert und darauf aufbauend Entwicklungsszenarien abgeleitet. Vor dem Hintergrund der gestellten Aufgabe, das Schweizer Aviatiksystem und die Luftraumnutzung zu vereinfachen, lassen sich die Szenarien anhand von zwei Haupttreibern charakterisieren: Die technologische Entwicklung und die Anzahl Flugbewegungen (als Indikator für die Nutzung des Schweizer Luftraums).

Im folgenden Abschnitt werden mit vier Szenarien unterschiedliche mögliche Entwicklungsrichtungen des Schweizer Aviatiksystems bis 2035 eingeführt.<sup>1</sup> Jedes der vier Szenarien grenzt sich von den anderen ab und folgt einer eigenen Logik, sodass die Szenarien in der Theorie nur einzeln zu betrachten sind. Da abstrakte Zukunftsszenarien vorgestellt werden, ist es in der Realität allerdings wahrscheinlicher, dass es zu einer Vermischung der unterschiedlichen Szenarien kommen wird.

Die nachfolgende Grafik bietet eine Übersicht über die vier Szenarien. Die vertikale Achse repräsentiert die *Anzahl an Flugbewegungen* und ist somit ein Indikator für die Popularität bzw. Nachfrage der oder von Luftfahrt in der Schweiz. In die Kategorie «Flugbewegungen» fallen von der Drohne bis zum Passagierflugzeug alle Flugobjekte, welche sich im Schweizer Luftraum bewegen. Somit lässt diese Achse Schlüsse über die Auslastung und Komplexität des Systems zu, da mehr Flugbewegungen den Luftraum und die Aviatikinfrastruktur stärker beanspruchen. Einer der Haupttreiber ist hierbei die Anzahl der transportierten Passagiere und somit die Nachfrage nach öffentlichen Luftverkehrsleistungen. Auf die Grösse und die Auslastung der Flugzeuge wird in diesem Modell nicht eingegangen.

Die horizontale Achse steht für die *Adaption und Integration neuer Technologien*. Das Plussymbol (bzw. Minussymbol) zeigt an, ob der Achsenwert bezogen auf das Jahr 2035 grösser (bzw. kleiner) werden wird. Die anschliessende Tabelle bietet eine inhaltliche Übersicht über die vier Szenarien. Die Szenarien

<sup>1</sup> Hinweis: Die vorliegenden Szenarien sind nicht identisch mit denjenigen der Studie «Perspektiven Luftanbindung 2050» (Infras, 2022). In der vom BAZL in Auftrag gegebenen Studie werden denkbare Szenarien zum künftigen Passagier- und Bewegungsaufkommen im Linien- und Charterverkehr bis 2050 aufgezeigt. Andere Verkehrsarten werden nicht berücksichtigt. AVISTRAT-CH dagegen setzt sich umfassend mit den unterschiedlichen Nutzerbedürfnissen im Luftraum auseinander, weshalb sowohl der Fokus, wie auch der Zeithorizont der beiden Projekte verschieden ist.



sind nicht nach Eintrittswahrscheinlichkeit geordnet, die Nummerierung dient lediglich dem besseren Verständnis:

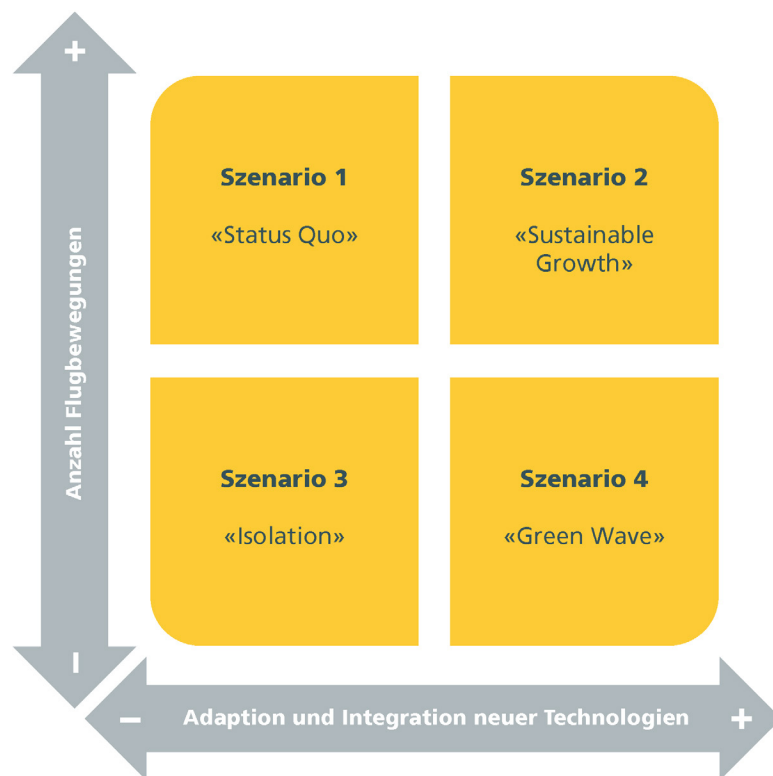


Abbildung 2: Übersicht der Entwicklungsszenarien

Lesebeispiel: Das Szenario 4 geht davon aus, dass die Adaption und Integration von neuen Technologien voranschreiten wird (vgl. das Feld befindet sich auf der Plusseite der horizontalen Achse). Dies bedeutet, dass aufgrund von neuen Technologien die zunehmende Komplexität bzgl. Nutzung und Bewirtschaftung der Luftraum- und Aviatikinfrastruktur bewältigt werden kann. Gleichzeitig trifft dieses Szenario die Annahme, dass die Anzahl der Flugbewegungen abnehmen wird (vgl. das Feld befindet sich auf der Minusseite der vertikalen Achse), was zu einem geringeren Anpassungsbedarf der Luftraum- und Aviatikinfrastruktur führen würde.

Szenario	Kurzbeschreibung
Szenario 1 «Status Quo»	<p>Bei diesem Szenario wird die Anzahl der Flugbewegungen stetig zunehmen, technologische Fortschritte werden jedoch einen schweren Stand haben. Da man mit diesem Szenario ungefähr auf demselben technologischen Niveau wie heute verharren und das Wachstum der Flugbewegungen jenes der letzten Dekade (vor Covid-19) widerspiegeln würde, wird dieses Szenario «Status Quo» genannt.</p> <p>Die Gründe, welche für dieses Szenario sprechen, sind vielfältig und reichen auf Seiten der neuen Technologien von zu hohen regulatorischen Hürden bis hin zu geringen Anreizen für Unternehmen, diese einzuführen bzw. zu entwickeln. Eine mögliche Erklärung für die zunehmende Zahl an Flugbewegungen ist der Widerspruch, dass die Schweizer Bevölkerung in den letzten Jahren trotz wachsendem Umweltbewusstsein immer öfter ins Flugzeug stieg.</p>
Szenario 2 «Sustainable Growth»	<p>In diesem Szenario wird die Anzahl der Flugbewegungen im Schweizer Luftraum stetig zunehmen; gleichzeitig wird die Adaption und Integration von neuen Technologien voranschreiten. Da das Wachstum der Flugverkehrszahlen hierbei durch neue Technologien bewältigt werden kann, wird dieses Szenario «Sustainable Growth» genannt.</p> <p>Zu diesem Szenario gibt es drei Kernaussagen: Erstens werden Flugzeuge durch neue technologische Möglichkeiten effizienter und im Vergleich zu anderen Transportformen bzgl. Ökobilanz attraktiver. Zweitens ermöglichen neue Technologien einen kostengünstigeren Betrieb von Luftfahrzeugen, trotz ggf. höheren Kosten für alternative Treibstoffe. Daraus resultiert eine gesteigerte Nachfrage. Drittens unterstützen die Automatisierung und Digitalisierung eine effizientere Luftraumbewirtschaftung.</p>

<p>Szenario 3 «Isolation»</p>	<p>Die Annahme für Szenario 3 ist, dass die Anzahl an Flugbewegungen zurückgehen wird. Auch bei der Adaption und Integration von neuen Technologien gibt es einen negativen Trend. Da hier sowohl bei den Flugbewegungen wie auch bei den technologischen Neuerungen Rückschritte gemacht werden, wird dieses Szenario gemäss nachfolgender Argumentation «Isolation» genannt.</p> <p>In diesem Szenario wird ein gesellschaftlicher Wandel erwartet, welcher der Globalisierung gegenläufig ist. So könnten zunehmender Populismus und Nationalismus zu einer instabileren und stärker fragmentierten Welt führen, in der internationale Anbindung und Kooperation als weniger wichtig erachtet werden als heute (wie es zum Zeitpunkt der Finalisierung der Strategie z.B. in einigen Regionen aufgrund des Ukraine-Konflikts zu beobachten war). Aus diesem Grund würden sich die Flugbewegungen der Schweiz stärker auf den eigenen Luftraum konzentrieren als heute und internationale Verbindungen stark zurückgehen. Zudem würde die protektionistische Haltung zu einem niedrigeren Innovationsniveau führen, was den Rückgang bei der Adaption und Integration neuer Technologien erklärt.</p>
<p>Szenario 4 «Green Wave»</p>	<p>Auch bei diesem Szenario wird die Anzahl an Flugbewegungen zurückgehen, jedoch gibt es eine Zunahme bei der Adaption und Integration neuer Technologien. Da bei diesem Szenario trotz der Verfügbarkeit technologischer Möglichkeiten konsequent weniger geflogen werden würde, wird es «Green Wave» genannt.</p> <p>Diesem Szenario liegt die Annahme zugrunde, dass die Politik einschneidende Massnahmen verabschiedet, welche die Nachfrage und das Angebot von allen Luftverkehrsleistungen nachhaltig senken würden. Dabei wird von einem mehrheitsfähigen gesellschaftlichen Konsens bzgl. Klimaschutz ausgegangen. Selbst neue Technologien (z.B. nachhaltige Treibstoffe und Antriebsformen) können den Nachfragerückgang nicht kompensieren bzw. würden diesen unter Umständen sogar noch verstärken (bspw. weniger Geschäftsreisen aufgrund von verbesserten virtuellen Austauschmöglichkeiten oder der Ersatz von Flugreisen aufgrund von nachhaltigeren Optionen im Fernverkehr).</p>

## 2.3 Fazit zu Trends und Entwicklungsszenarien für AVISTRAT-CH

Der Anpassungsbedarf der Luftraum- und Aviatikinfrastruktur hängt vom zu Grunde liegenden Szenario ab: In Abhängigkeit der angenommenen Entwicklung sind unterschiedliche Veränderungen am Luftfahrtsystem notwendig. Die Einschätzung zum Entwicklungsszenario bildet daher eine relevante Grundlage für den nachfolgenden Strategiebericht.

Nach Analyse der Trends aus dem Architekturwettbewerb schätzt das Projektteam, dass beim aktuellen Wissensstand das Szenario **«Sustainable Growth»** das realistischste Szenario für die Zukunft ist – wohlwissend, dass in der Realität eine Vermischung der Szenarien wahrscheinlich ist. Aufgrund der zunehmenden Heterogenität der Verkehrsteilnehmer, ständig effizienterer und umweltschonenderer Luftfahrzeuggenerationen sowie dem erwarteten Bevölkerungswachstum bzw. der zunehmenden Wirtschaftsleistung ist anzunehmen, dass in Zukunft die Belastung und Nutzung der Luftraum- und Aviatikinfrastruktur weiter zunehmen wird. Dies hat für das Programm AVISTRAT-CH entscheidende Implikationen: So muss die Luftraum- und Aviatikinfrastruktur die zusätzlichen Bewegungen bewältigen können, wozu rechtzeitig Massnahmen eingeleitet werden müssen. Gleichzeitig ermöglichen technologische Fortschritte ein effizienteres und nachhaltigeres Aviatiksystem: Sowohl seitens der Bewirtschafter (z.B. durch eine dynamischere Luftraumnutzung) wie auch seitens der Nutzer (z.B. durch die oben angesprochenen umweltschonenderen Luftfahrzeuggenerationen). Diese technologischen Fortschritte gilt es im Rahmen des Programms AVISTRAT-CH auszuschöpfen, sodass die Luftfahrt auch in Zukunft ihren wichtigen gesellschaftlichen Beitrag leisten und gleichzeitig die klimapolitischen Ziele der Schweiz erreicht werden können.

# 3 Die Strategie AVISTRAT-CH

## 3.1 Aufbau der Strategie AVISTRAT-CH

Die Strategie AVISTRAT-CH besteht aus zwei prioritär zu betrachtenden **Strategischen Schwerpunkten**. Die beiden Strategischen Schwerpunkte **Ausgestaltung des Flugplatzsystems Schweiz (SS-1)** und **Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung (SS-2)** bilden die Grundlage für die Erreichung der Vision zur künftigen Luftraum- und Aviatikinfrastruktur der Schweiz im Hinblick auf die Zielgrößen Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Umweltauswirkungen.

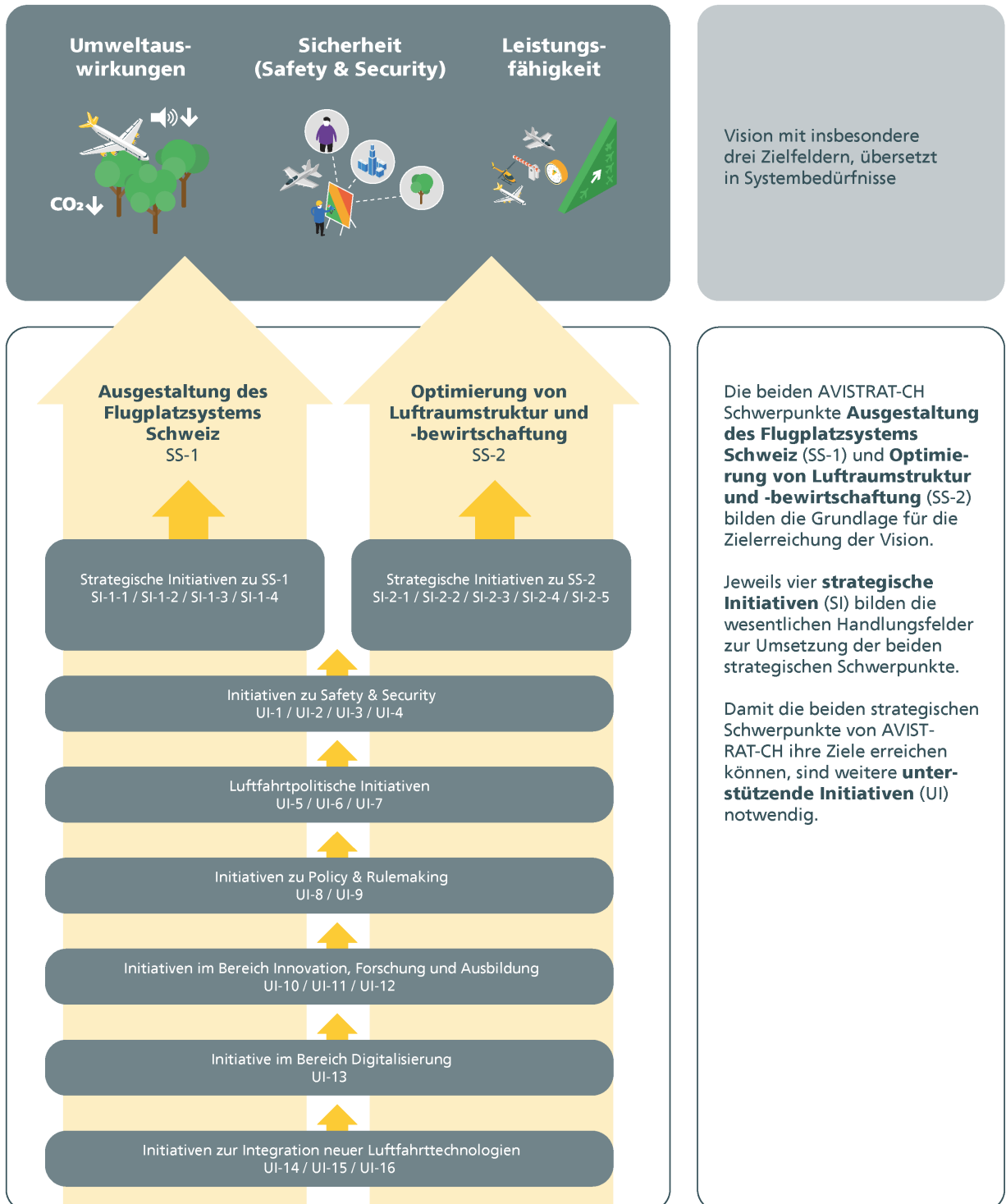


Abbildung 3: Darstellung der Struktur der Strategie AVISTRAT-CH

Die **Strategischen Initiativen** (SI) bilden die wesentlichen Handlungsfelder zur Umsetzung der beiden Strategischen Schwerpunkte von AVISTRAT-CH. Diese Initiativen beschreiben die erfolgsentscheidenden und damit zielführenden Handlungsstränge zur Strategieumsetzung. In Bezug auf den Schwerpunkt *Ausgestaltung des Flugplatzsystems Schweiz (SS-1)* sind die folgenden vier Strategischen Initiativen (SI-1) zur erfolgreichen Strategieumsetzung notwendig:

<b>Strategische Initiativen zu Schwerpunkt 1 (vgl. Kapitel 3.2.3)</b>	
SI-1-1	Koordinierte Entwicklung und Nutzung des Flugplatzsystems
SI-1-2	Bedürfnisgerechte Entwicklung und Nutzung der Landesflughäfen
SI-1-3	Nachhaltige Entwicklung der Schweizer Flugplätze
SI-1-4	Verstärkte Intermodalität an den Landesflughäfen

Zur effektiven Umsetzung des zweiten Strategischen Schwerpunkts *Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung (SS-2)* sind die folgenden fünf Strategischen Initiativen (SI-2) notwendig:

<b>Strategische Initiativen zu Schwerpunkt 2 (vgl. Kapitel 3.3.3)</b>	
SI-2-1	Zielgerichtete Entwicklung des Luftraums
SI-2-2	Grundsätze für die Routengestaltung
SI-2-3	Dynamische Bewirtschaftung des Luftraums
SI-2-4	Luftraumzugang dank Ausrüstung
SI-2-5	Gestaffelte Umsetzung der Luftraum Initiativen

Aufgrund der Komplexität des Luftfahrtssystems resp. den Interdependenzen diverser Bereiche mit den beiden Schwerpunktthemen sind weitere **Unterstützende Initiativen** (UI) notwendig. Diese sind so zu gestalten, dass die beiden Strategischen Schwerpunkte von AVISTRAT-CH die Ziele der Vision erreichen können:

<b>Initiativen zu Safety &amp; Security (vgl. Kapitel 3.4.1)</b>	
UI-1	Etablierung einer ganzheitlichen Sicherheitskultur
UI-2	Risikobasiertes Agieren im Bereich der Safety
UI-3	Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luftfahrtssystem
UI-4	Schutz der Integrität des Schweizer Luftfahrtssystems

<b>Luftfahrtpolitische Initiativen (vgl. Kapitel 3.4.2)</b>	
UI-5	Anpassung der politischen Leitlinien
UI-6	Koordinierte nationale Mobilitätsplanung
UI-7	CIV-MIL Integration

**Initiativen zu Policy & Rulemaking (vgl. Kapitel 3.4.3)**

UI-8	International abgestimmte Schweizer Regulierung
UI-9	Internationale Mitwirkung im Bereich Policy & Rulemaking

**Initiativen im Bereich Innovation, Forschung und Ausbildung (vgl. Kapitel 3.4.4)**

UI-10	Nachhaltige Treibstoffe und Technologien
UI-11	Gezielte Förderung von Innovation und Forschung
UI-12	Sicherstellung der Ausbildung in der Schweiz

**Initiative im Bereich der Digitalisierung (vgl. Kapitel 3.4.5)**

UI-13	Leitlinien zu Datenaustausch, -bewirtschaftung und -schutz
-------	--

**Initiativen zur Integration neuer Luftfahrttechnologien (vgl. Kapitel 3.4.6)**

UI-14	Gestaltung der Infrastruktur für die unbemannte Luftfahrt
UI-15	Leitlinien für Luftraum-Services im U-Space
UI-16	Zielsetzungen für die Regulation innovativer Luftfahrttechnologien

## **3.2 AVISTRAT-CH Schwerpunkt SS-1: Ausgestaltung des Flugplatzsystems Schweiz**

### **3.2.1 Zielbild des Schwerpunktes SS-1**

Die Zivillufftfahrt ist für den Standort Schweiz von herausragender Bedeutung. Sie stellt die Anbindung der Schweiz an Europa und an die Welt sicher und trägt mit ihrer Wirtschaftsleistung wesentlich zum Wohlstand der Schweiz bei. Ziel der Schweizer Luftfahrtpolitik ist es, Rahmenbedingungen zu schaffen, die es erlauben, die internationale Anbindung der Schweiz und deren Regionen auf dem Luftweg sicherzustellen und die Bedürfnisse nach Luftreisen bzw. Luftfracht aus der oder in die Schweiz zu befriedigen. Dabei müssen die Schutzbedürfnisse der Bevölkerung und der Reisenden erfüllt sein. Die Politik hat zudem sicherzustellen, dass der Bedarf an Ausbildungs-, Rettungs-, Versorgungs- und Arbeitsflügen gedeckt werden kann (vgl. LUPO 2016).

Gemäss der Vision AVISTRAT-CH ist das künftige Flugplatzsystem Schweiz hinsichtlich bedürfnisgerechter Nutzung hochgradig optimiert und es berücksichtigt die Bedürfnisse der integrierten Mobilität. Die Infrastruktur ist den gesellschaftspolitischen Mobilitätsbedürfnissen angepasst und ist derart gestaltet, dass die Umweltauswirkungen so gering wie möglich sind. Die Schweizer Luftfahrt soll nachhaltig und mit langfristiger Planung betrieben werden, so dass die Anlagen auch raumplanerisch bestmöglich integriert sind. Sie soll ein im internationalen Vergleich hohes Sicherheitsniveau aufweisen, volkswirtschaftlichen Nutzen generieren, die Mobilitätsbedürfnisse von Bevölkerung und Wirtschaft befriedigen und schädliche Auswirkungen auf Mensch und Natur so weit wie möglich vermeiden. Mit einer frühzeitigen Koordination zwischen Auswirkungen des Fluglärms und der Siedlungsentwicklung soll eine langfristige Koexistenz zwischen den Flugplätzen und den umliegenden Nutzungsinteressen sichergestellt werden (vgl. LUPO 2016). Eine leistungsfähige und gut funktionierende Luftfahrtinfrastruktur ist hierfür eine wichtige Voraussetzung.

### **3.2.2 Grundsätzliche Ausrichtung des AVISTRAT-CH Schwerpunktes SS-1**

Die Schweiz hat heute ein dichtes, räumlich ausgewogenes und historisch gewachsenes Flugplatzsystem. Es gibt Entwicklungsbedarf bei den Landesflughäfen sowie Potenzial im Bereich der Zusammenarbeit, Rollenverteilung und Synergienutzung zwischen den Regionalflughäfen untereinander sowie den übrigen Flugplätzen (inkl. Heliports, Flugfelder und Militärflugplätze) – der Schwerpunkt *Ausgestaltung des Flugplatzsystems Schweiz (SS-1)* soll deshalb ein optimiertes, koordiniertes Flugplatzsystem Schweiz schaffen. Hierbei werden zukunftsorientierte Nutzerbedürfnisse (z.B. Vertiports) berücksichtigt, wie auch Landesflughäfen in die Betrachtung miteinbezogen, um das erwartete Passagier- bzw. Verkehrswachstum bewältigen zu können.

### **3.2.3 Strategische Initiativen zu Schwerpunkt SS-1**

#### **SI-1-1 Koordinierte Entwicklung und Nutzung des Flugplatzsystems**

Die Rolle der Regionalflughäfen (sowie Heliports und Flugfelder) ergibt sich einerseits aus dem öffentlichen Interesse. Andererseits tragen private Interessen an Flugverkehrsleistungen zum Nutzungsprofil der Flugplätze bei (ansässige Firmen, Vereine, Privatpersonen). Bei der Interessenabwägung sind sowohl die öffentlichen als auch die privaten Interessen zu berücksichtigen und den anderen (nicht aviatischen) Interessen gegenüberzustellen.

Das öffentliche Interesse setzt sich aus regionalen (Anbindung der Region an das Luftverkehrsnetz) wie auch nationalen Interessen zusammen (z.B. Rettungs- und Einsatzflüge, Staatsflüge). Hinzu kommen weitere wichtige Funktionen für das Luftfahrtsystem Schweiz, wie zum Beispiel die Sicherstellung von Schulungsmöglichkeiten in der Pilotenausbildung oder Kapazitätsvorhalteleistungen im Falle einer notwendigen Verdrängung der General Aviation von den Landesflughäfen.

Was im heutigen Luftfahrtsystem fehlt, ist eine überregionale Sicht auf die Flugplätze. Dies führt u.a. anderem dazu, dass die Regionalflughäfen z.T. ähnliche Angebote aufbauen, welche (hauptsächlich aufgrund der hohen Kosten im Bereich der Flugsicherung) nicht wirtschaftlich aufrechterhalten werden können. Die Strategische Initiative *Koordinierte Entwicklung und Nutzung des Flugplatzsystems (SI-1-1)* geht diese Herausforderung mit folgenden drei Schritten an:

### 1) Analyse des Ist-Zustandes

Um das Flugplatzsystem in der Schweiz überregional optimieren zu können, muss zu Beginn der Ist-Zustand bekannt sein. Zu diesem Zweck schaffen die verschiedenen Parteien (Bund und Industrie) eine Datengrundlage mit aktuellen Kennzahlen, Auslastungen und Möglichkeiten des Flugplatzsystems Schweiz (durch eine Analyse der bestehenden Dokumente bzw. einer Aufdatierung von Statistiken). So wird u.a. festgehalten, welche Flugplätze in der Schweiz aufgrund der aktuellen Auslastung überhaupt zu einem Abnehmer von «aviatischem Überlauf» werden könnten.

### 2) Gesamtplanungskonzept

Auf Basis des Ist-Zustandes erstellt die Industrie ein Bottom-up-Gesamtplanungskonzept aus überregionaler Sicht. Im Lead sind hierbei die Regionalflughäfen und Flugfelder. Während der Erarbeitung kommt der Luftwaffe, den Behörden, der Skyguide und den Landesflughäfen eine beratende resp. unterstützende Rolle zu.

Im Gesamtplanungskonzept werden die regionalen Interessen aufgenommen, koordiniert und national ausbalanciert.<sup>2</sup> Das Konzept gibt Handlungsanleitungen zu:

- Spezialisierung und/oder Zusammenarbeit von Regionalflughäfen und Flugfeldern;
- Abstimmung und Teilung der administrativen Ressourcen zwischen den Betreibern;
- Entwicklung neuer Business-Modelle für Regionalflughäfen (z.B. im Bereich der unbemannten Luftfahrt);
- Nutzung von Skaleneffekten sowie Abgleich von Schnittstellen (z.B. in den Bereichen ANS, CNS oder Ground Handling);
- Entwicklung von Plattformen und Anschlusslösungen bei Kapazitätsengpässen (die Verdrängung des Verkehrs der General Aviation durch die Priorisierung an den Landesflughäfen ist frühzeitig im Rahmen der Arbeiten in SI-1-1 zu berücksichtigen.);
- Nationale Abstimmung und effiziente Nutzung der Infrastrukturelemente (z.B. Trainings- und Ausbildungskapazitäten);
- Optimierungen in Sachen Umweltauswirkungen des Luftverkehrs.

Militärische Interessen und Fragen der zivilen Mitbenutzung von Militärflugplätzen sind explizit in die Überlegungen miteinzubeziehen.

### 3) Umsetzung

Nach Fertigstellung des Gesamtplanungskonzepts führt der Bund auf Antrag der Industrie die notwendigen Planungsschritte gemäss den etablierten SIL-Prozessen und unter engem Einbezug der Kantone und Gemeinden. Die allenfalls neu vereinbarten Nutzungszwecke und Rahmenbedingungen der Flug-

---

<sup>2</sup> Im Rahmen der Umsetzung der Motion Würth (MO 20.4412 / Regionalflugplätze als Schlüsselinfrastrukturen sichern) werden die Rahmenbedingungen bezüglich Bundesfinanzierung der Flugsicherung auf den Regionalflugplätzen festgelegt. Die entsprechenden Vorgaben sind im Gesamtplanungskonzept zu berücksichtigen.

plätze werden verbindlich im Sachplan festgehalten. Zudem ermöglicht der Bund durch eine entsprechende Gesetzesanpassung, dass Leistungsziele für die Flugplätze gesetzt und überprüft werden können.

### **SI-1-2 Bedürfnisgerechte Entwicklung und Nutzung der Landesflughäfen**

Die Landesflughäfen sind die nationalen Drehscheiben des internationalen Luftverkehrs. Sie sind Bestandteil der Basisinfrastruktur der Schweiz und Teil des Gesamtverkehrssystems. Sie sollen die Bedürfnisse des Marktes nach Flugverbindungen befriedigen können. Einschränkungen der Betriebszeiten sollen deshalb nur dann geprüft werden, wenn sich auch im europäischen Umfeld verlängerte Nachtruhezeiten durchsetzen, die über das in der Schweiz bestehende Regime hinausgehen. Der Bund steuert die Entwicklung der Landesflughäfen über die Sachplanung und kann dazu in den Objektblättern verbindliche Leistungs- und Kapazitätsziele festlegen.

Der Bund geht gemeinsam mit den Landesflughäfen und der Flugsicherung die Herausforderungen der Zukunft an. Diese sind aus heutiger Sicht Kapazitätsengpässe, die Umsetzung von europäischen Sicherheitsvorgaben, die lokale Lärmbetroffenheit, die ökologische Nachhaltigkeit sowie neue Verkehrsformen. Die zukünftigen Entwicklungen bedingen deshalb eine Fokussierung auf den Erhalt der Entwicklungsfähigkeit und die Anwendung von klaren Verkehrs-Priorisierungen an den Landesflughäfen. Da aufgrund der Priorisierung eine Verdrängung der General Aviation an Landesflughäfen zu erwarten ist, sind im Gesamtplanungskonzept (vgl. *Koordinierte Entwicklung und Nutzung des Flugplatzsystems (SI-1-1)*) Lösungen für deren neue Ansiedelung und Beheimatung vorzusehen.

Der Bund, die Standortkantone, die Landesflughäfen und die Flugsicherung konzentrieren sich, gemäss der heutigen Aufgabenverteilung, auf folgende Aufgaben:

- Die kontinuierliche Optimierung der Infrastruktur und technischen Systeme (inkl. Routengestaltung, vgl. *Grundsätze für die Routengestaltung (SI-2-2)*) um die notwendigen Kapazitäten unter Berücksichtigung der Safety-Anforderungen sicherzustellen;
- Abklärungen und Vorbereitungen im Hinblick auf neue Nutzungsformen (z.B. Vertiports, vgl. *Gestaltung der Infrastruktur für unbemannte Luftfahrt (UI-14)*);
- Die Anbindung der Landesflughäfen an die verschiedenen Verkehrsträger (Bahn, Bus, Tram, Strasse, E-Mobility, Air-Taxis etc.), um die Erreichbarkeit und Konnektivität der Landesflughäfen sicherzustellen sowie, wo möglich, eine Veränderung des Modalsplits zugunsten des öffentlichen Verkehrs zu ermöglichen (vgl. *Verstärkte Intermodalität an den Landesflughäfen (SI-1-4)* sowie *Koordinierte nationale Mobilitätsplanung (UI-6)*).

### **SI-1-3 Nachhaltige Entwicklung der Schweizer Flugplätze**

Eine nachhaltige Entwicklung der Infrastruktur und des Betriebs auf den Flugplätzen trägt dazu bei, dass die Lärm- und CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele erreicht werden können. AVISTRAT-CH verfolgt das Ziel, dass die Flugplätze in der Schweiz die CO<sub>2</sub>-Neutralität (ohne Offsetting) bis spätestens 2050 erreichen.

Nach wie vor gültig sind die Festlegungen zum Umweltschutz aus dem Sachplan Verkehr, Teil Infrastruktur Luftfahrt (SIL). Die nachfolgenden Massnahmen sind als Schwerpunktthemen für den Umsetzungshorizont von AVISTRAT-CH und im Kontext des Flugplatzsystems Schweiz zu verstehen:

- Der Bund setzt Anreize für Lärm- und CO<sub>2</sub>-Reduktionen der Infrastruktur und des Flugbetriebs unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Erfordernisse und Rahmenbedingungen.
- Die Flugplätze setzen mit ihren Lärmgebühren Anreize zur Reduktion des Fluglärms an der Quelle.
- Umsetzung von Massnahmen zur Reduktion der Lärmbelastung der Bevölkerung, wobei der «Nationale Massnahmenplan zur Verringerung der Lärmbelastung» als Richtschnur dient.



- Infrastruktureitig schaffen die Flugplätze rechtzeitig die Voraussetzungen für die Nutzung von nachhaltigen Treibstoffen (vgl. *Nachhaltige Treibstoffe und Technologien (UI-10)*).

#### **SI-1-4 Verstärkte Intermodalität an den Landesflughäfen**

Die zuständigen Behörden des Bundes, die Standortkantone sowie die betroffenen Gemeinden und öffentlichen Transportunternehmen und -verbände unterstützen, dass sich die Landesflughäfen in Richtung Verkehrsdrehscheiben mit attraktiven Umsteigebeziehungen und den zugehörigen Informationen weiterentwickeln können. Ziel ist, eine physische und digitale Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger und Mobilitätsangebote zwecks nahtloser Fortführung von Mobilitätsketten zu erreichen.

Die wichtigsten Herausforderungen sind hierbei, die Vernetzung zwischen Schienen-, Strassen- und Luftverkehr (inkl. künftig auch VTOL-Luftfahrzeugen), sowie die Effizienz-Erhöhung des Gesamtverkehrssystems. Dazu bedarf es einer integrierten Planung und einer möglichst zeitnahen Umsetzung der damit verbundenen Projekte sowie eine Sicherung der Finanzierung im Rahmen der bestehenden Gefässe (z.B. im Bereich Strasse und Schiene: Nationalstrassen- und Agglomerationsfonds sowie Bahninfrastrukturfonds).

Den Passagieren soll ein möglichst nahtloses Reiseerlebnis im Sinne der «Mobility as a Service» (MaaS) Grundsätze ermöglicht werden (vgl. *Bedürfnisgerechte Entwicklung und Nutzung der Landesflughäfen (SI-1-2)* sowie *Koordinierte nationale Mobilitätsplanung (UI-6)*). Dies geschieht u.a. durch eine konsequente Anwendung von CDM-Prozessen, durch den Einbezug der wesentlichen Akteure und gegenseitigem Datenaustausch.

Für die Umsetzung der Initiative *SI-1-4* resp. zur Schaffung der notwendigen gesetzlichen Grundlagen für eine nationale Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) unterstützen die Behörden und die Industrie insbesondere die Vorhaben zur nationalen Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität (NADIM) unter dem Lead des Bundesamts für Verkehr (BAV) sowie zum Verkehrsnetz Schweiz unter dem Lead von swisstopo. Damit wird verhindert, dass eine Sonderlösung für die Luftfahrt kreiert wird. Die Industrie stellt mit der Unterstützung der angestrebten Regulierung sicher, dass ihre spezifischen Bedürfnisse bei der Weiterentwicklung der Dateninfrastruktur berücksichtigt werden.

### **3.2.4 Wirkung auf die Zielfelder durch Schwerpunkt SS-1**

#### **3.2.4.1 Umweltauswirkungen**

Mit dem Branchenziel «Netto-Null bis 2050» sind neben den Luftraumnutzern auch die Betreiber von Flugplätzen und Flugfeldern in der Schweiz gefordert. Im Programm AVISTRAT-CH werden die bereits laufenden Ambitionen weiterverfolgt und gewisse Schwerpunktthemen für den Umsetzungshorizont 2035 verstärkt, beispielsweise die Voraussetzungen für die Nutzung von Sustainable Aviation Fuels (SAFs). Ein weiterer positiver Effekt auf die Umweltauswirkungen wird erzielt, indem Reiseerlebnisse vermehrt als «Mobility as a Service» gedacht werden. Mit einer engen Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern wird so erreicht, dass für die geplante Reise ein optimaler Modus (auch im Hinblick auf Umweltauswirkungen) gewählt werden kann. Den Landesflughäfen wird hierbei als nationale Verkehrsdrehscheiben eine wichtige Funktion zukommen (vgl. auch *Koordinierte nationale Mobilitätsplanung (UI-6)*).

#### **3.2.4.2 Sicherheit (Safety & Security)**

Vor dem Hintergrund einer erwarteten Verkehrszunahme und der damit verbundenen intensiven Luftraumnutzung in der Schweiz ist eine integrale Betrachtung von Luftraum und Bodeninfrastruktur zentral. Dies, weil ein festgelegter Luftraum meistens dazu da ist, eine Bodeninfrastruktur bzw. eine Nutzungsform zu schützen (z.B. Kontrollzonen und Linienverkehr an Landesflughäfen). Der heute registrierten Zunahme von Luftraumverletzungen kann entgegengewirkt werden, indem bereits eine bodenseitige Verkehrsentflechtung angestrebt wird. Mit einem effizienten und schweizweit abgestimmten Bottom-up-Gesamtplanungskonzept kann dies erreicht und gleichzeitig die Safety verbessert werden.

### 3.2.4.3 Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit des Luftfahrtsystems wird durch die Umsetzung von *SI-1-1*, *SI-1-2* und *SI-1-4* erhöht. Mit einem abgestimmten Bottom-up-Gesamtplanungskonzept, welches in der Industrie erarbeitet wird, können die Nutzungen der Regionalflughäfen und Flugfelder in Zukunft besser aufeinander abgestimmt werden. So wird allfälligen konkurrenzierenden Betriebskonzepten entgegenwirkt und eine höhere Leistungsfähigkeit im gesamten Flugplatzsystem erreicht.

Durch die kontinuierliche Optimierung der Flugplatzinfrastruktur und -systeme an den Landesflughäfen wird zudem sichergestellt, dass diese die erwartete Verkehrszunahme bewältigen können. Ein wichtiges Beispiel dafür ist die Neugestaltung der An- und Abflugrouten, die aufgrund der Nutzung von neuen Technologien möglich wird. Gleichzeitig wird die Leistungsfähigkeit erhöht, indem die Anbindung an die verschiedenen Verkehrsträger und Nutzungsformen sowie deren Vernetzung verstärkt vorangetrieben wird – sei dies bei der Integration von neuen Nutzern (z.B. unbemannte Luftfahrt) oder bei der engen Zusammenarbeit mit anderen Verkehrsformen in der Schweiz (z.B. durch die Koordination staatlicher Programme auf Stufe UVEK).

### 3.3 AVISTRAT-CH Schwerpunkt SS-2: Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung

#### 3.3.1 Zielbild des Schwerpunktes SS-2

Gemäss der Vision AVISTRAT-CH ist die künftige Luftraumgestaltung der Schweiz hinsichtlich bedürfnisgerechter Nutzung hochgradig optimiert. Sie ist gemäss den gesellschaftspolitischen Bedürfnissen ausgerichtet, zum Beispiel durch Priorisierung des öffentlichen Verkehrs und der Luftwaffe. Ausserdem ist sie schnell und flexibel den sich immer rascher wandelnden Nutzerbedürfnissen anpassbar. Verfügbare Technologien werden eingesetzt, um die Bewirtschaftung des Luftraums zielgerichtet zu ermöglichen. Bei der Gestaltung der Prozesse wird auf Effektivität und Einfachheit geachtet. Darüber hinaus wird sichergestellt, dass die Schnittstellen resp. Grenzen des Luftraums kompatibel mit dem benachbarten Ausland sind und effizient bewirtschaftet werden können. Dies im Bewusstsein, dass das Schweizer Luftfahrtsystem integraler Bestandteil des europäischen Luftfahrt-/ATM-Systems (inkl. der dazugehörigen Regulierung) ist.

Abgeleitet aus der Vision AVISTRAT-CH ergibt sich für den Schwerpunkt *Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung (SS-2)* folgendes Zielbild:

- Die freie Nutzung des Luftraums ist lediglich durch Einschränkungen ausgehend von staatlichem und öffentlichem Interesse begrenzt. Die Luftraumstruktur ist weiterentwickelt und die Einschränkungen werden in bedarfsgerechter, dynamischer und effizienter Form umgesetzt.
- Das System der An- und Abflugrouten ist abgestützt auf die Nutzerbedürfnisse und auf die Betriebskonzepte der Flugplätze optimiert. Der Luftraum um die Flugplätze kann – wo betrieblich möglich – dynamisch genutzt werden.
- Lateral und vertikal separierte Flugrouten ermöglichen eine effiziente Flugsicherung bzw. effizientes Traffic Management. Zusätzlich wird damit eine umweltoptimierte Flugdurchführung erreicht.
- Die zentral durchgeführte Luftraumbewirtschaftung ist integrativ und stellt eine dynamische, flexible Zuweisung von Lufträumen an die Bedarfsträger gemäss reellem Bedarf sicher. Die Zur-Verfügung-Stellung von Informationen über aktuelle und geplante Luftraumnutzungen erfolgt in Echtzeit und ist plattformunabhängig.
- Die Ausrüstung der Luftraumnutzer entspricht den jeweiligen Ausrüstungsvorschriften des Luftraums, zu welchem Zugang beantragt wird. Damit wird die Basis für eine dynamische, flexible Luftraumstruktur mit effizienten Abläufen gelegt.

#### 3.3.2 Grundsätzliche Ausrichtung des AVISTRAT-CH Schwerpunktes SS-2

Die Herausforderungen an die Luftraumstruktur und -bewirtschaftung werden aufgrund der immer intensiver wie auch heterogener werdenden Nutzung stets grösser. Der Schwerpunkt *Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung (SS-2)* strebt unter Aufrechterhaltung des Sicherheitsniveaus an, den verschiedenen Nutzerbedürfnissen gerecht zu werden, den Zugang zum Luftraum möglichst einfach zu gestalten und nur im Sinne der Prioritäten des staatlichen bzw. öffentlichen Interesses einzuschränken (vgl. Aussagen zu Lufthoheit in *Schutz der Integrität des Schweizer Luftfahrtsystems (UI-4)*).

Durch die Nutzung technologischer Möglichkeiten und durch die Automatisierung wird die heutige Luftraumstruktur im Hinblick auf die zukünftigen Herausforderungen flexibler und offener gestaltet; gleichzeitig wird der Aufwand und die Komplexität zu deren Bewirtschaftung reduziert. Daraus folgt, dass die wesentlich notwendige Grundlage zur Zielerreichung eine einheitliche technologische Aufrüstung sämtlicher Luftfahrtakteure ist, die unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit entsprechend eingefordert wird. Zudem legt der Bund – zwecks Erhöhung der Transparenz und Kosteneffizienz – alle für die Luftraumbewirtschaftung zu erbringenden Dienstleistungen in einem Service-Katalog fest.

### 3.3.3 Strategische Initiativen zu Schwerpunkt SS-2

#### SI-2-1 Zielgerichtete Entwicklung des Luftraums

Der Bund ist unter Berücksichtigung der nationalen, öffentlichen Interessen für die Festlegung der Luftraumstruktur verantwortlich. Er kann die Aufgaben der Gestaltung an Drittparteien delegieren, wobei die Finanzierung explizit festzulegen und die Erreichung des vorgegebenen Sicherheitsniveaus sicherzustellen ist. Der Bund bleibt verantwortlich für ein integratives Koordinations- und Vernehmlassungsverfahren und stellt durch die Vorgabe und Einhaltung von einheitlichen Prinzipien eine landesweite Kongruenz der Luftraumstruktur sicher. Bei der Optimierung der Luftraumstruktur ist auf folgende Parameter zu achten:

- Die Luftraumstruktur dient in erster Linie der Gewährleistung eines sicheren und effizienten Flugverkehrs. Die Gestaltung soll so erfolgen, dass der Aufwand und die Komplexität zu deren Bewirtschaftung möglichst gering sind.
- Die Luftraumgestaltung ist grundsätzlich an den geltenden Mindestanforderungen an die Sicherheit (vgl. *Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luftfahrtsystem (UI-3)*) und der Systemeffizienz (Kapazitäts- und Kostenoptimierung) auszurichten. Sie fügt sich in die europäische Netzwerkplanung ein und berücksichtigt eine für die Schweiz optimale (grenzüberschreitende) Delegation von Lufträumen mit benachbarten Staaten.
- Wenn der festgelegte Luftraum dem Schutz von An- und Abflugrouten an Flughäfen dient (CTR/TMA), richtet sich dessen Gestaltung nach den entsprechenden Grundsätzen für die Routengestaltung (vgl. *Grundsätze für die Routengestaltung (SI-2-2)*). Ziel ist eine grösstmögliche Flexibilisierung unter Berücksichtigung der möglichen Betriebskonzepte.
- Bei der Luftraumgestaltung sollen die für die Minimierung von negativen Umwelt-Effekten (CO<sub>2</sub>, Lärm) verfügbaren technologischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden können. Konkret bedeutet dies die Schaffung der Voraussetzungen für kurze und effiziente Flugwege, zum Beispiel durch Free Routing, CDO/CCO (kontinuierliche Steig- und Sinkflug-Profile) und kreuzungsfreie Flugrouten zwischen dem Streckenflugsystem und den Flughäfen.
- Eine harmonisierte Gestaltung des Luftraums unter Berücksichtigung internationaler Vorgaben.
- Eine flexible, effiziente und systemorientierte Luftraumbewirtschaftung (z.B. CIV-MIL Integration oder U-Space).
- Berücksichtigung der Nutzerbedürfnisse im Hinblick auf den Zugang zum Luftraum.

Die Luftraumstruktur wird auf zukünftige Herausforderungen vorbereitet und entwickelt. Industrie und Regulatoren streben hierbei eine schrittweise Entwicklung des Luftraums an: Weg von dem durch Luftraumstrukturen klar segregierten, kontrollierten und unkontrollierten Flugverkehr, hin zu einer technologiegestützten, flexiblen Bewirtschaftung (mit oder ohne ATS) sowie einer weitgehend integrierten Nutzung. Zunehmender Technologieeinsatz (PBN, TBO, 4D-Trajectory) zur Erhöhung der Flugeffizienz und Luftraumkapazität ermöglichen diese Transformation.

Sämtlicher Luftraum wird zu «Managed Luftraum», welcher in «kontrollierten» und «Self-Managed» Luftraum eingeteilt wird.<sup>3</sup> Die Festlegung von «kontrolliertem Luftraum» erfolgt überall dort, wo dies zur Gewährleistung eines sicheren, effizienten und ordentlichen Flugverkehrs im öffentlichen Interesse notwendig ist. «Self-Managed» Luftraum ist überall dort einzusetzen, wo der Anwendungszweck von kontrolliertem Luftraum nicht angezeigt ist (vgl. folgende Tabelle für Details).

<sup>3</sup> In gewissen, peripheren Bereichen des Schweizer Luftraums kann es weiterhin unkontrollierte und ohne Technologieerfordernisse frei nutzbare Bereiche geben. Diese sind jedoch nicht-motorisierten Luftsportgeräten bzw. dringlichen militärischen Erfordernissen vorbehalten und sind entsprechend zu publizieren.

<b>Managed Luftraum</b>		
	<b>Kontrollierter Luftraum</b>	<b>Self-Managed Luftraum</b>
<b>Beschreibung</b>	<p>Kontrollierte Lufträume sind restriktive Lufträume mit automatisierten Prozessen und verbindlichen Verhaltensanweisungen. Dessen Bewirtschaftung kann mit oder ohne konventionelle Flugsicherung vorgenommen werden.</p> <p>Die zunehmende Flexibilisierung und Dynamisierung der «kontrollierten Lufträume» ermöglicht eine optimierte Nutzung. So können beispielsweise für höher priorisierte Nutzungsarten vorgesehene Lufträume bei einer geringen Auslastung den weiteren Luftraumnutzern dynamisch zugänglich gemacht werden.</p> <p><u>Beispiel:</u> Unterteilung von Nahkontrollbezirken in laterale und vertikale Sektoren, welche je nach Situation (Verkehr, Wetter etc.) flexibel eingesetzt werden können. Gleiches gilt für militärische Trainingsräume. Um diese Möglichkeiten konsequent ausschöpfen zu können, ist prioritär eine «real-time»-Darstellung der Lufträume auf den Endgeräten aller betroffenen Nutzer anzustreben.</p>	<p>Unkontrollierte Lufträume, in welchen die Luftraumnutzer selbständig separieren – sowohl von anderen Luftraumnutzer wie auch von Terrain (VFR wie IFR) und Gefahren (z.B. Schiesszonen).</p> <p>Der «see and avoid» Grundsatz wird hierbei schrittweise durch Technologieunterstützung erweitert. Die Erweiterung zu «see, sense and avoid» wird die (technologische) Sichtbarkeit der Luftraumnutzer erhöhen und somit eine Vergrösserung der derzeitigen 'unkontrollierten Lufträume' in der Schweiz ermöglichen.</p> <p>Verbindliche Verhaltensanweisungen werden festgelegt, wenn dies zur Einhaltung eines Sicherheitsniveaus notwendig ist (z.B. TMZ, RMZ, Massnahmen zur Ermöglichung von IFR in Golf)</p>
<b>Ziel der Anwendung</b>	Schutz von Flugverkehr im öffentlichen Interesse. Im «Managed» Luftraum greift die Nutzungspriorität (vgl. <i>Dynamische Bewirtschaftung des Luftraums (SI-2-3)</i> ).	Möglichst freier Luftraumzugang für die Nutzer.
<b>Betroffene Luftraum-Klassen*</b>	Charlie, Delta Alpha, Bravo (in der Schweiz nicht genutzt)	Echo (vorerst)**, Golf Foxtrott (in der Schweiz nicht genutzt)
<b>Anwendungsbereiche (nicht abschliessend)</b>	Kontrollzonen, Nahkontrollbezirke, Lufträume zum Streckenflug für Linienverkehr, militärische Trainingsräume, temporäre Beschränkungsgebiete.	Luftraum, wo der Anwendungszweck für kontrollierten Luftraum nicht angezeigt ist.
<p>*Während der AVISTRAT-CH Umsetzungsphase werden weiterhin die ICAO Luftraum-Klassen verwendet zwecks Sicherstellung der internationalen Kompatibilität.</p> <p>**Der Einsatz der Luftraum-Klasse Echo wird – durch Schaffung der notwendigen Voraussetzungen mit dem Ziel «Self-Managed» Luftraum – zunehmend reduziert, um diesen Luftraum dann unter gleichzeitiger Öffnung für den IFR Verkehr gänzlich als Golf zu klassifizieren.</p>		

Die Industrie agiert grundsätzlich nach dem «give and take» Grundsatz: Es wird versucht, Lufträume mittels dynamischer Nutzung allen Nutzern zugänglich zu machen. Die Komplexität der Bewirtschaftung für die Flugsicherung darf dabei ein akzeptables Mass nicht überschreiten. Können Nutzungskonflikte von Lufträumen auch durch flexible resp. dynamische Nutzungen nicht gelöst werden (z.B. aufgrund von An- oder Abflugspitzen an Landesflughäfen oder MIL-Nutzung), kommt die Prioritätenregelung zur Anwendung (vgl. *Dynamische Bewirtschaftung des Luftraums (SI-2-3)*).

## SI-2-2 Grundsätze für die Routengestaltung

Die An- und Abflugrouten zu und von den Flugplätzen in der Schweiz bilden einen integralen Bestandteil des Flugplatzsystems. Die Gestaltung von An- und Abflugrouten als Anbindung an das Streckenflugsystem ist an den im Sachplan definierten Zielgrössen bzgl. Leistungsfähigkeit (vgl. Kapitel 3.2) auszurichten, wobei die Erfüllung der Mindestanforderungen an Sicherheit als Grundvoraussetzung zu verstehen ist (vgl. *Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luftfahrtsystem (UI-3)* und *Risikobasiertes Agieren im Bereich der Safety (UI-2)*). Eine höhenabhängige Optimierung von Lärmschutz und CO<sub>2</sub>-Emissionen ist unter Erreichung der beiden vorigen Prioritäten einzuordnen. Höhenabhängig meint, dass im unteren Luftraum der Fokus auf Lärm und im oberen Segment der Fokus auf kurze Flugwege (Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen) zu legen ist. Die Trennlinie kann je nach Betrachtungsort variieren und ist durch die Regulatoren festzulegen.

Unter Einhaltung dieser Prioritäten soll eine Neuorganisation der An- und Abflugrouten die Grundlage für eine flexible und effiziente Nutzung des Luftraumes ermöglichen, welche sich am jeweiligen Betriebskonzept orientiert. Hierbei ist – soweit möglich – eine laterale und vertikale Unabhängigkeit der An- und Abflugrouten sicherzustellen. Dies kann sowohl mittels Routengestaltung (CDO/CCO/TBO) wie auch durch die Festlegung von Navigationsgenauigkeiten (PBN) geschehen.

Die für die Routengestaltung verantwortlichen Parteien weisen die erwarteten Effekte neuer Routen transparent aus und machen die Überlegungen der Öffentlichkeit zugänglich. Die Regulatoren prüfen die vorgenommenen Anpassungen und stellen sicher, dass auch die Aviatikindustrie von neuen technologischen Möglichkeiten zur Belastungsreduktion profitiert. Hierbei gilt es, das öffentliche Interesse an internationaler Anbindung angemessen zu berücksichtigen. Bei der Ausgestaltung des Luftraums zum Schutz der An- und Abflugrouten sind die Grundsätze der Initiative *Zielgerichtete Entwicklung des Luftraums (SI-2-1)* anzuwenden.

## SI-2-3 Dynamische Bewirtschaftung des Luftraums

Der Bund legt alle für die Luftraumbewirtschaftung zu erbringenden Dienstleistungen einschliesslich der anzuwendenden Technologien und Datenbewirtschaftung in einem Service-Katalog fest. Die Leistungen werden aufgelistet und die entsprechenden Kosten für die Bewirtschaftung den Nutzern zugewiesen. Die notwendigen Anpassungen für eine dynamische Luftraumbewirtschaftung sind auf zwei Ebenen sicherzustellen: Airspace Management und Traffic Management (vgl. folgende Tabelle für Details).

Ebenen der Bewirtschaftung		
	Airspace Management	Traffic Management
<b>Beschreibung</b>	Airspace Management ist die Zuteilung von Lufträumen und insbesondere die Verwaltung (z.B. Aktivierung und Deaktivierung) des zukünftig als «kontrollierter Luftraum» vorgesehenen Luftraums (vgl. <i>Zielgerichtete Entwicklung des Luftraums (SI-2-1)</i> ).	Traffic Management ist die Priorisierung bzw. die Bewirtschaftung des Verkehrs, welcher in einem bestimmten Luftraum operiert.

Ebenen der Bewirtschaftung (Fortsetzung)		
	Airspace Management	Traffic Management
<b>Grundsätze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zunehmend flexibilisierte Handhabung der als «kontrollierter Luftraum» vorgesehenen Lufträume mit Zuweisung basierend auf reellem Bedarf.</li> <li>• Ausschöpfung der technologischen Möglichkeiten, die eine rasche Anpassung des Luftraums erlauben und eine einfache Kommunikation an die Luftraumnutzer ermöglichen.</li> <li>• Integrative Bewirtschaftung des gesamten Luftraums: Dies wird durch eine mittels CDM und BPPR Prozesse definierte AMC sichergestellt, welche die unterschiedlichen zivilen und militärischen Nutzungen koordiniert.</li> <li>• Transparente Zurverfügungstellung der benötigten Daten unter den an der Luftraumbewirtschaftung beteiligten Parteien sowie der Nutzer zwecks Effizienz und Integrität.</li> </ul>	<p>Anwendung einer Prioritätenregelung überall dort, wo Nutzungskonflikte nicht mittels dynamischer Luftraumnutzung gelöst werden können:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luftpolizeieinsätze</li> <li>2. Medizinische Notfälle</li> <li>3. Rettungs-, Grenzschutz- und Polizeiflüge</li> <li>4. Flüge von besonderem Staatsinteresse</li> <li>5. Linien und Charterflüge nach Instrumentenflugregeln</li> <li>6. Weitere Flüge nach Instrumentenflugregeln</li> <li>7. Flüge nach Sichtflugregeln</li> <li>8. Flüge der unbemannten Luftfahrt (wenn diese nicht den oben genannten Prioritäten zugeordnet werden können).</li> </ol> <p>Die Prioritätenregelung zur Nutzung kann entsprechend dem Erfordernis des Antragstellers und dem Anwendungszweck des jeweiligen Luftraums individuell angepasst werden.</p>

#### SI-2-4 Luftraumzugang dank Ausrüstung

Alle Luftraumnutzer tragen ihren Teil hinsichtlich der Ausrüstung ihrer Luftfahrzeuge bei, um die Zugewinne bzgl. Sicherheit, Zugang zu Luftraum und Kapazität sicherzustellen.

Der Zugang zu den verschiedenen Lufträumen und Services kann von Ausrüstungserfordernissen abhängig gemacht werden. Dies gilt sowohl für den «kontrollierten Luftraum» (z.B. erforderliche Navigationsgenauigkeit (PBN) zur Effizienzsteigerung bei hohem Verkehrsaufkommen oder Sicherstellung einer optimierten Gestaltung) sowie für «Self-Managed Luftraum» (z.B. im Hinblick auf die (technologische) Sichtbarkeit der Luftraumnutzer).

Bei der Einführung neuer Ausrüstungserfordernisse achten die Regulatoren auf eine für die Nutzer tragbare Umsetzung im Sinne eines einfachen Zugangs zu den benötigten – und weitgehend durch EU-Vorgaben geprägten – Technologien. Zudem arbeitet der Bund international darauf hin, die zur sicheren Operation in der Aviatik notwendigen Datenübertragungskapazitäten (u.a. Frequenzen und Bandbreiten) in ausreichender Quantität und Qualität zur Verfügung zu stellen.

#### SI-2-5 Gestaffelte Umsetzung der Luftraum-Initiativen

Die Inhalte der Strategischen Initiativen zum Schwerpunkt *Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung (SS-2)* bedingen eine gestaffelte Umsetzung. Das Ziel der Initiative SI-2-5 ist daher, die Umsetzung der vorgängig dargelegten Luftraum-Initiativen ganzheitlich und abgestimmt anzugehen. Für den Umsetzungshorizont von AVISTRAT-CH sind drei Schritte vorgesehen, wobei aufgrund der wechselseitigen Abhängigkeiten eine teilweise parallele Umsetzung notwendig sein wird. Die nachfolgend skizzierten Schritte werden auf Basis der Strategie AVISTRAT-CH zu einer Umsetzungs-Roadmap detailliert und im Anschluss durch Bund und Industrie koordiniert in Angriff genommen. Für sämtliche Schritte sind Internationale Vorgaben zwingend zu berücksichtigen und entsprechend einzubinden (z.B. ATM Master Plan, SESAR etc.):

### Schritt 1: Konzeptionierung

Nicht abschliessende Beispiele für diesen ersten Schritt sind auf Seiten der Regulatoren die Analyse bzw. Erkennung des regulatorischen Handlungsbedarfs und die entsprechende Erarbeitung regulatorischer Rahmenbedingungen – zudem werden Abgleiche mit internationalen Vorgaben vorgenommen und die Ausarbeitung des Service-Katalogs wird durchgeführt. Des Weiteren werden Vorschläge zur Finanzierung der notwendigen Projekte ausgearbeitet. Industrieseitig werden mögliche Anpassungen der An- und Abflugrouten festgestellt und die notwendigen Ausrüstungsanpassungen der Luftraumnutzer identifiziert.

### Schritt 2: Planung

Bevor die konkreten Anpassungen im Luftraum vollzogen werden können, müssen Variantenentscheidungen erarbeitet und abgewogen werden. Zudem müssen die notwendigen Anpassungen in der Ausrüstung der Luftraumnutzer vorgenommen werden, sodass die neuen Erfordernisse für die Luftraumnutzung erreicht werden.

### Schritt 3: Umsetzung

Im finalen Schritt werden die Luftraumanpassungsprojekte durchgeführt. Entscheidend ist hierbei eine koordinierte und schweizweit abgestimmte Umsetzung unter Berücksichtigung der vorangehenden Schritte.

## **3.3.4 Wirkung auf die Zielfelder durch Schwerpunkt SS-2**

### **3.3.4.1 Umweltauswirkungen**

Die neuen technologischen Möglichkeiten für die Routengestaltung (CDO, CCO, TBO) führen dazu, dass Routen zunehmend umweltfreundlich ausgestaltet werden können: Kontinuierliche Flugprofile im Steig- und Sinkflug haben einen positiven Effekt auf die Umwelt- und die Lärmbelastung. Während des Umsetzungszeitraums von AVISTRAT-CH gilt es diese positiven Effekte sowohl im unteren Luftraum wie auch im Streckenflug auszuschöpfen (z.B. Free Routing).

### **3.3.4.2 Sicherheit (Safety & Security)**

Die Neuausrichtung des Luftraums mündet in einer Vereinfachung der Luftraumstruktur. Dies führt zudem zu einer besseren Übersichtlichkeit – auch im Zusammenwirken mit einer Echtzeitdarstellung von Lufträumen auf den Endgeräten der Nutzer. Wie in der Strategischen Initiative *Luftraumzugang dank Ausrüstung (SI-2-4)* beschrieben, wird die zusätzliche Ausrüstung in Zukunft die Situationswahrnehmung der Luftraumnutzer erhöhen. Wenn das «see and avoid» Prinzip mit einer «sense» Funktionalität ergänzt ist, führt dies zu einer grösseren (technischen) Sichtbarkeit der Luftraumnutzer und somit zu einer geringeren Kollisionswahrscheinlichkeit. Durch die klare Prioritätenregelung im kontrollierten Luftraum wird zudem sichergestellt, dass Luftraumnutzungen im öffentlichen Interesse sicher durchgeführt werden können.

### **3.3.4.3 Leistungsfähigkeit**

Die Ausschöpfung von technologischen Möglichkeiten in der Gestaltung von An- und Abflugrouten wird dazu führen, dass Flugwege vermehrt mittels Designs entflechtet werden können. Dies bringt eine höhere Leistungsfähigkeit im täglichen Betrieb mit sich. Durch die Möglichkeit, an neuralgischen Punkten im Schweizer Luftraum weiterhin restriktive Lufträume einzusetzen, wird zudem sichergestellt, dass beispielsweise an Landesflughäfen die notwendigen Luftraumkapazitäten für priorisierte Nutzungsarten erreicht werden können.

Die dynamischere Nutzung der Lufträume führt zu einer höheren Systemeffizienz. So können Lufträume flexibler eingesetzt und bei einer Nicht-Nutzung freigegeben werden. Die zunehmende Technologisierung inklusive «sense» Funktionalitäten wird voraussichtlich dazu führen, dass weniger kontrollierter und weniger Misch-Luftraum eingesetzt wird.



## 3.4 Unterstützende Initiativen

Die im Kapitel 3.4 aufgeführten Initiativen bilden das Rückgrat für die Umsetzung der beiden Strategischen Schwerpunkte von AVISTRAT-CH *Ausgestaltung des Flugplatzsystems Schweiz (SS-1)* und *Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung (SS-2)* und sind somit mitentscheidend für die Erreichung der Visionsziele.

### 3.4.1 Initiativen zu Safety & Security

Für die Umsetzung von AVISTRAT-CH sind die Begriffe «Safety» und «Security» weitgehend getrennt zu betrachten:

- **Safety** meint den Schutz der Bevölkerung bzw. der Personen im Aviatiksystem. Es geht darum, eine kontinuierliche Risikominderung anzustreben und vor allem sicherzustellen, dass die Risiken für die zivile Bevölkerung nicht den tolerierbaren Risikobereich überschreiten. Hierzu gilt es Schutzziele zu erfüllen und sich den internationalen Erfordernissen zu stellen.
- Annex 17 zum Übereinkommen von Chicago definiert **Aviation Security (AVSEC)** als Schutz der Zivilluftfahrt gegen widerrechtliche Handlungen. Das Risiko bemisst sich dabei als Kombination von Bedrohungslage und Verwundbarkeit. Hinweise zur aktuellen Bedrohungslage kommen u.a. vom NDB oder durch das ICAO Risk Context Statement (letzteres ist nicht öffentlich zugänglich).

Die Security-Vorgaben sind analog zur Safety stark international getrieben (EU, ICAO). Deshalb bringt sich die Schweiz diesbezüglich auf internationaler Ebene ein, da sie einen selbstbestimmten Weg nur bedingt gehen kann. Die für die Schweizer Luftfahrt geltenden Security Bestimmungen sind im vertraulich klassifizierten Nationalen Sicherheitsprogramm Luftfahrt (NASP) des BAZL festgehalten.

Die Unterstützende Initiative *Etablierung einer ganzheitlichen Sicherheitskultur (UI-1)* verfolgt die Weiterentwicklung einer ganzheitlichen Sicherheitskultur in den betroffenen Organisationen. In der Initiative *Risikobasiertes Agieren im Bereich der Safety (UI-2)* wird das grundsätzliche, risikobasierte Agieren der Organisationen im Luftfahrtsystem beschrieben. Die Unterstützende Initiative *Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luftfahrtsystem (UI-3)* behandelt die Erfüllung der Schutzziele im Bereich der Safety. Die Initiative *Schutz der Integrität des Schweizer Luftfahrtsystems (UI-4)* befasst sich schliesslich mit dem Schutz des Luftfahrtsystems vor widerrechtlichen Eingriffen und ist somit als Security-Initiative zu verstehen.

#### UI-1 Etablierung einer ganzheitlichen Sicherheitskultur

Im Schweizer Luftfahrtsystem wird eine ganzheitliche Sicherheitskultur angestrebt, um einen sicheren Flugbetrieb zu gewährleisten. Diese wird durch die Industrie und die Regulatoren über alle Hierarchiestufen hinweg umgesetzt. Das Bewusstsein resp. die Kenntnisse auf Entscheidungsebene einer Organisation bzgl. Risiken und Sicherheit wird erhöht und die Organisationen etablieren eine Sicherheitskultur, in der mit Risiken verantwortungsvoll umgegangen wird. Allerdings gilt dies nicht nur für die Entscheidungsebene, sondern betrifft jede Person einer Organisation. Denn jede Person einer Organisation kann einerseits dabei helfen, widerrechtliche Handlungen und Fehler zu entdecken, stellt andererseits als potenzielle Quelle widerrechtlicher Handlungen oder Fehler aber auch eine Gefahr dar. Bestandteile einer ganzheitlichen Sicherheitskultur sind insbesondere:

- **Just Culture:** Ein Organisationsklima, in welchem Fehler im Allgemeinen als ein Produkt fehlerhafter Organisationskulturen und nicht nur von der oder den direkt beteiligten Personen verstanden wird.
- **Reporting Culture:** Ein Organisationsklima, in dem Menschen bereit sind, ihre Fehler und Beinahe-Fehler zu melden.

- **Flexible Culture:** Ein Organisationsklima, in welchem sowohl die Menschen wie auch die Organisation fähig sind, sich rasch den gegebenen Umständen anzupassen.
- **Learning Culture:** Ein Organisationsklima, in welchem Bereitschaft und Kompetenz vorhanden sind, die richtigen Schlüsse aus dem Sicherheitsinformationssystem zu ziehen, sowie der Wille besteht, grössere Reformen durchzuführen.
- **Informed Culture:** Ein Organisationsklima, in welchem Daten und sicherheitsrelevante Informationen systematisch gesammelt, analysiert und verbreitet werden.
- **Security Culture:** Ein Organisationsklima, welches aus einer Reihe von Normen, Überzeugungen, Werten, Einstellungen und Annahmen besteht, die dem täglichen Betrieb einer Organisation innewohnen und sich in den Handlungen und Verhaltensweisen aller Einheiten und Mitarbeiter innerhalb der Organisation widerspiegeln. Für die Sicherheit sollte jeder verantwortlich sein und entsprechend dazu beitragen.

## **UI-2 Risikobasiertes Agieren im Bereich der Safety**

Die Aufsichtstätigkeit der Regulatoren unterstützt den risikobasierten Ansatz. Massnahmen zur Risikominderung und Verbesserung der Sicherheitsmarge werden durch die Industrie angestrebt, wobei diese in Anbetracht der operationellen und finanziellen Verhältnismässigkeit umgesetzt werden – im Wissen, dass Transportdienstleistungen im Luftfahrtsystem nie gänzlich ohne Risiko erbracht werden können.

Bei der Anpassung von Systemkomponenten achten die Organisationen auf «safety by design / process», das bedeutet, dass das Design resp. die Ausgestaltung bei Anpassungen des Luftfahrtsystems auf einer umfassenden, systematischen und nachvollziehbaren Risikobetrachtung basieren. Ebengenannte Risikobetrachtung muss möglichst früh im Designprozess durchgeführt werden, damit die resultierenden Sicherheitsanforderungen in das Design einfließen können.

## **UI-3 Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luftfahrtsystem**

Die Festlegung von Schutzziele (Risikokriterien) ist ein kontinuierlicher Prozess für die Bewertung des maximal tolerierbaren Risikos, dem das aviatische Gesamtsystem – unter Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen, Interessenabwägungen und betrieblichen Eigenschaften – ausgesetzt werden darf.

Bei Anpassungen oder Änderungen im Luftfahrtsystem werden die Schutzziele als Referenzpunkt verwendet, wobei diese vor den Anpassungsprojekten zwischen Bund und Industrie festgelegt werden müssen. Die militärischen Schutzziele können sich von den zivilen Schutzziele unterscheiden. Die zivilen Schutzziele müssen aber als Minimum erfüllt sein, sobald eine Operation den zivilen Schutzbereich betrifft.

Aufgrund der Heterogenität des Schweizer Luftfahrtsystems sollte die Machbarkeit eines einzigartigen Schutzziele überprüft und bestätigt werden, um eine Lösung zu haben, die praktisch und zielführend ist – und nicht nur theoretisch. Auf internationaler Ebene ist die Schweiz weiterhin aktiv bei regulatorischen Diskussionen bzgl. Safety vertreten.

#### UI-4 Schutz der Integrität des Schweizer Luftfahrtssystems

Massnahmen im Bereich der Aviation Security sind oftmals kostspielige Vorkehrungen für die betroffenen Organisationen. Es ist jedoch äusserst wichtig, dass diese Vorkehrungen getroffen werden, u.a. im Hinblick auf die Herausforderungen in Sachen Terrorismus oder Cyberbedrohungen (welche auch Implikationen auf Seiten der Safety mit sich bringen). Die Security-Vorkehrungen basieren auf den folgenden vier Pfeilern:

- Nachrichtendienstliche Erkenntnisse;
- Sicherheitsmassnahmen gemäss dem nationalen Sicherheitsprogramm Luftfahrt (NASP);
- Massnahmen im Rahmen der Unvorhersehbarkeit, um insbesondere der Bedrohung durch Insider zu begegnen;
- Security-Kultur (vgl. *Etablierung einer ganzheitlichen Sicherheitskultur (UI-1)*).

Auch im Rahmen der Luftraumbewirtschaftung bietet die Digitalisierung neue Chancen; gleichzeitig schafft sie aber neue Verwundbarkeiten, da die erforderliche Infrastruktur zunehmend digital betrieben wird. Krisenresistenter und sicherer Datenaustausch bedingt ein vorgegebenes Mass an Stromsicherheit und ein konstant hohes Schutzniveau für die Datenintegrität. Dies ist von höchster Relevanz für den sicheren Betrieb sowie auch für den Schutz gegen bewusst herbeigeführte Störungen und Cyberattacken.

Der allgemeine, offensichtliche Zielkonflikt im Bereich der Security (Wirtschaftlichkeit und Effizienz vs. Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit) ist während der Umsetzung von AVISTRAT-CH kritisch zu beleuchten und in die Betrachtung miteinzubeziehen – wie dies bereits heute durch Impact Assessments und bei den NASP-Revisionen im Rahmen des Nationalen Sicherheitsausschusses geschieht. Zudem gilt es folgende Leitlinien zu beachten:

- Bei den Umsetzungsschritten von AVISTRAT-CH haben Massnahmen zur Gewährung der staatlichen Sicherheit und Lufthoheit hohe Priorität.
- Als prioritäre Massnahmen zur Gewährung der staatlichen Sicherheit und der Lufthoheit gelten insbesondere:
  - Wahrung der Lufthoheit und Luftverteidigung,
  - Trainingseinsätze für die Wahrung der Lufthoheit und Luftverteidigung,
  - Grenzschutz und Blaulichteinsätze sowie
  - Schutzmassnahmen der Zivilluftfahrt, das heisst die AVSEC-Massnahmen werden gemäss nationalen und internationalen Vorgaben in hoher Qualität umgesetzt.
- Die Umsetzung von AVISTRAT-CH muss mit dem NASP abgestimmt werden.
- Massnahmen zum Schutz vor Gefahren aus dem Cyberraum sind in der Zivilluftfahrt im Kapitel 19 des NASP vorgegeben. Die entsprechenden Cybersecurity-Massnahmen sind risikobasiert und mit der Nationalen Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyberrisiken (NCS) sowie mit internationalen Vorgaben abgestimmt.

- Eine fortwährende Bedrohung im Luftfahrtsystem bleibt nicht zuletzt auch der Terrorismus. Dabei ist es wichtig festzuhalten, dass sich die Bedrohungsformen ständig verändern und somit die Terrorabwehr vor immer neue Herausforderungen (z.B. Terroranschläge mit Drohnen) gestellt werden wird. Die zur Abwehr dieser Bedrohung erforderlichen Massnahmen werden daher laufend überprüft und bei Bedarf angepasst.
- Damit die AVSEC-Massnahmen präventiv greifen können, ist die Verfügbarkeit eines integralen La-gebildes für die Zivilluftfahrt zentral. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass der Nachrichtendienst des Bundes auch vermehrt luftfahrtspezifische Bedrohungsanalysen erstellt. Zudem basiert die Effektivität der Massnahmen auf einer gut eingespielten Koordination aller Stakeholder.

### 3.4.2 Luftfahrtpolitische Initiativen

Die nachfolgenden Initiativen stützen die Umsetzung der beiden Strategischen Schwerpunkte *Ausgestaltung des Flugplatzsystems Schweiz (SS-1)* und *Optimierung von Luftraumstruktur und -bewirtschaftung (SS-2)*, indem sie Guidelines für notwendige Anpassungen der politischen Leitlinien im Luftfahrtsystem Schweiz bieten.

#### UI-5 Anpassung der politischen Leitlinien

Damit die Luftfahrt in der Schweiz entwicklungsfähig bleibt, braucht es begleitend zu den Entwicklungsprojekten in den Strategischen Schwerpunkten (wo nötig) Anpassungen der Rahmenbedingungen auf Stufe Gesetz, Verordnung und Sachplanung. Die folgenden Aspekte sind dabei zu beachten:

##### Übergeordnete Leitlinien

Infrastruktur und Dienstleistungen von nationaler Bedeutung sowie hoheitliche Aufgaben (z.B. die Luftverteidigung) müssen jederzeit sichergestellt werden. UVEK und VBS definieren, bei welchen zivilen und militärischen Luftfahrtinfrastrukturen der Betrieb sichergestellt sein muss.

Die für die internationale Luftanbindung und die Aufrechterhaltung des Schweizer Flugplatznetzes erforderlichen Infrastrukturen werden von den Bundesbehörden (bzw. durch mandatierte Organisationen) gewährleistet, wobei die Interessen der Kantone angemessene Berücksichtigung finden.

##### Luftfahrtfinanzierung

Regulatorisch bzw. durch die betroffenen Behörden wird sichergestellt, dass die nachhaltige Sicherung und Finanzierung der hoheitlichen Interessen im Bereich der nationalen Luftfahrt gegeben sind. Zu den hoheitlichen aviatischen Interessen gehören sowohl die kritische Infrastruktur als auch Dienstleistungen (z.B. «Dienste von nationaler Bedeutung» gemäss LFG und VFSD).

Grundsätzlich wird nach marktwirtschaftlichen Prinzipien gehandelt. Im Bereich der kritischen Infrastruktur kann der Bund beispielsweise durch Bürgschaften, Anschub- und Risikofinanzierungen oder eigene Investitionen unterstützen. Zudem stellt der Bund auch die Finanzierung von Bereichen sicher, in denen er eigene Interessen verfolgt, welche allein vom Markt getrieben nicht erbracht würden.

Die Regulatoren steuern und kontrollieren die Dienstleistungserbringung gemäss folgendem Ablauf:

- Die Regulatoren definieren nach Konsultation der Flugplatzhalter und der Flugsicherung verbindliche und aufeinander abgestimmte Leistungs- und Kapazitätsziele für die einzelnen Dienste in den Bereichen Airport und ATM (unter Berücksichtigung der europäischen Rahmenbedingungen).
- Der Bund steuert aktiv über die zur Verfügung stehenden Instrumente KPI, Leistungsziele und Economic Regulation. Die Rahmenbedingungen zur Gewährleistung der Zielerreichung sowie die Mechanismen bei Nichterreichung werden festgelegt.

- Die Leistung ist durch die Nutzer über Gebühren (pauschale Nutzungsgebühr oder individuell nach Konsumation) direkt zu bezahlen oder vom Bund abzugelten (gemäss oben genanntem Katalog zur staatlichen Intervention).

Die Regulatoren wenden bei der Steuerung und Kontrolle der Dienstleistungserbringung die beiden folgenden Grundsätze an:

- Hohe Kostentransparenz und Kosteneffizienz im mandatierten Bereich und
- «User Pays Principle» grundsätzlich überall dort, wo es zu mehr Effizienz führt und keine übergeordneten Interessen entgegenstehen.

#### Mitwirkung in der internationalen Luftfahrtpolitik

Die exekutiven Behörden wirken in für die Schweiz relevanten Themenbereichen aktiv in den europäischen und internationalen politischen Prozessen mit. Die Behördenvertreter ziehen dabei auch die Haltung der nationalen Stakeholder in Betracht, wobei auch diese selbst internationale Netzwerke pflegen, um die konsolidierte Haltung der Schweiz zu unterstützen.

#### Umweltauswirkungen

Die Behörden unterstützen ein international koordiniertes Vorgehen, dass der Schaffung effektiver Instrumente im Luftverkehr zur Zielerreichung bzgl. Umweltauswirkungen dient. Einnahmen aus Umweltabgaben sind u.a. für die Dekarbonisierung des Luftverkehrs sowie die Förderung nachhaltiger, innovativer sowie emissionsarmer Technologien einzusetzen.

#### **UI-6 Koordinierte nationale Mobilitätsplanung**

Diese Initiative verfolgt das Ziel, die Luftfahrt ins Gesamtverkehrssystem zu integrieren und gegenüber dem Landverkehr gleichberechtigt zu positionieren. Künftig soll der Luftverkehr als integrierter Verkehrsträger insbesondere überall dort in Mobilitätsketten eingebaut werden, wo er dank seinen komparativen Vorteilen einen rentablen wirtschaftlichen Mehrwert bieten kann und im Quervergleich keine negativen Folgen im Umgang mit Ressourcen und Umwelt resultieren. Ziel ist es, die vorhandenen Infrastrukturen und Mobilitätsangebote effizienter zu nutzen. Um dies zu erreichen, bedarf es einer integralen Betrachtung sämtlicher Verkehrsträger und Mobilitätsangebote. Das heisst, es braucht einerseits attraktive physische Verkehrsdrehscheiben mit möglichst nahtlosen Umsteigebeziehungen zu sämtlichen Mobilitätsangeboten. Andererseits braucht es den einfachen digitalen Zugang zu Informationen und Buchungsmöglichkeiten dieser Angebote, um insbesondere auch eine kundengerechte intermodale und multimodale Mobilität zu ermöglichen. Dies erlaubt, künftig auch neue Mobilitätsträger (z.B. Air-Taxis) zu berücksichtigen. Die Förderung intermodaler Vernetzung an geeigneten Punkten mit guten Mobilitätsdienstleistungen wird im Rahmen des Staatsebenen-übergreifenden Programms «Verkehrsdrehscheiben» unterstützt, welches vom Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) und dem BAV geführt wird.

Das UVEK übernimmt die Koordination der nationalen Gesamtmobilitätsplanung und stellt eine ganzheitliche Planung sicher. Diese Koordination soll über entsprechende Festsetzungen im Sachplan Verkehr, Teil Programm, sowie über die Koordination mit den Agglomerationsprogrammen und dem Programm Verkehrsdrehscheiben erfolgen. Damit kann eine konsistente und stufengerechte Weiterentwicklung in den kantonalen Richtplänen sowie den Mobilitäts- und Gesamtverkehrskonzepten aufgenommen werden. Als aktiver Teilnehmer dieser Prozesse sorgt das BAZL dafür, dass die Interessen der Luftfahrt adäquat berücksichtigt werden. Es bezieht dabei insbesondere die Flugplätze mit ein. Ziel ist, dass die Luftfahrt, sowie die Schweizer Flugplätze, einen integrativen Bestandteil des Schweizer Gesamtmobilitätssystems bilden und die Anbindung der Flughäfen an die Verkehrsträger des Landverkehrs und die zugehörigen Mobilitätsangebote weiter verbessert wird. Dadurch kann das Synergiepotenzial der einzelnen Mobilitätsformen – inklusive der Luftfahrt – künftig noch besser genutzt und die Effizienz des Gesamtverkehrssystems weiter erhöht werden (vgl. *Bedürfnisgerechte Entwicklung und Nutzung der Landesflughäfen (SI-1-2)* sowie *Verstärkte Intermodalität an den Landesflughäfen (SI-1-4)*).

## **UI-7 CIV-MIL Integration**

Die Zivil- und Militärluftfahrt haben gewisse Berührungspunkte, sind aber unterschiedlich reguliert und organisiert. Die Berührungspunkte sind die gemeinsame Nutzung des Luftraumes über der Schweiz, die teilweise Mitbenützung militärischer Flugplätze durch die Zivilluftfahrt sowie die Flugsicherung. Letzteres aufgrund der Tatsache, dass sowohl die zivile wie auch die militärische Flugsicherung durch die Skyguide erbracht wird. Überall dort, wo Berührungspunkte bestehen, sind die Kompetenzen und jeweiligen Verantwortlichkeiten im Luftfahrtgesetz oder den dazugehörigen Ausführungsverordnungen geregelt. Teilweise werden sie auch in der laufenden Revision des Militärgesetzes, worin u.a. die Grundlagen für die MAA geschaffen werden, präzisiert. Wo Schnittstellen bestehen, pflegen BAZL und MAA einen regelmässigen Austausch. Gleichzeitig kann festgehalten werden, dass Potenzial für eine gemeinsame Abstimmung bzgl. Infrastruktur, Nutzung, Regulation und Aufsicht, Betrieb und Operation besteht. Dieses gilt es mit den nachfolgenden Massnahmen nach Möglichkeit auszuschöpfen.

Dort, wo Berührungspunkte bestehen oder dies aufgrund gemeinsamer Interessen angezeigt ist, wird das nationale zivile und militärische Policy & Rulemaking künftig eng untereinander abgestimmt. Dabei soll der Fokus darauf ausgerichtet werden, nach möglichst effizienz- und leistungssteigernden Lösungen zu suchen. Wo erforderlich, werden die nötigen Strukturen geschaffen oder angepasst, um die Integration zu fördern, die Synergienutzung (bzgl. Finanzen, Personal, Expertise etc.) zu ermöglichen, sowie Doppelspurigkeiten im Betrieb von Systemen und Infrastrukturen zu vermeiden. Zudem soll gewährleistet werden, dass das Schweizer Luftfahrtsystem integrativ und effizient betrieben, beaufsichtigt und weiterentwickelt wird. Oberste Richtschnur ist dabei immer die Erfüllung der hoheitlichen Aufgaben. Die Bedürfnisse der Stakeholder im Policy- und Rulemaking-Prozess werden im Rahmen dieser Grundsätze weitest möglich einbezogen.

Damit künftig die nationale Zusammenarbeit im Bereich Policy & Rulemaking besser abgestimmt ist, erstreben die Regulatoren national abgestimmte Sicherheitsanforderungen sowie eine koordinierte Entwicklungs- und Beschaffungsplanung (beinhaltet u.a. zeitliche und finanzielle Koordination sowie Koordination von Anforderungen).

### **3.4.3 Initiativen zu Policy & Rulemaking**

Der rechtliche Rahmen ist im Bereich der Zivilluftfahrt durch ein engmaschiges Netz an internationalen Regulierungen (EU und ICAO) vorgegeben. Diese decken alle relevanten Bereiche ab. Dementsprechend ist der Handlungsspielraum für nationale Regelungen gering bzw. dieser besteht nur noch in Nischen, zu welchen es keine internationalen Regeln gibt. Die nachfolgenden Unterstützenden Initiativen befassen sich deshalb hauptsächlich mit der internationalen Mitwirkung der Regulatoren sowie der koordinierten Einführung der Regulierungen im Schweizer Luftfahrtsystem.

## **UI-8 International abgestimmte Schweizer Regulierung**

Die Initiative will die Einflussnahme der Schweizer Vertretung – im Hinblick auf die nationalen Interessen – in den relevanten internationalen Gremien gewährleisten und deren grösstmögliche Einflussnahme sicherstellen, wie unter *Anpassung der politischen Leitlinien (UI-5)* und *Internationale Mitwirkung im Bereich Policy & Rulemaking (UI-9)* festgehalten. Die Interessen der Stakeholder sind dabei gemäss *UI-5* und *UI-9* zu berücksichtigen. Wo internationales Recht Gestaltungsspielraum lässt, können besondere nationale Zielsetzungen verfolgt werden (im tolerierbaren Risikobereich).

Bei der nationalen Regulierung wird auf Sicherheit, Kosteneffizienz, -wahrheit und -transparenz, Einfachheit, gute Anwendbarkeit und Übersichtlichkeit für die Betroffenen sowie auf Adaptierbarkeit geachtet. Dadurch kann rasch auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagiert werden. Die Regulatoren ermöglichen bzw. bewahren u.a. den freien Marktzugang für Flughafen-Services.

Im Bereich der Nachhaltigkeit definieren die Regulatoren im Rahmen ihrer nationalen Regelungskompetenzen einzuhaltende Standards in Bezug auf nachhaltige Infrastruktur und Treibstoffe. Die Industrie

setzt entsprechende Massnahmen zur Einhaltung der neuen Standards um. Damit nehmen die Regulatoren sowie die Industrie die Verantwortung gemeinsam wahr und stellen sich diesen Herausforderungen.

Bei der Regulation (inkl. Zulassung und Aufsicht) sollen zudem die Grundsätze bzgl. Risiko- und Performance sowie Verhältnismässigkeit berücksichtigt werden (vgl. *Risikobasiertes Agieren im Bereich der Safety (UI-2)* und *Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luffahrtsystem (UI-3)*).

### **UI-9 Internationale Mitwirkung im Bereich Policy & Rulemaking**

In Abstimmung mit den nationalen Zielsetzungen und Ausrichtungen (vgl. *Anpassung der politischen Leitlinien (UI-5)*) wird die Mitwirkung auf europäischer und internationaler Ebene im Bereich Policy & Rulemaking sichergestellt. Regulatoren und Industrie arbeiten hier unter Wahrung der jeweiligen Rollen vermehrt zusammen, koordinieren die Vertretung in den unterschiedlichen Gremien und stellen – soweit möglich – eine national abgestimmte Teilnahme und Haltung sicher. Insbesondere wird im Interesse der Schweizer Aviatik angestrebt:

- die Entwicklungsfähigkeit sicherzustellen;
- die Mitwirkung in internationalen Gremien sowie bei internationalen Entwicklungen Stakeholder-übergreifend zu koordinieren und sicherzustellen sowie;
- nationale Zielsetzungen und Haltungen im Rahmen des Stakeholder-Involvements abzustimmen.

### **3.4.4 Initiativen im Bereich Innovation, Forschung und Ausbildung**

Die drei folgenden Initiativen unterstützen die Zielerreichung der Strategie AVISTRAT-CH, indem sie mittels Forschung, Innovation und Ausbildung langfristig das notwendige Fundament für ein nachhaltiges und wettbewerbsstarkes Schweizer Luffahrtsystem schaffen. Dafür sind qualifizierte Arbeitskräfte, Know-how und die Weiterentwicklung von Technologien eine wichtige Voraussetzung.

### **UI-10 Nachhaltige Treibstoffe und Technologien**

Die Umweltauswirkungen stellen für die Luftfahrt die grösste Herausforderung dar. Neben Lärm, Schadstoffen und weiteren Belastungen (z.B. elektromagnetische Strahlung) ist vor allem die Klimawirkung im Fokus. Um die Klimaziele des Pariser Abkommens erfüllen und die langfristige Klimastrategie des Bundes umsetzen zu können, ist eine bedeutende Senkung der Treibhausgasemissionen aus dem Luftverkehr notwendig. Damit die Zielsetzungen von AVISTRAT-CH zur Emissionsreduktion resp. zur Belastungsminderung für Bevölkerung und Umwelt erreicht werden können, setzt die Industrie die «Road Map to sustainable Aviation» konsequent um.

Dabei spielen nachhaltige Flugtreibstoffe die zentrale Rolle. Die gemäss dem heutigen Stand der Forschung verfügbaren Flugtreibstoffe und weiteren Klimatechnologien sind bereits in die Umsetzungsüberlegungen von AVISTRAT-CH miteinzubeziehen:

- Das fossile Kerosin wird im Rahmen einer international koordinierten Beimischpflicht schrittweise durch biogene und insbesondere synthetische Flugtreibstoffe (SAF) ersetzt. Der Bundesrat setzt auf eine Beimischpflicht, wobei die internationalen Entwicklungen zu berücksichtigen sind. In seinem Entwurf zum «Bundesgesetz über den Klimaschutz» hat das UVEK einen entsprechenden Vorschlag lanciert. Der so erzeugte Absatzmarkt würde dazu führen, dass erneuerbare Flugtreibstoffe grossflächig in den Markt gebracht werden könnten, womit die Hersteller in die entsprechenden Technologien investieren und die Produktion skalieren könnten.
- Um die Angebotsseite zu unterstützen, plant der Bund ausserdem eine staatliche Anschubfinanzierung zur Entwicklung erneuerbarer synthetischer Flugtreibstoffe. Diese Technologien, sowohl Power

to Liquid als auch Sun to Liquid, sind aktuell noch wenig entwickelt, verfügen aber über ein höheres Potenzial für die Reduktion der Klimawirkung als erneuerbare biogene Flugtreibstoffe.

- Für die vermehrte Nutzung von treibstoffeffizienten Flugzeugen auf längeren Strecken sollen die Regulatoren Anreize schaffen: Mittel- bis längerfristig ist der Einsatz von Elektroflugzeugen (Kurzstreckenverkehr) sowie Wasserstoffflugzeugen (Kurz- und Mittelstreckenverkehr) zu begünstigen.
- Die Ausbildungsbetriebe unterstützen die Initiative, indem sie die besten aktuellen ökologischen Technologien (Elektrifizierung, Wasserstoff usw.) in der Pilotenausbildung zum Einsatz bringen, sowie auf eine vermehrte Schulung mit Simulatoren setzen.
- Im Verlauf der Umsetzung von AVISTRAT-CH soll es stets möglich sein, neue, innovative Technologien miteinzubeziehen.

### **UI-11 Gezielte Förderung von Innovation und Forschung**

In der nachfolgenden Unterstützenden Initiative werden Möglichkeiten zur Förderung von Innovation und Forschung im Bereich der Luftfahrt skizziert, wobei zuerst auf die heutige Situation eingegangen wird.

#### Ausgangslage Förderung Luftfahrtforschung und -entwicklung

Im Bereich Grundlagenforschung verfügen insbesondere die Eidgenössischen Technischen Hochschulen über verschiedene Lehrstühle, welche im Bereich der bemannten und unbemannten Luftfahrt entsprechende Forschung betreiben. Auch das Paul-Scherrer-Institut, die EMPA oder das Center for Aviation Competence CFAC der Universität St. Gallen sind in den technischen, ökonomischen oder rechtlichen Bereichen der Luftfahrtforschung aktiv. Im Bereich der angewandten Forschung gibt es an verschiedenen Fachhochschulen, insbesondere am Zentrum für Aviatik (ZAV) der ZHAW, entsprechende Forschungsaktivitäten. Auf Bundesebene existieren die bekannten Fördergefässe für Grundlagenforschung und angewandte Forschung wie zum Beispiel SNF und Innosuisse. Auch das BAZL und das BFE verfügen über entsprechende Förderprogramme. Das BFE fördert im Rahmen des Pilot- und Demonstrationsprogrammes Massnahmen insbesondere ab Technology Readiness Level (TRL) 6. Die Spezialfinanzierung Luftverkehr des BAZL unterstützt Massnahmen in den Bereichen Umwelt, Security und Safety. Die Finanzhilfen mit vergleichsweise hohen Beitragsätzen (bis zu 80% der Projektkosten) unterstützen Massnahmen während des ganzen Innovationszyklus, das heisst von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung.

Die Schweizer Forschung nimmt auch an europäischen Förderprogrammen teil, insbesondere an Horizon und an «Clean Sky», einer öffentlich-privaten Partnerschaft der EU-Kommission und der europäischen Luftfahrtindustrie. Aufgrund des fehlenden Rahmenabkommens mit der EU ist die Teilnahme an Programmen und Ausschreibungen aktuell jedoch eingeschränkt. In der Schweiz sind zudem mehrere hundert Unternehmen im Luftfahrtsektor tätig, wovon insbesondere die technischen Betriebe nicht selten über eigene Forschungseinheiten verfügen. Aus diesem Grund sollte zur Erreichung einer zielgerichteten Forschung wann immer möglich auch ein Industriepartner in den Prozess miteinbezogen werden.

#### Aviatikfonds

Der Bericht über die Luftfahrtpolitik des Bundesrates, LUPO 2016, enthält die Schlussfolgerung, dass die Schweiz zu einem bedeutenderen Standort für Luftfahrtforschung werden soll. Diese Förderung erfolgt heute über die oben genannten Instrumente. Die Mittel der Spezialfinanzierung Luftverkehr werden in den kommenden Jahren jedoch knapper. Dies weil die Mittel aus der Mineralölsteuer stammen und sich Faktoren wie ein reduzierter (Covid-19-Pandemie) und effizienterer Flugbetrieb (effizientere Antriebssysteme bzw. alternative Treibstoffe) direkt auf diese Quelle auswirken. Zudem sind die Mittel zu einem substanziellen Teil für die Flugsicherung auf den Regionalflugplätzen vorgesehen (Umsetzung Motion Würth, «Regionalflugplätze als Schlüsselinfrastrukturen sichern»).



Über eine LFG-Teilrevision ist mit Art. 103b im Jahr 2011 ein sehr rudimentärer Förderartikel ins Luftfahrtgesetz aufgenommen worden. Die Vorarbeiten für die Umsetzung dieses Förderungstatbestandes zeigten aber, dass eine Umsetzung neue Mittel erfordern würde und eine Spezifizierung der Gesetzesbestimmung erfolgen sollte. Im Rahmen der Neuauflage des CO<sub>2</sub>-Gesetzes – es handelt sich dabei um einen Mantelerlass – liegt seit dem Herbst 2021 der Vorschlag des Bundesrates vor, den Artikel 103b LFG mit konkreten Inhalten zur Reduktion der Klimawirkung des Luftverkehrs zu erweitern. Neben der Förderung von synthetischen Flugtreibstoffen sind grundsätzlich alle möglichen Massnahmen zur Reduktion der Klimawirkung des Luftverkehrs unterstützungswürdig, so zum Beispiel auch die Erforschung und Entwicklung von optimierten Flugverfahren, alternativen Antrieben, Wasserstoffbetankung etc. Diese Vorlage befindet sich bis im April 2022 in der Vernehmlassung und muss anschliessend im Parlament und ggf. vor dem Volk Bestand haben. In Kraft treten würde die Vorlage per 1. Januar 2025.

In der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Luftfahrt gibt es neben Klimatechnologien zahlreiche weitere Bereiche. Daher wäre die Schaffung eines zusätzlichen Instruments – zum Beispiel eines Aviatikfonds – von grosser Wichtigkeit. Dieser könnte sowohl aus privaten Mitteln als auch über staatliche Beiträge alimentiert werden. Damit könnten technische Entwicklungen verschiedener Art auf dem Gebiet der Luftfahrt gefördert werden, so beispielsweise neue Flugverfahren, «seamless Ground-Operations», höhere Automations-Stufen sowie die Nutzung künstlicher Intelligenz.

Sollte überdies die Industrie künftig einen Bedarf an Mitteln zur Unterstützung von Innovationen erkennen, unterstützt das BAZL bei der Koordination mit entsprechenden öffentlichen Förderinstrumenten. Auch das 2017 gegründete Aviation Research Center Switzerland (ARCS) ist – wie im LUPO 2016 dargestellt – im Bereich luftfahrtrelevanter Forschungs- und Entwicklungskoordination tätig. Ein regelmässiger Austausch zwischen ARCS und BAZL ist sichergestellt.

#### Tech-Scouting

Das BAZL etabliert zudem eine geeignete Organisation, welche Ideen identifiziert und fördert, die für die Schweizer Aviatik und insbesondere für die Umsetzung von AVISTRAT-CH von Nutzen sein könnten. Dies geschieht u.a. durch gezielte Netzwerkpflege mit internationalen Forschungsinstituten, Behörden oder weiteren Organisationen. Die Tech-Scouting Organisation identifiziert auch Forschungsbereiche, die erst zukünftig von Nutzen für die Aviatik sein könnten.

#### **UI-12 Sicherstellung der Ausbildung in der Schweiz**

Die Regulatoren und die Industrie arbeiten zusammen, um sicherzustellen, dass den Schweizer Luftfahrtbetrieben und den Organisationen, die für die Wahrung der nationalen Sicherheit zuständig sind, genügend qualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Dies geschieht durch Sicherstellung von Ausbildungsangeboten sowie die Positionierung der Luftfahrt als zukunftsfähiges Berufsfeld. Diese Initiative unterstützt direkt das AVISTRAT-CH Visionsziel bzgl. der Ausbildung hochqualifizierter Arbeitskräfte:

- Die komplette Ausbildung der für die nationale Sicherheit relevanten Aviatikberufe wird in der Schweiz sichergestellt (z.B. Militärpiloten oder MIL-ATCO). Ausbildungen können dabei im Ausland durchgeführt oder bei ausländischen Organisationen eingekauft werden, solange die Kontrolle über die Ausbildung in Schweizer Hand bleibt.
- Alle Grundausbildungen der wirtschaftlich relevanten aviatischen Berufe inklusive der zudienenden Berufe (Engineering, Flugzeugunterhalt, Flughafenbetrieb, Informatik usw.) sind in der Schweiz zu gewährleisten. Wo sinnvoll werden Kooperationen mit gleichgelagerten Betrieben im Ausland eingegangen.

Ein weiteres Ziel ist, dass ausreichend Infrastruktur, das heisst Flugplätze und Lufträume, für Ausbildungszwecke zur Verfügung stehen. Für die Luftwaffe ist sichergestellt, dass durch adäquate Prozesse (z.B. FUA) oder Luftraummassnahmen die Trainingsbedürfnisse abgedeckt werden können.

### 3.4.5 Initiative im Bereich der Digitalisierung

Unter dem Begriff «Digitalisierung» versteht das Programm AVISTRAT-CH den digitalen Wandel in der Gesellschaft hin zu hochgradig datenzentrierten, system- und organisationsübergreifenden Prozessen, Anwendungen und Technologien. Die Initiative trägt dazu bei, die notwendigen technologischen Voraussetzungen für die Umsetzung der Strategie AVISTRAT-CH zu schaffen.

#### UI-13 Leitlinien zu Datenaustausch, -bewirtschaftung und -schutz

Für die erfolgreiche Strategieumsetzung ist eine angemessene Berücksichtigung der Digitalisierung und – damit verbunden – einer raschen Integration neuer Technologien in das bestehende Aviatiksystem unumgänglich. Diese neuen Technologien stellen insbesondere neue Anforderungen an das Datenmanagement zwischen allen Akteuren. Treiber der Digitalisierung im Aviatiksystem ist die Industrie, unterstützt durch zukunftsorientierte regulatorische Rahmenbedingungen. Der Fokus der regulatorischen Bemühungen liegt besonders auf der internationalen Harmonisierung und Standardisierung der Datenbewirtschaftung (u.a. bezüglich Datenqualität, Sicherheits- und Performance-Anforderungen). Harmonisierung und Standardisierung erfolgen vorwiegend auf internationaler Ebene.

#### Leitlinien

Die Industrie sorgt dafür, dass das Aviatiksystem durch den Einsatz innovativer Technologien verbessert und die notwendigen Investitionen vorgenommen werden. In den regulatorischen Rahmenbedingungen sollen hierbei gleichzeitig folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Der Übergang von standortabhängigen zu standortunabhängigen Diensten.
- Die Ermöglichung von Markteintritten neuer Player und fairen Wettbewerbsbedingungen.
- Die Rolle des Menschen im Aviatiksystem, welche sich durch den Einsatz neuer Technologien von der Ausführung und Kontrolle hin zur Überwachung automatisierter Prozesse verschieben wird. Diese Verschiebung erfordert andere Fähigkeiten.
- Der Schutz von Privatsphäre und Cybersecurity.

#### Datenaustausch

In Bezug auf den Datenaustausch stimmen die zuständigen Behörden in Zusammenarbeit mit der national und international tätigen Industrie sowie internationalen Regulierungs- und Standardisierungs-Organisationen Konzepte über Dateninhalte, Datenformate, Datensicherheit und Datenschnittstellen systemweit ab.

Dies mit dem Ziel, die immer zahlreicher werdenden Luftfahrt Daten international zu harmonisieren und zu standardisieren. In Abhängigkeit der Anforderungen aus der Strategieumsetzung obliegt es den zuständigen Regulatoren, die optimale Form sowie die verantwortlichen Institutionen zur Datenbewirtschaftung zu bestimmen.

Künftig sollen die vorhandenen Luftverkehrsdaten, insbesondere zu den Ankunfts- und Abflugzeiten, auch über die Plattform [opentransportdata.swiss](https://opentransportdata.swiss) bereitgestellt werden. Nach der Verabschiedung der gesetzlichen Grundlagen sollen die Daten des Luftverkehrs auch über NADIM einfach zugänglich werden.

## Datenschutz

Daten sind ein zentraler Rohstoff der Wissensgesellschaft und der digitalen Wirtschaft. Dies bedingt, dass sie aggregiert und in hoher Qualität vorhanden sind. Dank der technologischen Möglichkeiten der Erhebung, Speicherung und Verarbeitung entstehen Potenziale für neue, innovative Produkte und Dienste sowie für die Optimierung von Verfahren und Entscheidungen (vgl. «Strategie digitale Schweiz», September 2020).

Neben der in der «Strategie digitale Schweiz» angesprochenen Potenziale sind gleichzeitig auch die durch die zunehmende Datenmenge entstehenden Risiken im Aviatiksystem zu adressieren. In Bezug auf die nationale und persönliche Sicherheit wird bei der Schaffung von Standards deshalb zwischen schützenswerten und nicht schützenswerten Daten unterschieden:

- **Schützenswerte Daten:** Die verantwortlichen Behörden identifizieren jene Daten, die als kritisch, vertraulich oder sensitiv einzustufen sind und behandeln bzw. schützen diese entsprechend (z.B. gegen Verfälschung).
- **Nicht schützenswerte Daten:** Nicht schützenswerten Daten werden von diversen Akteuren auf dem Markt erfasst, gesammelt und kontrolliert, sofern diese Daten im jeweiligen Kontext öffentlich zugänglich sind (ggf. mit anfallender Entschädigung der Akteure durch die Nutzer). Durch die Weiterverarbeitung und Verknüpfung grosser Datenmengen und Informationen aus unterschiedlichen Quellen kann sich die «Sensibilität» der Daten mit Blick auf schützenswerte oder personenbezogene Daten je nach Verwendungszweck verändern. Es ist die Aufgabe der zuständigen Regulatoren, die Leitlinien zur Datenbewirtschaftung öffentlich zugänglicher Daten vorzugeben und allenfalls die Akteure daraufhin zu überprüfen.

### **3.4.6 Initiativen zur Integration neuer Luftfahrttechnologien**

Für den Umsetzungshorizont von AVISTRAT-CH zeichnet sich die unbemannte Luftfahrt als wichtigster Disruptor im Aviatiksystem ab. Deshalb konzentrieren sich die folgenden Initiativen auf diese Entwicklungen. Im Sinne eines Strategieprozesses ist der Technologiehorizont jedoch laufend zu prüfen und zusätzliche Entwicklungen sind in die Umsetzung einzubeziehen. Damit die Strategischen Schwerpunkte die Zielsetzungen im Bereich der Leistungsfähigkeit erreichen können, verfolgen diese drei Initiativen das Ziel, innovative Technologien früh zu erkennen, systemweit zu prüfen und – wo sinnvoll – ins bestehende System zu integrieren. Das Ziel ist die vollständige Integration technologischer Innovationen – wie der unbemannten Luftfahrt – in das Schweizer Aviatiksystem, sowie die Schaffung guter Rahmenbedingungen für die exportorientierte Herstellungs- und Entwicklungsindustrie in der Schweiz.

#### **UI-14 Gestaltung der Infrastruktur für die unbemannte Luftfahrt**

Die vollständige Integration der unbemannten Luftfahrt ins Aviatiksystem erfolgt in Zusammenarbeit zwischen dem öffentlichen und privaten Sektor (bspw. im Rahmen einer privat-öffentlichen Partnerschaft). Dabei werden zum einen die notwendige digitale Infrastruktur (z.B. U-Space / SWIM), zum andern die Bedürfnisse der verschiedenen Stakeholder innerhalb und ausserhalb des Aviatikbereichs im Zentrum stehen.

Die erforderlichen Anpassungen der Infrastruktur werden laufend geprüft und adressiert. Illustriert am Beispiel der Bodeninfrastruktur gilt es (1) in einem ersten Schritt abzuklären, welcher Bedarf seitens unbemannter Luftfahrt besteht (z.B. an Vertiports), (2) welche bereits existierenden Infrastrukturelemente hierfür verwendet werden können sowie wo allfällige Pilotprojekte sinnvoll sind und (3) schliesslich, wie die neuen Elemente in Gesamtverkehrskonzepte (z.B. an Landesflughäfen oder Bahnhöfen) integriert werden können. Für die proaktive Integration der unbemannten Luftfahrt in bestehende aviatische Infrastrukturen sind die jeweils verantwortlichen Infrastrukturbetreiber in Zusammenarbeit mit der Flugsicherung zuständig. Die Arbeiten sind schweizweit zu koordinieren.

### **UI-15 Leitlinien für Luftraum-Services im U-Space**

Es wird derzeit erwartet, dass im U-Space verschiedene U-Space Service Providers (USSPs) die verschiedenen Dienste (z.B. Fernidentifizierung, Verkehrsinformation, Fluggenehmigung, Geo-Sensibilisierung, Luftraum-Bewirtschaftung etc.) dezentral übernehmen werden. Die zuständigen Behörden schaffen deshalb Vorgaben für die Umsetzung des U-Space in der Schweiz. Ferner wird sichergestellt, dass die Anbieter die erforderlichen Standards bzgl. Datenintegrität und -qualität sowie Vorgaben zu Safety und Security erfüllen (z.B. Vorsichtsmassnahmen gegen Systemeingriffe oder Terrorismus). AVISTRAT-CH verfolgt die strategische Perspektive der Integration: Sobald es die technologischen Entwicklungen erlauben, soll die Integration von ATM und U-Space umgesetzt werden.

### **UI-16 Zielsetzungen für die Regulation innovativer Luftfahrttechnologien**

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die EU bei neuen und innovativen Technologien die Regulationen vorgeben wird. Umso wichtiger ist es, aktiv auf die Entscheidungsfindung auf europäischer Stufe einzuwirken (via internationale Gremien) und bei der Umsetzung den Schweizer Handlungsspielraum auszunutzen. Hierbei gilt es, für den Umsetzungshorizont von AVISTRAT-CH und im Hinblick auf die unbemannte Luftfahrt folgende übergeordnete Ziele zu verfolgen:

- Schweizer Interessen vertreten (Standortattraktivität).
- Synergien zwischen bemannter und unbemannter Luftfahrt aktiv suchen und ausnutzen.
- Volle Integration der unbemannten Luftfahrt in das Aviatiksystem anstreben.

Dabei ist es wichtig anzumerken, dass die Interessen der Stakeholder zu berücksichtigen sind.

## 4 Ausblick und nächste Schritte

Der vorliegende Bericht ist als wichtige Grundlage für nachfolgende Entwicklungsschritte des Schweizer Luftfahrtsystems zu verstehen. Die für die verschiedenen Aufgabenbereiche der Luftfahrt zuständigen Behörden, Organisationen und Betriebe werden nun die präsentierten Initiativen bzw. die darin enthaltenen Massnahmen, Stossrichtungen und Leitlinien zu prüfen und für die Umsetzung zu priorisieren haben. Viele Belange betreffen hierbei das BAZL. Zahlreiche der hier vorgestellten Initiativen und Massnahmen können aber auch von den Stakeholdern selbst umgesetzt oder angewendet werden. Für die anstehende Umsetzungsplanung ist entscheidend, dass die Behörden und die Stakeholder in engem Austausch stehen.

Auch weiterhin wird es den engen Einbezug von Stakeholder-Vertretern brauchen, so wie dies während der Visions- und Strategiephase von AVISTRAT-CH bereits auf Steuerungsebene durch die Spartenvertreter der Aerosuisse (kommerzielle Luftfahrt, Flughäfen, Flugsicherung) sowie einem Vertreter des General Aviation Steering Committee Switzerland (GASCO) sichergestellt wurde. Behördenseitig sind je nach Thema weiterhin Vertreter von BAZL, BAV, Bundesamt für Umwelt (BAFU) und VBS (bzw. der Luftwaffe) beizuziehen. Ziel dieses Austausches ist auch, eine konsolidierte Haltung («Common Voice») der Luftfahrt zu erreichen sowie eine Überwachung der Fortschritte in der Industrie bzgl. Zielsetzungen im Bereich der Umweltauswirkungen vorzunehmen. Es bietet sich für die Umsetzung zudem an, bereits vorhandene Plattformen zu nutzen – beispielsweise die vom BAZL 2016 bis 2019 durchgeführten «Aviation Days».

Mit der Verabschiedung des vorliegenden Strategieberichts ist die Programmphase «Strategie» von AVISTRAT-CH abgeschlossen. Nun gilt es unter der Führung des BAZL die Umsetzung zu planen und diese in Abstimmung mit den Stakeholdern in Angriff zu nehmen.

# Glossar

**ATM Master Plan:** Der europäische ATM-Masterplan ist die vereinbarte Roadmap, die die ATM-Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten mit den Errichtungsszenarien zur Erreichung der Single European Sky-Leistungsziele verbindet.

**Behörde:** ist eine öffentliche Stelle (kantonal, national, international), die die Aufgaben der öffentlichen Verwaltung wahrnimmt, die ihr aufgrund materieller Gesetze aufgegeben sind.

**Bund:** Der Bund umfasst alle Kantone und ist die oberste politische Ebene der Schweiz.

**CIV-MIL Integration:** Prozess der Zusammenführung von Verteidigungs- und Zivilindustrie bzw. -behörden, damit gemeinsame Technologien, Personal, Einrichtungen etc. genutzt werden können, um sowohl militärische als auch zivile Bedürfnisse zu erfüllen.

**CO<sub>2</sub>-Offsetting:** Ausgleichen der errechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen von Unternehmen durch Klimaprojekte.

**Economic Regulation:** Zum Schutz der Fluggesellschaften und Passagiere ist eine unabhängige und wirksame Wirtschaftsregulierung von Flughäfen und Flugsicherungsorganisationen erforderlich, damit sichergestellt wird, dass diese ihre marktbeherrschende Stellung nicht missbrauchen.

**General Aviation:** Dazu gehören alle nicht gewerbsmässigen Flüge wie private Reise- und Trainingsflüge, Kunstflüge, Flüge mit historischen und Experimentalflugzeugen sowie die Flüge zur Aus- und Weiterbildung. Auch Rundflüge mit Passagieren zählen – obwohl oft gewerbsmässig – dazu, ebenso Personentransporte zu touristischen Zwecken und Heliskiing. Hinzu kommen ausserdem Segelflugzeuge, Ballone und Hängegleiter.

**Geo-Zones:** sind virtuelle geografische Zonen, welche festlegen, wo das Fliegen von unbemannten Luftfahrzeugen sicher ist, wo es bedenklich sein kann und wo der Flug eingeschränkt oder verboten ist.

**Ground Handling:** Breite Palette an Dienstleistungen, die zur Vorbereitung eines Fluges oder nach dessen Beendigung erbracht werden und sowohl Kunden- als auch Vorfelddienste umfassen.

**Kurzstreckenflug:** Grundsätzlich gibt es keine international gültige Definition. Die Fluggastrechtsverordnung der EU definiert Kurzstreckenflüge allerdings als Flüge mit einer Distanz bis zu 1'500 Kilometern.

**Landesflughäfen:** sind Verkehrsinfrastrukturen von nationaler Bedeutung. Sie dienen in erster Priorität dem öffentlichen Verkehr (Linienflüge), soweit es die verbleibende Kapazität erlaubt auch dem weiteren Luftverkehr im öffentlichen Interesse. Sie schaffen die Voraussetzungen für die Anbindung der Schweiz an den internationalen Luftverkehr durch Direkt- oder Umsteigeverbindungen. In der Schweiz sind dies: Basel-Mulhouse, Genève und Zürich.

**Nationaler Sicherheitsausschuss:** überprüft u.a. laufend die Bedrohungslage und legt Prioritäten sowie sicherheitsrelevante Massnahmen fest. Der Ausschuss wird vom BAZL geleitet und setzt sich aus Vertretern des Bundesamtes für Polizei, der zuständigen kantonalen Polizeiorgane sowie der betroffenen Flugplatzhalter und den Schweizer Fluggesellschaften zusammen.

**NDB Lagebericht:** Der Lagebericht des NDB stellt die wichtigsten Lageentwicklungen aus nachrichtendienstlicher Sicht vor und orientiert die interessierte Öffentlichkeit über Bedrohungen und Gefährdungen der Sicherheit der Schweiz. Einsehbar via [www.vbs.admin.ch](http://www.vbs.admin.ch).

**Nationaler Massnahmenplan zur Verringerung der Lärmbelastung:** Vom Bundesrat verabschiedetes Dokument mit dem Ziel, Lärm vermehrt an der Quelle zu bekämpfen und Ruhe und Erholung in der Siedlungsentwicklung zu fördern.

**Regionalflughäfen / Reg-AD:** sind Verkehrsinfrastrukturen von regionaler Bedeutung. Sie dienen primär dem Luftverkehr im öffentlichen Interesse. Die Regionalflughäfen können – sofern dafür ausgerüstet – Linienflüge zu den Landesflughäfen und zu ausländischen Destinationen anbieten. In der Schweiz sind dies: Bern-Belp (BE), Birrfeld (AG), Bressaucourt (JU), Ecuwillens (FR), La Chaux-de-Fonds–Les-Eplatures (NE), Grenchen (SO), Lausanne–La Blécherette (VD), Lugano-Agno (TI), St. Gallen-Altenrhein (SG, ohne Betriebskonzession), Samedan (GR), Sion (VS).

**Regulatoren:** Regulator auf dem Gebiet der Zivilluftfahrt ist das Bundesamt für Zivilluftfahrt. Das BAZL zieht weitere Behörden bei, deren Sachzuständigkeit betroffen ist, insbesondere die Military Aviation Authority (MAA), Regulator auf dem Gebiet der militärischen Luftfahrt.

**Self-Separation:** Ist die Fähigkeit eines Luftfahrzeugs, einen tolerierbar sicheren Abstand zu anderen Luftfahrzeugen, Terrain und Lufträumen (z.B. Schiesszonen) aufrechtzuerhalten, ohne die Anweisungen oder Anleitungen eines für diesen Zweck zuständigen Beauftragten zu befolgen (z.B. der Flugsicherung).

**Sicherheit:** Im Englischen wird der Sicherheitsbegriff in die Unterbegriffe Safety und Security unterteilt: Unter Safety wird die Vermeidung von Vorfällen und Unfällen angestrebt, unter Security die Vermeidung von Schäden durch widerrechtliche Eingriffe von Insidern und Dritten. AVISTRAT-CH schliesst jeweils beide Aspekte mit ein.

**Sicherheitskultur:** Der Begriff «Sicherheitskultur» ist definiert als die Gesamtheit der dauerhaften Werte und Einstellungen zu Sicherheitsfragen, welche von allen Mitgliedern auf allen Ebenen einer Organisation geteilt werden. Sicherheitskultur bezieht sich auf das Ausmass, inwieweit sich jeder Einzelne und jede Gruppe der Organisation den Risiken und unbekanntem Gefahren bewusst sind, die sich aus den Tätigkeiten der Organisation ergeben.

**Technology Readiness Level 6:** Technology Readiness Levels (TRLs) sind eine Methode zum Verständnis der technischen Reife einer Technologie in der Beschaffungsphase. Mit TRL 6 beginnt die echte technische Entwicklung der Technologie als einsatzfähiges System, was bedeutet, dass der Prototyp in der Lage sein sollte, alle Funktionen auszuführen, die für das operative System erforderlich sein werden. Dies ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur nachgewiesenen Einsatzfähigkeit einer Technologie.

**Vertiports:** Sind Start- und Landemöglichkeiten für (e)VTOLs (Vertical Take Off and Landing Fluggeräte).

**U-Space:** Bezeichnet eine Sammlung digitalisierter und automatisierter Funktionen und Prozesse, die zum Ziel haben, der steigenden Zahl ziviler Drohnenoperationen einen sicheren, effizienten und fairen Zugang zum Luftraum zu gewähren. Der U-Space stellt somit ein Rahmenwerk, in dem die Umsetzung jeder Art von Operation in allen Luftraum-Klassen und allen Arten von Umgebung erleichtert und zugleich ein geordnetes Nebeneinander mit der bemannten Luftfahrt und der Flugsicherung gewährleistet wird.

# Mitwirkende

Das Programm AVISTRAT-CH wird gemeinsam und unter engem Einbezug der Aviatikindustrie durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt und im Auftrag des GS-UVEK geführt. Wie schon die Vision von AVISTRAT-CH wird auch die Strategie AVISTRAT-CH als gemeinsames Resultat verstanden.

## Programmausschuss AVISTRAT-CH

- Matthias Ramsauer, Generalsekretär UVEK, Programmauftraggeber AVISTRAT-CH
- Roman Schwarzenbach, BAZL, Programmleiter (zuvor Florian Kaufmann)
- Christian Hegner, Direktor BAZL
- Peter Merz, Kommandant Luftwaffe
- Frédéric Rocheray, Leiter Safety Office, GS-UVEK (zuvor Andrea Nora Muggli)
- Bruno Rösli, Chef Verteidigungs- und Rüstungspolitik, GS-VBS

## Projektausschuss «Strategie AVISTRAT-CH»

- Christian Hegner, Direktor BAZL, Projektauftraggeber
- Roman Schwarzenbach, BAZL, Projektleiter
- Alex Bristol, Spartenvertreter Aerosuisse Flugsicherung, CEO Skyguide
- Yves Burkhardt, Spartenvertreter General Aviation Steering Committee GASCO, Generalsekretär Aero-Club der Schweiz
- Thomas Frick, Spartenvertreter Aerosuisse kommerzielle Luftfahrt, Strategic Operations Projects Management Swiss International Air Lines
- Pierre de Goumoëns, Chef MAA
- Frédéric Rocheray, Observer, GS-UVEK (zuvor Andrea Nora Muggli)
- Bruno Rösli, Chef Verteidigungs- und Rüstungspolitik, GS-VBS
- Stefan Tschudin, Spartenvertreter Aerosuisse Flugplätze, COO Flughafen Zürich AG

## Projekt-Kernteam «Strategie AVISTRAT-CH»

- Roman Schwarzenbach, Programm- und Projektleiter, BAZL
- Marc Reichen, Stv. Programm- und Projektleiter, BAZL
- Lukas Birrer, Mitarbeit Projekt und Programm, BAZL
- Lilianne Künzler, Methodische Projektunterstützung, L. Künzler und Partner GmbH



## **Fachausschuss «Strategie AVISTRAT-CH»**

- Roman Schwarzenbach, Projektleiter, BAZL
- Florian Kaufmann, Co-Projektleiter, BAZL (bis August 2021)
- Marc Reichen, Stv. Programm- und Projektleiter, BAZL
- Lukas Birrer, Mitarbeit Projekt und Programm, BAZL
- Hansruedi Amrhein, SHA
- Martin Bär, BAZL Luftfahrtentwicklung
- Roger Bosonnet, BAZL Luftfahrtentwicklung
- Christoph Derrer, Schweizerische Post; IG Drohnen
- Pierre-Yves Eberle, Luftwaffe
- Markus Farner, BAZL Strategie und Innovation
- Philippe Hauser, AOPA
- Marcel Kägi, BAZL Luftfahrtentwicklung (bis August 2021)
- Peter Koch, Swiss International Air Lines  
(zuvor bis August 2021 Harry Bänninger)
- Jeroen Kroese, BAZL Luftraum
- Siegfried Ladenbauer (Stv. Jann Döbelin), Flughafen Zürich
- Markus Luginbühl, BAZL Luftraum
- Chrigel Markoff, SHV
- Oliver Möhl (bis August 2021), SBAA
- Oliver Nyffenegger, MAA  
(zuvor bis August 2021 Stéphane Rapaz)
- Jorge Pardo, VSF
- Philippe Pilloud, Easyjet
- Peter Rogl, Skyguide  
(zuvor bis August 2021 Beat Spielmann)
- Gaby Rossier, AeCS  
(zuvor bis August 2021 Chris Nicca)
- Max Schulthess, BAZL Luftfahrtentwicklung
- Georg Schwarz, SVZD
- Urs Ziegler, BAZL Luftfahrtentwicklung

# Quellenverzeichnis

M. Bär, M. Binkert, C. du Mesnil d'Engente, D. Graf, M. Graf, F. Hüni, D. Leemann, J. Lefevere, M. Lubrano, A. Maubach, S. Mennella, D. Peter, P. Puglisi, C. Riesen, G. Rossier, P. Schuwey, G. Schwarz, V. Voges, P. Witprächtiger (Expertengruppe), 2021: *AVISTRAT-CH Strategieentwurf der Expertengruppe*. «Long Version».

Bundesamt für Statistik (BFS), 2021: Bevölkerungsstand am Ende des 1. Quartals 2021 und natürliche Bevölkerungsbewegung im April 2021 | Bundesamt für Statistik (admin.ch) (letzter Zugriff: 19.07.2021)

Ecoplan, 2021: Schweizer «Road Map Sustainable Aviation». Wege zu einer Dekarbonisierung des Flugverkehrs. Im Auftrag von: Aviation Research Center Switzerland (ARCS).

F. Dehne, L. Stoessel, J. D'Inca (Oliver Wyman), 2021: *AVISTRAT-CH*. Industrie-Strategie 2035 für die Schweizer Luftfahrt.

Dutch National Aerospace Laboratory (NLR), 2009: *Safety Management System and Safety Culture Working Group (SMS WG)*. SAFETY CULTURE FRAMEWORK FOR THE ECAST SMS-WG.

ICAO, 2020: Annex 17, Security. *Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference*. Oder Number: AN 17. ISBN 978-92-9258-873-1.

R.J. Roosien, P. Tominz, T.A.J. Dufourmont, H.H. Hesselink, S.J. van den Hoek, A. Hoolhorst, B.A. Ohlenforst, N.D.K. Sutopo (NLR & PVL Partners), 2021: *AVISTRAT-CH strategic concept*. A sustainable and robust aviation system for 2035.

H. Rousseau, B. Spielmann (Skyguide), 2021: *Total System Approach*. A Skyguide Proposal.

Schweizerischer Bundesrat, 2016: Bericht 2016 über die Luftfahrtpolitik der Schweiz (LUPO 2016). Schweizerische Eidgenossenschaft.

Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO), 2021: Szenarien zur BIP-Entwicklung der Schweiz (admin.ch) (letzter Zugriff: 19.07.2021)

H. Werder, M. Bekier, M. Finger, D. Weder, M. Guillaume, A. Schneider, U. Ryf (ARCS & ACR), 2021: *Opportunity for Change in Swiss Aviation*. A call for prioritization and innovation.

# Anhang

## Anhang 1: Systembedürfnisse

Zum besseren Verständnis der Systembedürfnisse ist zu erwähnen, dass diese aus der Vision abgeleitet wurden, resp. eine «Auftrennung» der Vision-Statements in einzelne Aspekte darstellen. Die Beurteilung der Strategieentwürfe wurde anhand der Systembedürfnis-Erfüllung vollzogen.

Ursprung (Visionsebene & Handlungsfeld)		Nr.	Systembedürfnis
Umfeld	01 Gesellschaft & Politik	1	Als Teil des Gesamtverkehrssystems, deckt das Luftfahrtsystem seinen Anteil am Mobilitätsbedürfnis der Gesellschaft ab.
		2	Das Luftfahrtsystem ist gut verankert in der Politiklandschaft und kann sich so vorausschauend den gesellschaftspolitischen Bedürfnissen anpassen.
	02 Technologie & Innovation	3	Neue Technologien werden eingesetzt, wenn sie konkrete Nutzerbedürfnisse adressieren und nach Abwägung von Kosten und Nutzen einen Mehrwert bieten.
		4	Das Luftfahrtsystem ist im Sinne von offener, flexibler Architektur so gestaltet, dass neue Technologien einfach integriert werden können.
Zielfelder	03 Umweltauswirkungen	5	Schadstoffemissionen, inklusive Emissionen elektromagnetischer Strahlung: Die Belastung für Bevölkerung / Umwelt durch das Luftfahrtsystem ist, je Transporteinheit, im Vergleich zu heute vermindert.
		6	Lärmemissionen: Die Belastung für Bevölkerung / Umwelt durch das Luftfahrtsystem ist, je Transporteinheit, im Vergleich zu heute vermindert.
		7	Auch eine Reduktion der weiteren Belastungen der Umwelt sind je Transporteinheit im Vergleich zu heute anzustreben.
	04 Sicherheit - Safety und Security	8	Die involvierten Behörden können die staatlichen Sicherheitsaufgaben jederzeit erfüllen.
		9	Risikomanagement: Das im Luftfahrtsystem gesellschaftlich akzeptierte Risikoniveau ist festgelegt. Das Risikoniveau sowie die einzelnen Risiken werden kontinuierlich überprüft.
	05 Leistungsfähigkeit	10	Luftraum und Aviatikinfrastruktur sind für alle Nutzer gemäss den gesellschaftspolitischen Bedürfnissen nutzbar und zugänglich.
		11	Die Prioritätenordnung ist gemäss den gesellschaftspolitischen Bedürfnissen im System geregelt. Sie kommt immer dann zur Anwendung, wenn die strategische Lage es erfordert oder Nutzungskonflikte bestehen.
		12	Die Bedingungen im Luftfahrtsystem ermöglichen den Nutzern in der Schweiz internationale Wettbewerbsfähigkeit.
		13	Erforderliche Aviatikdienstleistungen werden kosteneffizient und -transparent erbracht.
		14	Das Luftfahrtsystem ermöglicht für die Nutzer langfristige Planbarkeit in Bezug auf Nutzung und Weiterentwicklung von Luftraum und Aviatikinfrastruktur.
		15	Das Luftfahrtsystem bietet günstige Rahmenbedingungen für die Ausbildung hochqualifizierter Arbeitskräfte im Aviatikbereich.
		16	Das Luftfahrtsystem bietet Raum für Kreativität und Innovation, um der Industrie die Weiterentwicklung von Technologien und Arbeitsprozessen zu ermöglichen.

Ursprung (Visionsebene & Handlungsfeld)		Nr.	Systembedürfnis
Wir- kungs- fel- der	06 Struktur Boden & Luft	17	Dynamik: Das Luftfahrtsystem ist so gestaltet, dass sich Luftraum und Aviatikinfrastruktur dynamisch weiterentwickeln können, zum Beispiel im Hinblick auf neue Nutzungsarten oder neue Technologien.
		18	Ausgestaltung: Das Luftfahrtsystem (Luftraum, Start- und Landemöglichkeiten, Infrastruktur etc.) ermöglicht allen Nutzern des Luftfahrtsystems eine möglichst bedürfnisgerechte Nutzung und stellt sicher, dass die Bedürfnisse der integrierten Mobilität global berücksichtigt werden.
	07 Regulation	19	RBO / PBO Aufsicht: Die Aufsicht im Luftraumsystem orientiert sich an risiko- und leistungsabhängigen Grundsätzen.
		20	Agilität: Die regulatorischen Prozesse sind so ausgestaltet, dass auf neue Anforderungen (z.B. neue Nutzerbedürfnisse, Innovation) rasch reagiert werden kann.
		21	Internationale Verpflichtungen bezüglich Anwendung von Normen sind einzuhalten.
		22	Der regulative Prozess ermöglicht die Festlegung von nationalen Sonderregelungen, falls ein Mehrwert für das Schweizer Luftfahrtsystem (=Verminderung der Risiken oder Steigerung der Leistungsfähigkeit bei gleichbleibenden Risiken) geschaffen wird. Grundsatz: So wenig wie möglich, so viel wie nötig.
		23	Das Luftfahrtsystem ermöglicht für die Nutzer langfristige Planbarkeit bezüglich der Regulation von Luftraum und Aviatik-Infrastruktur. Im Regulationsprozess sind die Stakeholder frühzeitig miteinzubeziehen.
		24	Der administrative Aufwand im Zusammenhang mit regulatorischen Anforderungen wird für die Luftfahrtbetriebe so gering wie möglich gehalten. Lokale Abweichungen sind möglich, wenn die Sicherheit nachweislich gewährleistet ist.
	08 Bewirtschaftung	25	Die Bewirtschaftung von Luftraum und Aviatikinfrastruktur erfolgt zielgerichtet und flexibel, u.a. durch Nutzung von verfügbaren Technologien.
		26	Zwecks Minimierung von nicht wertschöpfendem Aufwand kommen für die Bewirtschaftung von Luftraum und Aviatikinfrastruktur einfache und effiziente Prozesse zur Anwendung.

## Anhang 2: Wirkung der Initiativen

Die folgende Tabelle zeigt vereinfacht die Wirkung der einzelnen Initiativen auf die drei Zielfelder der Vision. Die vereinfachte Darstellung impliziert, dass weitere Wechselwirkungen möglich sind, jedoch in der Tabelle nicht aufgeführt werden. Zudem unterscheidet die Darstellung die Intensität einer Wirkung nicht.

Initiativen		Wirkung auf die Zielfelder der Vision AVISTRAT-CH		
		Umweltauswirkungen	Sicherheit (Safety & Security)	Leistungsfähigkeit
SI-1-1	Koordinierte Entwicklung und Nutzung des Flugplatzsystems	●	●	●
SI-1-2	Bedürfnisgerechte Entwicklung und Nutzung der Landesflughäfen	●	●	●
SI-1-3	Nachhaltige Entwicklung der Schweizer Flugplätze	●		
SI-1-4	Verstärkte Intermodalität an den Landesflughäfen	●		●
SI-2-1	Zielgerichtete Entwicklung des Luftraums	●	●	●
SI-2-2	Grundsätze für die Routengestaltung	●	●	●
SI-2-3	Dynamische Bewirtschaftung des Luftraums	●		●
SI-2-4	Luftraumzugang dank Ausrüstung		●	●
SI-2-5	Gestaffelte Umsetzung der Luftraum Initiativen			
UI-1	Etablierung einer ganzheitlichen Sicherheitskultur		●	
UI-2	Risikobasiertes Agieren im Bereich der Safety		●	
UI-3	Mindestanforderungen an Safety im Schweizer Luftfahrtssystem		●	
UI-4	Schutz der Integrität des Schweizer Luftfahrtssystems		●	
UI-5	Anpassung der politischen Leitlinien	●	●	
UI-6	Koordinierte nationale Mobilitätsplanung	●		●
UI-7	CIV-MIL Integration		●	●

Initiativen		Wirkung auf die Zielfelder der Vision AVISTRAT-CH		
		Umweltauswirkungen	Sicherheit (Safety & Security)	Leistungsfähigkeit
UI-8	International abgestimmte Schweizer Regulierung	●	●	
UI-9	Internationale Mitwirkung im Bereich Policy & Rulemaking	●	●	
UI-10	Nachhaltige Treibstoffe und Technologien	●		
UI-11	Gezielte Förderung von Innovation und Forschung	●	●	●
UI-12	Sicherstellung der Ausbildung in der Schweiz			●
UI-13	Leitlinien zu Datenaustausch, -bewirtschaftung und -schutz		●	●
UI-14	Gestaltung der Infrastruktur für die unbemannte Luftfahrt		●	●
UI-15	Leitlinien für Luftraum-Services im U-Space		●	●
UI-16	Zielsetzungen für die Regulation innovativer Luftfahrttechnologien		●	●