

SCHWEIZ AIR2030plus

Analyse zur Schweizer
Luftraumverteidigung

Oktober 2019

ACAMAR
ANALYSIS AND CONSULTING



+1 (719) 600 - 3282



contact@acamar-ltd.com



www.acamar-ltd.com

Inhalt

Vorwort	6
<i>Erklärung zur Unabhängigkeit</i>	7
Executive Summary	8
Einleitung	10
Herausforderungen	14
a) Bedrohungsanalyse	14
- Allgemeine Bedrohungen / Verschiebung der Machtverhältnisse / Fragmentation / Digitalisierung / Klimaveränderung / Migration - Potentielle Bedrohungen der Schweizer Luftraumsicherheit - Nichtanerkennung ballistischer Raketenbedrohung durch das VBS - Aufkündigung des INF-Vertrags - US Nachrüstungspläne / Proliferation von Raketen in Europa - Raketenpläne der Ukraine - Türkisches Raketenprogramm - Potentielle Bedrohungen für die Schweiz - Wirtschaftsprognosen zum weltweiten Verkauf ballistischer Raketen - Luftgestützte ballistische Raketen - Drohnen - Weltweite Proliferation von Raketen - Iranisches Raketenprogramm / Die Schweiz in Reichweite iranischer ballistischer Raketen	

- Schweiz-iranische Beziehungen / Internationale Einschätzung des iranischen Raketenprogramms
- Die Schweiz befindet sich in Reichweite iranischer Marschflugkörper
- Zukunft des iranischen Raketenprogramms / Internationale Abwehrmassnahmen
- Syrisches Raketenprogramm
- Verbreitung von Technologie und Know-how
- Proliferation von Raketentechnologie an Nichtstaatliche Akteure
- Die Schweiz als potentielles Ziel militanter Gruppen

b) Mögliche militärische Szenarien

30

-
- Angriff von Infrastruktur und Flugplätzen durch Präzisionswaffen auf weite Entfernungen
 - Kavernen zum Schutz von Flugzeugen
 - Einsatz von Drohnen
 - Schwächen der bodengestützten Luftverteidigung

c) Schutzkonzepte

32

-
- Zunehmende Rolle von bodengestützter Luftverteidigung / eingeschränkte Rolle von Kampfflugzeugen / Zugangsverhinderungs- und Gebietsverweigerungskapazitäten (A2/AD)
 - Multi-Domain-Ansatz / Integrierte Sicherheitsarchitektur
 - Proportional mehr Investitionen in bodengestützte Luftverteidigungsfähigkeiten
 - Führungs- und Kontrollstruktur / Kleinräumigkeit des Schweizer Luftraums / integrierte Sicherheitsarchitektur / Topographie der Schweiz
 - Bodengestützte Radarsysteme
 - Luftgestützte Radarsysteme / AWACS / Look-Down / Shoot-Down/ Marschflugkörperbekämpfung durch Kampfflugzeuge
 - Drohnen / Aerostats
 - Passive Erfassung von Objekten
 - Interoperabilität / Finanzierbarkeit

d) Empfehlungen

41

-
- Fallbeispiele: Pakistan, Israel

- Abnutzung von Kampfflugzeugen / permanente Überwachung durch bodengestützte Luftverteidigung
- Begrenztes Einsatzspektrum von Kampfflugzeugen / bodengestützte Luftverteidigung als kritisches Element zur potentiellen Verteidigung
- Topographisch optimierte Radararchitektur / Führungs- und Einsatzarchitektur / Flexibles Rahmenwerk
- Akquisitionsstrategie

Systemoptimierung und Integration

47

-
- Offene Systemarchitektur / Integration älterer Systeme
 - Integration der bodengestützten Luftverteidigung kurzer Reichweite
 - Integration aller verfügbaren Sensoren und Mittel
 - Luftraumsicherheit als Teil eines umfassenden Sicherheitsgesamtkonzepts

Kampfflugzeugbeschaffung

51

a) Rolle des neuen Kampfflugzeugs

51

-
- Luftpolizeiliche Einsätze / Kompatibilität und Kosteneffizienz
 - Zweitypenluftwaffe / Leichtes Kampfflugzeug in Kombination mit schwererem Kampfflugzeug

b) Aspekte zur Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs

53

-
- Live Missions - Hot Missions / Überstrapazierung der F/A-18 Hornet
 - Wirtschaftlichkeit des Flugzeugs / Kompensation von Flugzeugcharakteristika durch bodengestützte Luftverteidigungssysteme und robuste Sensorenarchitektur
 - Kampfflugzeugcharakteristika
 - Erhalt und Nutzungsverlängerung der F/A-18 Hornet
 - Hornet – Super Hornet Vergleich

c) Flugzeugoptionen für die Schweiz

61

-
- Aeromacchi M-346 FA

- Fighter/Trainer Variante weltweit eingesetzt / KAI FA-50 Golden Eagle
- Rafale / Eurofighter Typhoon
- F-35 Lightning II
- Kampfflugzeuge des Air2030-Konzepts nicht für die Schweiz optimiert
- Trainerfrage ungeklärt im aktuellen Air2030-Konzept
- Flugzeugvergleich

Bodengestützte Luftverteidigung 71

a) Systemoptionen für die Schweiz 71

- Integriertes Luft- und Raketenabwehr-Führungssystem
- Bodengestützte Sensoren
- Aerostats
- Passive 3D Geolokalisierung

b) Vergleich der bodengestützten Luft- und Raketenabwehrsysteme 82

- SAMP-T Radarabdeckung / SAMP-T Bewaffnung
- Bekämpfungsdistanz
- Auslieferungszeitraum
- Anschaffungskosten / Kampferprobung / Anpassungsfähigkeit
- Abwehrraketen
- Skalierbarkeit
- Priorisierung der Infrastruktur / Einsatzmöglichkeiten
- Vergleich der Luftverteidigungssysteme

Schlussfolgerungen 94

- Einsatzspektrum von Kampfflugzeugen zur aktiven Luftraumsicherung in militärischen Konflikten ist geringer als das der bodengestützten Luftverteidigung
- Realistisches Einsatzszenario für Hochleistungs-Kampfflugzeuge aus Air2030-Konzept ist nicht ersichtlich
- Angriff mit Flugzeugen ist unwahrscheinlich

- Proportional mehr in bodengestützte Luftverteidigungsmittel investieren
- Unterscheidung zwischen täglichem Einsatz in Friedenszeiten und in einem militärischen Konflikt
- Investition in die Defensive anstatt Offensive / Zweitypenluftwaffe / Aktive und passive Sensorenarchitektur / Aerostats / Erhaltung und Optimisierung von Abwehrfähigkeiten kurzer Reichweite

Tabellen

- Tabelle 1. Gewichteter Flugzeugvergleich	69
- Tabelle 2. Gewichteter Vergleich der bodengestützten Luft-und Raketenabwehrsysteme	93

Abbildungen

- Abbildung 1. Imaginäre AN/TPS-80 G/ATOR-Radarabdeckung	74
- Abbildung 2. Imaginäre Radarabdeckung für 6 Sentinels	75
- Abbildung 3. Imaginäre Radarabdeckung für 4 Sentinels	76
- Abbildung 4. Imaginäre Radarabdeckung für 3 SAMP/T (Arabel) Radarsysteme	82
- Abbildung 5. Imaginäres Abwehrraketen Einsatzvolumen (Battlespace)	84
- Abbildung 6. Imaginäre Radarabdeckung für 2 Patriotradarsysteme	86
- Abbildung 7. Imaginäre Radarabdeckung für 2 Patriots und 4 Sentinels	90
- Abbildung 8. Imaginäre Radarabdeckung für 2 Patriots und 6 Sentinels	91

Vorwort

Der vorliegende Bericht bewertet unterschiedliche sowie alternative Investitionen in die Luftraumsicherheit der Schweiz und analysiert diese im Vergleich zu dem aktuellen Air2030-Konzept des Schweizer Eidgenössischen Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS). Die Analyse bietet eine Grundlage, um Entscheidungen über die Ausrichtung der Schweizer Verteidigung zur Bewältigung aktueller, aufkommender und zukünftiger Herausforderungen im Bereich der Luftraumsicherheit und Luftverteidigung zu treffen. Hierbei geht es nicht nur um neue Verteidigungsmittel, sondern auch um neue Konzepte für den Einsatz sowie die Optimierung aktueller Verteidigungsmittel.

In dem Bericht werden die Möglichkeiten der Schweiz analysiert, Ressourcen der operativen Fähigkeit der Luftraumsicherheit angemessen und effektiv zuzuweisen. Es werden zudem die wesentlichen Bedrohungen für die aktuelle Sicherheit des Schweizer Luftraums sowie die potenziellen Bedrohungen der nächsten 30 Jahre beschrieben und begutachtet. Die Art und Weise der potentiellen Bedrohung beeinflusst und charakterisiert maßgeblich die Funktion der zukünftigen Verteidigungsmittel als auch die Höhe der finanziellen Investition der Schweiz in die Luftraumsicherheit.

Diese Studie wurde von der Sozialdemokratischen Fraktion der schweizerischen Bundesversammlung in Auftrag gegeben und von Acamar Analysis and Consulting Ltd. durchgeführt.

Acamar Analysis and Consulting Ltd. ist ein unabhängiger Thinktank, der keine kommerziellen oder rechtlichen Beziehungen zu Verteidigungsunternehmen, politischen Parteien, der Industrie oder Regierungen unterhält.

Erklärung zur Unabhängigkeit

Alle numerischen Werte und Beträge dieses Berichts stützen sich auf Informationen aus offenen, allgemein zugänglichen Quellen. Daher können Zahlenwerte im Zusammenhang der Leistungsfähigkeit und Kosten von den wirklichen Werten und Informationen aus als geheim klassifizierten und daher der Öffentlichkeit nicht zugänglichen Dokumenten abweichen.

Die erwähnten Kosten einzelner Verteidigungsmittel basieren auf öffentlichen Quellen über bereits getätigte Beschaffungen. Es gilt zu beachten, dass die vereinbarten Finanzierungen für Verteidigungsgüter je nach Beschaffung beim internationalen Erwerb oftmals stark voneinander abweichen.

Wir sind dennoch bestrebt, die bestmöglichen Schätzungen und Werte bereitzustellen.

Es ist nicht die Absicht unserer Analyse, vor der Anschaffung eines speziellen Kampfflugzeugs oder Luft- und Raketenabwehrsystems abzuraten oder bestimmte Verteidigungsmittel als mangelhaft darzustellen. Dieser Bericht soll quantitative und qualitative Vergleiche liefern, welche bei der Beschaffung von Verteidigungsmitteln für die Luftverteidigung berücksichtigt werden können. Acamar Analysis and Consulting Ltd. hat keinerlei Interessenbindung zu den erwähnten Herstellern der Verteidigungsmittel dieser Studie.

Executive Summary

Die Kontrolle und Sicherheit des Schweizer Luftraums ist eine Frage der Souveränität der Schweiz und von höchster nationaler Bedeutung. Um die für die Bedürfnisse der Schweiz optimalen Mittel zur Luftraumsicherheit zu bestimmen, ist es von größter Wichtigkeit, zu verstehen und zu bewerten, welchen potenziellen Bedrohungen aus der Luft die Schweiz ausgesetzt sein könnte und infolgedessen in der Lage sein muss, gegebenenfalls bekämpfen zu können. Die Schweizer Luftraumsicherheit muss Teil eines Verteidigungsplans sein, in dem Interoperabilität, Kommunikation und komplementäre Systeme zu einer integrierten Sicherheitsarchitektur, sowie mehrschichtigen Verteidigung beitragen, um alle Arten von Bedrohungen abzuwehren. Grundsätzlich muss jedoch zwischen alltäglichen Einsätzen und dem Einsatz in einem wirklichen militärischen Konfliktszenario unterschieden werden. Die Aufgabenteilung zwischen Kampfflugzeugen und bodengestützter Luftverteidigung ist keineswegs identisch. Kampfflugzeuge erfüllen einen wichtigen Dienst zur täglichen Luftraumsicherung durch den Luftpolizeidienst, während in echten Konfliktszenarien die bodengestützte Luftverteidigung die effektivere Verteidigungsoption ist. In Verbindung mit einem bodengestützten Luft- und Raketenabwehrsystem würde eine Zweitypenluftwaffe, bestehend aus einem leichten Kampfflugzeug/Trainer und einem schwereren Kampfflugzeug, die Anforderungen der Luftraumsicherung der Schweiz am besten erfüllen. Eine integrierte Sicherheitsarchitektur muss zudem verbesserte C2-Fähigkeiten und ein robustes Netzwerk mit einschliessen, um von einer optimierten Radararchitektur zu profitieren, welche speziell auf die Schweizer Topographie zugeschnitten ist. Aerostats sollten als effektives und kostengünstiges Mittel speziell zum Schutz vor tieffliegenden Bedrohungen in Erwägung gezogen werden und besonders aufgrund der wachsenden Bedrohung durch Drohnen, die vorhandenen Mittel zur Abwehr von Bedrohungen auf kurze Reichweite, optimiert und in eine integrierte Sicherheitsarchitektur miteinbezogen werden.

Die Ergebnisse der Analyse legen nahe, dass die Schweiz eine relativ radikale Änderung im Bezug auf die Verteidigung und Sicherung des Luftraums in Betracht ziehen sollte, indem folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Etablierung einer integrierten und optimierten Radarstruktur und -architektur zur effektiveren Frühwarnung

- Reevaluierung der Pläne zur Anschaffung von Kampfflugzeugen mit dem Schwerpunkt auf luftpolizeiliche Aufgaben
- Investition in verschiedene Sensoren- und Flugzeugtypen, um Gesamtausfälle (single point of failure) zu vermeiden und eine Optimierung zur Abwehr spezifischer Bedrohungen sowie die Schonung von Ressourcen zu erzielen
- Optimierung der Integration von Luftverteidigungsmitteln durch die Einführung einer effektiven Führungs- und Kontrollarchitektur (C2)
- Zuwendung von proportional mehr Ressourcen der Luftverteidigung für die Investition in die bodengestützte Luftverteidigung

Einleitung

Die Fähigkeit der effektiven und effizienten Verteidigung des Schweizer Luftraums ist wesentlich von dem sachgemäßen Verständnis der potenziellen Bedrohung abhängig.

Die Schweiz ist keiner direkten militärischen Bedrohung ausgesetzt und die Wahrscheinlichkeit einer Beteiligung der Nachbarstaaten an militärischen Aktionen gegen die Schweiz ist höchst unrealistisch. Alle Nachbarstaaten der Schweiz sind Mitglieder der EU und mit Ausnahme von Österreich zudem auch NATO-Mitglieder.

Die Kontrolle des Luftraums ist dennoch eine Frage der Sicherheit sowie Souveränität der Schweiz und daher von höchster nationaler Bedeutung.

Um den Luftraum über und unmittelbar um sein Territorium zu kontrollieren oder zu verteidigen, braucht die Schweiz Kampfflugzeuge und bodengestützte Luftverteidigung. Diese Mittel müssen von Informations-, Überwachungs-, Aufklärungs- und Radarsystemen sowie von stabilen Kommunikations-, Befehls-, Steuerungs- und Integrationssystemen auf taktischer und operativer Ebene unterstützt werden.

Mögliche militärische Herausforderungen der Kontrolle des Schweizer Luftraums könnten in der Form bemannter und unbemannter Flugkörper sowie ballistischer Raketen und Marschflugkörper auftreten.

Es ist höchst unwahrscheinlich, dass die Schweizer Nachbarstaaten, Kampfflugzeuge oder unbemannte Flugsysteme (Drohnen) anderer Nationen in ihrem Luftraum nicht entdecken, nicht abfangen, oder in die Schweiz passieren lassen würden. Grundsätzlich ebenso unrealistisch, jedoch etwas wahrscheinlicher, ist die Möglichkeit, dass ein Angriff auf die Schweiz mit einem Marschflugkörper vielleicht den Luftraum eines Schweizer Nachbarstaates durchqueren könnte, da dieser nicht entdeckt wurde oder der Nachbarstaat keine Mittel zur Verfügung hatte, einem solchen Angriff entgegenwirken zu können. Sollte ein potentieller Aggressor sich dazu entscheiden, die Schweiz von der Luft anzugreifen, so stellt ein ballistischer Raketenangriff die schnellste Möglichkeit von allen Luftangriffszenarien dar und hat die höchste Wahrscheinlichkeit die Schweiz zu erreichen. Dies ist der Fall, da die Nachbarstaaten der Schweiz, selbst wenn sie eine auf die Schweiz gerichtete ballistische Rakete frühzeitig erkennen würden, nicht in der Lage wären, eine solche Rakete abzufangen. Obwohl Deutschland, Frankreich und Italien mit Patriot (Deutschland) und SAMP/T (Frankreich, Italien) in der Lage sind, Abwehrfähigkeiten gegen

ballistische Kurzstreckenraketen (SRBM) und ballistische Mittelstreckenraketen (MRBM) einzusetzen, ist dies aufgrund der geographischen Standorte der Raketenabwehr dieser Staaten bei einem Angriff auf die Schweiz nicht möglich. Dazu kommt die Tatsache, dass Raketenabwehrsysteme eine ballistische Rakete nur in der Endphase des Raketenflugs, also relativ kurz vor ihrem geplanten Einschlag, abfangen. Dies macht es unmöglich, einem ballistischen Raketenangriff auf die Schweiz durch andere Streitkräfte als die der Schweiz entgegenzuwirken. Flugzeuge können nicht gegen ballistische Raketen eingesetzt werden. Hierfür können nur bestimmte bodengestützte Luftabwehrsysteme eingesetzt werden.

Wie bereits festgestellt, ist ein gegen die Schweiz gerichteter Konflikt hoher Intensität, der feindliche Luftwaffen, Raketen und Bodentruppen einschließt, höchst unwahrscheinlich. Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses sollte jedoch nicht die vorherrschende Überlegung in der Militär- / Verteidigungsplanung sein. Auch wenn andere Szenarien wesentlich realistischer sind, so stellen ein umfassender Angriff und eine Invasion tatsächlich die größte militärische und existenzielle Bedrohung für die Schweiz dar und müssen daher auch Gegenstand militärischer Planung sein.

Im Bezug auf die Verteidigung der Schweiz muss daher generell festgestellt werden, dass Kampfflugzeuge gut geeignet sind, um andere Flugzeuge und unter Umständen auch Marschflugkörper abzuschießen. Sie kosten jedoch tendenziell mehr in der Anschaffung, im Betrieb und der Wartung als andere Optionen, um Bedrohungen aus der Luft zu bekämpfen. Darüber hinaus ist die bodengestützte Luftverteidigung in der Regel nicht nur günstiger als Kampfflugzeuge, sondern auch mit mehr Abwehrwaffen zur Bekämpfung feindlicher Angreifer ausgestattet und hat die Fähigkeit zur ununterbrochenen Luftraumüberwachung.

Ein leistungsfähiges Schweizer bodengestütztes Luft- und Raketenabwehrsystem ist rein defensiv in seiner Ausrichtung und würde der Abschreckung potentieller Feinde dienen sowie der Schweizer Bevölkerung und Infrastruktur ein einzigartiges Maß an Schutz bieten. Gleichzeitig nimmt es einem Gegner die Möglichkeit, der Schweiz mit Kampfflugzeugen, Marschflugkörpern oder ballistischen Raketen zu drohen und verfügt über ein breiteres Verteidigungsspektrum als Kampfflugzeuge. Ein Luft- und Raketenabwehrsystem verschafft den Schweizer Entscheidungsträgern zudem einen bedeutenden politischen Vorteil. Denn durch den glaubhaften Schutz der Schweizer Bevölkerung und Infrastruktur wird die Fähigkeit eines Gegners gemindert,

die Schweiz unter Druck zu setzen, wichtige sicherheitspolitische, diplomatische oder wirtschaftliche Zugeständnisse zu machen.

Im Gegensatz zu Kampfflugzeugen kann die bodengestützte Luftverteidigung jedoch ein Ziel nicht visuell identifizieren und so visuell bestätigen, ob es wirklich feindlich ist. Die bodengestützte Luftverteidigung ist denn auch nicht die ausschließliche Lösung für die Verteidigung und Sicherung des Schweizer Luftraums. Im Gegensatz zu Abfangjägern, die umfassende Identifizierungsmöglichkeiten, einschließlich der visuellen Identifizierung zur Verfügung haben, können bodengestützte Luftverteidigungseinheiten nicht immer mit Sicherheit bestimmen, welche Luftziele feindlich sind und bekämpft werden müssen.

Eine zentrale Herausforderung an die Luftraumsicherung besteht denn auch darin, Bedrohungen aus der Luft zu identifizieren und genau zu überprüfen, ob es sich nicht um zivile Flugzeuge oder eigene Militärflugzeuge handelt. Zu den wichtigsten Anforderungen an die künftigen militärischen Fähigkeiten der Schweiz müssen daher auch effiziente und sichere Instrumente für den Informationsaustausch gehören. Diese müssen ausbaufähig und fortschrittlich sein und es ermöglichen, rasche Entscheidungen zu treffen. Zudem müssen sie wirksame zivil-militärische Zusammenarbeit ermöglichen und die Fähigkeit zur Durchführung von Operationen im Cyberraum garantieren.

Die bodengestützte Luftverteidigung ist keineswegs ein Ersatz für Kampfflugzeuge. Vielmehr ergänzt sie diese, indem sie ihre Sensoren einsetzen kann, um gegebenenfalls Kampfflugzeuge in Räume zu dirigieren oder frühzeitig vor Gefahren zu warnen. Grundsätzlich muss festgestellt werden, dass die Aufgabenteilung zwischen Kampfflugzeugen und bodengestützter Luftverteidigung nicht identisch sind. Kampfflugzeuge erfüllen einen wichtigen Dienst zur täglichen Luftraumsicherung, den die bodengestützte Luftverteidigung höchstens unterstützen kann. Der luftpolizeiliche Einsatz ist nur mit Kampfflugzeugen möglich. In echten Krisenszenarien jedoch, in denen feindliche Flugobjekte in den Schweizer Luftraum eindringen, um der Schweizer Bevölkerung oder Infrastruktur Schaden zuzufügen, ist die bodengestützte Luftverteidigung eine äußerst effektive Verteidigungsoption.

Eine Mischung aus Kampfflugzeugen und bodengestützter Luftverteidigung, gepaart mit effektiver Einsatzleitung (C2) und leistungsfähiger Sensorenarchitektur, ist die attraktivste und effizienteste Lösung für die Schweiz. Das Ermitteln der besten Mischung und eines geeigneten

numerischen Verhältnisses zwischen Kampfflugzeugen und bodengestützter Luftverteidigung wird daher von entscheidender Bedeutung für die Effizienz der Schweizer Verteidigung und Luftraumsicherung sein.

Die Planer und Strategen der Schweizer Verteidigung sollten auch auf eine Mischung an Überwachungsplattformen und Sensoren sowie verschiedene Flugzeugtypen setzen, als sich nur auf einen Typ oder ein Modell zu beschränken. Eine Mischung von Sensoren und Flugzeugtypen verringert die Wahrscheinlichkeit eines Gesamtausfalls (single point of failure), erschwert die Angriffsplanung eines Gegners und schafft ein effektiveres Gesamtverteidigungssystem.

Herausforderungen

a) Bedrohungsanalyse

Allgemeine Bedrohungen / Verschiebung der Machtverhältnisse Fragmentation / Digitalisierung / Klimaveränderung / Migration

Seit Jahrhunderten verfolgt die Schweiz in globalen Angelegenheiten eine Politik der bewaffneten Neutralität. Dies hat der Schweiz die politische Stabilität verschafft, eines der reichsten Länder der Welt zu werden. Die Schweiz ist in eine der stabilsten Regionen der Welt eingebettet und von einem Gürtel stabiler Demokratien umgeben, mit denen es ausgezeichnete bilaterale Beziehungen unterhält. Es besteht daher auch keine direkte oder unmittelbare militärische Bedrohung für die Schweiz.

Entwicklungen in Europa sowie der Peripherie Europas geben jedoch Anlass, die Möglichkeit von Bedrohungen in Betracht zu ziehen, die in den nächsten Jahrzehnten auch die Schweiz beeinflussen können. Es ist wichtig zu verstehen, welchen potenziellen Gefahren die Schweiz ausgesetzt sein könnte und diese angemessen zu interpretieren, da dies entscheidende Faktoren für die Kontinuität von Stabilität und Sicherheit sein könnten.

Um sich mit neuen Bedrohungen effektiv auseinandersetzen zu können, wird die Schweiz Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und eine klare Bereitschaft zum Handeln benötigen. Globale Entwicklungen haben oftmals unterschiedliche oder unverhältnismäßige Auswirkungen in verschiedenen Teilen der Welt. Es muss zudem auch in Betracht gezogen werden, dass die Geschwindigkeit weltweiter Veränderung, sowie globale Unsicherheit, heute durchaus an einem Punkt angelangt ist, an dem sie oftmals schneller geschieht als die herkömmliche konventionelle sicherheitspolitische Planung. Die Komplexität des Zusammenwirkens der aktuellen Entwicklungen erfordert daher eine neue Betrachtungsweise, welche strategische Anpassungsfähigkeit zum Grundsatz haben muss.

Mit dem wahrscheinlich anhaltenden wirtschaftlichen, politischen, und militärischen Machtzuwachs Chinas werden Russland und Europa zwar international immer noch wichtige politische Akteure bleiben. Der internationale Einfluss Europas wird sich jedoch

höchstwahrscheinlich verringern und die sogenannte Soft Power des Westens insgesamt abnehmen. Eine zentrale Frage wird sein, ob die gegenwärtigen Institutionen und Mechanismen sowie Normen der globalen Weltordnung in der Lage sein werden, sich an eine Verschiebung der Machtverhältnisse anpassen zu können. Falls nicht, so wird es schwieriger werden, Auseinandersetzungen diplomatisch zu lösen. Dies wiederum kann zu Eskalationen führen und schließlich in bewaffneten Konflikten enden. Mit einer breiteren Verteilung von internationaler politischer Macht wird es auch schwieriger werden, international verbindliche Abkommen und Verträge sowie internationale Rüstungskontrollen zu vereinbaren. Nicht-Einhaltung und Umgehung von internationalen Normen und Vereinbarungen werden daher wahrscheinlich zunehmen. Die wirtschaftliche und politische Macht sowie Demographie von einzelnen Städten oder einigen Regionen wird im Vergleich zu den Staaten, in denen sie sich befinden, zunehmen, was schließlich zu Forderungen nach Dezentralisierung, Regionalisierung oder sogar Unabhängigkeit führen kann. Manche Länder werden vielleicht bis 2050 nicht mehr in ihren heutigen Grenzen weiterexistieren. Über die nächsten Jahre ist außerdem die weitere Fragmentation von Gesellschaften und ein Zuwachs an Populismus wahrscheinlich. Es gibt auch Anzeichen dafür, dass mehr Staaten autoritärer werden.

Die Menge und Vielfalt an zugänglichen Daten sowie Vernetzung wird sich weiterhin weltweit exponentiell steigern. Die Digitalisierung verändert grundlegend, wie Menschen sich miteinander austauschen und miteinander agieren. Mit dem Zuwachs von Menschen, die mehr Zeit damit verbringen werden, eine erweiterte Vielfalt von Aktivitäten im Cyberraum nachzugehen, wird Information einen noch wesentlicheren Stellenwert im Zusammenhang mit potentiellen Konflikten einnehmen. Information wird missbraucht werden, um Cyberangriffe und falsche Nachrichten zu verbreiten. Soziale Netzwerke werden benutzt werden, um Bevölkerungen zu polarisieren, Unsicherheit zu erzeugen, das Vertrauen in Institutionen auszuhöhlen, sowie Unzufriedenheit zu schüren.

Die weltweite Veränderung des Klimas wird ebenfalls weitreichende Konsequenzen haben. Dürren, Überflutungen, Stürme, Hitzewellen und schwere Niederschläge werden an Intensität und Häufigkeit zunehmen. Dadurch werden Transport- und Handelswege beeinträchtigt werden, was wiederum globale Märkte und die weltweite Versorgung mit Handelsgütern beeinflussen wird. Der steigende Meeresspiegel wird das Risiko von Überflutungen niedrig gelegener Gebiete erhöhen. Davon werden vor allem ärmere Staaten betroffen sein. Die klimabedingte Zerstörung von

Lebensräumen und Existenzgrundlagen durch Naturkatastrophen wird zu einer Zunahme der internationalen, aber auch innerstaatlichen Migration und zu Spannungen und möglichen Konflikten führen.

Diese weltpolitischen Entwicklungen und eine zunehmend unberechenbar werdende Sicherheitslage werden auch die Schweiz betreffen und die Sicherheit der Schweiz direkt sowie indirekt beeinflussen und dementsprechend auch Bedarf an finanziellen und personellen Ressourcen benötigen. Daher sollten in einem Sicherheitskonzept für die Schweiz die geopolitischen Voraussetzungen der Zukunft und die einhergehende Unsicherheit berücksichtigt werden, da durchaus auch Konsequenzen für die Luftraumsicherheit entstehen könnten.

Potentielle Bedrohungen der Schweizer Luftraumsicherheit

Um die für die Bedürfnisse der Schweiz optimalen Mittel zur Luftraumsicherheit zu bestimmen, ist es von größter Wichtigkeit, zu verstehen und übereinzukommen, welchen potenziellen Bedrohungen aus der Luft die Schweiz ausgesetzt sein könnte und infolgedessen in der Lage sein muss, bekämpfen zu können. Obwohl es natürlich wünschenswert wäre, ein Abwehrsystem zu erwerben, welches alle potentiellen Bedrohungen effektiv bekämpfen kann, so liegt die Realität darin, dass Abwehrsysteme und Konfigurationen, selbst wenn alle Bedrohungen in der Theorie bekämpft werden können, dennoch für bestimmte Bedrohungen und einen bestimmten Zweck optimiert sind. Bedrohungsanalysen, die akkurate Einschätzungen aktueller und zukünftiger Entwicklungen sowie ein Verständnis von internationaler Kriegsführung und militärischer Strategien sind die Kriterien und entscheidenden Elemente für die Beschaffung von Luftverteidigungssystemen, da diese Kriterien definieren, welche technischen Fähigkeiten die Luftverteidigung der Schweiz haben sollte.

Nichtanerkennung ballistischer Raketenbedrohung durch das VBS

Das VBS vertritt hinsichtlich ballistischer Raketen mittlerer Reichweite die Einschätzung, dass diese keine Gefahr für die Schweiz darstellen und dies auch nicht in Zukunft so sein wird.

“Ballistische Lenkwaffen mit konventionellem Gefechtskopf, die mindestens eine mittlere Reichweite aufweisen, haben aufgrund der geringen Zielgenauigkeit nur eine beschränkte

militärische Wirkung; die Schweiz liegt zudem heute und in absehbarer Zukunft nicht in der Reichweite derartiger ballistischer Lenkwaffen. Aufgrund der hohen logistischen und operationellen Anforderungen ist derzeit nicht absehbar, dass auch nichtstaatliche Akteure solche Waffen benutzen.” (Bericht der Expertengruppe Neues Kampfflugzeug – Schutz des schweizerischen Luftraums, Ziffer 8.3.10, Seite 93/94)

Die Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich der Raketentechnologie haben die Genauigkeit von ballistischen Kurz- und Mittelstreckenraketen jedoch drastisch erhöht. Es gehört zur Strategie vieler Streitkräfte, konventionelle ballistische Sprengköpfe in einer Funktion einzusetzen, die mit der Verwendung von präzisionsgelenkten Munitionen vergleichbar ist, welche traditionell von Flugzeugen durchgeführt wurde.

Aufkündigung des INF-Vertrags

Einer der größten direkten verteidigungspolitischen Einflüsse Europas über die nächsten Jahre hinweg wird die Aufkündigung des INF-Vertrags sein. Als Konsequenz wird es in Europa zu einer zunehmenden Proliferation von Marschflugkörpern und ballistischen Lenkwaffen kommen. Diese Entwicklung zu erkennen ist von Bedeutung, da die Schweiz ihre Verteidigungsfähigkeiten entsprechend anpassen sollte, um so das Konzept der bewaffneten Neutralität glaubwürdig aufrechtzuerhalten.

In vielen Kreisen Europas wird missverständlich angenommen, dass die Aufhebung des INF-Vertrags ein mögliches Wettrüsten im Nuklearbereich und keine konventionellen Sprengköpfe betreffen wird. Konventionelle Langstreckenraketen waren zum Zeitpunkt der Unterzeichnung des INF-Vertrags irrelevant, da vor dem Zeitalter der Präzisionslenkung ein nuklearer Sprengkopf als erforderlich angesehen wurde, um einen Treffer auf ein Ziel in Tausenden von Kilometern Entfernung zu garantieren - aber konventionelle Langstreckenraketen haben in moderner Kriegsführung an Bedeutung gewonnen. Durch reduzierte Kosten und wesentliche Verbesserungen auf dem Gebiet der Zielgenauigkeit haben konventionelle ballistische Lenkwaffen aller Reichweiten für viele Militärs an Attraktivität zugenommen.

US Nachrüstungspläne / Proliferation von Raketen in Europa

Die USA sind bereits dabei, neue konventionelle bodengestützte Langstreckenraketen mit Reichweiten zu entwickeln, die aufgrund des INF-Vertrags früher nicht erlaubt waren. Da China und Russland im Rahmen ihrer Strategie der Zugangsverhinderungs- und Gebietsverweigerung (A2/D2) in hohem Maße in Flugabwehrsysteme investieren, sind anstelle von Kampfflugzeugen der Einsatz landgestützter konventioneller Raketen für das US-Militär zu einer aussichtsreichen Option geworden. Die US Armee hat offiziell verkündet, was die oberste Priorität in den nächsten Jahren sein wird: die Entwicklung von Langstrecken- Präzisionsraketen. Russland hat darauf wiederum mit der Ankündigung eigener Pläne zur Entwicklung weiterer konventioneller Raketen reagiert, um den neuen US-Raketen entgegenzuwirken. Es ist durchaus denkbar, dass Europa in naher Zukunft Zeuge einer massiven Proliferation konventioneller Marschflugkörper und konventioneller ballistischer Raketen werden wird. Dies wird auch die Schweiz betreffen.

Viele europäische NATO-Staaten und deren Bevölkerungen stehen in Opposition zu einer möglichen Stationierung von US-Raketen in ihren Ländern. Einige europäische Staaten jedoch, insbesondere die osteuropäischen NATO-Mitglieder, sehen Russland durchaus als fähig und potenziell bereit dazu, einen konventionellen militärischen Angriff gegen sie durchzuführen und haben in der Vergangenheit eine resolute, manchmal sogar provokative Politik gegenüber Russland geführt. Eine Stationierung von konventionellen US-Raketen in Polen oder Rumänien wäre nicht undenkbar, insbesondere da beide Länder bereits erheblich an US-Raketenabwehrprogrammen beteiligt sind, die von Russland als äußerst negativ bewertet werden.

Raketenpläne der Ukraine

Aber abgesehen von den USA und Russland könnten europäische Staaten selbst mit der Entwicklung konventioneller Raketen beginnen. Als Nachfolgestaat der UdSSR war auch die Ukraine rechtlich an die Beschränkungen des INF-Vertrags gebunden. Die Ukraine wäre jetzt aber in der Lage, durch eine konventionelle ballistische Rakete einer Reichweite von 500 bis 1200 km ein gewisses Abschreckungspotential gegenüber Russland zu erlangen. Mit bisher wenigen Optionen sowie der berichteten russischen Entwicklung und Stationierung von unerlaubten Raketen während der INF-Vertrag noch in Kraft war, und der Notwendigkeit, sich verteidigen zu können, ist die Ukraine entschlossen, sich eine glaubhafte Abschreckungsmöglichkeit zu

verschaffen. Die Ukraine verfügt über das Know-how und die Einrichtungen, um ein eigenes ballistisches Raketenprogramm aufzubauen, und hat bereits darauf hingewiesen, dass es dafür Interesse gäbe. Aufgrund der angespannten wirtschaftlichen Lage der Ukraine könnte es auch in Betracht gezogen werden, solche Raketen dann zu exportieren. Potenzielle Käufer in Europa wären Polen oder die baltischen Staaten, die ihre eigene Verteidigung gegen Russland ausbauen möchten.

Türkisches Raketenprogramm

Auch die Türkei könnte die Proliferation von Raketen in Europa beeinflussen. Mit dem Einsatz ihrer selbst entwickelten ballistischen Bora-Rakete gegen kurdische Stellungen im Nordirak hat sich die Türkei solchen Ländern und Gruppen wie Syrien, Iran und Jemens Huthi-Rebellen angeschlossen, die kürzlich im Nahen Osten ballistische Raketen im Rahmen militärischer Operationen eingesetzt haben. Die Türkei ist dabei, eine nationale und unabhängige Rüstungsindustrie aufzubauen und hat auch angekündigt, Raketen exportieren zu wollen. Zudem ist die Türkei entschlossen, ihren ballistischen Raketen größere Reichweiten und mehr Präzision zu verleihen. In der Vergangenheit hatte die Türkei geplant, eine Rakete mit einer Reichweite von 2500 Kilometern zu entwickeln. Ein weiteres Indiz für die Absicht der Türkei, offensive Raketenfähigkeiten zu erlangen, war der Bau der ersten türkischen Anlage, um Satelliten in den Weltraum zu befördern. Es muss vermutet werden, dass Ankara beabsichtigt, mit den Startvorrichtungen des türkischen Weltraumprogramms auch ballistische Langstreckenraketen zu testen, welche die Regierung mittel- bis langfristig bauen will. Die Türkei begründet die Ambitionen für ein ballistisches Raketenprogramm mit dem Hinweis auf die Nachbarstaaten Iran und Syrien und deren ballistische Raketen. Die Türkei betrachtet jedoch auch Armenien, das im Besitz russischer ballistischer Raketen vom Typ Iskander ist, als Bedrohung. Da Griechenland sich nun auch in Reichweite türkischer ballistischer Raketen befindet, ist die Aussicht auf ein Wettrüsten in der Ägäis nicht unvorstellbar, zumal dann, wenn Griechenland sich gezwungen sieht, neue Waffen gegen seinen traditionellen Rivalen Türkei zu erwerben.

Potentielle Bedrohungen für die Schweiz

Für die Schweiz bedeutet die vermehrte Proliferation von ballistischen Raketen in Europa, dass sie sich erstmals seit fast 40 Jahren wieder in Reichweite von europäischen landgestützten

ballistischen Kurz- und Mittelstreckenraketen befinden und neuen potentiellen Bedrohungen und Gefahren gegenüberstehen wird, welche vom VBS in ihrem Air2030 Programm fundamental vernachlässigt werden. Selbst wenn die Schweiz nicht gezielt angegriffen werden sollte, so besteht dennoch vermehrt die Möglichkeit eines versehentlichen Beschusses der Schweiz. Um Entscheidungen für eine angemessene Verteidigung der Schweiz treffen zu können, müssen zunächst die potenziellen Bedrohungen zutreffend bestimmt werden. Die Proliferation von Drohnen, Marschflugkörpern und ballistischen Raketen nimmt stetig zu. Die weltweite Verbreitung von Raketen und das Interesse, Raketen und die damit verbundenen Technologien zu erwerben, sind unbestreitbare Tatsachen. Die kontinuierliche Verbesserung von Reichweiten und Zielgenauigkeit von Raketen sind fortwährend im Gange. Die Schweiz wird sich in den nächsten zehn Jahren in Reichweite von Raketen, nicht nur aus Europa, sondern auch aus einer wachsenden Anzahl von Ländern im Nahen Osten und in Nordafrika befinden.

Die offizielle Bedrohungsanalyse des VBS, auf welcher das aktuelle Air2030-Konzept basiert, kommt jedoch zu dem Schluss, dass ballistische Flugkörper keine Bedrohung für die Schweiz darstellen, und es auch nicht absehbar ist, dass sie es in Zukunft sein werden. Diese Einschätzung wird von uns nicht geteilt. Falls die Schweiz nicht entsprechend für die Proliferation von ballistischen Raketen plant und sich vorbereitet, wird die Glaubwürdigkeit der Schweizer Verteidigung negativ beeinträchtigt. Die Instabilität in Regionen an der Peripherie Europas in Verbindung mit dem Zugang nichtstaatlicher Akteure zu hochentwickelter Raketentechnologie stellt eine wachsende potentielle Bedrohung durch Raketen dar, welche die Schweiz nicht ignorieren sollte.

Wirtschaftsprognosen zum weltweiten Verkauf ballistischer Raketen

Laut internationaler Wirtschaftsprognosen wird der offizielle Verkauf von ballistischen Raketen weltweit in den nächsten fünf Jahren um mindestens sechs Prozent zunehmen. Der Anstieg an globalen Verteidigungsausgaben wird sich in vermehrten Investitionen zur Entwicklung und des Erwerbs von ballistischen Raketen äußern. Wirtschaftsfachleute sagen für die Zukunft weltweit eine gewaltige Nachfrage nach ballistischen Raketen voraus. Dabei wird zwar für Asien, vor allem wegen Chinas Fokussierung auf ballistische Raketentechnologie, der größte Zuwachs an ballistischen Raketen prognostiziert, jedoch nimmt Europa gleich danach Rang zwei ein.

Luftgestützte ballistische Raketen

Zusätzlich zu landgestützten ballistischen Raketen ist ein vermehrtes Interesse an ballistischen Raketen entfacht, die von Flugzeugen aus in großen Entfernungen abgefeuert werden können. Dies erlaubt den Flugzeugen, nicht in Reichweite von bodengestützten Luftabwehreinheiten oder Abfangjägern zu geraten. Einmal abgefeuert kann solch eine ballistische Rakete nicht von Flugzeugen, sondern nur von bodengestützter Luft- und Raketenabwehr bekämpft werden. Israel hat bereits solche ballistischen Raketen in Militäreinsätzen verwendet. Russland hat 2018 eine Version der ballistischen Iskander Rakete vorgestellt, welche von einem Flugzeug aus abgefeuert wird. Die sogenannte Kinzhal Rakete verfügt über eine Reichweite von 2000 KM. Ebenso hat China luftgestützte ballistische Raketen entwickelt.

Drohnen

Die Schweiz muss auch den Einsatz von Drohnen durch Terroristen und nicht-staatlichen Akteuren in Betracht ziehen. Diese könnten durchaus in der Schweiz oder von Nachbarstaaten aus gestartet werden mit dem Ziel, der Schweizer Bevölkerung oder Infrastruktur Schaden zuzufügen. Auch diese Art der Bedrohung wird vom VBS im Air2030 Konzept nicht genug berücksichtigt. Langsam und tief (slow & low) fliegende Drohnen müssen als gefährliche Bedrohungsform erkannt werden und in ein Verteidigungskonzept miteinbezogen werden. Terroristische Gruppierungen haben Drohnen bereits in der Vergangenheit im Irak und Syrien erfolgreich eingesetzt, um gegnerische Truppen zu bekämpfen. Seit 2018 sahen sich russische Militäranlagen in Syrien mehrfach koordinierten Angriffen durch mehrere Drohnen gleichzeitig, sogenannte Drohnenschwärme, ausgesetzt. Im August 2018 fand ein Attentatsversuch auf die venezolanische Regierung statt, der durch zwei Drohnen durchgeführt wurde. Im Januar 2019 waren Huthi-Rebellen im Jemen in der Lage, mit einer Drohne eine Militärparade anzugreifen und gegnerisches Führungspersonal zu töten, und im September 2019 fand ein koordinierter Drohnenangriff auf saudi-arabische Ölanlagen statt. Leider wird der Einsatz von Drohnen für Terrorzwecke wahrscheinlich ansteigen, da diese ein effizientes und finanziell preiswertes Mittel darstellen, um Angriffe aus der Luft durchzuführen.

Aber auch die Anzahl an Staaten, welche Drohnen zu militärischen Zwecken in ihre Streitkräfte integriert haben, hat in den letzten Jahren rasant zugenommen. Es wird geschätzt, dass rund 100

Staaten Drohnen militärisch einsetzen, und es gilt als sicher, dass die Proliferation von Militärdrohnen in den nächsten Jahren noch zunehmen wird. China hat sich zum größten Exporteur dieser Technologie entwickelt, doch andere Staaten haben auch diesen lukrativen Markt für sich entdeckt. Die aktuellen Drohnen stellen nur den Beginn einer neuen und revolutionären Kriegsführung dar. Militärplaner befürchten eine Zukunft, in der Drohnenschwärme von Hunderten oder gar Tausenden explosiven Kleinstdrohnen sich koordiniert auf Ziele stürzen werden. Die Einführung von künstlicher Intelligenz (AI) in die militärische Drohnentechnologie wird bereits vorangetrieben und fügt dieser Gefahr eine weitere Komponente hinzu. Drohnenschwärme, die mit künstlicher Intelligenz ausgestattet sind, könnten miteinander kommunizieren und Ziele oder Anflug aufgrund von Abwehrmassnahmen ad hoc ändern. Es gibt bereits in China Versuche, Drohnen mit Gesichtserkennungssoftware auszustatten, um gezielt Führungspersonal oder das Personal von ganzen Militäreinheiten, die über soziale Netzwerke identifiziert und deren Fotos zur Gesichtserkennung herangezogen werden, zu eliminieren und so einen Kampfvorteil zu erzielen. In solch einem Szenario könnten Drohnen kleine, sogenannte roving drones, Drohnen, die sich auf Land fortbewegen, massenweise abwerfen. Diese Drohnen würden dann, durch Solarenergie angetrieben, in der Lage sein, so lange ein bestimmtes Gebiet nach der programmierten Person abzusuchen, bis die Person gefunden und durch die Drohne selbst angegriffen werden kann. Dies mag heute noch als unwahrscheinlich und unmöglich gelten. Die Entwicklungen auf dem Gebiet der militärischen Drohnentechnologie und die Geschwindigkeit mit der diese durchgeführt werden, zwingen jedoch dazu, diese Thematik in eine Planung für die Sicherheit des Luftraums über die nächsten 30 Jahre mit einzubeziehen. Dies ist leider im aktuellen Konzept der Air2030 nicht der Fall.

Auch die zivile Nutzung und der Missbrauch von Drohnen muss in einem Luftraumsicherheitskonzept berücksichtigt werden. Es wird geschätzt, dass es weltweit bereits mehr als drei Millionen zivile und kommerzielle Drohnen gibt. Wirtschaftsfachleute schätzen, dass die kommerzielle Drohnenindustrie bis 2025 über 80 Milliarden CHF an Umsatz erzielen wird. Es ist voraussehbar, dass auch in der Schweiz die Anzahl an Drohnen im Luftraum immens zunehmen wird. Dies wird zwangsläufig zu einem erhöhten Risiko führen. In Großbritannien haben Drohnen bereits den Flugverkehr an Großflughäfen massiv beeinträchtigt. Dies waren jedoch keine isolierten Einzelfälle. Viele Flughäfen weltweit melden Störungen, die durch Drohnen verursacht wurden. Die Kollision einer Drohne mit einem Passagierflugzeug oder nur mit einem

Triebwerk könnte katastrophale Auswirkungen haben und das Leben vieler Passagiere gefährden.

Zivile Drohnen werden zudem auch für kriminelle Aktivitäten eingesetzt. Weltweit werden Drohnen vermehrt zum Drogenschmuggel über internationale Grenzen benutzt. Es ist auch absehbar, dass es in der Schweiz zum Gebrauch von Drohnen für kriminelle Zwecke kommen wird. Um ein umfassendes Konzept für die Luftraumsicherung zu erstellen, müssen diese Gefahren erkannt und Konzepte erarbeitet werden, diesen Gefahren zu begegnen.

Weltweite Proliferation von Raketen

Die aktuelle internationale Entwicklung geht eindeutig dahin, die Bestände an ballistischen Lenkwaffen sowie deren Fähigkeiten zu erweitern, neue und verbesserte ballistische Raketen bereits bestehenden Arsenalen hinzuzufügen, und offensive ballistische Lenkwaffen in Militärübungen, Kriegsplanung, Außenpolitik sowie bedrohliche Rhetorik einzubeziehen. Wesentlich mehr noch als moderne Kampfflugzeuge und selbst Marschflugkörper sind ballistische Raketen ideal für die internationale Machtprojektion, da sie einzigartig in der Destabilisierung regionaler Gleichgewichte wirken können. Die allgemeine Assoziation ballistischer Raketen mit nicht-konventionellen (nuklearen, chemischen oder biologischen) Sprengköpfen, sowie die geringe Dauer, die sie benötigen, um entfernte Ziele anzugreifen, haben eine psychologische Wirkung auf potentielle Gegner und damit ein Interesse und Streben nach Proliferation und Verbreitung dieser Waffen über Jahrzehnte hinaus angeregt.

Iranisches Raketenprogramm: Die Schweiz in Reichweite iranischer ballistischer Raketen

Nach Angaben der NATO stellt die zunehmende Verbreitung ballistischer Raketen eine der größten Bedrohungen für die Bevölkerungen und die Streitkräfte Europas dar.

Iranische ballistische Mittelstreckenraketen sind derzeit in der Lage, fast ganz Österreich zu erreichen. Zwar befindet sich die Schweiz heute praktisch gesehen nicht in Reichweite iranischer ballistischer Mittelstreckenraketen, jedoch verfügt der Iran über die technische Fähigkeit, die Reichweiten seiner aktuellen Raketen gegebenenfalls zu erweitern. Der Iran und Israel sind die einzigen Staaten im Nahen Osten, die theoretisch in der Lage wären, die Schweiz heute mit ballistischen Raketen zu beschießen. Dies wird sich aber mit Sicherheit innerhalb der nächsten

Jahre ändern. Die Anzahl der Staaten im Nahen Osten sowie in Nordafrika, welche in der Lage sein werden, die Schweiz mit Raketen zu beschießen, wird zunehmen.

Aufgrund geopolitischer Entwicklungen und der Raketenreichweiten muss auch die Schweiz ein Augenmerk auf das äußerst aktive Raketenprogram des Iran werfen. Ein eigenständiges ballistisches Raketenprogram ist eine Schlüsselkomponente der iranischen Militärdoktrin. Der Iran hat sich zudem zu einem Zentrum für die Proliferation von Lenkwaffen entwickelt und versorgt Hisbollah, Huthi-Rebellen, Hamas und das syrische Al-Assad-Regime mit Raketen sowie mit lokalen Produktionskapazitäten.

Die Islamische Republik Iran unterhält Hunderte ballistische Kurz- und Mittelstreckenraketen mit Flüssig- sowohl als auch Festtreibstoffantrieb, welche seit Kurzem auch durch landgestützte Marschflugkörper ergänzt werden. Obwohl der Iran vorgibt, sich selbst eine Obergrenze in der Reichweite seiner Raketen von 2000 KM, auf Befehl des Obersten Revolutionsführers Ali Khamenei, auferlegt zu haben, und bis jetzt auch tatsächlich keine Raketen mit größeren Reichweiten getestet hat, stehen dem Iran mindestens vier verschiedene Möglichkeiten offen, Interkontinentalraketen zu entwickeln, die ganz Europa und sogar Nordamerika erreichen könnten.

Schweiz-iranische Beziehungen / Internationale Einschätzung des iranischen Raketenprogramms

Die Schweiz und der Iran unterhalten gute diplomatische Beziehungen. Es gilt jedoch zu bedenken, dass dies sich rasch durch iranisches Verhalten oder andere Ereignisse außerhalb der Kontrolle der Schweiz ändern kann. 1990 erschossen iranische Agenten am helllichten Tag auf offener Straße nahe Genf einen iranischen Dissidenten. Mehrfach sind Schweizer Staatsbürger im Iran inhaftiert worden. Die Schweiz ist zudem diplomatische Schutzmacht der USA im Iran und vertritt die Interessen der USA im Iran. Dieser Umstand hat durchaus Potential, in der Zukunft zu Spannungen zwischen dem Iran und der Schweiz zu führen.

Zwar haben Frankreich, Deutschland und Großbritannien vehement den Schritt der USA, das Nuklearabkommen mit dem Iran einseitig aufzukündigen, abgelehnt und haben aktiv versucht, US Sanktionen zu umgehen, um den Iran dazu zu bewegen, dem Abkommen treu zu bleiben. Trotzdem teilen sie grundsätzlich die Bedenken der USA bezüglich des Raketenprogramms des

Iran und haben den Iran dafür verurteilt, iranische Raketentests entgegen den Beschränkungen der UN Sicherheitsratsresolution 2231 durchgeführt zu haben. Frankreich, Deutschland und Großbritannien haben sich ferner auch deutlich gegen den Transfer von Raketentechnologie und das diesbezügliche Engagement des Iran mit seinen regionalen Verbündeten ausgesprochen, und dazu aufgerufen, zu verhandeln, um iranische Raketentechnologie und Exporte einzuschränken.

Der Iran hat wiederholt und unerbittlich zu verstehen gegeben, dass das iranische Raketenprogramm nicht verhandelbar sei. Die Frage, ob der Iran sich weiterhin an die von Ali Khamenei festgelegte Reichweitenobergrenze von 2000 KM halten wird, wird nicht wirklich klar und eindeutig vom Iran beantwortet. Einerseits gibt es Aussagen, dass Raketen mit größeren Reichweiten nicht benötigt würden, da die feindlichen Ziele, welche der Iran sich genötigt sähe zu beschliessen, alle im Radius der jetzigen 2000 KM lägen. Andererseits gibt der Iran zu verstehen, dass er bereits die Fähigkeit besitzt, die Reichweiten aktueller ballistischen Raketen auszubauen, und zudem in der Lage wäre, weitere ballistische Raketen herzustellen, die noch größere Reichweiten haben, sollte sich der Iran bedroht fühlen. Zudem gäbe es laut Iran keinerlei vertraglichen oder legalen internationalen Beschränkungen, die den Iran daran hindern könnten.

Die Schweiz befindet sich in Reichweite iranischer Marschflugkörper

Neben mehreren ballistischen Raketenmodellen, die mit relativ wenigen Eingriffen und Umrüstungen in der Lage wären, die Schweiz zu erreichen, verfügt der Iran zudem über Marschflugkörper, welche durchaus die Schweiz angreifen könnten. Es gilt zu bedenken, dass der Einsatz von iranischen Raketen keineswegs nur theoretisch ist. Der Iran hat ballistische Raketen im Irak-Iran Krieg eingesetzt sowie in den letzten Jahren mehrmals verschiedene Gruppen in Nachbarstaaten beschossen. Zudem haben nichtstaatliche Akteure, die vom Iran finanziert werden, auf Geheiss des Iran iranische Raketen und Marschflugkörper gegen Saudi-Arabien, Israel und die Vereinigten Arabischen Emirate eingesetzt. Trotzdem geht das VBS weder jetzt noch für die Zukunft davon aus, dass sich die Schweiz einer potentiellen Bedrohung durch ballistische Raketen ausgesetzt sehen könnte.

Obwohl der Iran den Einsatz von ballistischen Raketen bevorzugt, bieten Marschflugkörper ein zusätzliches und ergänzendes Mittel, um Ziele auf große Entfernungen anzugreifen.

Marschflugkörper sind zwar wesentlich langsamer und benötigen eine weitaus längere Flugzeit, um ihr Ziel zu erreichen, können jedoch sehr präzise sein und sind zudem schwer zu erkennen und zu bekämpfen, wenn sie sehr tief fliegen. 2001 war es dem Iran gelungen, sechs sowjetische Kh-55 (AS-15) Marschflugkörper mit einer Reichweite von über 2800 KM durch eine kriminelle Vereinigung aus der Ukraine zu beschaffen. Im Jahre 2012 kündigte der Iran an, einen Marschflugkörper mit 2000 KM Reichweite entwickelt zu haben. 2015 wurde der iranische Marschflugkörper Soumar vorgestellt, der eine Weiterentwicklung des sowjetischen Kh-55 zu sein scheint. Er hat eine Reichweite von 3000 KM und wäre damit durchaus in der Lage, die Schweiz zu erreichen.

Zukunft des iranischen Raketenprogramms / Internationale Abwehrmassnahmen

Der Iran wird weiterhin fortfahren, die Zielgenauigkeit und Schlagkraft seiner ballistischen Raketen zu verbessern und zudem seine Marschflugkörper weiter ausbauen. Teheran wird auch damit fortfahren, verschiedene parallel verlaufende Optionen zu nutzen, ballistische Mittelstreckenraketen weiter zu entwickeln, welche ganz Westeuropa, inklusive der Schweiz, erreichen können. Die Aussicht, den Iran direkt dazu zu bringen, ernsthafte Gespräche über eine Reduzierung seines Raketenprogramms zuzustimmen, ist momentan äußerst unrealistisch. Die Absicht der US Trump-Regierung, den größtmöglichen wirtschaftlichen Druck auf den Iran auszuüben, wird den Iran höchstwahrscheinlich nicht dazu bewegen, US Forderungen nachzugeben, welche in Teheran als extrem und unbegründet angesehen werden, und in den Augen Irans nur den Zweck haben, einen Regimewechsel herbeizuführen. Das Resultat dieser absolut iranfeindlichen Haltung der US Regierung wird die Führung Irans eher dazu bewegen, sein Raketenprogramm gegen die empfundene potentielle Bedrohung noch weiter auszubauen als einzuschränken, was für die Schweiz bedeutet, obwohl offiziell neutral, vermehrt in Reichweite iranischer Waffen zu sein. Insofern stellt das iranische Raketenprogramm einen Unsicherheitsfaktor dar, der alle europäischen Staaten, inklusive der Schweiz, betrifft. Die NATO hat eindeutig das aktive iranische Raketenprogramm als potentielle Bedrohung Europas ausgemacht und ist im Begriff, dementsprechende Abwehrfähigkeiten auszubauen. Dennoch wäre es kurzsichtig und entgegen den Prinzipien der Schweizer Verteidigung, die Sicherheit der Schweiz auf die Verteidigungsfähigkeit der amerikanischen NATO Raketenabwehr zum Schutz Europas vor einem potentiellen Beschuss aus dem Iran zu stützen.

Syrisches Raketenprogramm

Es gilt auch zu beachten, dass das von Iran und Russland unterstützte Al-Assad-Regime in Syrien immer noch über eines der größten Raketenarsenale im Nahen Osten verfügt. Obwohl es derzeit unklar ist, ob Syrien langfristig dem Erwerb ballistischer Mittelstrecken-raketensystemen nachgehen wird, gibt Damaskus immer mehr zu verstehen, dass es moderne ballistische Raketenysteme als entscheidend für seine Sicherheit ansieht. Nach dem Ende des syrischen Bürgerkriegs ist es nicht gänzlich unwahrscheinlich, dass Syrien aufgrund seines Know-how auf dem Gebiet der Raketentechnologie einen Schwerpunkt auf den Erwerb oder die Entwicklung moderner ballistischer Lenkwaffen mit größerer Reichweite legen könnte, welche möglicherweise auch Ziele in Europa erreichen würden.

Verbreitung von Technologie und Know-how

Oftmals ist es nicht möglich, einen vollständigen Überblick über illegale sowie legale Raketen-transfers und die Proliferation von Lenkwaffen zu erhalten. Das genaue Ausmaß der Verbreitung internationaler ballistischer Lenkwaffen ist daher nicht bekannt. Selbst wenn man argumentieren könnte, dass es sich bei ballistischen Raketen in erster Linie um ballistische Kurzstreckenraketen handelt und daher die Schweiz durch den Erwerb dieser Waffen in einer Region außerhalb oder am Rande Europas nicht innerhalb der Reichweiten solcher Waffen liegt, ist dies eine sehr kurzsichtige Sichtweise. Denn die Verbreitung ballistischer Raketen geht Hand in Hand mit der Verbreitung der entsprechenden Technologie und des Know-how. Sobald ein Land oder eine terroristische Gruppe die Grundlagen ballistischer Raketen gemeistert hat, wächst in der Regel der Appetit, noch mehr über diese Waffen zu lernen und fortgeschrittenere und zielgenauere ballistische Raketen zu erwerben oder sogar selbst zu entwickeln. Eine Prognose über mögliche Bedrohungen für die nächsten 30 Jahre muss diese Entwicklungen mitberücksichtigen. Staaten und Gruppen, deren Raketenprogramme heute im Anfangsstadium möglicherweise noch überschaubar und als relativ ungefährlich eingestuft werden können, werden nicht ewig in diesem Stadium verharren und mit Sicherheit bald über Fähigkeiten verfügen, die eine Bedrohung für entferntere Länder und Regionen, und auch die Schweiz, darstellen werden.

Es sollte auch beachtet werden, dass ballistische Raketentechnologie indirekt die Basis einer zunehmenden Anzahl kommerzieller Unternehmen ist, welche die Beförderung von Nutzlasten in

den Weltraum anbieten. Die Raketentechnologie, die dazu befähigt, einen Satelliten in eine Erdumlaufbahn zu befördern, ist grundsätzlich identisch mit der Technologie einer interkontinentalen ballistischen Rakete. In einem Zeitalter, in dem private Firmen über diese technischen Fähigkeiten verfügen, ist es nur eine Frage der Zeit, bis diese Art von Technologie auch mehr Regierungen und schließlich nicht-staatlichen Akteuren zukommen wird. Die globale Zunahme der Verbreitung, des Zugang und der Nutzung dieser Technologie sind unvermeidlich.

Proliferation von Raketentechnologie an nichtstaatliche Akteure

Eine weitere Sorge ist die immer enger werdende Zusammenarbeit zwischen Regierungen und nichtstaatlichen Akteuren auf dem Gebiet ballistischer Raketen und der dazugehörigen Technologie. Die Bedrohungsanalyse zum gegenwärtigen Air2030 Konzept schließt fälschlicherweise den Einsatz von ballistischen Raketen durch nichtstaatliche Akteure aus. Nichtstaatliche Akteure könnten in der Zukunft durchaus das Ziel haben, die Schweiz mit ballistischen Raketen aus der Ferne anzugreifen, um Terror zu verbreiten und die Schweizer Wirtschafts- und Bankeninfrastruktur zu stören. Durch das Fehlen von internationalen Kontrollen und Gesetzen, sowie ohne die Einschränkungen durch staatliche Legitimitäts- oder Rechenschaftspflichten, haben verschiedene Gruppen Zugang zu einer Reihe von Raketentechnologien erhalten, die ihnen staatsähnliche Machtbefugnisse und Autoritäten verleihen. Sie können so mit Tod und Zerstörung drohen und damit Macht und Einfluss projizieren. Dies geschieht oftmals auch auf Geheiss und zum Vorteil der staatlichen Sponsoren solcher Gruppen, die Interesse an einer Destabilisierung haben, dieses machtpolitische Interesse jedoch nicht öffentlich zur Schau stellen können oder wollen.

Die Verfügbarkeit von Präzisionswaffen wird es ermöglichen, dass kritische Infrastruktur von mehr potenziellen Gegnern bedroht werden kann. Diese Entwicklung ist bereits an den militärischen Fähigkeiten solcher Gruppen wie Hisbollah, den Huthi-Rebellen, Hamas, des IS, der ukrainischen Separatisten-Milizen und vieler anderer nichtstaatlicher Akteure auf der ganzen Welt ersichtlich.

Die Proliferation von Raketen ermöglicht es nichtstaatlichen Akteuren, die Fähigkeit, Raketen effektiv einzusetzen, zu erlernen und sogar diese selbst herzustellen oder zu modifizieren (wie im Falle der Huthi-Rebellen im Jemen). Nichtstaatliche Akteure können relativ einfach die Materialien und das Wissen erwerben, um ihre eigenen Raketen herzustellen. Sie können auch

Allianzen mit staatlichen Sponsoren und transnationalen kriminellen Elementen eingehen, um Waffen zu beschaffen und zu schmuggeln. Die Proliferation verbesserter Raketentechnologien ermöglicht es nichtstaatlichen Akteuren vermehrt, Raketen mit größeren Reichweiten, größerer Letalität sowie Präzision zu entwickeln. Eine größere Reichweite bedeutet mehr Einschüchterungspotential und mehr Gewaltpotential auf mehr Menschen und entfernte Bevölkerungen projizieren zu können, was ein Ziel vieler terroristischer Organisationen ist.

Die Schweiz als potentielles Ziel militanter Gruppen

Obwohl die Schweiz ein neutrales Land ist, könnte die Schweiz dennoch potenziell zum Ziel militanter Gruppen werden. Die Schweiz gilt als ein sehr wichtiger Standort für das internationale Bankwesen. Viele Politiker und Herrscher weltweit stehen im Verdacht, Bankkonten in der Schweiz zu unterhalten, oftmals mit Vermögen, welches diverse Rebellengruppen oder terroristische Organisationen als gestohlen bezeichnen. Es ist nicht abwegig, sich ein Szenario auszumalen, in dem ein nichtstaatlicher Akteur oder ein Diktator versuchen könnte, die Schweiz als Symbol des Bankwesens und der Finanzindustrie mit ballistischen Raketen, Marschflugkörpern oder Drohnen zu bedrohen – Insbesondere, wenn die Schweiz keine Mittel zur Selbstverteidigung besitzt. Tatsächlich wurde die Schweiz während diplomatischer Spannungen mit Libyen 2010 unversehens bedroht. Damals drohte Libyen, dass es die Schweiz angreifen, vernichten und von der Landkarte streichen würde, wenn es über die entsprechende Raketenfähigkeiten und Vernichtungswaffen verfügen würde.

Die Schweizer Neutralität wird in der Schweiz als historische Garantie betrachtet, um davor zu bewahren, in bewaffnete Konflikte hineingezogen zu werden. Im Zeitalter ballistischer Raketen, Marschflugkörper sowie Drohnen, und der Möglichkeit, Gebiete in weiter Ferne innerhalb von Minuten anzugreifen, könnte diese Neutralität jedoch als Einladung zum Angriff angesehen werden, besonders in den Augen nichtstaatlicher Akteure. Die Möglichkeiten der Schweiz, bei einem Angriff oder Anschlag militärisch zurückzuschlagen, sind äußerst begrenzt, insbesondere wenn sich der Gegner an einem geographisch entfernten Ort befindet. Die Tatsache, dass die Schweiz nicht Teil einer militärischen Koalition ist, die wie im Falle der NATO zur Solidarität verpflichtet ist und transnationale Einsätze ausführen kann, macht sie zu einem attraktiven Ziel. Daher benötigt die Schweiz umso mehr eine Versicherung durch eine glaubhafte Verteidigung anhand einer aktiven bodengestützten Luft- und Raketenabwehr.

b) Mögliche militärische Szenarien

Angriff von Infrastruktur und Flugplätzen durch Präzisionswaffen auf weite Entfernungen

Einige wesentliche Merkmale zukünftiger militärischer Konflikte werden die strategischen und taktischen Voraussetzungen zur Luftkriegsführung über Generationen hinweg prägen. Durch die zunehmende Dichte und Vielfalt von Sensoren und deren verbessertes Auflösungsvermögen, in Verbindung mit leistungsstarken Nachbearbeitungs-Analyse-verfahren, ist bereits jetzt der unerkannte Eintritt von Flugzeugen in einen umkämpften Luft-raum extrem erschwert worden. Hochmoderne Boden-Luft-Raketensysteme und -sensoren erhöhen das Risiko und die potenziellen Gefahren für Luftstreitkräfte immens. Entscheidende Faktoren für den Einsatz von Kampfflugzeugen, wie zum Beispiel Militärflugplätze, Treibstoff-versorgung, Ersatzteile, Wartungseinrichtungen und Munitionsvorräte, werden durch kinetische und asymmetrische Kampfmittel aus viel größeren Entfernungen als jemals zuvor bedroht.

Sollte die Schweiz tatsächlich direkt in einen militärischen Konflikt hoher Intensität von feindlichen Truppen angegriffen werden, muss ein realistisches Konzept für die Verteidigung der Schweiz erstellt werden. Im Zeitalter von Präzisionswaffen müssen sich Piloten, neben der Bedrohung für ihr Flugzeug während des Flugeinsatzes, auch ernsthaft mit der Bedrohung für das Flugzeug am Boden und deren Luftwaffenstützpunkt befassen. Militärflughäfen sind feste Ziele eines gegnerischen Angriffs. Ein Gegner, der über Waffen mit Reichweiten verfügt, einen Luftwaffenstützpunkt zu beschießen, ist voraussichtlich auch sehr genau über die Infrastruktur des Stützpunkts unterrichtet und ist mit Sicherheit im Besitz von unterschiedlichen Waffensystemen, die in der Lage sind, auf Schlüsselfunktionen eines Flughafens abzu zielen. Um zum Beispiel die Kapazität eines Flughafens zur Aufrechterhaltung des Betriebs einzuschränken, kann der Angriff eines Gegners gezielt dem Treibstofflager gelten. Um den Flugbetrieb umgehend einzustellen, können Start- und Landebahnen als Ziele gewählt werden. Alternativ können Flugzeuge, während diese sich am Boden befinden, auch das Ziel eines Angriffs werden. Flugzeuge können zum Ziel für ballistische Lenkwaffen werden, wenn diese durch in der Luft freigesetzte Submunitionen Flugzeugparkflächen durch Streubomben abdecken. Zwei bis drei Dutzend ballistische Lenkwaffen können so sämtliche im Freien auf einem Luftwaffenstützpunkt geparkten Kampfflugzeuge innerhalb weniger Minuten kampfuntauglich machen.

Kavernen zum Schutz von Flugzeugen

Es gibt die Vorstellung, dass die Schweiz in einem kriegeischen Konflikt die Möglichkeit hätte, einige ihrer Kampfflugzeuge in sogenannten Kavernen zu verbergen und so zu schützen. Die Schweiz unterhält am Militärflugplatz Meiringen Schutzräume, die durch ihre unterirdische Bauweise sowie durch den umgebenden Berg gegen Feindeinwirkung geschützt sind und groß genug sind, um mehrere Flugzeuge aufzunehmen. Die Flugzeuge sind zwar in solchen Einrichtungen sicher, aber ohne effektive bodengestützte Luftverteidigung, die den Luftraum freihält und vor Luft- und Raketenangriffen schützt, können die Flugzeuge an keinen dauerhaften Kampfhandlungen teilnehmen, wenn sie dort gelagert werden. Die Schutztore der Kavernen können durch Marschflugkörper und andere Präzisionsmunitionen angegriffen werden, wodurch diese beschädigt oder mit Trümmern blockiert werden. Reparaturen oder Räumungen wären bei ständigen Angriffen aus der Luft äußerst schwierig. Falls die Flugzeuge dennoch in der Lage wären, trotzdem zu starten, kann die Anlage vom Gegner leicht überwacht werden und das feindliche Militär kann beim ersten Anzeichen eines Flugzeugstarts eine Vielzahl von Angriffssystemen einsetzen. Bei der geringen Chance, dass ein Flugzeug trotzdem vom Boden abhebt, ist es dann höchstwahrscheinlich einem Angriff ausgesetzt, bevor es die erforderliche Flughöhe oder Kampfgeschwindigkeit erreichen kann, um ins Kampfgeschehen einzugreifen. Auch die Verwendung ausgewählter Autobahn-teilstrecken zur Landung und zum Start von Kampfflugzeugen ist ohne die Integration der bodengestützten Luftverteidigung zweifelhaft. Die Schweiz könnte durchaus versuchen, einige Kampfflugzeuge von Autobahnen oder anderen unkonventionellen Startbahnen aus einzusetzen. Solche Operationen beinhalten jedoch komplexe logistische Anforderungen und können daher sehr anfällig für Angriffe werden – insbesondere, wenn der Feind verfolgen kann, wo die Flugzeuge landen und die Position gezielt beschießt, bevor die Flugzeuge erneut starten können. Feindliche Drohnen, die in großer Höhe operieren, können die Flugzeuge am Boden ausmachen und die Koordinaten bereitstehenden Einheiten melden, welche den Standort von großer Entfernung mit ballistischen Raketen beschießen können. Hat der Feind einmal den Standort von Flugzeugen bei der Landung identifiziert, ist es äußerst schwierig, das Flugzeug zeitlich vor einem Angriff wieder startklar zu machen. Daher ist es für die Verteidigung der Schweiz wichtig, die bodengestützte Luftverteidigung zusammen mit Kampfflugzeugen in jedes Konzept der Verteidigung des Luftraums zu integrieren.

Einsatz von Drohnen

Der Konflikt in der Ukraine hat den Einsatz von Drohnen zum Leiten und Dirigieren von Artilleriebeschuss demonstriert. Die Drohnen identifizieren Ziele und senden dann die genauen Koordinaten an Artillerieeinheiten. Darüber hinaus wurden kommerzielle Drohnen mit Sprengstoff ausgerüstet und gegen militärische und zivile Ziele eingesetzt. Leider ist der terroristische Einsatz von Drohnen gegen Ziele in der Schweiz auch denkbar. Eine effektive Integration von Luftverteidigungsmitteln kurzer Reichweite in eine übergeordnete Architektur und Verteidigungsstruktur ist daher durchaus wünschenswert.

Schwächen der bodengestützten Luftverteidigung

Obwohl in der Zukunft der Sicherung des Schweizer Luftraums der bodengestützten Luftverteidigung insgesamt eine größere Rolle zukommen sollte, muss festgestellt werden, dass auch die bodengestützte Luftverteidigung offensichtliche Schwachstellen hat. Radar ist die größte Schwäche der bodengestützten Luftverteidigung. Für die bodengestützte Luftverteidigung ist ein Radarsystem erforderlich, um Gefahren früh zu erkennen, zu verfolgen und schließlich zu bekämpfen. Die notwendige Emission eines Radarsystems beim Einsatz kann jedoch auch schnell die Aufmerksamkeit von feindlichen Angreifern auf sich ziehen. Anders als bei Kampfflugzeugen gibt es aber Methoden / Techniken / Verfahren, um die bodengestützte Luftverteidigung so einzusetzen, dass sie in einem Angriffsszenario hoher Intensität dennoch überlebensfähig bleibt, um wichtige operative Beiträge zur Verteidigung der Schweiz leisten zu können.

c) Schutzkonzepte

Zunehmende Rolle von bodengestützter Luftverteidigung / eingeschränkte Rolle von Kampfflugzeugen / Zugangsverhinderungs- und Gebietsverweigerungskapazitäten (A2/AD)

Die Luftwaffen und Politiker in Nordamerika und Westeuropa haben sich seit 1991 an Luftoperationen mit wenig Risiko und vernachlässigbaren Verlusten gewöhnt, da sie Feinden mit geringem oder keinem Luftwaffen- und Luftabwehrpotential gegenüberstanden. Die

Luftvorherrschaft und/oder Luftüberlegenheit ist jedoch keine Garantie mehr in zukünftigen Konflikten. Verluste von Flugzeugen und Piloten durch Feindeinwirkung während des Einsatzes, sowie durch gezielte Angriffe auf Militärflughäfen werden ein wesentliches Merkmal künftiger kriegerischer Auseinandersetzungen sein.

Die amerikanische Luftwaffe hat denn auch bodengestützte Luftverteidigungen als die größte aktuelle und zukünftige Bedrohung ihrer Luftmittel identifiziert und folgert daraus, dass sie im Luftraum eines Gegners, der über eine leistungsfähige bodengestützte Luftabwehr verfügt, keine unangefochtenen Luftoperationen mehr durchführen kann.

Laut den Planern und Strategen der US-Luftwaffe werden hauptsächlich bodengestützte, miteinander vernetzte Luftabwehrsysteme und keine feindlichen Kampfflugzeuge der US Air Force die bisher gewohnten Handlungsspielräume verweigern. Die Fähigkeit des US-Militärs, den Luftraum ungehindert auszunutzen, ist seit fast einem halben Jahrhundert für die US-Militärführung von grundlegender Bedeutung und hat das strategische Denken und die Verteidigungsplanung weltweit beeinflusst. Die Fähigkeit der USA, Lufträume zu beherrschen, wird jedoch vehement in Frage gestellt. US-Gegner haben seit langem erkannt, dass der Schlüssel zur Abschreckung oder militärischem Widerstand gegen die USA und ihrer Verbündeten darin besteht, ihnen die Luftüberlegenheit zu verweigern. Die massiven Investitionen in sogenannte Zugangsverhinderungs- und Gebietsverweigerungskapazitäten (A2 /AD), insbesondere von Russland und China, sind ein Beweis dafür, wie wichtig es ist, militärisch in der Lage zu sein, den Zugang zum Luftraum blockieren zu können. Beide Länder setzen daher integrierte, leistungsfähige, bodengestützte Luftverteidigungen ein, um der Überlegenheit der US-Luftwaffe entgegenzuwirken.

Russland hat der Entwicklung moderner bodengestützter Luft- und Raketenabwehrsysteme höchste Priorität eingeräumt. Im Gegensatz dazu war die Entwicklung eines Kampfflugzeuges, welches mit der amerikanischen F-22 Raptor und der F-35 Lightning II vergleichbar wäre, chronischen Verzögerungen und wiederholten Kürzungen unterworfen und hat eindeutig in der russischen Militärplanung keine Priorität. Die wirtschaftlichen Grenzen Russlands und die vielen konkurrierenden Anforderungen der Streitkräfte im gesamten russischen Militärspektrum machen es unwahrscheinlich, dass Russland in den nächsten 20 Jahren genug moderne Kampfflugzeuge entwickeln wird, um die Kontrolle der Lufthoheit durch den Westen in symmetrischer Form ernsthaft gefährden zu können. Russland ist jedoch in der Lage, mit bodengestützten Luftverteidigungssystemen einen wirksamen Ausgleich zu schaffen, was für den Westen in einem

potenziellen zukünftigen Konflikt ein gewaltiges Problem darstellt. Russlands vorherrschendes Operationskonzept im Falle eines konventionellen kriegesischen Schlagabtauschs mit der NATO stützt sich denn auch wesentlich auf bodengestützte Luftabwehreinheiten, die durch leistungsstarke elektromagnetische Kampfmittel (EW) geschützt sind. Diese würden die Handlungsfreiheit von NATO-Kampfflugzeugen immens einschränken und stetige Verluste verursachen. Die NATO geht jedoch davon aus, dass die Verluste in der Luft von russischen bodengestützten Luftverteidigungssystemen und nicht von Kampfflugzeugen verursacht, möglicherweise nicht einmal die größte Belastung für die Luftwaffen der NATO wären - denn zusätzlich würden Luftwaffenstützpunkte in ganz Europa höchstwahrscheinlich mit russischen Marschflugkörpern und ballistischen Raketen während eines aktiven Kampfszenarios mit russischen Streitkräften gezielt angegriffen werden.

Westliche Luftstreitkräfte und, vielleicht noch wichtiger, die politische Führung, die ihre Finanzierungen kontrollieren, sind durch zweieinhalb Jahrzehnte uneingeschränkte Luftherrschaft und Operationen unter weitgehend risikofreien militärischen Voraussetzungen von der Annahme geblendet, dass erhebliche Kampfverluste der Luftwaffen und Zermürbungstaktiken der Vergangenheit angehören, und dass Kampfflugzeuge ein militärisches Allheilmittel sind. Die Gefahr eines konventionellen Konflikts gegen Russland an der Ostflanke der NATO und die Verbreitung russischer Radar- und Boden-Luft-Raketen-Systeme (SAM) legen jedoch die Notwendigkeit nahe, diese Annahme dringend zu überdenken und zu revidieren.

Es wird heute allgemein akzeptiert, dass die USA – und vor allem ihre europäischen NATO-Verbündeten – angesichts russischer und chinesischer bodengestützter Waffensysteme und Sensortechnologien einer erheblichen Erosion ihrer technischen Luftüberlegenheit ausgesetzt sind. Glaubwürdige Abschreckung und wirksame Verteidigung des Luftraums basiert heute auf bodengestützten Luft- und Raketenabwehrsystemen. Die Schweiz sollte von diesen Entwicklungen in moderner Militärstrategie lernen und die Rolle eigener bodengestützter Luft- und Raketenabwehrfähigkeiten sowie ihrer Kampfflugzeuge in einem möglichen Szenario zur Verteidigung des Schweizer Luftraums gegen einen Aggressor neu bewerten.

Multi-Domain-Ansatz / Integrierte Sicherheitsarchitektur

Das Schweizer Militär hat bereits viele Lücken bei den aktuellen und zukünftigen Fähigkeiten zur Luftverteidigung erkannt. Darüber hinaus bemüht sich das Schweizer Militär, einen wie vom US-

Militär vorgestellten Multi-Domain-Ansatz einzuführen. Die Schweiz muss sich jedoch fragen, ob ein identischer Multi-Domain-Ansatz, wie der des US-Militärs, für einen neutralen Staat mit der Größe, Geografie und dem Budget der Schweiz geeignet ist, insbesondere im Anbetracht, dass die Schweiz nicht militärisch bedroht wird.

Anstelle von Machtprojektion nach außen und der Fähigkeit militärische Interessen auch weit entfernt vom eigenen Territorium durchsetzen zu können, muss die Schweiz ihr Hauptmerk darauf richten, potenzielle Aggressoren vor militärische Herausforderungen zu stellen, indem gleich zu Beginn der Kampfhandlungen der Zugang und Zugriff auf Schweizer Territorium oder den Schweizer Luftraum äußerst schwierig oder gar unmöglich gemacht wird (Anti Access/Area Denial, A2/AD). Dies bedeutet, in einem kriegerischen Konflikt rasch einen Gegner, der in die Schweiz eindringen möchte, gleichzeitig mit mehreren unterschiedlichen Fähigkeiten in verschiedenen Bereichen konfrontieren zu können. Dies sollte jeden potentiellen Feind davon abhalten, die Schweiz anzugreifen. Eine integrierte Sicherheitsarchitektur unterstreicht die Bedeutung eines aktiven Engagements des Militärs zur Verteidigung und damit hoffentlich zur Verhinderung von Konflikten. Wenn aber nötig, aufgrund militärischer Aggression, muss solch eine Sicherheitsarchitektur die Bedingungen für einen raschen Übergang zur bewaffneten Verteidigung ermöglichen.

Die Fähigkeit, Aggressoren von einem Angriff abzuhalten, hängt davon ab, sie davon zu überzeugen, dass ein Angriff nicht erfolgreich sein würde und/oder der Preis für die Durchführung eines erfolgreichen Angriffs zu hoch wäre.

Proportional mehr Investitionen in bodengestützte Luftverteidigungsfähigkeiten

Realistisch gesehen, sind die Kampfflugzeuge der Schweiz im Einsatz bei Szenarien der Luftraumverletzung meistens auf visuelle Identifizierung sowie das Eskortieren von Flugzeugen beschränkt. Die Schweiz wird sich entscheiden müssen, wie viel sie für den Erhalt solcher, durchaus wichtiger, Fähigkeiten ausgeben will.

Um eine glaubwürdige Abschreckung zu erzeugen und um auch international wahrgenommen zu werden, das Potenzial zur effektiven Kontrolle seines Luftraums zur Verfügung zu haben, ohne dabei das Erscheinungsbild eines defensiv ausgerichteten und neutralen Staates in Frage zu stellen, muss die Schweiz proportional mehr in ihre bodengestützten Luftverteidigungsfähigkeiten investieren. Ein defensiv ausgerichtetes Land mit weniger Offensivkräften trägt auch zu einem

insgesamt stabileren internationalen System bei. Sobald dann die entsprechende bodengestützte Luftverteidigung vorliegt, und bereits im Vorfeld dessen, muss die Schweiz die Einsatzkonzepte für die Streitkräfte der Luftverteidigung gemäß den spezifischen Anforderungen der Schweiz verfeinern und Militärangehörige zu hochkompetenten Bedienern der bodengestützten Luftabwehr für den Einsatz in konfliktbedingten Belastungsszenarien ausbilden.

Führungs- und Kontrollstruktur / Kleinräumigkeit des Schweizer Luftraums / integrierte Sicherheitsarchitektur / Topographie der Schweiz

Damit der Schweizer Luftraum wirksam geschützt werden kann, müssen feindliche Flugzeuge, Marschflugkörper und ballistische Flugkörper so früh wie möglich erkannt werden und anhand einer leistungsfähigen und stabilen Führungs- und Kontrollstruktur (C2 Struktur), Entscheidungen getroffen werden können, wie diesen Bedrohungen begegnet werden kann. Der Schweizer Luftraum ist extrem eingeschränkt, daher gibt es für jegliches Bedrohungsszenario kaum Reaktionszeiten. Feindliche Kampfflugzeuge können in weniger als zehn Minuten die gesamte Schweiz überqueren. Ein Flugzeug könnte innerhalb weniger als zwei Minuten in den Schweizer Luftraum eindringen und die wichtigsten Schweizer Ballungsräume erreichen.

Diese unmittelbare Bedrohung aus der Luft stellt die Schweiz vor große Herausforderungen zur Verteidigung des Luftraumes. Es vergehen mindestens drei Minuten bei einem Alarmstart eines Abfangjägers bis dieser aufsteigen kann, um einen potenziellen Eindringling zu identifizieren. Dabei wird die Flugzeit des Abfangjägers vom Luftwaffenstützpunkt zum eindringenden Flugzeug, welches, falls es als Feind identifiziert wurde, dann abgeschossen wird, nicht berücksichtigt. Bei einem Luftangriff auf einen Ballungsraum muss das feindliche Flugzeug mindestens 15 Kilometer von dem Bevölkerungszentrum entfernt abgeschossen werden – nicht direkt darüber. Andernfalls würden sowohl das Flugzeug als auch seine Munition auf Bevölkerungszentren stürzen, was mit katastrophalen Konsequenzen für die Zivilbevölkerung verbunden wäre. Bodengestützte Luftverteidigung, die in eine leistungsfähige Radararchitektur integriert ist, könnte jedoch eine mögliche Bedrohung bereits vor dem Eindringen in den Schweizer Luftraum erkennen. Sie könnte diese Bedrohung unmittelbar, sobald sie in den schweizerischen Luftraum eindringt, oder in Ausnahmefällen sogar auch außerhalb des schweizerischen Luftraums über unbewohntem Gebiet von Nachbarländern bekämpfen und abfangen.

Ein zukünftiges bodengestütztes Schweizer Luftverteidigungssystem ist wie alle radargesteuerten Luft- und Raketenabwehrsysteme an die Ressourcen, Fähigkeiten und Datenverarbeitung des Radars gebunden. Dies begrenzt die maximale Anzahl simultaner Einsätze. Was die genauen Zahlen, Werte und Einschränkungen von Systemen betrifft, so hängt dies in hohem Maße von der genauen Struktur eines Angriffs ab (z. B. zur Verfügung stehender Zeit, Anzahl der zu bekämpfenden Objekte, Art der Objekte, Gegenmaßnahmen usw.).

Die Sicherheit des Schweizer Luftraums wird durch ein stabiles und effektives C2-Element erheblich verbessert, welches die Integration von verschiedenen Verteidigungsfähigkeiten ermöglicht und in der Lage ist, ein einheitliches Luftbild zu erstellen, zu teilen und zu nutzen. Dies ist vorzugsweise eine einheitliche Darstellung, welche sowohl Luftmittel als auch militärische Anlagen am Boden und Bodentruppen einschließt. Darüber hinaus benötigen zivile Luftverkehrskontrollstellen und Militärbehörden eine nahtlose Kommunikation miteinander und Interoperabilität ihrer Hardware, um wirksame Entscheidungen treffen zu können.

Das Erkennen und Verfolgen von Bedrohungen aus der Luft wird durch die einzigartige Schweizer Topografie und das Gelände erschwert. Feindliche Taktiken können den Tiefflug über dem Gelände beinhalten, was die Erkennung erschweren würde. Dies gilt insbesondere für Marschflugkörper. Um dieses Problem zu mindern, sollte eine Kombination komplementärer Radaranlagen eingesetzt werden.

Bodengestützte Radarsysteme

Überwachungsradare werden in drei Kategorien unterteilt: bodengestützt, luftgestützt und weltraumgestützt.

Der grosse Vorteil von bodengestützten Radarsystemen besteht darin, dass die Anschaffungs- und Betriebskosten tendenziell geringer sind als bei anderen Radaroptionen. Ein wesentlicher Nachteil von bodengestützten Radarsystemen besteht darin, dass sie statisch oder nahezu statisch sind und eine leicht erkennbare und anpeilbare Radarsignatur aussenden. Dazu kommt, dass sie auch Schwierigkeiten haben, tieffliegende Objekte zu erkennen. Topografische Merkmale wie Berge und Gebäude blockieren oder stören das entsprechende Radarbild, und die

Erdkrümmung lässt Lücken in der Abdeckung. All dies kann durch tieffliegende Angriffsmittel ausgenutzt werden.

***Luftgestützte Radarsysteme / AWACS / Look-Down/Shoot-Down /
Marschflugkörperbekämpfung durch Kampfflugzeuge***

Luftgestützte Radarsysteme bieten einige Vorteile gegenüber bodengestützten Radarsystemen - sie sind wesentlich mobiler und nicht durch die Topographie eingeschränkt. Da sie bis zu Zehntausenden von Metern über der Erde operieren, sind sie keinen Radarstörungen durch blockierende Hindernisse ausgesetzt und eignen sich daher gut zum Erkennen von niedrig fliegenden Objekten und in einigen Fällen sogar Flugzeugen mit Tarnkappenfähigkeit. Effektive Früherkennung durch luftgestützte Radarsysteme wird meist durch ein Airborne Early Warning and Control System (AWACS) zur Verfügung gestellt. Aufgabe der AWACS Flugzeuge ist die luftgestützte Luftraumaufklärung und -überwachung mit dem Ziel der Früherkennung und Vorwarnung. Solche Flugzeuge werden gleichzeitig als Einsatzleitzentralen eingesetzt, um eigene Verbände oder Einheiten direkt dirigieren oder koordinieren zu können. Bündnisse wie die NATO und Großmächte oder größere Staaten verfügen über solche Kapazitäten, die Schweiz jedoch nicht. AWACS Flugzeuge wären für die Belange der Schweiz unverhältnismäßig.

Die Überwachungsflugzeuge E-3 AWACS, E-2C Hawkeye und die E-7 Wedgetail sind Beispiele für aktuelle luftgestützte Sensoren. Solche Plattformen stellen eine effektive Möglichkeit dar, tieffliegende Marschflugkörper zu erkennen. Der Hauptnachteil ist, dass diese luftgestützten Radarsysteme wesentlich mehr kosten als bodengestützte Radarsysteme.

Es könnte durchaus argumentiert werden, dass Kampffjets mit Look-Down/Shoot-Down Fähigkeiten ebenso eine Möglichkeit bieten, tieffliegende Flugobjekte auszumachen. Als Look-Down/Shoot-Down Capability oder Tiefsichtfähigkeit wird die Fähigkeit eines Puls-Doppler-Radars bezeichnet, fliegende Objekte auch unterhalb der eigenen Flughöhe erfassen zu können. Moderne Kampfflugzeuge sind mit Active Electronically Scanned Array (AESA) Radarsystemen ausgestattet. Diese Radarsysteme verleihen Kampfflugzeugen die Fähigkeit, zur Bekämpfung von Marschflugkörpern eingesetzt zu werden. Für einen optimierten Einsatz zur Marschflugkörperbekämpfung durch Flugzeuge und um einen koordinierten Angriff mehrerer Marschflugkörper abwehren zu können, ist es jedoch ratsam, Kampfflugzeuge mit AWACS oder

eine andere Art von Frühwarnung und Einsatzkontrolle zu integrieren. Die Tiefsichtfähigkeit, sowie die Active Electronically Scanned Array (AESA) Radarsysteme sind durch ihre Reichweite und Sichtfeld limitiert. Marschflugkörperbekämpfung durch Flugzeuge ist eine schwierige Aufgabe aufgrund der Persistenz von Kampfflugzeugen sowie Ladekapazität geeigneter Waffen. Es muss bedacht werden, dass Kampfflugzeuge zur effektiven Marschflugkörperabwehr ständig patrouillieren müssten und zudem in ihrer Bewaffnung beschränkt sind.

Hinzu kommt, dass Marschflugkörper für Aggressoren eine attraktive Erstschlagoption sind. Der taktische Einsatz erfolgt üblicherweise in großen Mengen zu Beginn eines bewaffneten Konflikts. Oftmals stellt ihr Einsatz den Ausbruch von Kampfhandlungen dar und geschieht im Vorfeld eines Ausbruchs umfangreicher Kriegshandlungen. Dies erlaubt, realistisch gesehen, Kampfflugzeugen nur eine beschränkte Rolle im effektiven Kampf gegen einen koordinierten Marschflugkörperangriff, insbesondere ohne eine zusätzliche externe Frühwarnung, welche Kampfflugzeuge in die entsprechenden Räume dirigieren könnte.

Drohnen / Aerostats

Der Einsatz von Flugdrohnen hat sowohl militärisch als auch kommerziell erheblich zugenommen. Drohnen könnten potentiell auch bei der Überwachung und Erkennung feindlicher Flugzeuge und Marschflugkörper helfen. Während Drohnen weniger Kosten für den Einsatz und den Betrieb als bemannte Flugzeuge verursachen, bestehen aber Bedenken hinsichtlich des Betriebs dieser unbemannten Flugzeuge in besiedelten Gebieten oder in Lufträumen, die von zivilen Flugzeugen stark genutzt werden.

Radarsysteme, die von sogenannten Aerostats aus (mit dem Boden verbundene, unbemannte Ballons) eingesetzt werden, sind kostengünstiger als Überwachungsflugzeuge und können auch tieffliegende Flugzeuge und Marschflugkörper erkennen. Sie werden nicht durch topografische Radarschatten behindert und sind attraktiv, da sie wochenlang in der Luft bleiben können. Aerostats können nicht fliegen, sie können nicht schnell verlegt werden und könnten sich unter Umständen für Zivilflugzeuge als gefährlich erweisen. Sie können zudem auch ein potentielles Ziel für einen Feind werden. (Aerostats werden ausführlicher im Kapitel „Bodengestützte Luftverteidigung, Systemoptionen für die Schweiz“ Seite 71ff. behandelt.)

Passive Erfassung von Objekten

Ein Radargerät ist ein Gerät, das ein sogenanntes Primärsignal als gebündelte elektromagnetische Welle aussendet, die von Objekten reflektierten Echos als Sekundärsignal empfängt und nach verschiedenen Kriterien auswertet. So können Informationen über die Objekte gewonnen werden. Die Entfernung zum Objekt wird aus der Zeitverschiebung zwischen Senden und Empfangen errechnet. Radarsysteme sind Beispiele aktiver Geolokationstechniken, da sie ein Signal generieren müssen, um Objekte zu orten.

Falls ein zu ortendes Objekt jedoch ein eigenes elektromagnetisches Signal generiert, so können passive Geolokationstechniken eingesetzt werden, welche sich auf die Aufspürung des vom Objekt ausgestrahlten elektromagnetischen Signals stützt. Solche Techniken benutzen ein Netzwerk räumlich getrennter Empfänger, um die Position von elektromagnetischen Übertragungen genau zu lokalisieren. Diese passiven Techniken haben einige signifikante Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen aktiven Methoden wie Radargeräten. Da sie selbst keine elektromagnetischen Signale benötigen, beeinträchtigen oder stören sie nicht andere Benutzer des elektromagnetischen Spektrums. Dies bedeutet auch, dass sie selbst nicht geortet werden können und damit dem Benutzer die Fähigkeit verleihen, zu sehen, ohne gesehen zu werden. Ihre Effektivität beruht nicht auf der Größe oder Beschaffenheit der Radarrückstrahlfläche eines Objekts, was auch die Ortung von extrem kleinen elektromagnetisch sendenden Objekten erlaubt. Zusätzlich zur Ortung kann durch die Analyse des elektromagnetischen Signals auch die Identifizierung und Klassifizierung der Quelle erfolgen. Die Infrastruktur, welche für solche passiven Systeme benötigt wird, ist wesentlich kleiner und finanziell bedeutend preiswerter als herkömmliche aktive Systeme. Es gibt jedoch einen Nachteil solcher passiven Systeme: Ihre Abhängigkeit von elektromagnetischen Signalen des zu erfassenden Objekts. Dies bedeutet, dass sie theoretisch durch den Verzicht der Übertragung elektromagnetischer Signale getäuscht werden können. In Wirklichkeit wird dies jedoch nahezu unmöglich sein. Für ein Flugzeug würde dies bedeuten, dass jegliche Kommunikation eingestellt werden müsste und keinerlei Bordradar eingesetzt werden könnte. Für Drohnen würde es bedeuten, dass die Flugroute komplett vorprogrammiert wurde und dass keinerlei Daten über die Position gesendet würden. (Passive Erkennung wird ausführlicher im Kapitel „Bodengestützte Luftverteidigung, Systemoptionen für die Schweiz“ Seite 71ff. behandelt.)

Interoperabilität / Finanzierbarkeit

Ein zentraler Faktor zur Verbesserung der Fähigkeit, Angriffen durch tiefliegende Marschflugkörper sowie Drohnen entgegenzuwirken, ist die gezielte Förderung von Interoperabilität und die Schaffung eines einheitlichen, gemeinsamen, integrierten Luftbilds. Aufgrund der Finanzierbarkeit mancher Optionen kann es zu Einschränkungen kommen oder einem Kompromiss zwischen operativen Fähigkeiten, Einsatzstrukturen und Budgets. Hier muss dementsprechend die Wahrscheinlichkeit bestimmter Szenarien und Ereignisse berücksichtigt werden, um eine fundierte Entscheidung treffen zu können.

d) Empfehlungen

Fallbeispiele: Pakistan, Israel

Der Trend im Bereich der effizienten Luftraumverteidigung deutet eindeutig auf eine zunehmende und wichtigere Rolle für das bodengestützte Element – dies im Gegensatz zur traditionellen Rolle von Kampfflugzeugen. Zum Beispiel haben die jüngsten größeren militärischen Auseinandersetzungen zwischen Pakistan und Indien in Pakistan Lücken in der Verteidigung des Luftraums aufgedeckt, die durch den traditionellen Einsatz von Abfangjägern verursacht wurden. Indische Kampfflugzeuge wurden zwar schließlich von pakistanischen Flugzeugen abgefangen, waren jedoch in der Lage, in den pakistanischen Luftraum einzudringen und Ziele in Pakistan zu beschliessen. Dies hat in Pakistan zu der Erkenntnis geführt, dass zur modernen Verteidigung des Luftraums, anstelle von traditionellen luftpolizeilichen Einsätzen, weitreichende bodengestützte Luftverteidigungs-systeme dringend erforderlich sind.

Die Planer der Schweizer Verteidigung sollten darüber hinaus der aktiven Luftraumsicherung Israels Beachtung schenken. Israel hat einen Luftraum, der in Grösse mit dem der Schweiz vergleichbar ist. Israel ist aber, im Gegensatz zur Schweiz, täglichen Bedrohungen ausgesetzt. Die Sicherung und Verteidigung des israelischen Luftraums ist eine durchgehende, reale militärische Aufgabe für die israelischen Streitkräfte. Zur Verteidigung seines Luftraums hat sich Israel vorwiegend für bodengestützte Luft- und Raketenabwehrsysteme entschieden und das obwohl Israel im Besitz einer der leistungsfähigsten und modernsten Luftwaffen der Welt ist. Die Rolle der israelischen Kampfflugzeuge besteht hauptsächlich darin, Gegner anzugreifen und tief

in den feindlichen Luftraum einzudringen, sowie der Luftaufklärung in gegnerischem Territorium. Die Verteidigung des israelischen Luftraums erfolgt überwiegend durch seine bodengestützten Luft- und Raketenabwehrkräfte. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist auch, dass Israel die F-35 besitzt. Der Wert der F-35 für die israelischen Streitkräfte liegt darin, dass diese in der Lage ist, unterschiedliche Informationen zu sammeln, um feindliche Raketenstellungen und Luftabwehreinheiten ausfindig zu machen und anzugreifen. Die F-35 spielt in der israelischen Militärstrategie eine ausschließlich offensive Rolle und soll feindlichen Ländern signalisieren, dass Israel durch die F-35 die Fähigkeit besitzt, zu jeder Zeit unerkannt angreifen zu können.

Abnutzung von Kampfflugzeugen / permanente Überwachung durch bodengestützte Luftverteidigung

Die Integrität des Schweizer Luftraums ist eine Sicherheitsfrage sowie eine Frage der Souveränität der Schweiz. In einem Szenario, in dem Luftstreitkräfte anderer Nationen Überflüge in andere Länder oder Krisengebiete durchführen und so den Schweizer Luftraum verletzen, muss die neutrale Schweiz glaubwürdig in der Lage sein, solche Aktionen zu unterbinden. Ein kontinuierlicher Lufteinsatz von Kampfflugzeugen, um luftpolizeiliche Aufgaben durchzuführen, ist jedoch weder finanziell noch operativ auf lange Sicht durchführbar. Die Anzahl der erforderlichen Flugzeuge, die Abnutzung der Flugzeugzellen sowie die Belastung für die Piloten und das Wartungspersonal sind weder förderlich noch realistisch, noch über einen längeren Zeitraum durchführbar. Die bodengestützte Luftverteidigung hingegen könnte mit ihren Sensoren eine permanente Überwachung des Schweizer Luftraums gewährleisten. Dies ist sowohl finanziell als auch operativ vorzuziehen. Im Falle von Verstößen des Luftraums könnte dann die bodengestützte Verteidigung die für die jeweilige Aufgabe passenden Abfangjäger alarmieren, die zur Durchführung von luftpolizeilichen Aufgaben auf Abruf bereitstehen. Die bodengestützte Luftverteidigung ist in der Lage, Größe, Geschwindigkeit, Flughöhe etc. zu bestimmen und dementsprechend zu entscheiden, ob ein leichter oder schwerer Abfangjäger eingesetzt werden sollte. Regelmäßige Luftpatrouillen sollten von leichten und damit finanziell besser geeigneten Kampfflugzeugen durchgeführt werden.

Es gilt auch zu bedenken, dass es für einen Piloten wenige Situationen gibt, die aufreibender sind, als von einem Luftverteidigungsradar entdeckt und erfasst zu werden. Die Abschreckung, die von bodengestützten Luftverteidigungssystemen ausgeht, ist aus verschiedenen Gründen generell höher als die von patrouillierenden Flugzeugen, da viele Piloten der Ansicht sind, sich

Flugzeugen entziehen zu können. Die Erfassung durch einen Radar eines Luftabwehrsystems jedoch wird viele Piloten dazu veranlassen, den Schweizer Luftraum unverzüglich zu verlassen (sei es lediglich aus Furcht einer Fehlfunktion des Systems, welches einen Abschuss zur Folge haben könnte), und wird den zusätzlichen Einsatz von Abfangjägern oftmals überflüssig machen. Integrierte bodengestützte Luftverteidigungen sind finanziell und operativ besser geeignet, die tägliche und kontinuierliche Überwachung des Schweizer Luftraums durchzuführen. In Kombination mit bereitstehenden Abfangjägern auf Abruf können sie eine effektive und nahtlose Durchsetzung der Integrität des Schweizer Luftraums gewährleisten.

Begrenztes Einsatzspektrum von Kampfflugzeugen / bodengestützte Luftverteidigung als kritisches Element zur potentiellen Verteidigung

Angesichts der Tatsache, dass die zukünftige bodengestützte Schweizer Luftverteidigung in einem potenziellen Konflikt hoher Intensität in der Lage ist, alle Arten der Bedrohung aus der Luft, mit Ausnahme von Interkontinentalraketen (ICBMs) zu bekämpfen, während Kampfflugzeuge auf die Bekämpfung von anderen Flugzeugen, teilweise Drohnen und unter Umständen Marschflugkörpern beschränkt sind, sollte die Schweizer Luftverteidigung neu bewertet werden. Dazu kommt, dass viele Kampfflugzeuge unmittelbar beim Ausbruch eines Konflikts am Boden durch feindlichen Beschuss eliminiert werden können (insbesondere dann, wenn die bodengestützte Luftverteidigung eingeschränkt und in ihrer Anzahl begrenzt ist). Dennoch werden Kampfflugzeuge gemäß dem aktuellen Air2030-Konzept in den kommenden Jahren den größten Teil der gesamten Verteidigungsausgaben der Schweiz ausmachen. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Schweiz in den nächsten 20 Jahren nach der Anschaffung von Kampfflugzeugen mindestens 2.5 Mrd. CHF zusätzlich für diese ausgeben wird, falls das aktuelle Air2030-Konzept nicht geändert wird. Eine Bewertung dessen, welche Vorteile diese Investition aus operativer Sicht für die Schweiz bringt, erscheint hier durchaus relevant.

Die politischen Entscheidungsträger der Schweiz müssen entscheiden, wie viel die Schweizer für die Anschaffung neuer Kampfflugzeuge im Lichte derer operativen Einschränkungen bezahlen sollen.

Wir empfehlen, dass die Schweiz bei der Beurteilung ihres künftigen Luftverteidigungsbedarfs proportional mehr Ressourcen zur Luftverteidigung in die bodengestützte Luftverteidigung

investiert. Indem die bodengestützte Luftverteidigung den Schweizer Luftraum frei hält und so andere kritische Militäroperationen ermöglicht, ist sie ein tragendes und kritisches Element der potentiellen Verteidigung der Schweiz. Mit dem Schutz von Militärflugplätzen, Flugzeugen und dem Freihalten des Schweizer Luftraums durch die bodengestützte Luftverteidigung können Schweizer Kampfflugzeuge so, in einem hypothetischen Invasionszenario, Bodentruppen bei Gegenangriffen auf feindliche Truppen unterstützen. Die bodengestützte Luftverteidigung bietet zudem Frühwarnkapazitäten und kann Flugzeuge in bestimmte Räume dirigieren.

Topographisch optimierte Radararchitektur / Führungs- und Einsatzarchitektur / Flexibles Rahmenwerk

Die Schweizer Investitionen zur Luftraumsicherung müssen zusätzlich auch mit Massnahmen für eine angemessene Radarabdeckung und einen topographisch optimierten Radar zur Früherkennung und Frühwarnung als auch Modernisierungsmaßnahmen in anderen Teilbereichen der Verteidigung verbunden werden.

Um sich an die neue Realität der Integration von bodengestützten Luftabwehrsystemen in den komplexen schweizerischen Luftraum anzupassen, muss viel Wert auf die Führungs- und Einsatzarchitektur und die Mechanismen der Einsatzleitung gelegt werden, die in der Lage sein muss, Entscheidungen innerhalb von Sekunden zu treffen. Es muss verstanden werden, dass mit der Integration leistungsfähiger bodengestützter Luft- und Raketenabwehrsysteme in Kampfeinsätze der Schweizer Armee, das Management des Luftraums auch für den Erfolg und die Effizienz der Einsätze der Bodentruppen von entscheidender Bedeutung sein wird. Insbesondere im Bereich ferngesteuerter Plattformen, die auch von Bodentruppen genutzt werden können, werden aktuell die Einsatzfähigkeiten weiter ausgebaut und verbessert. Zusammen mit integrierten Luft- und Raketenabwehrsystemen, Hubschraubern, Kampfflugzeugen und Artilleriegeschossen werden sie dazu beitragen, die Zahl der Luftraumnutzer zu erhöhen, welches zu mehr Management auf mehreren Ebenen des Luftraums führen wird und führen muss. Die Schaffung eines Luftraum-Management-Elements für die Luftverteidigung wird dringend empfohlen, um die Luft- und Flugabwehr sowie die Raketenabwehr in Operationen der Bodentruppen zu integrieren. Dieses Element muss die Aspekte der Luft- und Raketenabwehr verstehen, gut geschult sein und auch eine Verbindung zwischen den Bodentruppen und der Luftwaffe herstellen und aufrechterhalten können. Dies

erleichtert die Kommunikation zwischen den verschiedenen Operations-teilnehmern, sowie das Informationsmanagement, die Einsatzführung und auch die Koordination eventueller Rettungsflüge.

Um auf die Komplexität zukünftiger Konflikte vorbereitet zu sein, könnte die Schweiz auch in Betracht ziehen, in ein flexibles Rahmenwerk zu investieren, welches angepasst und ausgebaut werden kann, um eine integrierte Sicherheitsarchitektur zu optimieren, und welches besser auf die Bedürfnisse der Schweiz zugeschnitten ist, als die Fähigkeiten eines Kampfflugzeugs der fünften Generation wie die F-35. Solch eine Entscheidung würde das Verteidigungspotential verschiedener Sensoren und Waffen maximieren und zugleich eine zukünftige Modernisierungen zu geringeren Gesamtkosten ermöglichen. Zudem sollten auch die aktuellen Schweizer Luftverteidigungssysteme für kurze Entfernungen berücksichtigt werden. Bestehende Sensoren und Waffen könnten weiterhin relevant sein und Lücken schließen, indem sie in zukünftige Fähigkeiten integriert werden. Ein derartiges flexibles Systemnetzwerk würde nicht nur die Integration von Luftverteidigung auf kurze Distanz mit Luftverteidigung auf mittlere Distanz ermöglichen, sondern auch eine 360-Grad-Radarabdeckung, die Integration von luftgestützten Sensoren, Flugzeugen, sowie der Artillerie und Artillerieaufklärungsradarsystemen. Dies wäre nicht nur eine Investition in den Schutz des Schweizer Luftraums, sondern auch Element und Wegbereiter für die Modernisierung der Schweizer Bodentruppen.

Akquisitionsstrategie

Darüber hinaus ist die Finanzierbarkeit einzelner Optionen ein Faktor, den die Schweizer Verteidigungsplaner berücksichtigen müssen und welcher die Verteidigungsfähigkeiten stark beeinflusst. Dies erfordert manchmal Kompromisse zwischen operativen Fähigkeiten, Einsatzstrukturen, Budgets und Zeitplänen, um die Streitkräfte letztendlich mit effektiver und effizienter Ausrüstung auszustatten.

Das Verständnis der wesentlichen Kostenfaktoren ist in der Planungs- und frühen Beschaffungsphase von entscheidender Bedeutung. Obwohl die Schweiz über Prozesse und Verfahren verfügt, mit denen sichergestellt wird, wenn diese wie beabsichtigt umgesetzt werden, dass viele der negativen Folgen der Kosteneskalation von Verteidigungsgütern abgemildert werden, ist es dennoch wichtig zu berücksichtigen, dass menschliche Vorurteile, und

menschliches Verhalten, sowie sich ändernde nationale Prioritäten, häufig eine wirksame Implementierung und Ausführung dieser Prozesse verhindert.

Um diese Problematik zu begrenzen und zu mindern, ist eine unabhängige Prüfung, welche eine externe zweite Bewertung in Bezug auf Planung, Bedrohungen, Fähigkeiten, Kosten, Zeitpläne, Risiko und technische Bewertungen liefert, mehr als vorteilhaft.

Damit schließlich eine termingerechte und budgetgerechte Projektabwicklung sichergestellt ist, sind ein Verständnis der Anforderungen und der damit verbundenen Technologien, eine angemessene Akquisitionsstrategie sowie verlässliche Kostenschätzungen unabdinglich.

Systemoptimierung und Integration

Offene Systemarchitektur / Integration älterer Systeme

Die Komplexität zukünftiger Kriegsführung erfordert ein leistungsfähiges und integriertes, mehrstufiges, bodengestütztes Luftverteidigungssystem, um den unterschiedlichen und wachsenden Bedrohungen entgegenzuwirken, Objekte am Boden zu schützen und den Luftraum für die eigenen Flugzeuge freizuhalten. Eine bestimmte Art oder ein spezifisches Model eines bodengestützten Luftverteidigungssystems ist nicht in der Lage, alle verschiedenen Formen der Bedrohung aus der Luft wirksam zu bekämpfen. Die bodengestützte Luftverteidigung der Schweiz sollte aus verschiedenen Sensoren und Effektoren bestehen, welche optimal auf die verschiedenen Gefahren zugeschnitten sind. Eine offene Systemarchitektur könnte die Integration aktueller und zukünftiger Sensoren und Waffensysteme sowie die Interoperabilität mit einem ballistischen Raketenabwehrsystem ermöglichen. Ziel sollte es auch sein, ältere Waffen sowie ältere Systeme mit neuen Funktionen zu integrieren, um unverzüglich Schutzfunktionen auf mehreren Ebenen des Luftraums gegen verschiedene Bedrohungen zu verbinden. Dies würde einen nahtlosen Übergang zu einer integrierten Systemarchitektur ermöglichen und zugleich kostengünstig sein. Hybride Bedrohungen wie Kamikaze Drohnen oder sogenannte Loitering Munitions (großkalibrige Munitionen mit Zielführung) erfordern eine vielschichtige Luftverteidigung, um Lücken zwischen den traditionellen Subkategorien der bodengestützten Luftverteidigung zu schliessen. Darüber hinaus stellen die stetigen technischen Entwicklungen bei ballistischen Langstreckenraketen, bemannten und unbemannten Flugzeugen sowie Marschflugkörpern, Herausforderungen für die Verteidigung dar, welche eine verbesserte Integration zwischen Befehlszentren und Systemen erfordern, um effektiv zu sein. Neue und verbesserte Konzepte präsentieren ein breites Spektrum relativ kostengünstiger Optionen, die der Luftverteidigung eine größere Anpassungsfähigkeit ermöglichen und mehr Flexibilität schaffen, um auf die globale Proliferation von Luft- und Raketenmitteln vorbereitet zu sein. Dazu gehört aber auch die Realisation, dass alle Formen vorhandener Informationen wirksam genutzt werden müssen, um die Erfassung und den Einsatz gegen Bedrohungen zu unterstützen und gleichzeitig Finanzierbarkeit und Interoperabilität zu gewährleisten.

Integration der bodengestützten Luftverteidigung kurzer Reichweite

Die Schweiz sollte ihre vorhandene bodengestützte Luftverteidigung kurzer Reichweite nicht völlig außer Acht lassen. Beispielsweise könnte sich das schultergestützte Boden-Luft-Flugabwehrraketensystem Stinger in verschiedenen Verteidigungsszenarien als äußerst hilfreich erweisen, da es äußerst mobil und für den Gegner schwer auszumachen ist. In einem Invasionsszenario könnten mit Stinger ausgerüstete Schweizer Truppen Luftbewegungen des Feindes und dessen Mobilität stark einschränken, insbesondere gegen die feindliche Erdkampfunterstützung und die feindliche Versorgung aus der Luft könnte sich dieses Boden-Luft-Flugabwehrraketensystem als sehr effektiv erweisen. Die Schweiz muss an diesen älteren, aber immer noch hochwirksamen Systemen zur Verteidigung von Bodentruppen gegen Beobachtung aus der Luft durch niedrig fliegende Drohnen und Angriffe durch Marschflugkörper, Hubschrauber und Flugzeuge festhalten. Die US-Armee ist gerade dabei, ihre vernachlässigten Fähigkeiten in der Luftverteidigung kurzer Reichweite wieder aufzubauen. Dies geschieht mit dem Stinger Abwehrsystem als Grundlage der amerikanischen Luftverteidigung kurzer Reichweite zur Verteidigung der Bodentruppen gegen Flugzeuge, Hubschrauber, Drohnen und Marschflugkörper. Die baltischen Staaten, welche sich einer realen potentiellen Bedrohung Russlands ausgesetzt sehen, haben kürzlich schultergestützte Stinger Luftverteidigungssysteme erworben. Taiwan, ebenfalls realen Bedrohungen ausgesetzt, hat im Juli 2019 250 schultergestützte Stinger-Systeme und die dazugehörigen Raketen erworben. Die amerikanische Politik hat letztes Jahr beschlossen, die Bemühungen der US-Armee zu unterstützen, das Stinger-System so schnell wie möglich an weite Teile der Kampftruppen zu liefern, beklagte jedoch dabei, dass noch mehr Stinger-Abwehrsysteme benötigt würden. Es ist nicht ersichtlich, warum Stinger nicht auch für die Schweiz weiterhin eine Rolle in der Verteidigung innehaben sollte. Andere Militärs teilen nicht die Einschätzung der Schweiz, dass das System nur noch zur Bekämpfung von Hubschraubern geeignet sei und keinen wesentlichen Beitrag zur Luftverteidigung mehr leisten könne. Der gegenwärtige Konflikt in der Ostukraine hat gezeigt, wie separatistische Kräfte ohne die Unterstützung einer Luftwaffe alleine mit Luftverteidigungsmitteln kurzer Distanz die Dominanz der ukrainischen Luftwaffe wirkungsvoll unterbinden konnten. Das Stinger-Abwehrsystem ist zudem kampferprobt, ist in vier Großkonflikten zum Einsatz gekommen und verzeichnet mehr als 270 Abschüsse. Die USA investieren weiterhin in die Fähigkeiten des Abwehrsystems. Amerikanische Streitkräfte werden mit einer neuen Version der Stinger Rakete (Stinger-Reprogrammable Microprocessor, RMP) ausgerüstet. Durch Überschallgeschwindigkeit,

Wendigkeit und ein äußerst effektives Lenk- und Führungssystem ist die Rakete optimiert worden, um gegen Marschflugkörper und moderne Kampfflugzeuge eingesetzt zu werden. Die ständige Weiterentwicklung des Stinger Abwehrsystems ist hauptsächlich davon getrieben, eine finanziell günstige und effektive Abwehr gegen die zunehmende Proliferation von Drohnen zur Verfügung zu haben. Kürzlich wurde das Enhanced Target Acquisition Kit, ETAK vorgestellt. Dieses Kit, welches die Soldaten an sich tragen, verbessert die Zielerfassung und Zielverfolgung bei Tag, Nacht und verminderten Sichtbedingungen für schultergestützte Boden-Luft-Flugabwehr-Raketensysteme. ETAK teilt zudem mit den Soldaten Radardaten über Flugobjekte. Es besteht damit die Möglichkeit, bereits existierende Waffensysteme wirksamer einzusetzen und dem einzelnen Soldaten über taktische Netzwerke, Situationsbewusstsein und Lageerkennung sowie Frühwarnung und schnelle, von Sensoren unterstützte Zielerfassung zukommen zu lassen. Die Schweiz täte gut daran, ihre Stinger Fähigkeiten so weit wie möglich in die Luftabwehrarchitektur zu integrieren. Gleiches gilt für die Feueereinheiten des Mittelkaliber-Sensorverbunds.

Für die Schweiz sind verschiedene Optionen und Grade an Interoperabilität sowie Integration vorstellbar. Diese sind auch mit unterschiedlichen finanziellen Kosten verbunden. Die neue bodengestützte Luftverteidigung für mittlere und größere Reichweiten sollte unbedingt durch ein bodengestütztes Luftverteidigungssystem kurzer Reichweite und Sensoren ergänzt werden. Dies würde ein operativ effektives Luftverteidigungssystem für mehrere Ebenen des Luftraums ermöglichen. Ein solches System sollte auf kostengünstigen, miteinander vernetzten Radargeräten basieren, die es ermöglichen, viele unterschiedliche Ziele schnell zu bekämpfen. Die Kombination mit bodengestützten Luftverteidigungsmitteln kurzer Reichweite kann eine beachtliche Erweiterung der Verteidigungsfähigkeiten bewirken, wenn sie richtig eingesetzt und effizient in die leistungsfähigeren und die finanziell aufwendigeren Patriot- oder SAMP/T-Verteidigungen integriert werden.

Integration aller verfügbaren Sensoren und Mittel

Damit die Schweizer Luftverteidigung in allen taktischen und strategischen Aspekten tatsächlich effektiv ist, kann die Bedeutung eines leistungsfähigen Befehls-, Steuerungs-, Kommunikations- und Integrationssystems (C3I) nicht überbewertet werden. Vorzugsweise sollte dieses C3I alle verfügbaren Sensoren integrieren, einschließlich die von militärischen Luftmitteln und das bereits vorhandene FLORAKO-System, sowie die Skyguide Flugverkehrskontrolle. Die Entscheidung der

Schweiz, der Möglichkeit zuzustimmen, Daten durch das Air Situation Data Exchange (ASDE) der NATO zu beziehen, könnte zusätzlich zur Früherkennung von Objekten sehr hilfreich sein. Es muss jedoch auch ein stabiles Schweizer C2-Integrationselement und -system vorhanden sein, welches alle Daten effizient nutzen kann. Das Air2030 Konzept zur Verteidigung des Schweizer Luftraums muss Mechanismen für Luftraummanagement und das Zuordnen von Effektoren sowie C2-Systeme und -Methoden umfassen. Ohne Berücksichtigung dieser Aspekte wird jede Verteidigung des Luftraums, ungeachtet neuer Beschaffungen, eingeschränkt sein.

Luftraumsicherheit als Teil eines umfassenden Sicherheitsgesamtkonzepts

Die Luftraumsicherung muss zudem innerhalb eines Gesamtkonzepts gesehen werden. Die Integration von verschiedenen Sensoren kann auch für die Schweizer Bodentruppen direkte Vorteile schaffen und muss auch dementsprechend betrachtet werden. In einer integrierten Sicherheitsarchitektur sollte es nicht mehr traditionelle Teilungen zwischen verschiedenen Waffengattungen oder zwischen Bodentruppen und der Luftwaffe geben. Verteidigungsmittel müssen durchaus vom Gesichtspunkt der Mehrzweckverwendung betrachtet werden. Sensoren, die Flugzeuge dirigieren und Abwehrfunktionen für die bodengestützte Luftabwehr ausführen, können genauso relevant für Artillerieeinheiten oder den Einsatz für andere traditionelle Aufgaben der Bodentruppen sein. Grundsätzlich sollte das Air2030-Konzept nicht zu Lasten der Sicherheit der Bodentruppen gehen. Das aktuelle Air2030-Konzept investiert proportional zu viele finanzielle Mittel in Kampfflugzeuge, die unverhältnismäßig für die Schweiz sind und betrachtet auch nicht verschiedene Mehrzweckverwendungsoptionen in einem integrierten Verteidigungskonzept. Dadurch werden wichtige Verteidigungsmittel den Bodentruppen vorenthalten und unnötigerweise Lücken zum Schutz der Bodentruppen in Kauf genommen.

Kampfflugzeugbeschaffung

a) Rolle des neuen Kampfflugzeugs

Luftpolizeiliche Einsätze / Kompatibilität und Kosteneffizienz

Eine Entscheidung über die zukünftigen Mittel der Schweizer Luftwaffe sollte sich zu einem grossen Teil auf die täglichen Aufgaben der Luftwaffe konzentrieren: luftpolizeiliche Einsätze und die Unterbindung von nicht genehmigten Überflügen sowie Verletzungen des Luftraums. Hinzu kommen implizierte Anforderungen wie die Abfangfähigkeit von Bedrohungen aus der Luft, sowie die Verteidigung des Luftraums im Falle eines Eindringens feindlicher Kampfflugzeuge. Bei der Anschaffung eines neuen Kampfflugzeugs für die Schweizer Luftwaffe muss jedoch ebenfalls berücksichtigt werden, dass es in der Lage sein sollte, die erforderlichen Aufgaben auf die effizienteste operative und effizienteste wirtschaftliche Weise zu erfüllen.

Eine Diskussion über defensive/offensive Kampfflugzeugtypen muss auch die neutrale Haltung der Schweiz sowie Faktoren bezüglich der Art der geplanten Einsätze, Fähigkeiten, Kompatibilität und Kosteneffizienz beinhalten. Die Entscheidung über die Anschaffung hängt letztlich davon ab, ob die Schweiz sich genötigt sieht, die neueste, schnellste und verheerendste Militärtechnologie zu beschaffen, die international für Geld erhältlich ist, oder ob sie umfassende Verteidigungsmittel als Teil einer integrierten Sicherheitsarchitektur in einem pragmatischeren, kostengünstigen Konzept unter Beibehaltung eines neutralen Habitus erwerben möchte.

Ist es wirklich im Interesse der Schweiz, den größten Teil des Verteidigungsbudgets für 30 bis 40 Kampffjets des Typs F-35 (je ca. 80 Millionen CHF, insgesamt 2,4 bis 3,2 Milliarden CHF) auszugeben? Diese sind zwar extrem leistungsfähig, aber eigentlich für Angriffe auf grosse Distanzen und das unerkannte Eindringen in feindliche Lufträume ausgelegt. Wären nicht die militärischen Vorgaben der Schweiz durch ein Kampfflugzeug der sogenannten vierten Generation, welches Kampf-, Ausbildungs- und luftpolizeiliche Aufgaben übernimmt und dabei über 50 Millionen CHF weniger im Stückpreis kostet als die F-35, und zudem bei geringeren Unterhaltskosten auch noch länger in der Luft verweilen kann, wesentlich besser erfüllt? Im Verbund mit einer modernen bodengestützten Luftabwehr, einer überarbeiteten Sensorenarchitektur und effektiver C2 könnte solch ein leistungsfähiges, kostengünstigeres

Flugzeug die nahezu selben Verteidigungsfähigkeiten einer F-35 bei 75% Kostenersparnis bereitstellen. Der Großteil der hochentwickelten erweiterten Funktionen eines Kampfflugzeuges wie der F-35 ist für die Größe und realistischen Anforderungen der Schweiz unverhältnismäßig und exzessiv, sowie in Anbetracht eines defensiv ausgerichteten und neutralen Staates schlichtweg irrelevant.

Die Schweizer Luftwaffe ist zuständig für militärische Einsätze im Luftraum. Ihre Aufträge umfassen die Wahrung der Lufthoheit durch Luftpolizeidienst und Luftverteidigung, sowie ferner den Lufttransport und die Luftaufklärung. Die Lufthoheit wird durch den luftpolizeilichen Dienst und Luftraumüberwachungsfunktionen gewährleistet. Die Schweizer Luftwaffe muss in der Lage sein, diesen luftpolizeilichen Dienst durchgehend und kontinuierlich ausführen zu können. Um diese Hauptaufgabe der Luftwaffe durchzuführen, wird kein teures Kampfflugzeug der fünften Generation benötigt. In vielen Ländern, die einer realen Bedrohung ihres Luftraums ausgesetzt sind, wird diese Aufgabe erfolgreich durch Mehrzweck-Flugzeugvarianten, die eine Doppelrolle als Trainer- / Kampfflugzeug erfüllen, ausgeführt.

Zweitypenluftwaffe / Leichtes Kampfflugzeug in Kombination mit schwererem Kampfflugzeug

Der Luftraumsicherheit und Verteidigung der Schweiz wäre am besten gedient, als Ansatz eine Zweitypenluftwaffe zu wählen und ein leichtes, agiles Kampfflugzeug zu beschaffen, das für luftpolizeiliche Aufgaben und leichte Kampfeinsätze herangezogen werden kann, und vorzugsweise mit Luft-Luft- und Luft-Boden-Fähigkeiten sowie einem hinreichendem Einsatzradius und der Fähigkeit, lange in der Luft zu bleiben, ausgestattet ist. Dieses Kampfflugzeug würde dann durch ein zweites schwereres Kampfflugzeug wie die aktuelle F/A-18 Hornet ergänzt, welches im Falle ernsthafterer Bedrohungen zum Einsatz kommen würde. Sollte sich die Schweiz für solch einen Ansatz entscheiden und damit in der Lage sein, einen erheblichen Teil des Budgets mit der Anschaffung eines leichten Kampfflugzeugs/ Trainingflugzeugs für den luftpolizeilichen Dienst einzusparen, so könnten Teile der verbleibenden finanziellen Mittel für weitere Nachrüstungen und die Verlängerung der Nutzungsdauer des aktuellen F/A-18-Bestands umverteilt werden.

b) Aspekte zur Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs

Live Missions - Hot Missions / Überstrapazierung der F/A-18 Hornet

Es ist die Aufgabe der Schweizer Luftwaffe im Rahmen der Luftpolizei, das Eindringen von unerwünschten Flugzeugen in den Schweizer Luftraum zu unterbinden, diese zu identifizieren und gegebenenfalls umzuleiten.

Hier muss jedoch festgestellt werden, dass sogenanntes Air Policing ein weites Spektrum abdeckt. Es kann moderne Kampfflugzeuge ebenso betreffen wie in eine Flugverbotszone abgetriebene Heißluftballone. Dazu kommt, dass es zivile und militärische Objekte mit unterschiedlicher Geschwindigkeit gibt, die mit unterschiedlich schnellen Flugzeugen identifiziert und allenfalls zur Landung gezwungen werden können. Aus Kostengründen macht es Sinn, einen Großteil der Überwachungsflüge mit leichten Jets zu fliegen, wie es die Schweiz jahrelang mit dem F-5 Tiger getan hat, während die F/A-18 Flugzeuge auf Abruf bereitstanden.

Die meisten Luftraumverletzungen in der Schweiz werden nicht von Militärflugzeugen, sondern von zivilen Sportflugzeugen begangen. Die Einsätze der luftpolizeilichen Missionen der Luftwaffe werden in Kontrollen (Live-Missionen) und Interventionen (Hot-Missionen) aufgeteilt. Bei den sogenannten Live-Missionen handelt es sich unter anderem um Kontrollen von Überflügen und visuellen Überprüfungen. Es wird kontrolliert, ob das Luftfahrzeug dem im Flugplan angegebenen Angaben entspricht (Typ, Immatriculation, Betreiber) und ob auffällige Merkmale ersichtlich sind. Alternativ wird beobachtet, ob der Pilot sich an die Flugverkehrsregeln hält.

Sogenannte Hot-Missionen werden durchgeführt, wenn Handlungsbedarf besteht. Dies kann beispielsweise Hilfe für zivile Flugzeuge oder bei Navigationsproblemen und Funkpannen sein. Auch das Eskortieren eines Flugzeuges mit defektem Transponder für die zivile Flugsicherung, die Identifikation von Luftraumverletzungen wie unbewilligter Einflug oder Abweichungen vom Flugplan und Eingreifen zur Verkehrssicherheit, wenn VFR-Flugzeuge in Luftstrassen oder in die An- und Abflugkorridore der Flugplätze eindringen. All diese Einsätze erfordern keinen Kampfflugzeug der vierten oder fünften Generation oder selbst die vorhandenen F/A-18 Flugzeuge. Selbst die schwerwiegenderen Hot-Missionen können zu einem Grossteil von einem leichten Kampfflugzeug ausgeführt werden: Durchsetzen von Benützungseinschränkungen des Luftraums, Überwachen des Luftraums bei Flugzeugentführungen, Bewältigung von Krisensituationen

(beispielsweise Annäherung feindlicher/terroristischer Luftfahrzeuge an die Landesgrenze). In den letzten zehn Jahren gab es in der Schweiz pro Jahr zwischen 200 und 350 Live Missionen und zwischen 10 und 40 Hot Missionen. Wenn man davon ausgeht, dass alle Live Missionen von einem leichten Kampffjet ausgeführt werden könnten und selbst ein grosser Anteil der Hot Missionen von einem leichten Jet ausgeführt werden könnten, wird ersichtlich, in welchem Mass die aktuelle F/A-18 Hornet Flotte überstrapaziert wird und in welchem Mass diese geschont werden könnte.

Wirtschaftlichkeit des Flugzeugs / Kompensation von Flugzeugcharakteristika durch bodengestützte Luftverteidigungssysteme und robuste Sensorenarchitektur

Um die Aufgabe der Luftpolizei gegenüber Verkehrsflugzeugen erfüllen zu können, benötigt die Schweiz ein Flugzeug, das in der Lage ist, Geschwindigkeiten von ungefähr 900 km/h zu erreichen und aufrechtzuerhalten, wozu fast jedes moderne Kampfflugzeug fähig ist.

Moderne Kampfflugzeuge fliegen in der Regel mit Geschwindigkeiten zwischen Mach 1 und 2. Neben der Geschwindigkeit eines Kampfflugzeugs spielen jedoch verschiedene andere Faktoren ebenfalls eine Rolle, wie zum Beispiel Radar, Manövrierfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Flugzeugs (Treibstoff, Flugzeit, Reichweite). Angesichts der Kleinräumigkeit des Schweizer Luftraums und der Tatsache, dass der luftpolizeiliche Einsatz die Hauptaufgabe eines neuen Schweizer Kampfflugzeug sein wird, können manche Faktoren und Kriterien an Bedeutung verlieren, und manche mehr in den Vordergrund rücken. Die Geschwindigkeit, die aufgrund des Vorhandenseins eines Nachbrenners erhöht oder verringert werden kann, könnte unter Umständen weniger wichtig sein als die Zeit, die ein Flugzeug in der Luft verweilen kann. Radarreichweiten können möglicherweise für die einzelnen Flugzeuge an Bedeutung verlieren, falls die Schweiz in bodengestützte Luftverteidigungssysteme und eine robuste Sensorenarchitektur sowie C2 investieren sollte. So könnte es durchaus möglich sein, eine preiswertere Alternative für die Anschaffung eines neuen Flugzeugs zu finden und damit gleichzeitig eine Nutzungsdauerverlängerung der F/A-18 Hornet zu erzielen.

Kampfflugzeugcharakteristika

Bei der F/A-18 Hornet handelt es sich um einen äusserst wendigen und leistungsfähigen Kampffjet, der mit einer ausreichenden Nutzlast hohe Geschwindigkeiten erreichen kann, um sich gegen

nahezu jedes Kampfflugzeug der vierten Generation im Sichtkampf zu behaupten. Ähnlich wie bei fast allen Kampffjets der vierten und fünften Generation fehlt jedoch die Fähigkeit, über einen längeren Zeitraum in der Luft zu verweilen, um eine kostengünstige Luftpolizeifunktion zu erfüllen.

Das durchschnittliche Kampfflugzeug der vierten oder fünften Generation (F-16, F/A-18, F-35, Dassault, Eurofighter) kann je nach Einsatz für einen Flugeinsatz von ca. ein bis zwei Stunden (ohne Betankung in der Luft) eingesetzt werden, wobei die Flugzeit unter anderem abhängig von der Verwendung des Nachbrenners, der Geschwindigkeit, Bewaffnung oder externen Zusatztanks ist. Darüber hinaus besitzt das durchschnittliche Kampfflugzeug der vierten oder fünften Generation entweder ein oder zwei Triebwerke, welche in der Lage sind, ein Schub-Gewichtsverhältnis zwischen 0,87 (F-35) und 1,095 (F-16) zu erzeugen und Geschwindigkeiten von Mach 1,61 (F-35) bis 2,5 (F-15) zu erreichen. Jene Kampfflugzeuge erfordern diese hohen Schub-, Gewichts- und Geschwindigkeitsparameter, da sie, um feindliche Streitkräfte anzugreifen, in offensiven Kampfszenarien lange Strecken zurücklegen und ihre größere Treibstofflast und Bewaffnung kompensieren müssen. Für ein Land, das militärische Konflikte antizipiert oder in Verteidigungsszenarien entfernten Partnernationen beistehen muss, mag dies durchaus sinnvoll sein. Solche Kampfflugzeuge werden jedoch nicht zur reinen Verteidigung eines geographisch eingeschränkten Staatsgebiets wie dem der Schweiz oder als Luftpolizei benötigt. Vielmehr sollte die Schweiz einen kleineren Kampffjet in Betracht ziehen, der in der Lage ist, mit einem ähnlichen Schub-Gewichtsverhältnis und einer ausreichenden Geschwindigkeit eine längere Dauer in der Luft bleiben zu können.

Hochleistungs-Kampfflugzeuge wie die F-15, F-16 und F-35 erfordern komplexe und kostspielige Support-Pakete. Der Betrieb, die Wartung und der Unterhalt der nötigen Infrastruktur sind nicht nur äußerst kostenintensiv, sondern auch personalintensiv und erfordern den Einsatz von speziellen, vom Flugzeugtyp abhängigen Ausrüstungen.

Ein wichtiger Faktor auf der Suche nach einem passenden Flugzeug für Luftpolizeioperationen ist die Tatsache, dass das entsprechende Flugzeug viele Flugstunden im Luftraum durch Patrouillen präsent sein muss. Dies wird die Abnutzung des Triebwerks, der Flugzeugzelle und der Flugzeugzellenkomponenten zur Folge haben und nimmt regelmäßige, präventive Wartung in Anspruch. Der größte Anteil normaler Betriebsschäden an der Flugzeugzelle und den Komponenten wird auf Druckzyklen oder Starts und Landungen zurückgeführt. Obwohl es

während des Fluges durch die Belastung der Flugzeugzelle durch Hoch-Beschleunigungs-Manöver auch zu Schäden kommen kann, muss in Betracht gezogen werden, dass bei jedem Start ein Flugzeug druckbelastet wird. Dadurch werden vor allem der Rumpf und die Tragflächen durch ihre internen Kraftstofftanks beansprucht. Sowohl der Rumpf als auch die Tragflächen bestehen aus großen, plattenförmigen Teilen, die mit Befestigungselementen und Nieten verbunden sind. Mit der Zeit bilden sich aufgrund von Materialermüdung Risse an den Befestigungslöchern (insbesondere an den Treibstofftanks entlang des Rumpfs und in den Tragflächen). Die vom Hersteller festgelegte Lebensdauer des Flugzeugs basiert im Allgemeinen auf der Anzahl von Druckzyklen (sowie der Menge an anspruchsvollen Beschleunigungs-Manövern, die eine Flugzeugzelle bewältigen kann). Der Rumpf des Flugzeugs ist zwar in der Regel am anfälligsten für Risse, aber Tragflächen sind auch häufig betroffen, insbesondere wenn ein Flugzeug jeden Tag mehreren Druckzyklen ausgesetzt ist. Dagegen sind Flugzeuge, die auf längeren Flügen eingesetzt werden, weniger Druckzyklen ausgesetzt und haben dadurch in der Regel eine längere Lebensdauer.

Die Lebensdauer der Flugzeugzelle eines Kampffjets liegt normalerweise zwischen 3000 und 8000 Flugstunden. Im Vergleich dazu liegt die durchschnittliche Lebensdauer größerer Verkehrsflugzeuge bei ungefähr 135 000 bis 165 000 Flugstunden. Verkehrsflugzeuge fliegen längere Strecken, sie starten und landen weniger und sind keinen strapaziösen Hoch-Beschleunigungs-Manövern ausgesetzt.

Doch der Verschleiß der Kampfflugzeuge beschränkt sich nicht nur auf die Flugzeugzelle, sondern betrifft auch Komponenten wie das Fahrwerk, Turbinen und Reifen. Dies kann den Wartungsaufwand für die Aufrechterhaltung der Flugtauglichkeit erheblich erhöhen.

Eine Verlängerung der Lebensdauer der aktuellen Schweizer F/A-18 Kampfflugzeuge wäre möglich, indem die Schweiz einen kleineren, sparsameren Kampffjet in Betracht zieht, der längere Flüge mit besserem Kraftstoffverbrauch durchführen könnte. Sollte die Schweiz sich für ein leichtes Kampfflugzeug, welches auch als Trainingsflugzeug eingesetzt werden kann, entscheiden, um die tägliche Überwachung des Luftraums zu gewährleisten, könnte dies die Kosten und den täglichen Verschleiß der Schweizer F/A-18 Luftflotte wesentlich senken. Indem extremere Trainingseinheiten einer Handvoll der dafür vorgesehenen neuen leichten Flugzeuge zugewiesen werden, können andere Flugzeuge für den Luftpolizeidienst und die vorhandenen F/A-18 Kampfflugzeuge für anspruchsvollere Aufgaben geschont werden.

Obwohl Treibstoffkosten bei der Kaufentscheidung für einen Kampfflugzeugtyp häufig eher nebensächlich sind, sollten diese dennoch auch in Betracht gezogen werden, denn Kosten für den Treibstoff können sich erheblich summieren, insbesondere bei Luftraumüberwachungseinsätzen, bei denen Flugzeuge lange in der Luft bleiben müssen. Wenn man die durchschnittliche Flug- und Wartungszeit zu Grunde legt, so absolviert eine F/A-18 mit ungefähr 5000 kg Treibstoff pro Flug, vier Flüge in einem Zeitraum von 12 Stunden. Im Gegensatz dazu würde ein kleineres Leichtkampfflugzeug wie die italienische M-346 mit 2000 kg Treibstoff mehr als das doppelte an Zeit in der Luft verweilen können. Dies bedeutet nicht nur weniger Kraftstoffverbrauch, sondern auch eine längere Präsenz im Luftraum und zugleich etwa 65% weniger Belastung durch Druckzyklen. Längere Flugzeiten sowie weniger Start- und Landebelastung, dazu geringere Treibstoffkosten, und weniger Wartung würden in längerer Lebensdauer pro Flugzeugzelle und erheblichen Kosteneinsparungen resultieren.

Erhalt und Nutzungsverlängerung der F/A-18 Hornet

Die optimale und effizienteste Lösung für die Schweiz wäre, in eine Zweitypenluftwaffe zu investieren, welche über ein leichtes Kampfflugzeug, das auch als Trainingsflugzeug genutzt werden kann, sowie ein schwereres Kampfflugzeug für anspruchsvolle Aufgaben verfügt. So könnte die Schweizer Luftraumverteidigung wirtschaftlicher und dabei sogar effizienter werden, indem redundante Verteidigungsfähigkeiten bereitgestellt werden, Gesamtausfälle (single point of failure) vermieden werden, sowie Ressourcen optimiert als auch geschont werden. Außerdem würde eine Zweitypenluftwaffe die Angriffsplanung eines Gegners erschweren. Darüber hinaus sollte die Verlängerung der Nutzungsdauer der aktuellen F/A-18-Flotte erwogen werden. Die F/A-18 Hornet ist nachwievor ein leistungsfähiges Kampfflugzeug und ist heute, sowie in der nahen Zukunft durchaus fähig, einen wertvollen Beitrag zur Verteidigung der Schweiz zu leisten. Falls die Schweiz in die Modernisierung von Sensoren und Selbstschutzsystemen der F/A-18 investieren würde, könnte gewährleistet werden, dass dieses Flugzeug noch lange darüber hinaus für die Verteidigung der Schweiz relevant bleibt. Umfangreiche Programme des Herstellers zur Verlängerung der Nutzungsdauer von F/A-18 Kampffjets in den USA, welche durch Kampfeinsätze und der Stationierung auf Flugzeugträgern grossen Belastungen ausgesetzt waren, haben gezeigt, dass dies durchaus eine Option für die Schweiz sein sollte.

Es ist natürlich für uns nicht ersichtlich, in welchem Zustand sich die Schweizer F/A-18 Hornet Flotte tatsächlich befindet. Eine Gefährdung der Piloten muss selbstverständlich um jeden Preis

vermieden werden. Statistiken von Unfällen der Schweizer Luftwaffe lassen aber nicht darauf schliessen, dass die F/A-18 Kampffjets unsicherer sind als andere Fluggeräte der Schweizer Luftwaffe. Die Unfälle, in die F/A-18 Kampffjets verwickelt waren, so tragisch diese auch sind, wurden nicht von der Schweizer Luftwaffe auf Materialfehler oder Ermüdungserscheinungen der Kampffjets zurückgeführt. Die Schweizer Luftwaffe sprach der F/A-18 Hornet Flotte bei den Untersuchungen zu Unfällen stets ihr höchstes Vertrauen aus und erklärte, dass die Schweizer Flugzeuge trotz ihres hohen Alters in einem Topzustand seien. Wie gut und gründlich die Schweizer Wartung ihrer Flugzeuge ist, bekamen die Schweizer auch von Seiten der US Navy attestiert: 2014 verkaufte die Schweiz ausgemusterte F5-Kampffjets zum Stückpreis von rund 500 000 CHF an die US Navy. Die US Navy war vom Zustand der Schweizer Jets begeistert, hat die Flugzeuge überholt und neu ausgestattet und fliegt die in der Schweiz ausgemusterten Maschinen bis 2025. Obwohl der Erstflug des F-5 Tiger bereits im Jahr 1963 stattfand und die letzten Maschinen 1989 ausgeliefert wurden, sind die neu ausgestatteten F-5 Kampffjets laut US Navy in Trainigsszenarien immer noch in der Lage, gegen Kampffjets der vierten Generation im direkten Luftkampf zu bestehen. Mehr als 2600 Tiger wurden gebaut, wovon noch immer zwei Drittel weltweit in Betrieb sind. Die meisten F-5 Kampffjets wurden weltweit nachgerüstet und kommen in vielen Luftwaffen bis heute zum Einsatz. Die Einschätzung der aktuellen F/A-18 Hornet Flotte der Schweiz muss auch im Zusammenhang mit dem F-5 Tiger gesehen werden und den diesbezüglichen Entscheidungen und Einschätzungen des VBS in der Vergangenheit. Während die Schweiz die Kosten auf eine Milliarde CHF für die Modernisierung von 42 F-5 Kampfflugzeugen beanschlagte und von einer Modernisierung absah, brachte Brasilien 45 Maschinen für nur 285 Millionen CHF auf den aktuellen Einsatzstand. Spanien setzte für die Modernisierung von 24 Maschinen zwischen ein und fünf Millionen CHF pro Maschine ein. Taiwan und Malaysia haben ihre F-5 Flugzeuge für zwei bis fünf Millionen CHF nachgerüstet und ihre Einsatzdauer somit für mindestens weitere zehn Jahre verlängert. Die Einschätzungen zur Verlängerung der Lebensdauer der F/A-18 Hornet und die vom VBS angegebenen, damit verbunden Kosten sollten daher nochmals geprüft werden. Es muss auch aufgeführt werden, dass der vermeintliche Zustand und die Abnutzung der aktuellen F/A-18 Hornet Flotte ein Resultat der Entscheidungen im Zusammenhang mit dem F-5 Tiger ist, und durchaus vermeidbar gewesen wäre. Ein Weiterbetrieb des F5 Tiger hätte den teureren Kampffjet F/A-18 Hornet schonen können.

Aufgrund vergangener Schweizer Entscheidungen bezüglich dem F-5 Tiger ist für die aktuelle F/A-18 Hornet Flotte die Gefahr einer sogenannten klassischen Death Spiral gegeben.

Verteidigungsplaner sprechen von solch einer Todesspirale, wenn ein bestimmtes Verteidigungssystem überstrapaziert wird. Dies geschieht, wenn man wenige Mittel hat und diese immer wieder kontinuierlich mit der gleichen Einsatzrate oder sogar höheren Einsatzraten fortfährt zu benutzen. Dies schafft einen Teufelskreis. Weniger Flugzeuge erledigen mehr Einsätze, nutzen deshalb schneller ab, müssen länger gewartet werden und fallen damit länger aus. Dies bedeutet, dass die verbleibenden Flugzeuge, die nicht gewartet werden, noch mehr strapaziert werden, da sie die Aufgaben der ausgefallenen Flugzeuge übernehmen müssen. Wenn nicht Maßnahmen gegen solch eine Todesspirale unternommen werden, wird ein Punkt erreicht, an dem alle Flugzeuge irreparabel sind. Solch eine Todesspirale ist selbstverschuldet und vermeidbar, aber auch reversibel, falls die richtigen Gegenmaßnahmen rechtzeitig unternommen werden. Die US Navy sah sich aufgrund ständiger Kriegseinsätze und Budgetkürzungen einem ähnlichen Problem mit ihren Super Hornet Kampffjets ausgesetzt. Die Überbeanspruchung der Flugzeuge hatte zur Folge, dass nur eines von drei Flugzeugen einsatzbereit war. Es war jedoch möglich, durch neue Programme zur Leistungsbereitschaft und Upgrades sowie eines neuen Einsatzkonzepts in kurzer Zeit einen Großteil der Super Hornets wieder dienstbereit zu machen und eine Lebensdauerverlängerung zu ermöglichen. Durch die Überholung der Kampffjets wurde eine Verlängerung der Lebensdauer um beinahe 50% auf 9000 Flugstunden erzielt. Gleiches wäre durchaus möglich für die F/A-18 Hornet der Schweiz. Im Rahmen der Schweizer Armeebotschaft 2017 wurde eine Verlängerung der Nutzungsdauer der Hornet bis 2030 bzw. von 5000 auf neu 6000 Stunden erzielt. Durch eine Schonung der Kampffjets könnte eine Nutzungsdauer bis 2035 erreicht werden und durch eine weitere Überholung noch darüber hinaus. Probleme bei der Lieferung von Ersatzteilen könnten in der Zukunft durch vielversprechende Entwicklungen im 3D Druck kompensiert werden. Die US Air Force hat bereits damit begonnen, Flugzeugersatzteile durch 3D Druck herzustellen. Der 3D Druck von Flugzeugersatzteilen würde der Schweiz auch die Möglichkeit geben, in Krisenzeiten, bei geschlossenen Grenzen und nicht sichergestellter konventioneller Ersatzteilbewirtschaftung aus dem Ausland, den Flugbetrieb aufrecht zu halten.

Im April 2018 hat die US Navy offiziell ihre F/A-18 Hornet Kampfflugzeuge, die seit 1983 in der US Navy im Einsatz waren, ausgemustert. Die F/A-18 Hornet fliegt aber immer noch im US Militär. Sie ist weiterhin bei den Marines und der Navy Reserve im Einsatz. Kanada hat dieses Jahr gebrauchte F/A-18 Hornet Modelle von Australien erworben, um diese seiner bestehenden F/A-18 Hornet Flotte zuzufügen. Kanada sowohl als auch Australien erwarben die Hornet in den

frühen 1980er Jahren. Ihre Hornets gehören zu den ältesten Hornets im Einsatz (die Schweiz erwarb ihre Hornets zwischen 1996 und 1999). Kanada hat seine Hornets bereits mehrmals überholt und plant seine Flotte bis 2032 einzusetzen. Das würde bedeuten, dass die Kanadischen Hornets mehr als zwei Jahrzehnte über ihre ursprüngliche Nutzungsdauer hinweg eingesetzt wurden. Die Mission der kanadischen Hornets sieht unter anderem vor, im Rahmen von NORAD den Nordamerikanischen Luftraum zu sichern, einschließlich der USA, sowie an NATO Air Policing Einsätzen im Baltikum teilzunehmen und den Luftraum vor russischen Luftraumverletzungen zu schützen. Es ist daher nicht ersichtlich, warum die Hornet als ungenügend für die Sicherheit des Schweizer Luftraums eingestuft werden sollte. Mit relativ einfachen Upgrades, wie der Installierung eines AESA Radars, ist die Hornet ein fähiges Kampfflugzeug für die nächsten Jahrzehnte.

Hornet - Super Hornet Vergleich

Im Vergleich zur neuen Super Hornet ist die alte F/A-18 Hornet um rund 20% kleiner und im leeren Zustand 3,200 kg leichter. Die Super Hornet kann 33% mehr Treibstoff aufnehmen, was ihre Reichweite um 41% und ihre Verweilzeit in der Luft um rund 50% erhöht. Viele der Flugzeugteile sind bei beiden Flugzeugen gleich. Einer der größten Unterschiede ist das Triebwerk. Die Super Hornet hat ein wesentlich verbessertes und stärkeres Triebwerk als die Hornet. Dazu kommen Verbesserungen in der Avionik, sowie Vorkehrungen zur Reduzierung der Radarrückstrahlfläche des Flugzeugs. Im direkten Vergleich im Beyond Visual Range (BVR) Kampf ist die Super Hornet durch den APG-79 Radar der Hornet natürlich überlegen. Dies kann jedoch, wie bereits erwähnt, leicht ausgeglichen werden, indem die Hornet mit einem AESA Radar ausgestattet wird. Zudem hat die Super Hornet einen ALQ-214 Störsender und verbesserte Radardetektoren. Dies sind jedoch alles elektronische Geräte, welche durchaus auch in eine Hornet als Upgrades eingebaut werden können. Im Sichtluftkampf ist die Hornet der neueren Super Hornet leicht überlegen, da die Hornet eine höhere Manövrierbarkeit aufweist. Dies ist durchaus beachtlich, da die Vorgaben für ein Schweizer Kampfflugzeug, hohe Manövrierbarkeit und gute Eigenschaften im Sichtluftkampf sind und die gegenwärtige F/A-18 Hornet in diesem Gebiet durchaus mit den Flugzeugen zur Auswahl für die Air2030 mithalten kann, oder sogar leicht überlegen ist.

c) Flugzeugoptionen für die Schweiz

Aeromacchi M-346 FA

In Anbetracht dessen, dass die Aufgabe der Schweizer Luftwaffe hauptsächlich der tägliche luftpolizeiliche Dienst in einem relativ kleinen und bedrohungsarmen Raum ist, wäre die M-346 FA eine ausgezeichnete Wahl für die Schweiz. Die M-346 FA ist ein zweistrahliger Militärjet-Trainer mit Tandemsitz, der für fortgeschrittenes Jet-Training (AJT) entwickelt wurde und Piloten an die neuesten Kampfflugzeuge der vierten und fünften Generation heranführt und das Kampftraining ermöglicht. Er wird derzeit von Israel, Singapur, Polen und Italien verwendet. Sollte die Schweiz in die FA-Variante (Fighter/Attack) investieren, würde dies ein Höchstmaß an operativer Flexibilität für den luftpolizeilichen Dienst, sowie gleichzeitig Trainings- und Fortbildungsmöglichkeiten bieten. Neben der Trainingsrolle wurde die M-346 FA vom Hersteller von Anfang an so konzipiert, dass sie zusätzliche Einsatzmöglichkeiten bietet, einschließlich Kampfeinsätzen wie der Luftunterstützung und der Luftpolizei. Die M-346 FA verfügt, dank des X-Band Grifo-346 Radars, über Look-Down/Shoot-Down Fähigkeiten. Italien setzt die M-346 FA zu Trainingszwecken, aber auch zur Luftpolizei ein. Mit zwei Triebwerken, die je 27,80 Kilonewton Schub erzeugen, erreicht sie 107 Meter pro Sekunde Steigleistung und 13 700 Meter Dienstgipfelhöhe – das ist zwar nur ein Drittel der Leistung, die ein Eurofighter Typhoon hat, reicht aber laut der italienischen Luftwaffe für viele Fälle der Abfangjagd aus. Im direkten Vergleich mit dem Eurofighter Typhoon erreicht laut italienischen Piloten, die beide Flugzeuge fliegen, die M-346 FA nahe Ziele nur um einige Sekunden später.

Die M-346 FA würde, neben erheblichen Kosteneinsparungen bei der Anschaffung, auch die Wartungs- sowie Betriebs- und Treibstoffkosten senken. Die M-346 FA wurde auch für einen möglichst geringen Wartungsaufwand konzipiert. Der sehr geringe Wartungsaufwand erlaubt die maximale zeitliche Nutzung des Flugzeugs, daher sind auch eine Gesamtnutzungsdauer von mindestens 15 000 Flugstunden vom Hersteller vorgesehen.

Piloten und auszubildende Piloten haben die Möglichkeit, im selben Flugzeug zu trainieren und Einsätze zu fliegen, wodurch sich die Trainingszeit verkürzt. Außerdem müssten keine zusätzlichen Trainingsflugzeuge angeschafft werden, um einen reibungslosen Übergang zwischen Training und dem Einsatz mit Kampfflugzeugen zu ermöglichen. Mit der integrierten

AJT-Schulungsfunktion der M-346 FA können Piloten einen Großteil des Trainings am Boden, im Cockpit, ohne zusätzliche Hardware, Ausrüstung oder tatsächliche Flugzeit durchführen. Die Trainingssoftware kann angepasst werden, um Piloten so auszubilden, dass sie auch andere Flugzeuge fliegen können, wie beispielsweise die F/A-18. Dies würde die Notwendigkeit minimieren, die F/A-18 für den Großteil der Ausbildung neuer Piloten einzusetzen, was zusätzlich deren Lebensdauer verlängert. Die virtuelle Pilotenschulung, durch die M346FA angeboten, in der echte Flugzeuge in der Luft virtuell mit Piloten am Boden verbunden werden, schafft auch die Möglichkeit komplexere Trainingsszenarien virtuell zu kreieren und zuzufügen. Dadurch können weitere Kosten gespart werden, da weniger reale Flugzeuge im Luftraum sein müssten. Dies wäre zudem besser für die Schweizer Umwelt und die Lärmbelastung, gleichzeitig würden Risiken für Piloten gesenkt.

Die M-346 FA ist um ca. 70% kostengünstiger in der Anschaffung als jene Kampfflugzeuge, welche aktuell von der Schweiz zum Kauf erwogen werden. Zudem betragen die Einsatzkosten der M-346 FA ungefähr 10% eines Eurofighter. Während die Kosten eines Eurofighter ungefähr 18 000 CHF pro Flugstunde betragen, belaufen sich die Kosten der M-346 FA für den gleichen Zeitraum auf weniger als 2000 CHF. Zum Vergleich: Eine Block 40/50 F-16 kostet etwa 7000 CHF pro Stunde und die F/A-18 etwa 11 000 CHF. Die M-346 FA verfügt darüberhinaus über eine große Flugbereichsgrenze, und zusammen mit einem hohen Schub-Gewichts-Verhältnis (0,84) und einer hohen Manövrierfähigkeit hat das Flugzeug Flugeigenschaften, die denen eines Mehrzweckkampfflugzeugs der vierten oder fünften Generation ähneln.

Flugzeuge wie die F-35, die F-16 und die F/A-18 sind zwar schneller, können schwerere Nutzlasten tragen und können effektiver als taktisches Langstreckenkampfflugzeug eingesetzt werden. Die M-346 FA ist aber vergleichbar wendig und mit kleineren Triebwerken, einer leichteren Flugzeugzelle und einer geringeren Treibstoffmenge kann das Flugzeug sehr lange in der Luft bleiben. Diese verlängerte Flugzeit bedeutet weniger häufige Druckzyklen und damit eine längere Lebensdauer.

Die M-346 FA ist mit einem digitalen Avionics-System ähnlich dem von vierten und fünften Generation Kampffjets ausgerüstet. Das X-Band-Radar der M-346 FA kann einzelne oder mehrere Ziele im Luft-Luft-, Luft-Boden und Luftkampfmodus suchen und verfolgen. Zudem kann die M-346 FA auch mit verschiedenen Waffensystemen ausgerüstet werden. Insgesamt können

3000 kg Zuladung auf neun Aufhängungen verteilt werden. Dazu gehören Luft-Luft-Raketen, Luft-Boden-Raketen, Aufklärungssensoren, sowie Zusatztanks zur Erhöhung der Reichweite. Aufgrund ihrer Flugeigenschaften und Bewaffnungsmöglichkeiten ist die M-346 FA eine kostengünstige und effiziente Ergänzung eines Hochleistungs Kampfflugzeuges für den luftpolizeilichen Dienst und dem Einsatzspektrum Luft-Luft.

Fighter/Trainer Variante weltweit eingesetzt / KAI FA-50 Golden Eagle

Eine zunehmende Anzahl von Luftwaffen weltweit investiert in die Fighter/Trainer Variante, da oftmals Kampfflugzeuge der vierten und fünften Generation in ihren militärischen Fähigkeiten für die Bedürfnisse vieler Staaten exzessiv sind und zudem zu teuer in der Anschaffung und im Unterhalt. Die von der F-16 abgeleitete KAI FA-50 Golden Eagle könnte vielleicht eine weitere Option an Stelle der M-346 FA für die Schweiz sein. Die FA-50 ist ein erschwingliches und effizientes leichtes Überschall-Angriffsflugzeug, welches auch zu Trainingszwecken eingesetzt werden kann. Der Mach 1.5 schnelle Jet verfügt über ein Triebwerk mit Nachbrenner, das aus der gleichen Familie wie das der F/A-18 stammt. Die entscheidenden Unterschiede zwischen der FA-50 und der M-346 FA sind allerdings der Kraftstoffverbrauch, die maximale Flugzeit und die Höchstgeschwindigkeit. Die M-346 FA hat einen besseren Kraftstoffverbrauch und eine um 30% längere Flugzeit, während die FA-50 höhere Geschwindigkeiten erreichen kann. Südkorea setzt die FA-50 neben Schulungszwecken auch für luftpolizeiliche Aufgaben und als leichtes Kampfflugzeug auf der koreanischen Halbinsel ein. Die koreanische Halbinsel ist sicherheitspolitisch eine der instabilsten Regionen der Welt. Es ist nicht ersichtlich, warum nicht auch ein leichtes Kampfflugzeug in der Schweiz, eine der sichersten Regionen der Welt, luftpolizeiliche Aufgaben erfüllen könnte.

Flugzeuge wie die KAI FA-50 oder die Aeromacci M-346 FA könnten im Normalbetrieb nicht nur als fortgeschrittene Jettrainer eingesetzt werden, sondern auch eine wesentliche Rolle in militärischen Einsatzspektren übernehmen. Beide Leichtkampfflugzeuge bieten Platz für zwei Piloten, was ideal für sogenannte SCAR-Missionen (Strike Coordination Attack and Recon) und andere Aufklärungseinsätze ist. Sie besitzen zudem effektive Luft-Luft-Fähigkeiten.

Rafale / Eurofighter Typhoon

Von den Flugzeugen, die derzeit im Rahmen des Air2030-Programms geprüft werden, sind sowohl die Rafale als auch der Eurofighter Typhoon bewährte und fähige Kampfflugzeuge. Beide Flugzeuge sind in Größe der Flugzeugzellen und Funktionen sehr ähnlich, aber auch mit hohen Kosten verbunden (Rafale: 93 Mio. CHF und Eurofighter Typhoon: 105 Mio. CHF).

Keines der beiden Flugzeuge hat Tarnkappen Fähigkeit, der Eurofighter Typhoon jedoch, dessen Oberfläche hauptsächlich aus radarabsorbierenden Materialien besteht, hat einen geringeren Radarquerschnitt als die Rafale.

Das elektronische Kampfführungssystem SPECTRA von Rafale, das Fernerkundung, Identifizierung und Lokalisierung von Infrarot-gesteuerten Waffen sowie Funkfrequenzen und Laser-gesteuerten Bedrohungen ermöglicht, ist ein wesentlicher Vorteil. SPECTRA dient als Selbstverteidigungssystem der Rafale. Es ist ein System zur elektronischen Kampfführung (EW) und ermöglicht insbesondere die Ergreifung elektronischer Gegenmaßnahmen (ECM). Obwohl der Eurofighter Typhoon über weniger elektronisch fortgeschrittene Selbstverteidigungsmöglichkeiten verfügt, bietet seine verringerte Radarsignatur und die radarabsorbierenden Materialien nahezu Tarnkappenfähigkeit, welche die Rafale nicht in gleichem Maße bietet.

In Bezug auf die Geschwindigkeit ist der Eurofighter Typhoon das schnellere der beiden Flugzeuge mit einem höheren Schub-Gewicht-Verhältnis. Er bietet eine bessere Beschleunigung in allen Höhen und einen Geschwindigkeitsvorteil im Luftkampf. Der Eurofighter Typhoon kann auch in höheren Lagen (über 18 000 m) eingesetzt werden, um sich mit scheinbar überlegenen Kampfflugzeugen wie der F-35 zu messen. Obwohl der Eurofighter Typhoon schneller beschleunigen und eine höhere allgemeine Geschwindigkeit von Mach 2 vorweisen kann, ist die Rafale mit der Höchstgeschwindigkeit von Mach 1,7 agiler und bei niedrigen Geschwindigkeiten und Höhen manövrierfähiger, welches für luftpolizeiliche Einsätze vorteilhafter ist.

Die Reichweiten beider Flugzeuge liegen bei etwa 3700 km. Die Rafale ist jedoch in der Lage, schwerere Lasten zu tragen und verfügt über mehr externe Kraftstoffkapazitäten, welches wiederum die Gesamtreichweite für einen eventuellen Luftpolizeieinsatz erhöhen kann. Darüber hinaus könnte die Schweiz, welche keine Luftbetankung Fähigkeiten besitzt, unter Umständen

die Option der sogenannten Buddy-Buddy-Betankung der Rafale in Erwägung ziehen (dh die Fähigkeit, Kraftstoff von einer Rafale auf einer anderen Rafale zu übertragen). Dies wäre zwar kein bevorzugtes Verfahren, da eine große Menge an Kraftstoff von dem bereitstellenden Flugzeug verbraucht würde, um das zu betankende Flugzeug zu versorgen und höchstens zu einer Kraftstoffzufuhr von 65% führen würde. In Notsituationen oder anderen außergewöhnlichen Umständen könnte dies jedoch eine wertvolle Option darstellen.

Sowohl die Rafale als auch der Eurofighter Typhoon sind hervorragende Kampfflugzeuge. Für die Schweiz ist die Rafale jedoch möglicherweise, vor allem aufgrund ihrer Kosten, ihrer Selbstverteidigungs Fähigkeit, der Bewaffnung und der Möglichkeit, mehr Treibstoff mitzuführen, etwas besser geeignet. Obwohl beide Kampfflugzeuge absolut in der Lage wären, die Bedürfnisse der Schweiz zu befriedigen, wären die Schweizer mit einem leichten Kampfflugzeug für die tägliche Flugpolizeimission besser bedient. Die Fähigkeiten sowohl der Rafale als auch des Eurofighter Typhoon, sind hervorragend, jedoch für den täglichen Einsatz der Überwachung des Luftraums eines neutralen Landes in einer der stabilsten Regionen der Welt zu umfangreich. Einsparungen durch den Kauf eines Flugzeugtyps wie der M-346 oder der FA-50 könnten effizienter für die Verlängerung der Nutzungsdauer/Modernisierung der F/A-18-Flotte verwendet werden als in Flugzeuge zu investieren, welche für die Bedürfnisse der Schweiz nicht zweckmäßig sind. Eine modernisierte F/A-18 Hornet und die F/A-18 Super Hornet verfügen über ähnliche und vergleichbare Fähigkeiten wie der Eurofighter Typhoon und die Rafale.

F-35 Lightning II

Die Schweiz erwägt auch den Kauf der Lockheed Martin F-35 Lightning II. Die Hauptaufgaben der F-35 sind das unerkannte Eindringen in feindliche Lufträume mit hochentwickelten feindlichen bodengestützten Luftverteidigungssystemen sowie die Identifizierung und Zerstörung feindlicher Bedrohungen auf grosse Distanzen. Die F-35 ist ein echtes Mehrzweckkampfflugzeug und fungiert im Grunde als eine fliegende Kommandozentrale. Die F-35 ist mit grosser Wahrscheinlichkeit aktuell das fortschrittlichste Kampfflugzeug der Welt. Das Tarnkappenkampfflugzeug der fünften Generation bietet eine einzigartige Überlebensfähigkeit und Effizienz auf einem mehrdimensionalen Kriegsschauplatz. Dank seiner fortschrittlichen Radarfunktionen und Reichweite sowie der radarabsorbierenden Materialien kann der F-35 Pilot effektiv feindliche Objekte oder Stellungen angreifen, bevor der Feind realisiert, dass die F-35

überhaupt im Einsatz ist. Diese Eigenschaft sowie die Fähigkeit, eine Vielzahl von verschiedenen militärischen Operationen ausführen zu können, machen dieses Kampfflugzeug zum vielseitigsten Mehrzweckkampfflugzeug der Gegenwart. Wie dem auch sei, einer der Hauptbetreiber der F-35, die israelische Luftwaffe, geht davon aus, dass die niedrige Radarrückstrahlfläche der F-35 für die nächsten fünf bis zehn Jahre optimal nutzbar sein wird, bevor Gegner Gegenmaßnahmen entwickeln werden. Es existieren bereits Methoden, um Tarnkappen-Flugzeuge aufzuspüren. Obwohl es zwar bei der Detektion durch elektromagnetische Sensoren, Infrarot-Sensoren und Radargeräte mit niedrigen Bandbreiten immer noch Einschränkungen gibt, werden bereits neue vielversprechende Technologien wie der Quantum Radar entwickelt.

Ein wesentlicher Punkt, der bei einem potentiellen Kauf der F-35 zu bedenken wäre, ist das 'Autonomic Logistics Information System' (ALIS), das beim Kauf der F-35 im Eigentum der Herstellerfirma Lockheed Martin verweilt. ALIS ist ein komplexes Computersystem, bestehend aus 65 Einzelprogrammen mit 16 Mio. Zeilen Softwarecode, das fortlaufend Flugzeugdaten der F-35 sammelt und analysiert. Dieses Computersystem dient der Einsatzplanung, Bedrohungsanalysen, Wartungsdiagnosen sowie der Planung und Bestellung von Ersatzteilen. Alle F-35 Flugzeuge müssen ihre Dateien und ALIS-Profile fortlaufend, vor und nach jedem Flug, aktualisieren. Um dies zu gewährleisten, werden die Daten aus jeder F-35 ausgelesen und über das Internet an den ALIS Mainframe nach Texas geschickt. Von dort werden die Daten dann an das US Reprogramming Laboratory und Lockheed Martin weitergeleitet. Danach werden die aktualisierten Daten über den Mainframe zurück zu allen F-35 weltweit gesendet. Sollte die Internetverbindung aus den USA nach Europa durch Hackerangriffe auf Netzwerkknoten oder andere Sabotageakte unterbrochen oder gestört werden, so besteht die Gefahr, dass F-35 Flugzeuge aufgrund des gestörten oder unterbrochenen Kontakts mit ALIS nicht flugfähig sein könnten. ALIS ist zudem nicht nur Cyberbedrohungen ausgesetzt, es ist auch durchaus umstritten, da es viele operative Daten nach jedem Flug einer F-35 an das US Militär sowie an Lockheed-Martin übermittelt und damit potentiell die Souveränität der Staaten, welche die F-35 einsetzen, verletzt. Das ALIS-Netzwerk gewährt den USA theoretisch bei Bedarf eine aktive Kontrolle über die F-35 Flugzeuge anderer Länder durch die Verteilung von Updates und Patches der internen wie externen F-35 Software. ALIS könnte von den USA zukünftig zudem als sogenanntes trojanisches Pferd genutzt werden, um darüber Schadsoftware in die F-35 Flugzeuge missliebig gewordener Partnerländer einzuspielen und diese so darin zu hindern, die

F-35 einzusetzen. Wohl aus all diesen Gründen hat sich Israel, als einziger Staat, deshalb vertraglich das Recht ausbedungen, die Wartung ihrer F-35 selbst zu übernehmen und nicht an das ALIS System angeschlossen zu sein. Es herrscht in Israel die berechtigte Sorge, mitten in einem Konflikt keine F-35 mehr einsetzen zu können, weil ALIS durch Cyberangriffe kompromittiert wurde. Es ist fraglich, ob die Schweiz als Kunde der F-35 gegenüber den USA und Lockheed Martin ebenso wie Israel in der Lage wäre, eine solche Vereinbarung auszuhandeln.

Die F-35 wird in der Planung primär dazu eingesetzt, um nachfolgenden Angriffswellen den Weg freizumachen, indem feindliche Bedrohungen schnell, effizient und in grosser Distanz zerstört werden. Die F-35 ist zwar als Mehrzweck-Kampfflugzeug ausgelegt, aber unbestreitbar in einer offensiven, für die Schweiz nicht adäquaten Rolle. Die USA möchte sogar seine NATO Partner dazu drängen, eine modifizierte Version der F-35 zu kaufen, welche den Einsatz von B-61 Kernwaffen ermöglicht.

Ein potentieller Nachteil der F-35 ist zudem der Einsatz im direkten Luftkampf. Die Fortschritte und Verbesserungen der F-35 sind nicht für den direkten Luftkampf auf relativ kurze Distanzen konzipiert, daher hat die F-35 hier keinen unbedingten Vorteil gegenüber älteren Flugzeugen oder Kampffjets der vierten Generation. Bei einem direkten Luftkampf auf kürzere Distanz würde ein leichteres, wendigeres Kampfflugzeug höchstwahrscheinlich dominieren. Die Anforderungen an den luftpolizeilichen Dienst sind klar beschrieben: hohe Manövrierbarkeit und gute Eigenschaften im Sichtluftkampf. Diese Punkte erfüllt die F-35 nicht zureichend.

Die Betriebskosten der F-35 sind deutlich höher als bei kleineren Leichtkampfflugzeugen. Gegenwärtig liegen die Kosten pro Stunde bei ca. 44 000 CHF. Obwohl das US-Verteidigungsministerium die Absicht hat, diese Kosten bis 2025 auf etwa 25 000 CHF/h zu senken, schätzen das CAPE-Büro (Cost Assessment and Program Evaluation) und das Joint Program Office (JPO) den künftigen stündlichen Betrieb realistischer auf 36 000 CHF bzw. 34 000 CHF pro Stunde, ohne ein bestimmtes Datum anzugeben, wann mit diesen Kosten zu rechnen ist. Obwohl ursprünglich für eine Einsatzdauer von 8000 Flugstunden vorgesehen, gibt es aufgrund von Tests des US Verteidigungsministeriums Befürchtungen, dass die F-35 vielleicht weit unter den erwarteten 8000 Flugstunden liegen könnte, und dass die zu erwartenden Flugstunden der F-35 eventuell viel näher bei 2100 Flugstunden liegen könnten.

Die Schweiz könnte die M-346 FA für einen Stückpreis von rund 25-30 Millionen CHF beziehen. Die Betriebskosten der M-346 FA würden bei rund 2000 CHF pro Flugstunde liegen. Die F-35A, ein Langstrecken-Kampfflugzeug, welches bei weitem die Erfordernisse für die Schweizer Verteidigung übertrifft und für die Bedürfnisse der Schweiz nicht in allen Aspekten optimal geeignet ist, hat einen aktuellen Stückpreis von rund 80 Millionen CHF. Bei optimal reduzierten Betriebskosten (möglicherweise 2023–2025) wird eine Flugstunde 36 000 CHF kosten, fast das 18-fache des Stundenpreises einer M-346 FA.

Kampfflugzeuge des Air2030-Konzepts nicht für die Schweiz optimiert

Alle in diesem Bericht behandelten Kampfflugzeuge wären in der Lage, die Anforderungen für den luftpolizeilichen Dienst des Schweizer Luftraums zu erfüllen. Viele von diesen Kampfflugzeugen verfügen jedoch darüber hinaus über Fähigkeiten, welche die Schweiz nicht benötigt und sogar das Konzept der bewaffneten Neutralität einer defensiv ausgerichteten Schweiz in Frage stellen könnten. Die Schweiz muss entscheiden, ob der Vorsatz einer neuen Beschaffung auf dem Wunsch nach dem neuesten und fortschrittlichsten Kampfflugzeug beruht, ungeachtet der Tatsache, dass der Einsatzzweck, für welchen es konzipiert wurde, weit über die Bedürfnisse der Schweiz hinausgeht; oder, ob die Anschaffung eines neuen Kampfflugzeugs auf der Erfüllung der für die Schweiz relevanten Verteidigungsaufgaben besteht und Wirtschaftlichkeit dabei ein Faktor sein soll.

Trainerfrage ungeklärt im aktuellen Air2030-Konzept

Ferner scheint bei dem aktuellen Konzept zur Beschaffung eines zukünftigen Kampfflugzeugs nicht berücksichtigt zu sein, wie die Schweiz plant, ihre Piloten an die neuen Hochleistungs-Kampfflugzeuge heranzuführen. Es ist aktuell kein Flugzeugtyp eingeplant, welcher die Pilotenausbildung für das zukünftige Kampfflugzeug unterstützen soll, oder in Trainingszenarien eine Aggressor Rolle übernehmen soll, wenn der F-5 Tiger komplett ausgemustert wird. Speziell bei der einsitzigen F-35 wäre der Sprung für Piloten, ohne ein Trainingsflugzeug wie der M-346 FA, welches den Piloten an das Flugzeug heranzuführt, problematisch. Entweder gibt es hier ein Planungsdefizit, oder die Schweizer werden zusätzlich nach der Anschaffung eines neuen Kampfflugzeugs mit der Frage und den verbundenen Kosten für ein geeignetes Trainingsflugzeug konfrontiert werden.

Flugzeugvergleich

In Tabelle 1 werden verschiedene Eigenschaften als Bewertungskriterien aufgeführt und eine Gewichtung nach ihrer Dringlichkeit und Signifikanz gegeben. Die gewichteten Kriterien werden nach Gewichtung vom grössten bis zum kleinsten Stellenwert verglichen:

- Einsatzkosten pro Stunde
- Voraussichtliche komplette Betriebserwartung
- Flugdauer/Reichweite
- Geschwindigkeit
- Anschaffungskosten
- Trainingspotential
- Sensorreichweite
- Start-und Landestrecke
- Bewaffnung

Flugzeug		Boeing F/A-18 Hornet	Boeing F/A-18 Super Hornet	Eurofighter Typhoon	Dassault Rafale	Lockheed Martin F-35A Lightning II	Aermacchi M-346FA
Einsatzkosten pro Stunde	Platz (Gewicht)	5 (6)	3 (6)	4 (6)	2 (6)	6 (6)	1 (6)
	Punkte	30	18	24	12	36	6
Voraussichtliche komplette Betriebserwartung	Platz (Gewicht)	2 (6)	2 (6)	2 (6)	2 (6)	6 (6)	1 (6)
	Punkte	12	12	12	12	36	6
Flugdauer / Reichweite	Platz (Gewicht)	4 (5)	2 (5)	1 (5)	5 (5)	6 (5)	3 (5)
	Punkte	20	10	5	25	30	15
Geschwindigkeit	Platz (Gewicht)	3 (5)	3 (5)	1 (5)	5 (5)	2 (5)	6 (5)
	Punkte	15	15	5	25	10	30
Anschaffungskosten	Platz (Gewicht)	1 (4)	3 (4)	5 (4)	6 (4)	4 (4)	2 (4)
	Punkte	4	12	20	24	16	8
Trainingspotential	Platz (Gewicht)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	5 (4)	1 (4)
	Punkte	8	8	8	8	20	4
Sensorreichweite	Platz (Gewicht)	5 (3)	4 (3)	3 (3)	2 (3)	1 (3)	5 (3)
	Punkte	15	12	9	6	3	15
Start- und Landestrecke	Platz (Gewicht)	3 (2)	5 (2)	6 (2)	4 (2)	1 (2)	2 (2)
	Punkte	6	10	12	8	2	4
Bewaffnung	Platz (Gewicht)	5 (1)	4 (1)	2 (1)	1 (1)	3 (1)	6 (1)
	Punkte	5	4	2	1	3	6
Gesamt- punktzahl		115	101	97	121	156	94

Tabelle 1. Gewichteter Flugzeugvergleich (Anmerkung: niedrigere Punktzahl ist von Vorteil)

Anhand Tabelle 1 ist ersichtlich, dass der Schweiz am besten mit der Anschaffung der M-346 FA gedient wäre.

Die M-346 FA belegt den ersten Platz in Einsatzkosten pro Stunde, Trainingspotential, und Anschaffungskosten, sowohl als auch in der voraussichtlichen Betriebserwartung (die Anzahl an Flugstunden, für welche das Flugzeug konzipiert wurde). Obwohl die F-35 die beste Platzierung in Sensorreichweite und Start-und Landestrecke vorweisen kann, belegt die F-35 insgesamt den letzten Platz bei dem gewichteten Vergleich der aufgeführten Flugzeuge.

Die Wahl eines Light-Fighters/Trainers würde nicht nur bei den Anschaffungskosten, sondern auch darüber hinaus kontinuierlich erhebliche Kosten für Wartung, Ersatzteile und Kraftstoff einsparen und ein vollständiges Schulungspaket bereitstellen. Die Integration der M-346 FA würde die Belastung und die Flugzeiten des aktuellen F/A-18-Inventars verringern und die Verlängerung der Nutzungsdauer / Upgrades und Modernisierungen des aktuellen F/A-18 Bestandes ermöglichen, und zugleich aufgrund einer Zweitypenluftwaffe eine bessere Rundumverteidigung gewährleisten. Zugleich wäre die Lärmbelastung sowie CO2 Belastung für die Schweizer Umwelt geringer.

Wenn die aktuellen F/A-18 Hornet Flugzeuge schließlich ausgetauscht werden müssen, macht es am meisten Sinn, die F/A-18 Super Hornet zu erwerben, auch wenn diese vielleicht nicht das optimalste Flugzeug für die Schweiz ist. Die Beschaffung der Super Hornet würde den minimalsten Eingriff in die Ausbildung, Wartung und Versorgung repräsentieren, da sie der aktuellen Schweizer F/A-18 Hornet am ähnlichsten ist. Dies sollte aber bei einer konsequenten Schonung der F/A-18 Hornet nicht vor 2035 der Fall sein.

Bodengestützte Luftverteidigung

a) Systemoptionen für die Schweiz

Im vorliegenden Kapitel werden unterschiedliche Optionen, Methoden und Systeme hervorgehoben. Diese sind keineswegs umfassend und eine Vielzahl von verschiedenen Optionen ist denkbar. Dieser Bericht enthält mehrere Grafiken, die imaginäre Radarabdeckungen darstellen. Ziel ist es, Radarreichweiten und Sichtfelder visuell darzustellen. Viele der tatsächlichen Reichweiten der Sensoren sind jedoch geheim. Daher dienen die Bilder nur zur Veranschaulichung. Die Darstellungen sind hypothetisch und stellen weder ein Verteidigungskonzept (Defense Design) noch eine Empfehlung dar. Die abgebildete Radarabdeckung zeigt den theoretischen direkten Erfassungsbereich des Radars an. Radarquerschnitt von potentiellen Zielen sowie Radareigenschaften (wie z.B. Auflösung) werden nicht berücksichtigt, um Erkennung oder Erfassung zu prognostizieren.

Einige Abbildungen bestehen aus zwei einzelnen Bildern. Das Bild auf der linken Seite zeigt das Radar so, als ob es sich auf ebenem Gelände befände und das umgebende Areal völlig frei von jeglichen Obstruktionen wäre. Es stellt keine topografischen Verdeckungen oder Radarschatten dar, bei denen die Radarerfassung nur soweit reichen würde, bis ein Hindernis wie zum Beispiel ein Berg das Radarsichtfeld blockiert. Der Bereich hinter dem Berg wäre dann kaschiert und Objekte könnten dort vom Radar nicht erfasst werden. Das Bild auf der rechten Seite zeigt die Radarabdeckung unter Berücksichtigung des Geländes, um grob abzuschätzen, wo Lücken in der Abdeckung vorhanden sein könnten. Der Zweck der Darstellungen ist lediglich die Veranschaulichung der grundsätzlichen Fähigkeiten und Kapazitäten des jeweiligen Radarsystems, als auch zu verdeutlichen, wie viel von dieser Kapazität durch die Topographie eingeschränkt wird. In anderen Abschnitten wird der Einsatz von Aerostats zur Verringerung dieser topographisch begründeten Erfassungslücken behandelt.

Integriertes Luft- und Raketenabwehr-Führungssystem

Die US-Armee plant, bis 2022 ein neues integriertes Luft- und Raketenabwehr-Führungssystem (Integrated Battle Command System IBCS) einzusetzen. IBCS ist eine neue Art C2-System, welches entwickelt wurde, um ein einheitliches, komplettes und exaktes Bild des gesamten

militärischen Spektrums zu ermöglichen. IBCS wird in der Lage sein, alle verfügbaren Sensorinformationen aller Luftraumebenen in einem integrierten Effektorenleitnetzwerk zu nutzen, so dass sämtliche Bedrohungen aus der Luft schnell bekämpft werden können; unabhängig davon, ob es sich um ballistische Lenkwaffen, Marschflugkörper, Flugzeuge, Hubschrauber, Luft-Boden-Raketen oder Drohnen handelt. Es bietet die Flexibilität, jedes Radarsystem und jede Abfangmöglichkeit zu prüfen und in Betracht zu ziehen, und optimiert die Integration von Sensoren und Effektoren. Mit seiner offenen modularen Architektur bietet es die Möglichkeit, mit wachsenden und sich verändernden zukünftigen Bedrohungen Schritt zu halten und mitzuwachsen und ermöglicht die Kompatibilität mit zukünftigen Systemen. Obwohl die Beschaffung von IBCS zunächst finanziell teuer erscheinen mag, wäre die Anschaffung von IBCS nicht nur ein wesentliches Element zur Verbesserung der Verteidigung des Schweizer Luftraums, sondern es könnte auch ein wichtiges Instrument für die Schweizer Streitkräfte insgesamt werden und somit eine Investition in die Zukunft des gesamten Schweizer Militärs. Ein Verteidigungssystem, das auf IBCS basiert, ermöglicht es, verschiedene Funktionen als Komponenten in einem Netzwerk zu behandeln, welches ein Höchstmaß an Flexibilität und maximaler Leistungsfähigkeit garantiert. Das C2-System wählt für jeden individuellen Einsatz den besten Sensor und die optimale Schussoption aus. In einer mehrschichtigen Verteidigungsarchitektur könnte IBCS den Abschuss von feindlichen Objekten zeitlich früher, in größeren Entfernungen sowie größeren Höhen ermöglichen. Falls der erste Versuch, ein feindliches Objekt bei der erstmöglichen Gelegenheit auf der weitest möglichen Distanz abzuschiessen, fehlschlägt, wird das System genug Zeit haben, das Objekt auf kürzere Distanz erneut zu bekämpfen, wodurch sich die Gesamtwahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Einsatz erhöht. Dieses C2 Netzwerk könnte alle Schweizer Luftverteidigungs- und Frühwarnradarsysteme umfassen, sowie Artillerieortungsradarsysteme, Artillerie-Beobachtungsradsysteme, luftgestützte und bodengestützte Nachrichtenplattformen und die Sensordaten von Kampfflugzeugen nutzen. Vor allem würde IBCS einem Luft- und Raketenabwehrsystem ermöglichen, ein feindliches Objekt zu bekämpfen, ohne das eigene organische Radarsystem nutzen zu müssen. Dies bedeutet, dass ein Luft- und Raketenabwehrsystem einen Einsatz vollständig auf den Daten eines anderen nicht-organischen Radars basierend durchführen kann. Dies ist derzeit ohne IBCS nicht möglich. Die Integration von IBCS würde die Verteidigungsfähigkeit der gesamten Schweiz wesentlich erhöhen und könnte der Schweiz eine bodengestützte Verteidigungsabdeckung für nahezu das gesamte Land verschaffen. Nachweislich ist IBCS kompatibel mit dem Patriot Waffensystem. Patriot war in der

Lage, Ziele anhand von Radardaten eines Sentinel Radars, welcher üblicherweise für die Luftabwehr kurzer Reichweite eingesetzt wird, erfolgreich zu bekämpfen. Aufgrund seiner modularen und offenen Architektur sollte IBCS auch in Verbindung mit dem SAMP/T System einsetzbar sein. IBCS wurde jedoch um das Patriot-System herum entwickelt und die Kompatibilität wurde für das SAM/T-System noch nie getestet oder bewiesen.

IBCS ist die Luft- und Raketenabwehr-C2-Lösung, für die sich Polen entschieden hat. Polen unterzeichnete mit der US-Regierung eine Angebots- und Annahmeerklärung zum Erwerb von IBCS und erwarb als erstes Land, außerhalb der USA, diese verbesserte C2 Funktion. Polen investierte über 700 Millionen CHF in dieses System. Es ist jedoch nicht völlig klar, ob IBCS zur Zeit eine Kaufoption für die Schweiz wäre. Dies hängt davon ab, ob die US-Regierung dies im Rahmen eines geplanten Verkaufsprogramms genehmigt.

Um die Möglichkeiten von IBCS voll auszuschöpfen, müsste die Schweiz auch in zusätzliche Sensoren für eine Luftraumverteidigung auf mehreren Ebenen investieren. IBCS, gepaart mit zusätzlichen Sensoren, würde eine erhebliche finanzielle Investition, aber auch die maximale Verteidigungsfähigkeit für die Schweiz bedeuten.

Unabhängig davon, ob sich die Schweiz für oder gegen ein C2-System wie IBCS entscheidet, wird dringend empfohlen, dass die Schweiz in zusätzliche mobile Radarsysteme investiert, um bodengestützte Waffensysteme zu ergänzen.

Bodengestützte Sensoren

Eines der fortschrittlichsten Radarsysteme in dieser Hinsicht ist das amerikanische Radarsystem, AN/TPS-80 Ground/Air Task-Oriented Radar (G/ATOR). Dieses Radarsystem kombiniert fünf verschiedene Radarsysteme zu einem einzigen System mit mehreren Betriebsfunktionen und bietet seinen Betreibern ein umfassendes Lagebild für den Luftraum. Polen hat sich für das G/ATOR-Radarsystem als Ergänzung zu IBCS entschieden und wird damit über eines der leistungsfähigsten Luft- und Raketenabwehrsysteme in Europa verfügen. G/ATOR bietet Multi-Missions-Fähigkeiten in einem einzigen Radarsystem: Luftverteidigung kurzer Reichweite, Luftüberwachung, Artillerie-Gegenfeuer-Zielerfassung, Flugsicherung und Luftverkehrsüberwachung. Der Radar hat ein 360-Grad-Sichtfeld und ist leicht, kompakt und hochmobil. Das dreidimensionale Mehrzweckradarsystem dient zur Erkennung, Identifizierung und Verfolgung von Marschflugkörpern, Flugzeugen, Hubschraubern, Drohnen, sowie von Raketen, Mörsern und

Artilleriegeschossen. Ähnlich wie bei IBCS wäre eine Investition in diese Fähigkeit eine Investition in die Zukunft der gesamten Schweizer Armee, und würde nicht nur der Verteidigung des Schweizer Luftraums entgegenkommen. Das G/ATOR System könnte auch für die Integration und Frühwarnung von aktuellen Stinger Einheiten genutzt werden. Sowohl IBCS als auch das G/ATOR überbrücken und kombinieren verschiedene militärische Aspekte für die Verteidigung des Luftraums, als auch für die Verteidigung am Boden, und wären bei einer Anschaffung ebenso ein Teil der Modernisierung der Schweizer Bodentruppen.

Durch die Konsolidierung verschiedener Funktionen in einem einzigen Mehrzweckradar werden Kosten für Logistik, Betrieb und Schulung erheblich reduziert. Die genaue Reichweite und Auflösung des Radarsystems ist zwar geheim, die Erfassung und Erkennung erfolgt aber wesentlich weiter weg und mit höherer Auflösung als bei den Systemen, die es ersetzt. Das TPS-59 (V) 3 Radarsystem ist eines der Systeme, die vom G/ATOR Radar ersetzt werden. Das TPS-59 (V) 3 ist optimiert, um taktische ballistische Raketen bis zu 700 km und Marschflugkörper sowie Flugzeuge bis zu 500 km zu erfassen und zu verfolgen. Da der G/ATOR noch größere Reichweiten abdeckt, könnte dieses System für die Schweizer Verteidigung von großem Nutzen sein. Die Stückkosten pro Radarsystem betragen rund 45 Millionen CHF. Die Kombination des IBCS C2-Systems mit zwei G/ATOR-Radarsystemen (ein Radarsystem im Betrieb / eines als Reserve) wäre die maximale Radarlösung für die Schweizer Verteidigung. Der Grunderwerb dieser Fähigkeiten würde die Schweiz jedoch rund 1 Milliarde CHF kosten. Es könnte aber argumentiert werden, dass die Beschaffung nicht nur eine Investition in die Luftverteidigung der Schweiz ist, sondern auch in die geplante Modernisierung der Bodentruppen aufgrund der Fähigkeit des G/ATOR als Artillerieradar. Zudem muss die Rolle als Flugsicherungs- und Luftverkehrsüberwachungsradar ebenfalls berücksichtigt werden. Mit der Investition in die IBCS Fähigkeiten, in Kombination mit dem G/ATOR System, hätte die Schweiz sicherlich die leistungsfähigste Luft- und Raketenabwehr in Europa mit der effizientesten Abdeckung Europas zu einem Preis, der viel niedriger ist als der, den andere Länder in ihre Luft- und Raketenabwehr investieren.

Selbst die Investition in das G/ATOR-Radarsystem alleine, ohne IBCS-Fähigkeit, würde der Schweiz aufgrund der Frühwarnung, die dieses Radarsystem bietet, Vorteile verschaffen. Durch die Rolle als Frühwarnradar könnte zusätzliche Zeit gewonnen werden, um Flugzeuge im luftpolizeilichen Einsatz in Richtung der potentiellen Bedrohung zu dirigieren oder umzuleiten. Es

gilt jedoch zu bedenken, dass ohne die Integration von IBCS, bodengestützte Luftverteidigungseinsätze mittlerer und größerer Reichweite nur mit den Daten der eigenen organischen Sensoren der Luft- und Raketenabwehrsysteme möglich ist. Das G/ATOR-Radar kann ohne IBCS diese Luft- und Raketenabwehrsysteme ausschließlich frühzeitig warnen und auf Situationen aufmerksam machen. G/ATOR wäre jedoch auch ohne IBCS weiterhin in der Lage, seine multifunktionalen Fähigkeiten für die Luftverteidigung kurzer Reichweite, die Luftraumüberwachung, die Artillerieunterstützung und Flugverkehrsdienste zu erfüllen.

Abbildung 1 zeigt die imaginäre Radarabdeckung eines AN/TPS-80 G/ATOR Radar. Die große Reichweite würde eine Abdeckung der Schweiz und weite Teile der Nachbarländer gewährleisten und wesentlich zu Frühwarnfähigkeiten beitragen. Die verschiedenen Farben im Bild rechts repräsentieren unterschiedliche Höhenlagen bzw. Flughöhen. Aufgrund von Geländeeigenschaften, die das Sichtfeld des Radars blockieren, verringert sich bei abnehmender Flughöhe eines Objektes die Erfassungsleistung des Radars bei grösseren Distanzen. Nur in relativer Nähe des Radars kann ein Objekt mit geringer Flughöhe erkannt werden.

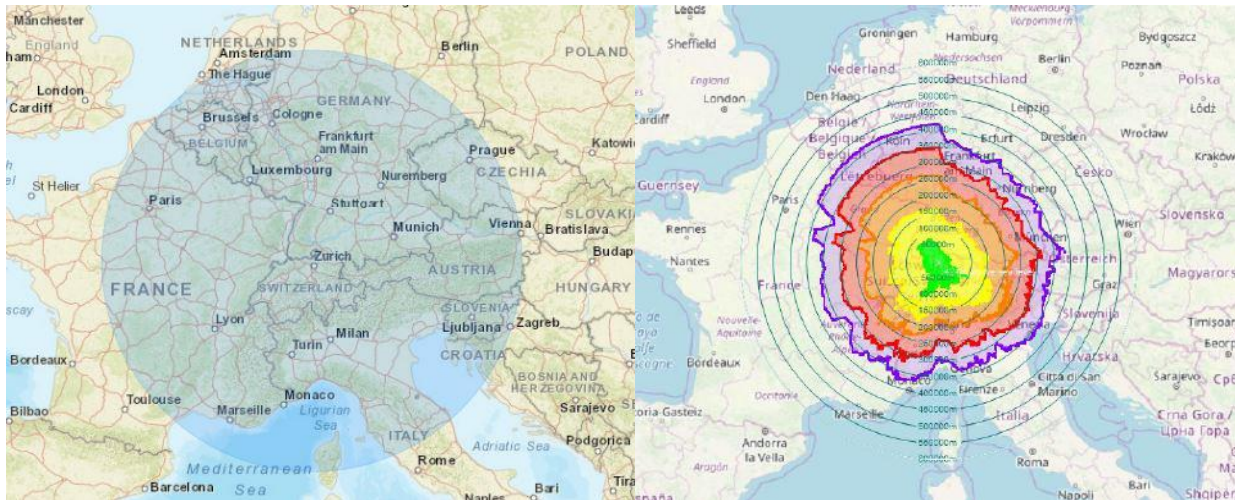


Abbildung 1. Imaginäre AN/TPS-80 G/ATOR-Radarabdeckung.

Im Gegensatz dazu ist das Sentinel-Radarsystem eine der kostengünstigeren Radaroptionen für die Schweiz. Das Sentinel-Radar ist ein leichtes dreidimensionales 360-Grad-Radar mit einer Reichweite von mehr als 75 km. Es kann in 15 Minuten aufgebaut oder mit einer zweiköpfigen Besatzung in weniger als 10 Minuten abgebaut werden und ist extrem mobil. Die Radarfunktionen eignen sich für eine breite Palette von Missionen, einschließlich der Koordination der Luftverteidigung kurzer Reichweite sowie des Schutzes von Infrastruktur, dem Objektschutz und

dem Schutz von besonderen Grossereignissen. Das Radarsystem ist optimal für die Verwendung mit den Boden-Luft-Flugabwehrraketensystem Stinger geeignet, um dieses als Frühwarnradar zu unterstützen. Die Frühwarnfunktion ermöglicht es, sich auf eine potenzielle Bedrohung vorzubereiten, indem die Abwehrsysteme in eine bestimmte Richtung ausgerichtet werden können. Das Sentinel-Radar ist weltweit eines der kostengünstigsten und zuverlässigsten Radarsysteme. Die Stückkosten für ein solches Radar betragen weniger als 5 Millionen CHF. Es besteht jedoch international eine sehr hohe Nachfrage und die aktuelle Produktion ist kaum in der Lage, den globalen Anforderungen und Bedürfnissen nachzukommen. Falls die Schweiz sich daher zur Anschaffung dieses Systems entschließen sollte, kann es eventuell Jahre dauern, bis das System tatsächlich eingesetzt werden kann.

Abbildung 2 zeigt Sentinel-Radarabdeckung mit sechs Sentinel-Radarsystemen, wenn diese sich in Nähe der Schweizer Grenzen befinden.

Abbildung 3 zeigt einen etwas realistischeren Einsatz von vier Sentinel-Radarsystemen, indem die beiden südlicheren Radarsysteme im bergigen Gelände beseitigt wurden.

Die Topografie beeinflusst die Radarabdeckung des Sentinel erheblich. Aufgrund der relativ günstigen Kosten können jedoch mehrere Sentinel-Radarsysteme sogar in Tälern platziert werden, um die Lücken des Sensors eines Abwehrsystems mittlerer bis größerer Reichweite wie Patriot oder SAMP/T zu schließen. Dadurch könnte die Frühwarnung vor feindlichen Flugzeugen und Marschflugkörpern, welche sonst das Terrain und Gelände ausnutzen könnten, um der Erfassung durch Sensoren zu entgehen, optimiert werden.

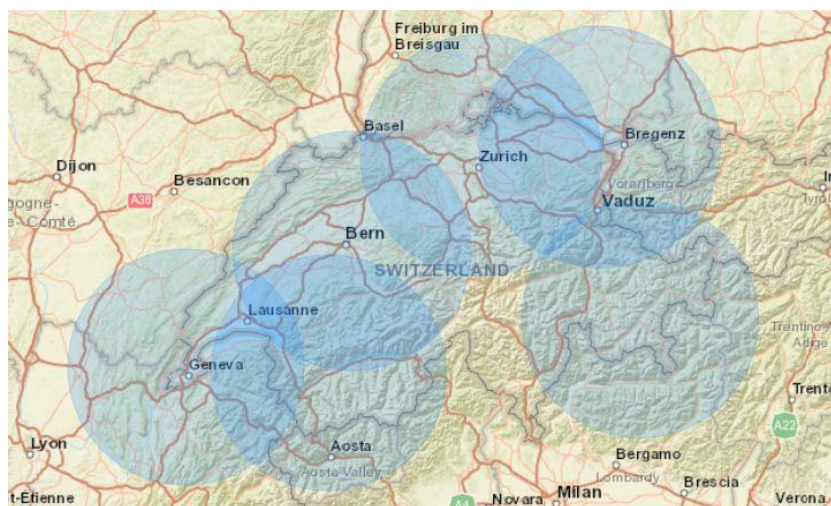


Abbildung 2. Imaginäre Radarabdeckung für 6 Sentinels.

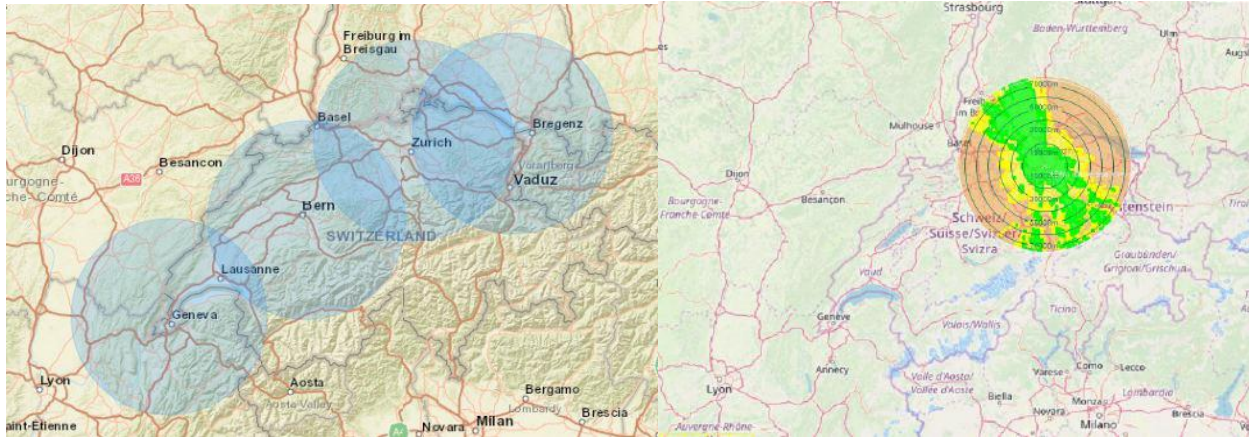


Abbildung 3. Imaginäre Radarabdeckung für 4 Sentinels.

Das Ground Master 60 Radar ist ein vergleichbares europäisches Radarsystem. Es hat eine Reichweite von rund 80 km. Während die Hauptaufgabe des Ground Master 60 in der Unterstützung der Luftverteidigung kurzer Reichweite liegt, bietet das Radarsystem auch eine Warnfunktion für Artilleriegranaten und Mörsermunitionen, und berechnet den genauen Punkt des Einschlags der feindliche Munitionen sowie ihren Ausgangspunkt und kann so Gegenfeuereinsätze der eigenen Artillerie ermöglichen. Dieses Radarsystem ist in der Anschaffung voraussichtlich zeitlich schneller verfügbar als das Sentinel Radarsystem und ist ein hochleistungsfähiges und vielseitiges Radar, das in Verbindung mit der Schweizer Luftabwehr kurzer Reichweite und Bodentruppen eingesetzt werden kann.

Ohne IBCS sind ein C2-System oder C2 Methoden erforderlich, um die Daten, welche durch diese verschiedenen Radaroptionen angeboten werden, effektiv nutzen zu können und ein einheitliches Bild des Luftraums dem gesamten militärischen Spektrum und allen Kampfteilnehmern zur Verfügung zu stellen. Dies wird zum einen die Frühwarnung und eine Lageerfassung sicherstellen und zudem ein wirkungsvolles Management des Luftraums ermöglichen, sowie die Zuständigkeit der Effektoren festlegen, um Ressourcen zu sparen und einen effektiven Einsatz zu gewährleisten. Die Schweiz kann diese C2-Fähigkeiten durch den Kauf entsprechender C2 Systeme und deren Software erwerben. Die Schweiz verfügt jedoch sicherlich über die technischen und wissenschaftlichen Voraussetzungen, um ein integriertes System speziell für die besonderen Bedürfnisse der Schweiz selbst zu konzipieren und zu produzieren. In der Schweiz gibt es genügend Fachkenntnisse, um dieses System unabhängig, in Zusammenarbeit mit Schweizer Unternehmen, lokal zu planen und zu entwickeln. Ein solches System sollte in der Lage sein, Luftmittel mit der bodengestützten Luftabwehr zu integrieren und alle

Überwachungsplattformen und verfügbaren Sensoren, einschließlich der zivilen Sensoren, umfassen. Es muss zudem sowohl gegen Cyberangriffe als auch gegen elektronische Kampfführung resistent sein.

Aerostats

Zur Verbesserung der Frühwarnfunktion und um Lücken in der Radarabdeckung zu schließen, insbesondere für tieffliegende Flugzeuge und Marschflugkörper in bergigem Gelände, könnte die Schweiz auch die Einführung von sogenannten Aerostats in ihre Verteidigungsarchitektur in Betracht ziehen. Aerostats sind durch extrem robuste Halteleinen mit dem Boden verbundene, unbemannte Ballons aus speziellen, resistenten Materialien und verbleiben auf einer bestimmten Position. Die Halteleinen, die sie auf ihrer Position halten, dienen auch als Kommunikations- und Stromverbindungen. Dort wo die bodengestützte Radarabdeckung durch Berge limitiert ist, haben die luftgestützten Aerostats nahezu keinerlei Radarabdeckungslücken. Aerostats haben eindeutige Schwachstellen und damit verbundene Risiken. Sie bieten jedoch auch unübertroffene Dauerhaftigkeit in effizienter Radarabdeckung. Aerostats können wochenlang in der Luft verharren, bevor sie für kleinere Wartungsarbeiten auf den Boden zurückgeholt werden müssen. Mit zwei Aerostats ist es einfach, die Ausfallzeit zu staffeln, um eine konstante Radarabdeckung zu erzielen. Größere Aerostats können höher steigen und mit größeren sowie schwereren Radarsystemen ausgestattet werden. Sie können auch bei starkem Wind betrieben werden, während mit kleineren Aerostats bei schlechtem Wetter durchaus Probleme auftreten können. Je größer der Aerostat, desto größer ist die Nutzlast und desto länger die Zeit, die der Aerostat in der Luft verharren kann. Zusätzlich zur allgemeinen Frühwarnung und der Fähigkeit, anderen Sensoren beim Erkennen einer Bedrohung Hinweise auf das Objekt weiterzuleiten, die der Objekterfassung helfen, können sie zusätzlich auch für mehrere Anwendungen verwendet werden, die von höheren Lagen im Luftraum profitieren, wie zum Beispiel der Kommunikationsweiterleitung oder der elektronischen Kampfführung.

Aerostats sind äußerst kostengünstig. Es würde vier bis fünf Flugzeuge benötigen, einschließlich den entsprechenden Anforderungen an die Flugzeugbesatzungen, erhöhtem Treibstoffverbrauch, Wartung, sowie Verschleiß der Flugzeugzelle, um die gleiche tägliche Radarabdeckung zu erreichen, die ein Aerostat bietet. Wir schätzen, dass die Kosten für die Überwachung und die Radarabdeckung aus der Luft mit Aerostats um 80 bis 85% niedriger sind

als traditionelle Radarüberwachung aus der Luft mit Flugzeugen. Die einzigartige Topographie der Schweiz mit mehreren Radarschatten in ihren Bergregionen könnte den Einsatz von Aerostats für permanente tägliche Frühwarnaufgaben hochwirksam machen. Die 360-Grad-Radarabdeckung würde sich über Hunderte von Kilometern erstrecken, sodass zwei Aerostats kontinuierlich einen Bereich abdecken können, der um einiges größer ist als der Luftraum der Schweiz. Die Netzwerkfähigkeit zwischen zwei Aerostats, die in eine stabile C2-Architektur eingebunden sind, und Daten an jedes bodengestützte Luftverteidigungssystem oder Kampfflugzeug weiterleiten können, würde dieses System zu einem äußerst wirksamen Element der Luftraumüberwachung und Verteidigung machen. Das US-Militär setzt seit den 1980er Jahren Aerostats für verschiedene Aufgaben ein. Auch Israel hat Aerostats als Teil seines Verteidigungssystems integriert und verwendet sie, um die strategisch wichtigsten Anlagen und Objekte vor einer Vielzahl von Bedrohungen zu schützen.

Die hauptsächlichen operativen Bedenken eines Einsatzes von Aerostats sind die mögliche Schadensanfälligkeit bei extremem Wetter sowie feindliche Angriffe vom Boden oder aus der Luft. Amerikanische Aerostats und die anderer Nationen sind tatsächlich durch Unwetter verloren gegangen. Aber dies gilt auch für bemannte Flugzeuge und Drohnen, welche auch durch extremes Wetter verloren wurden. Tatsache ist, dass Aerostats eher nicht dazu neigen, bei schlechtem Wetter zu versagen, während Flugzeuge und Drohnen als wesentlich komplexere und dynamischere Systeme statistisch durch Faktoren wie menschliches Versagen sowie mechanisches Versagen eher Unfälle erleiden. Die Verwundbarkeit von Aerostats gegenüber feindlichem Beschuss vom Boden wird in Verteidigungskreisen heftig debattiert. Gegner argumentieren, dass Aerostats große Ziele innerhalb der Reichweite vieler feindlicher Waffen darstellen können. Befürworter behaupten, dass Aerostats trotz ihrer Größe aufgrund ihres radarabsorbierenden Materials keine großen Ziele für feindliche Flugzeuge darstellen und aufgrund des Materials auch die Fähigkeit haben, zahlreiche Einschüsse vom Boden zu überstehen und überlebensfähig sind, bevor sie allmählich an Höhe verlieren. Es wird argumentiert, dass in ähnlicher Weise niedrig fliegende Flugzeuge und Drohnen auch anfällig sind für feindliches Bodenfeuer oder feindliche Flugzeuge.

Obwohl es einige US-amerikanische, israelische und europäische Unternehmen gibt, die Aerostats sowie die dazugehörigen Überwachungs-, Radar- und Kommunikationsgeräte produzieren und vertreiben, könnte die Schweizer Industrie auch hier mit der Entwicklung eines

eigenen und leistungsfähigen Systems beauftragt werden, welches für den Einsatz und die Positionierung in den Alpen oder ihrer unmittelbaren Nähe optimiert ist.

Passive 3D Geolokalisierung

Mit passiven dreidimensionalen Geolokalisierungssystemen grosser Reichweite ist es möglich, elektronisch unerkant Flugobjekte zu identifizieren, zu lokalisieren und deren Flugroute zu folgen. Solche Geolokalisierungssysteme sind ideal, um Radaranlagen zu ergänzen sowie für die Zielerfassung von Objekten. Sie sind in der Lage, äusserst genau die Emissionen von Radiofrequenzen (RF) feindlicher Flugzeuge zu lokalisieren und zu folgen, ohne dabei selbst eine elektromagnetische Signatur auszustrahlen, welche die eigene Position oder auch nur den Lokalisierungsvorgang preisgeben könnte.

Die meisten Flugzeuge senden bewusst oder unbewusst bestimmte elektromagnetische Signale aus. Diese reichen von ADS-B (Automatic Dependent Surveillance – Broadcast) von zivilen Flugzeugen und Funksprüchen, militärischen Datenanbindungen (TACAN, Link 16 usw.) bis zu den Radargeräten an Bord der Flugzeuge. Es ist möglich, diese Signale aufzuspüren und zu lokalisieren, um einzelne Flugobjekte zu identifizieren und deren Flugcharakteristika (aktuelle Position, Kurs, Geschwindigkeit, Flugroute, und Flughöhe) zu bestimmen. Dieser Vorgang ist komplett passiv. Das System sammelt lediglich die Emissionen, ohne dabei selbst irgendwelche Emissionen auszustrahlen und wird daher nicht wahrgenommen und bietet eine essentielle Erweiterung und Verbesserung der Lageerkennung. Systeme dieser Art können sowohl autonom, als auch komplementär mit Radarsystemen eingesetzt werden.

Die konventionelle Ortung durch Radar und die Radarzielverfolgung von Objekten können einem Gegner die Möglichkeit geben, einen Radar zu lokalisieren und dann gegebenenfalls Flugrouten zu ändern oder Radaranlagen mit Anti-Radar Waffen zu bekämpfen. Durch die Fähigkeit, den Feind passiv zu orten und zu verfolgen, ohne wahrgenommen zu werden, können wichtige Informationen über gegnerische Aktivitäten gesammelt werden. Zudem werden dadurch auch die Luftraumsicherung und Verteidigung immens verstärkt. Die elektromagnetischen Signale von feindlichen Flugkörpern können verfolgt werden, bis diese in Reichweite der Luftabwehr sind, welche dann risikofrei mit einem organischen Radar die Bedrohung bekämpfen kann.

Zudem bietet diese Methode Möglichkeiten zur Ortung von Drohnen. Drohnen werden sowohl zur Aufklärung und Videoüberwachung von Militäranlagen oder Formationen, als auch zum direkten Angriff genutzt. Steuerungs- und Videolinks zur Navigation und um Überwachungsbilder zu senden, strahlen eine elektromagnetische Signatur aus, welche durch passive Geolokalisierungssysteme ebenfalls dreidimensional zurückverfolgt und geortet werden kann.

Kommerzielle Drohnen werden gewöhnlich durch Radiosignale gelenkt und haben einen Transmitter an Bord, um Echtzeitkommunikation zu gewährleisten. Diese Drohnen können so sehr leicht geortet werden, bevor sie in gesperrte Lufträume wie zum Beispiel Flughäfen oder andere sensible Bereiche eindringen können. Zusätzlich zu der Drohne kann auch die genaue Position des Kontrollsignals ausfindig gemacht werden, also der Standort vermeintlicher Krimineller oder Terroristen, welche die Drohne kontrollieren. Dementsprechend können dann Einsatzkräfte am Boden alarmiert werden.

Mit nur einem Mittel zur Erkennung (Radar) können Drohnen potentiell übersehen werden. Mit einem konventionellen Radar ist es schwierig, tieffliegende Drohnen zu entdecken oder auch kleine Drohnen von Vögeln zu unterscheiden. Zudem kann eine Drohne durch Gebäude, Bäume, das Gelände für einen Radar oder selbst andere optische Mittel verdeckt sein. Durch die Ergänzung von Radaranlagen mit passiven Systemen, die das elektronische Spektrum abdecken, wird eine wesentlich genauere und wirksamere Warnung vor Drohnenaktivitäten gewährleistet.

In einem umfassenden Sicherheitskonzept für den Schweizer Luftraum müssen solche passiven Fähigkeiten der elektromagnetischen Überwachung miteinbezogen werden. Dies ist im aktuellen Air2030 Konzept jedoch nicht der Fall. Die Möglichkeiten, welche durch diese Technologie eröffnet werden könnten, sind vielfältig und keineswegs nur auf die Luftraumsicherheit begrenzt. Passive elektromagnetische Überwachung ist auch ein weiterer Faktor, welcher die Tarnkappenfähigkeit moderner Kampfflugzeuge in Frage stellt, da diese auch elektromagnetische Signale aussenden. Zudem sind solche Optionen äußerst wirtschaftlich. Um ein Gebiet der Fläche der Schweiz abzudecken, benötigt es Mittel, die unter einer Million CHF erhältlich sind.

Natürlich muss auch festgestellt werden, dass es durchaus Drohnen gibt, welche nicht durch elektromagnetische Signale gesteuert werden und vorprogrammierte GPS Koordinaten heranziehen. Hier müssen Radarsysteme alleine herangezogen werden.

b) Vergleich der bodengestützten Luft- und Raketenabwehrsysteme

Die Verbreitung ballistischer Raketen hat in den letzten Jahren enorm zugenommen, und es ist nicht abzusehen, dass diese Entwicklung abnehmen wird, insbesondere in Anbetracht der Auflösung des INF-Vertrags.

Die Proliferation von ballistischen Lenkwaffen war in den letzten Jahren nicht nur auf verschiedene Staaten beschränkt, sondern umfasste auch nichtstaatliche Akteure, die bereits erfolgreich ballistische Raketen in Konflikten eingesetzt haben, und die technische Fähigkeit bewiesen haben, die Reichweite und Genauigkeit ballistischer Raketen eigenständig verbessern zu können. Im Gegensatz zum VBS schließen wir, dass die Fähigkeit, ballistische Lenkwaffen zu bekämpfen, ein herausragendes Merkmal eines bodengestützten Schweizer Luftverteidigungssystems sein muss.

Vor diesem Hintergrund haben wir die Vor- und Nachteile, sowie die Leistung und Kosten der beiden Luft- und Raketenabwehrsysteme verglichen, die derzeit von der Schweiz für den Erwerb in Betracht gezogen werden – Patriot und SAMP/T. Das Interesse galt zudem, wie sich einige der besonderen Limitationen der Schweiz auf die Systeme auswirken, aber auch, welches System die speziellen Vorteile der Schweiz am besten nutzt, sowie die Anpassungsfähigkeit an zukünftige Bedrohungen und voraussichtliche Lieferfristen.

Die wirklichen technischen Daten von Patriot und SAMP/T sind als geheim klassifiziert. Dies macht es schwierig, die Radar- und Kampffähigkeiten öffentlich genau zu vergleichen und gegenüberzustellen, da die offiziell verfügbaren Zahlen von nur geringfügigen Variationen (in der Regel niedriger) als die tatsächlichen Werte, bis hin zu sehr stark abweichenden Werten auseinanderliegen. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass ein bestimmtes System wirkliche Fähigkeiten und Vorteile hat, die von der Öffentlichkeit nicht eingeschätzt und in keinsten Weise wahrgenommen werden können.

SAMP-T Radarabdeckung / SAMP-T Bewaffnung

Das SAMP/T-System wird von Italien und Frankreich zum Schutz vor Drohnen, Marschflugkörpern, ballistischen Kurzstreckenraketen und Kampfflugzeugen eingesetzt. Andere Betreiber sind Singapur und möglicherweise Aserbaidschan. Ein sehr großer Vorteil des SAMP/T-Systems ist seine 360-Grad Radarabdeckung und 360-Grad Einsatzmöglichkeit der Abwehrraketen. Das Arabel-Radar des SAMP/T-System hat eine Reichweite von etwa 100 km. Die theoretische Reichweite des Radars ist in Abbildung 4 dargestellt.

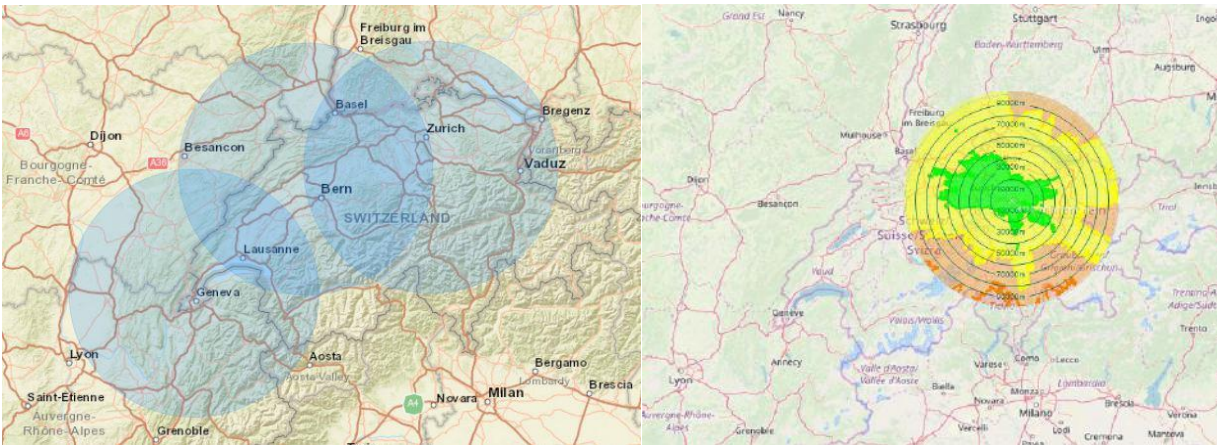


Abbildung 4. Imaginäre Radarabdeckung für 3 SAMP/T (Arabel) Radarsysteme

Beim Vergleich von öffentlich zugänglichen Werten erscheint das SAMP/T Radar-System eine leicht reduzierte Reichweite zu dem Patriot-Radar (120 km) zu haben. Ballistische Raketen können durch das SAMP/T-System bis zu einer maximalen Entfernung von ungefähr 20 km bekämpft werden. SAMP/T ist in der Regel mit der Aster 30-Rakete ausgerüstet. Auf den ersten Blick scheint die Aster 30-Rakete eine größere Reichweite zu haben, als die verschiedenen Abwehrraketenoptionen des Patriot- Systems. Wir warnen jedoch vor Schätzungen wie diesen, da verschiedene Patriot-Optionen durchaus größere Reichweiten zurücklegen können, aber durch die Reichweite des sie leitenden organischen Patriot-Radars begrenzt sind. Die Aster 30-Abwehrraketen sind mit einem richtungsweisenden Sprengkopf ausgestattet, welcher bei Bekämpfung einer Bedrohung in unmittelbarer Nähe des Ziels explodiert und größere Sprengkopffragmente auf das Ziel richtet. Die erste Stufe der zweistufigen Aster 30-Rakete verfügt über einen Tandem-Festtreibstoffmotor, der beim Start der Rakete Schub gibt und dann abgestoßen wird. Die Aster 30-Rakete kann ballistische Raketenziele in Höhen von 50 m bis ca. 20 km abfangen. Um Flugzeuge zu bekämpfen, die in Höhen über 3 km fliegen, beträgt die

maximale Reichweite der Aster 30-Rakete aufgrund der Radarreichweite von Arabel 100 km. Bei Flugzeugen mit Flughöhen unter 3 km beträgt die Reichweite der Aster 30-Rakete rund 50 km. Es ist geplant, die Aster 30-Rakete mit sogenannter Block 1 NT (New Technology) zu modernisieren, wodurch die Reichweiten dieser Abwehrrakete weiter erhöht werden. Die Entwicklung von größeren Reichweiten soll jedoch nicht vor 2023 abgeschlossen sein. Das System umfasst vier mobile Startgeräte, kann aber mit bis zu sechs mobilen Startgeräten je Feueinheit ausgerüstet werden. Jedes mobile SAMP/T Startgerät ist mit acht abschlussbereiten Raketenbehältern ausgestattet. Dies ermöglicht insgesamt bis zu 48 Abwehrraketen pro SAMP/T Feueinheit. Zusätzlich zu der Aster 30-Abwehrrakete kann das SAMP/T-System auch mit der älteren Aster 15-Abwehrrakete bewaffnet werden, die zwar eine viel kürzere Reichweite hat, aber auch kostengünstiger ist. Die Tatsache, dass beide Aster-Modelle ihren Anschubmotor im Flug abstossen, könnte eine gewisse Problematik für die Schweiz im bebauten Gelände darstellen, da Teile des Anschubmotors und der ersten Raketenstufe möglicherweise auf bewohntes Gebiet oder Infrastruktur fallen können.

Bekämpfungsdistanz

Beim Vergleich der Bekämpfungsdistanz muss die Fähigkeit sowohl des Radarsystems als auch der Abwehrrakete berücksichtigt werden.

Die meisten Abwehrraketen benötigen das Radarsystem zur Steuerung und Führung, entweder während des gesamten Fluges oder für fortgeschrittenere Abwehrraketen, die mit einem Suchkopf ausgestattet sind, mindestens bis kurz vor dem Zusammenprall mit dem Ziel.

Deshalb ist unabhängig von der Entfernung, welche die Abwehrrakete fähig wäre zurückzulegen, die Abwehrrakete durch das Radarsystem in ihrer Reichweite begrenzt. Beim Vergleich der Reichweiten ist es daher wichtig zu verstehen, dass sich die mögliche Flughöhe der Abwehrrakete rein auf die Leistungsfähigkeit der Abwehrrakete beschränkt, während die Reichweite einer möglichen Bekämpfung von der Leistungsfähigkeit des Radarsystems abhängig ist. Beim Vergleich von Abwehrraketen ist es oft einfacher, die maximale Bekämpfungshöhe zu vergleichen, als die horizontale oder schräge Entfernung, die je nach Radarfähigkeit erheblich variieren kann. Abbildung 5 zeigt ein Beispiel eines Eingriffsbereichs für eine Abwehrrakete, wobei der Pfeil die Neigungsreichweite darstellt. Bei maximaler Neigungsreichweite wird die Bekämpfungshöhe aufgrund der horizontalen Reichweite des Radars, der die Abwehrrakete lenkt, verringert.

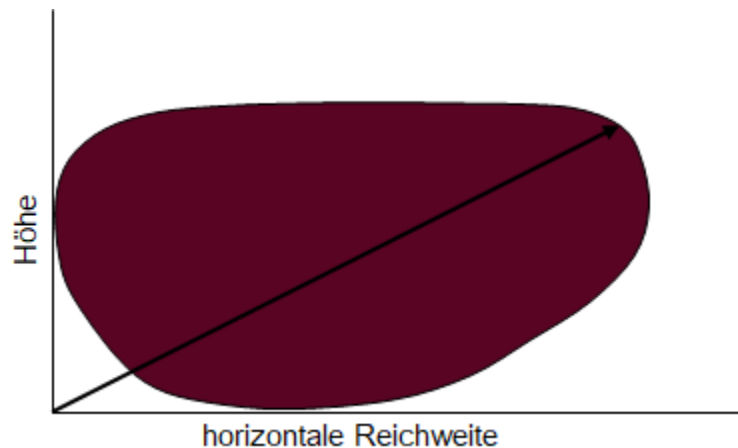


Abbildung 5. Imaginäres Abwehrraketen Einsatzvolumen (Battlespace)

Auslieferungszeitraum

Ein weiterer Vorteil von SAMP/T mag auch darin liegen, dass es sich um ein in Europa gefertigtes System handelt. Falls die Schweiz eine größere innereuropäische Integration anstreben sollte, so kann mit dem Kauf dieses Systems ein politisches Zeichen gesetzt werden. Schlichtweg, die geografische Nähe zum Produzenten kann ebenfalls als Vorteil angesehen werden. Die Tatsache, dass SAMP/T weit weniger internationale Betreiber als das Patriot-System hat, könnte ein Vorteil aufgrund kürzerer Lieferzeiten sein. Es gilt als nahezu sicher, dass die Schweiz das SAMP/T-System wegen der großen internationalen Nachfrage nach dem Patriot-System wesentlich früher als Patriot erhalten würde. Hingegen, falls sich die Schweiz für die Beschaffung des Patriot-System entscheidet, sollte die Schweiz nicht vor 2025 mit der allerfrühesten Auslieferung des Patriot-Systems rechnen.

Anschaffungskosten / Kampferprobung / Anpassungsfähigkeit

Das SAMP/T-Abwehrsystem würde in der Anschaffung höchstwahrscheinlich weniger kosten als das Patriot-System. Gemessen an bereits getätigten internationalen Anschaffungen und Angeboten könnte die Schweiz wahrscheinlich drei komplette SAMP/T-Einheiten zum Preis von zwei Patriot-Einheiten erwerben. Die vereinbarten Kosten bei der Anschaffung variieren jedoch je nach Kaufgeschäft und sind daher schwer zu vergleichen.

Der Hauptvorteil, den Patriot bietet, bei wahrscheinlich höheren Anschaffungskosten, ist die Tatsache, dass es sich um ein kampferprobtes System handelt. Es ist das weltweit am meisten genutzte und eingesetzte Luft- und Raketenabwehrsystem. Patriot wurde weltweit mehr als 250 Mal erfolgreich beim Bekämpfen feindlicher Flugzeuge, Drohnen und taktischer ballistischer Raketen eingesetzt; davon waren mehr als 100 Einsätze erfolgreiche Abschüsse von ballistischen Raketen. Diese Einsätze waren auch deshalb möglich, da das aktuelle Patriot-Abwehrsystem auf einer Grundlage von mehr als 3000 Bodentests und über 1400 Flugtests basiert. Die Anschaffung des Patriot-System birgt daher kein wirkliches Entwicklungsrisiko. Ferner verfügt Patriot über ein gewaltiges Netz einer weltweit installierten Betreuung, welche langfristige und kontinuierliche Upgrades und technische Unterstützung garantiert. Im Gegensatz dazu hat das SAMP/T-System zwar eine 100% Erfolgsquote beim Abschuss ballistischer Lenkwaffen, diese Ergebnisse beruhen jedoch nur auf Testeinsätzen. Außerdem gab es weniger als 20 dieser Tests. SAMP/T hat in einem authentischen Einsatzszenario noch nie ein Ziel bekämpft.

Zwar könnte vorgebracht werden, dass das Patriot-System wesentlich älter als das SAMP/T-System ist und dass die Leistungsfähigkeit und Einsatzleistung von Patriot in der Vergangenheit in manchen Fällen heftiger Kritik ausgesetzt war. Dazu muss angemerkt werden, dass das Patriot-System seit seiner Einführung im Jahr 1984 zahlreichen Änderungen unterzogen wurde. Viele Änderungen und Verbesserungen wurden aufgrund von Fehlern und unerwünschten Ergebnissen unter spezifischen Kampfbedingungen vorgenommen, welche oftmals unter Testbedingungen nicht replizierbar waren. Falls SAMP/T jemals in einem echten Kampfszenario zum Einsatz kommen wird, so kann das System eine ähnliche Entwicklung des Feststellens von eventuellen fehlerhaften Leistungen, der Erfahrung über das Systemverhalten in spezifischen Situationen, sowie des Anpassens an wirkliche Anforderungen und der Überarbeitung in den nächsten Jahren durchleben. Bei allen Luft- und Raketenabwehrsystemen gibt es erhebliche Diskrepanzen zwischen dem theoretischen Verhalten der Systeme, der von Ingenieuren und Entwicklern vorgesehenen Leistungsfähigkeit und der Wirklichkeit im Einsatz. An dem Patriot-System wurden, im Gegensatz zu SAMP/T, aufgrund zum Teil sehr schmerzhafter Lektionen im wirklichen Kampfeinsatz, welche leider auch Leben kosteten, Änderungen vorgenommen, welche das System erheblich verbesserten. Viele der Mängel waren ursprünglich nicht zu erwarten und nicht vorhersehbar. Der tatsächliche Kampfeinsatz brachte diese Mängel schließlich ans Licht. Das Patriot-System wurde kürzlich weiter validiert, da wertvolle Erkenntnisse durch den Einsatz von Patriot-Abwehrsystemen Saudi-Arabiens und der Vereinigten Arabischen Emirate gegen

verschiedene von Huthi-Rebellen abgefeuerte Raketentypen gesammelt wurden. Die Variationen, Modelle und Klassifikationen ballistischer Raketen, die Patriot im Vergleich zum SAMP/T- System bekämpfen kann, sind mehr und größer. Es ist jedoch zu beachten, dass SAMP/T aufgrund seiner organischen 360-Grad-Schutzfunktion möglicherweise besser zur Abwehr von Bedrohungen durch Flugzeuge, Drohnen und Marschflugkörpern geeignet ist als Patriot. Das aktuelle Patriot-System hat nur ein 120-Grad-Sichtfeld, wie in Abbildung 6 dargestellt ist.

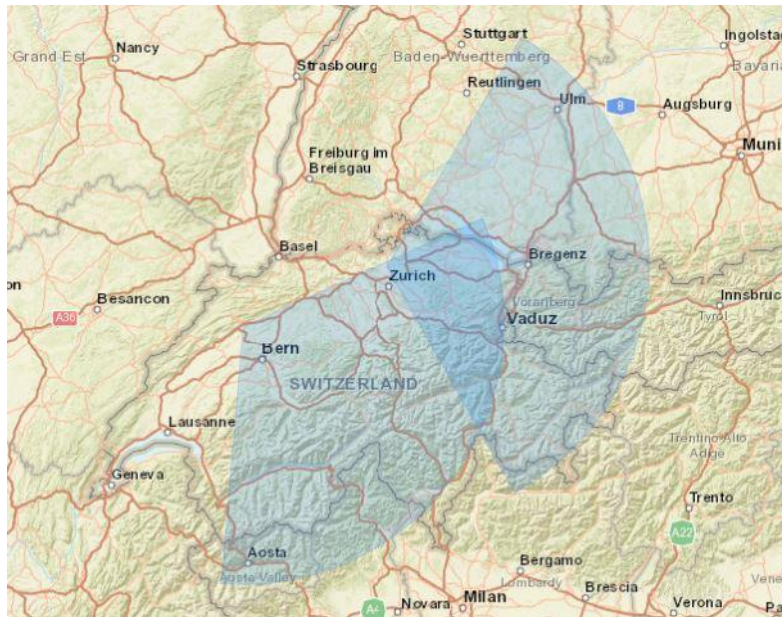


Abbildung 6. Imaginäre Radarabdeckung für 2 Patriotradarsysteme

Weitere Faktoren bei der Bestimmung des für die Schweiz besser geeigneten bodengestützten Luftverteidigungssystems sollten die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Systems an verschiedene, sich ändernde und neu auftkommende Bedrohungen sein. Patriot ist ein System, das aus mehreren Elementen besteht, die ständig modernisiert werden. So ist gewährleistet, dass sich Patriot weiterentwickelt und verändert, während sich Anforderungen und militärische Missionen weiterentwickeln und verändern. Die US-Armee hat sich dazu entschlossen, das Patriot-Abwehrsystem noch bis mindestens 2048 im Inventar zu belassen, und plant für neue Abwehrraketenmodelle und ein neues, verbessertes Radar. Dies bedeutet, dass die USA und die anderen Patriot-Partnerländer weiterhin in erheblichem Umfang in das Patriot-System investieren werden, um sicherzustellen, dass es aktuellen Bedrohungen immer angepasst ist.

Alle Patriot-Partnerländer weltweit profitieren in großem Umfang von diesen Investitionen, da die Verbesserungen, Weiterentwicklungen und Benutzererfahrungen von einer zunehmenden Zahl an Staaten der Patriot-Partnerschaft genutzt und geteilt werden. Aufgrund der langen Einsatz- und Betriebsdauer des Systems verfügt der Hersteller zudem über umfassende globale Erfahrung und Expertise in der Bereitstellung von Fachkräften und technischer Unterstützung. All diese Aspekte ermöglichen schnelle Systemverbesserungen und reduzieren gleichzeitig die Produktions- und Betriebskosten. Die Schweiz muss jedoch auch berücksichtigen, dass sie sich mit dem Kauf des Patriot-Systems einem Netzwerk an Nationen von Patriot-Nutzern anschließt, die ein gewisses Maß an relevanten militärischen Informationen indirekt teilen. Die Schweiz muss entscheiden und prüfen, ob dies möglicherweise nicht mit den Grundsätzen ihrer Neutralität vereinbar ist.

Abwehrraketen

Das SAMP/T-System nutzt zwei verschiedene Raketentypen, die sich in der Reichweite unterscheiden, aber beide durch Annäherungszünder, die in unmittelbarer Nähe des Ziels detonieren, etwaige Bedrohungen bekämpfen. Das Patriot-System hingegen kann mit einer Vielzahl von Abwehrraketen für unterschiedliche Arten der Bedrohung ausgerüstet werden. Ursprünglich wurde Patriot für die Bekämpfung von Flugzeugen optimiert und hatte nur sehr begrenzte Fähigkeiten zur Abwehr von ballistischen Raketen. Im Laufe der Zeit wurden jedoch verschiedene Patriot-Abwehrraketen, vor allem für die Abwehr ballistischer Raketen, aufgrund der sich ändernde Bedrohungslage entwickelt. Die sogenannten PAC-2- Abwehrraketen sind mit einem Annäherungszünder ausgestattet und können gegen Flugzeuge und in begrenztem Umfang auch gegen ballistische Raketen eingesetzt werden. Es gibt jedoch für das Patriot-Waffensystem auch erheblich modifizierte PAC-2-Varianten. Diese unterschiedlichen Varianten werden zusammen als Guidance Enhanced Missiles (GEM) bezeichnet. GEM-T ist eine PAC-2-Abwehrrakete, welche besser für Einsätze gegen ballistische Raketen optimiert ist (die Bezeichnung „T“ bezieht sich auf Tactical Ballistic Missile „TBM“), und die GEM-C ist eine PAC-2-Abwehrrakete, die für Einsätze gegen Marschflugkörper optimiert ist (die Bezeichnung „C“ bezieht sich auf Cruise Missile, Marschflugkörper).

Die Patriot-Abwehrmöglichkeiten wurden noch weiter ausgebaut und die PAC-3-Abwehrrakete entwickelt. Das sogenannte PAC-3-Upgrade war eine bedeutende Aufrüstung und Aktualisierung

für nahezu jeden Aspekt des Patriot-Systems und bestand aus einer komplett neuen Patriot-Konfiguration, einschließlich der mobilen Startgeräte. In der ursprünglichen Patriot-Konfiguration konnten Patriot-Startgeräte mit vier Raketen ausgestattet werden. Mit der PAC-3-Konfiguration kann ein Patriot-Startgerät jedoch mit bis zu 16 Abwehrraketen ausgerüstet werden. Die PAC-3-Abwehrrakete ist fast ausschließlich für den Einsatz gegen ballistische Raketen vorgesehen und besitzt keinen Annäherungszünder wie die PAC-2-Raketen. Stattdessen wird die sogenannte „hit-to-kill“ Funktion zur Zerstörung feindlicher Ziele verwendet (die kinetische Energie des Aufpralls), wodurch die Letalität und Wirksamkeit der Abwehrrakete gegenüber feindlichen ballistischen Raketen erheblich erhöht wird. Dies stellt eine gewaltige Verbesserung gegenüber der Nutzung von Näherungszündern dar, da bei der Verwendung gegen ballistische Raketen ein kinetischer Aufprall die Vaporisation des feindlichen Raketensprengkopfs sicherstellt, was insbesondere bei chemischen und biologischen Sprengköpfen äußerst belangvoll ist. Durch den Einsatz einer Explosion und Splitterteilen gegen eine ballistische Rakete besteht neben der Gefahr der Verbreitung von chemischen und biologischen Kampfstoffen zudem die Gefahr, dass die feindliche Rakete nicht vollständig zerstört wird und nur von ihrer ursprünglichen Flugbahn abgelenkt, ihren Flug fortsetzt. Die PAC-3 Aufrüstung hat auch den Umfang, der zu bekämpfenden, ballistischen Raketentypen erweitert. Dadurch kann das Patriot-System, im Gegensatz zum SAMP/T-System, auch mehrere Arten an ballistischen Mittelstreckenraketen bekämpfen. SAMP/T ist nur in der Lage, bestimmte ballistische Kurzstreckenraketen mit einer Reichweite bis zu 600 km zu bekämpfen. Trotz der erweiterten Fähigkeiten zur Abwehr ballistischer Raketen ist die PAC-3-Rakete aber langsamer und hat eine geringere Reichweite als sämtliche PAC-2-Abwehrraketen.

Das PAC-3 Missile Segment Enhancement (MSE) ist eine Weiterentwicklung der kampferprobten PAC-3 Abwehrrakete. Die Hit-to-Kill-PAC-3-MSE Rakete bietet Leistungsverbesserungen zur Bekämpfung neuer und aufkommender Bedrohungen. Sie ist in der Lage, taktischen ballistischen Raketen mit Massenvernichtungswaffen, den fortschrittlichsten Marschflugkörpern und Flugzeugen entgegenzuwirken. Diese Abwehrrakete hat eine deutlich verbesserte Leistung im Vergleich zu der herkömmlichen PAC-3-Rakete. Das neueste, verbesserte Patriot-Startgerät kann bis zu 12 dieser MSE-Abwehrraketen oder eine Mischung aus MSE- und PAC-3-Abwehrraketen aufnehmen. Durch die Patriot-Upgrades hat die Höhe, in welchen ein Ziel bekämpft werden kann, drastisch zugenommen. Zudem hat sich auch die Manövrierfähigkeit der Abfangrakete gegen schnellere und anspruchsvollere ballistische Lenkwaffen und

Marschflugkörper erhöht. Kürzlich durchgeführte Tests bestätigten die Effektivität der MSE Abwehrrakete auf größeren Entfernungen. Die PAC-3 MSE Rakete ist jedoch auch die teuerste Variante aller Patriot Abwehrraketen. Die israelische Stunner-Rakete könnte jedoch eine kostengünstige vergleichbare Alternative zu der PAC-3 MSE Rakete darstellen. Die sogenannte SkyCeptor-Abwehrrakete ist eine Variante der Stunner-Rakete und wurde entwickelt, um ballistische Raketen kurzer und mittlerer Reichweite sowie Marschflugkörper, Flugzeuge und Drohnen zu bekämpfen. Die SkyCeptor-Rakete ist mit dem Patriot-System kompatibel. Der Vorteil der SkyCeptor-Rakete ist ihre Erschwinglichkeit im Vergleich mit den Kosten anderer fortgeschrittener Abwehroptionen.

Skalierbarkeit

Patriot bietet mehr Abwehroptionen als SAMP/T und mehr Flexibilität im Anbetracht von potentiellen zukünftigen Erweiterungen, Integration und Anpassungsfähigkeit an neue Bedrohungen. Die Grundanschaffung des SAMP/T-Systems ist jedoch wahrscheinlich kostengünstiger als das Patriot-System. Auf lange Sicht könnte sich das SAMP/T-System jedoch als kostspieliger erweisen, da nicht bekannt ist, ob es genauso wie Patriot die Fähigkeit haben wird, sich mit neu aufkommenden Bedrohungen weiterzuentwickeln und zu wachsen. Letztendlich wird es davon abhängen, wie die gegenwärtigen und zukünftigen Bedrohungen für die Schweiz beurteilt werden. Diese Beurteilung sollte schließlich dafür ausschlaggebend sein, um zu bestimmen, welches der beiden Systeme für die Schweiz besser geeignet ist. Es gilt jedoch zu bedenken, falls die Schweiz keine Skalierbarkeit für zukünftige Bedrohungen in Betracht zieht, wird sie ihre bodengestützte Luftverteidigung in den nächsten 15 Jahren neu bewerten, überarbeitet und durch Neuanschaffungen verbessern müssen.

Priorisierung der Infrastruktur / Einsatzmöglichkeiten

Die Schweiz muss zudem jetzt ihre kritischen Infrastrukturen, die es zu schützen gilt, definieren, und dementsprechend die zu verteidigende Infrastruktur und Bevölkerungszentren priorisieren. Obwohl die Topografie der Schweiz für eine allumfassende bodengestützte Sensorabdeckung nicht sehr förderlich ist, ermöglicht die Größe der Schweiz die Verteidigung großer Teile des Territoriums mit relativ begrenzten Mitteln. Die 360-Grad-Radarfunktion des SAMP/T-Systems deckt ein größeres Gebiet ab als das Patriot-System. Eine SAMP/T-Feuereinheit kann jedoch mit

maximal sechs mobilen Startgeräten ausgestattet werden, während eine Patriot-Feuereinheit theoretisch mit bis zu 16 mobilen Startgeräten ausgerüstet werden kann.

Patriot-Startgeräte müssen nicht am gleichen Standort mit dem Radarsystem sein und können über mehrere Kilometer entfernt aufgestellt werden. Dies kann potentiell die Abwehrwahrscheinlichkeit erhöhen. Die Position der Startgeräte und nicht nur die des Radars beeinflusst auch maßgeblich die Reichweite eines Abwehreinsatzes. Ein kluge Verteidigungsarchitektur (Defense Design) könnte daher die Positionierung der mobilen Startgeräte ausnützen und in großen Entfernungen stationieren, und damit vermeintliche Defizite an verteidigtem Areal ausgleichen. Dies gilt insbesondere dann, wenn Patriot in eine IBCS-Architektur integriert ist und mit Daten eines anderen Radarsystems Ziele bekämpfen kann. Doch auch ohne IBCS kann Patriot durch beispielsweise das Sentinel-Radar ergänzt oder Mittel zur passiven Erkennung werden, um Luftabwehreinheiten kurzer Reichweite frühzeitig zu warnen und Flugzeuge, vor allem Marschflugkörper und Drohnen zu erkennen und so die Selbstverteidigung der Patriot-Einheiten zu unterstützen.

In den Abbildungen 7 und 8 ist die mögliche integrierte Patriot- und Sentinel-Radarabdeckung dargestellt.

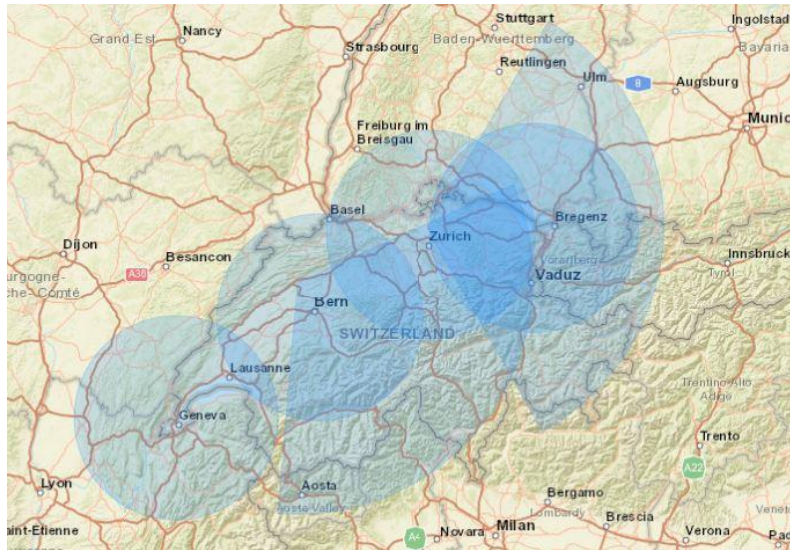


Abbildung 7. Imaginäre Radarabdeckung für Patriot und 4 Sentinels

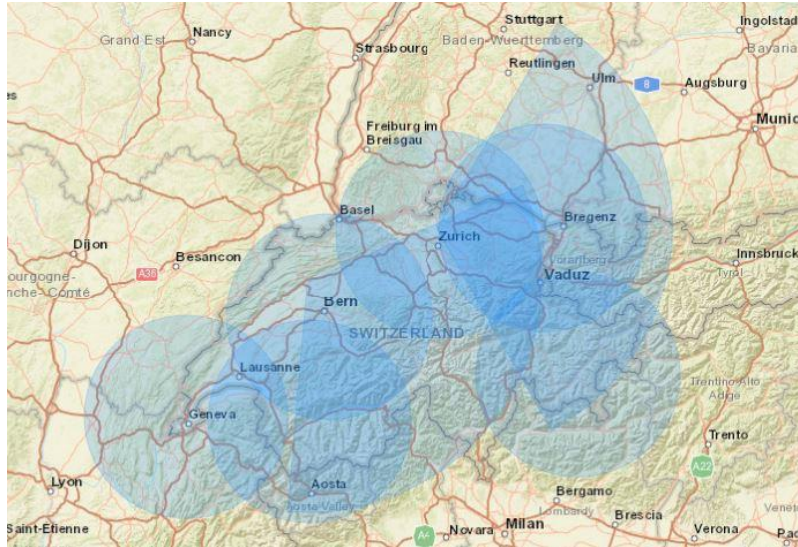


Abbildung 8. Imaginäre Radarabdeckung für 2 Patriots und 6 Sentinels

Aufgrund der 360-Grad-Abdeckung scheint das SAMP/T-System besser für die Verteidigung gegen Flugzeuge, Marschflugkörper und Drohnen geeignet zu sein. Währenddessen ist das Patriot-System, obwohl generell zumindest gleichwertig in der Kapazität der Bekämpfung von Flugzeugen, Marschflugkörpern und Drohnen, in seiner Selbstverteidigungsfähigkeit gegen diese Bedrohungen eingeschränkt, da der Patriot-Radar nur ein Sichtfeld von 120 Grad besitzt. Das Patriot-System ist jedoch optimiert und besser geeignet zur Bekämpfung verschiedener und unterschiedlicher ballistischer Flugkörper.

Vergleich der Luftverteidigungssysteme

In Tabelle 2 werden verschiedene Eigenschaften als Bewertungskriterien aufgeführt und eine Gewichtung nach ihrer Dringlichkeit und Signifikanz gegeben. Die gewichteten Kriterien werden nach Gewichtung vom grössten bis zum kleinsten Stellenwert verglichen:

- Radarreichweite
- Bekämpfungshöhe
- Kosten (einschließlich Anschaffungs- und Betriebskosten)
- Einsatzerfahrung / Tests
- Einsatzspektrum
- C2 / Datenanbindung / Interoperabilität
- Radarabdeckung

- Anzahl von Abwehrraketen
- Wartezeit / Verfügbarkeit des Abwehrsystems
- Abwehrraketenoptionen / -vielfalt

Basierend auf dieser Analyse wäre das Patriot-System trotz der höheren Anschaffungskosten, längeren Wartezeit bis zur Auslieferung und der fehlenden 360-Grad-Radarabdeckung die vorteilhaftere Option für die Schweiz.

bodengestützte Luftabwehrsysteme		Patriot	SAMP/T
Radarreichweite	Platz (Gewicht)	1 (6)	2 (6)
	Punkte	6	12
Bekämpfungshöhe	Platz (Gewicht)	1 (5)	2 (5)
	Punkte	5	10
Kosten (einschließlich Anschaffungs- und Betriebskosten)	Platz (Gewicht)	2 (5)	1 (5)
	Punkte	10	5
Einsatzserfahrung / Tests	Platz (Gewicht)	1 (5)	2 (5)
	Punkte	5	10
Einsatzspektrum	Platz (Gewicht)	1 (4)	2 (4)
	Punkte	4	8
C2 / Datenanbindung / Interoperabilität	Platz (Gewicht)	1 (4)	1 (4)
	Punkte	4	4
Radarabdeckung	Platz (Gewicht)	2 (4)	1 (4)
	Punkte	8	4
Anzahl der Abwehrraketen	Platz (Gewicht)	1 (3)	2 (3)
	Punkte	3	6
Wartezeit/Verfügbarkeit des Abwehrsystems	Platz (Gewicht)	2 (2)	1 (2)
	Punkte	4	2
Abwehrraketenoptionen / vielfalt	Platz (Gewicht)	1 (1)	2 (1)
	Punkte	1	2
Gesamt-punktzahl		50	63

*Tabelle 2. Gewichteter Vergleich der bodengestützten Luft-und Raketenabwehrsysteme
(Anmerkung: niedrigere Punktzahl ist von Vorteil)*

Schlussfolgerungen

Einsatzspektrum von Kampfflugzeugen zur aktiven Luftraumsicherung in militärischen Konflikten ist geringer als das der bodengestützten Luftverteidigung

Der luftpolizeiliche Dienst der Luftwaffe trägt zur allgemeinen Sicherheit der Schweiz bei. Die Fähigkeit zu besitzen, Kampfflugzeuge zur Durchsetzung von Flugverböten oder möglicherweise Abfangen feindlicher Flugzeuge einsetzen zu können, ist von entscheidender Bedeutung. Es wäre jedoch ein Fehler, sich alleine oder zu viel auf die Fähigkeit von Kampfflugzeugen zu verlassen, um alle Sicherheitsbedürfnisse der Schweiz gegenwärtig und in der Zukunft zu erfüllen. Im Anbetracht der Proliferation ballistischer Raketen und deren Eigenschaft, ein Ziel schnell und ohne Vorwarnung anzugreifen, wären Kampfflugzeuge wenig wirksam, um die Schweiz vor solchen Bedrohungen zu schützen. Kampfflugzeuge müssen Teil eines Verteidigungsplans sein, in dem Interoperabilität, Kommunikation und komplementäre Systeme zu einer integrierten Sicherheitsarchitektur sowie mehrschichtigen Verteidigung beitragen, um alle Arten von Bedrohungen abzuwehren. Das Einsatzspektrum von Kampfflugzeugen zur aktiven Luftraumsicherung in militärischen Konflikten ist generell geringer als das der bodengestützten Luftverteidigung und realistisch auf Bekämpfung von Flugzeugen und bedingt von Marschflugkörpern beschränkt.

Realistisches Einsatzszenario für Hochleistungs-Kampfflugzeuge aus Air2030-Konzept ist nicht ersichtlich

Grundsätzlich ist es nicht ersichtlich, auf was für ein Einsatzszenario oder Verteidigungsszenario das aktuelle Air2030-Konzept des VBS abgestimmt ist. Die Fokussierung auf Hochleistungs-Kampfflugzeuge scheint weder in Anbetracht aktueller noch zukünftiger potentieller Bedrohungen plausibel. Insbesondere da das realistische Einsatzspektrum Schweizer Kampfflugzeuge fast ausschließlich den Luftpolizeidienst in Friedenszeiten umfasst. Das aktuelle Air2030-Konzept geht von unrealistischen Einsatzszenarien für die Schweizer Luftwaffe aus, um eine unverhältnismässige Aufrüstung der Schweizer Luftwaffe auf Kosten anderer, weitaus relevanteren Verteidigungsmittel zu bewirken. Aus dem Air2030-Konzept geht nicht genau hervor, auf welchen Kriterien oder Bedrohungen die vorherrschende Ausrichtung auf Hochleistungs-Kampfflugzeuge begründet ist. Kampfflugzeuge sind weder optimiert, um eine

terroristische Bedrohung noch den Einsatz von Drohnen, Marschflugkörpern oder ballistischen Raketen zu bekämpfen. Das VBS begründet die Investition in Hochleistungs-Kampfflugzeuge zwar grob mit dem potentiellen Einsatz gegen feindliche Kampfflugzeuge in einem Konfliktszenario. Es ist jedoch nicht ersichtlich, auf welchen realistischen Bedrohungsszenarien solch ein Einsatz beruht. Es ist höchst unrealistisch, dass NATO Luftwaffen oder das neutrale Österreich die Schweiz angreifen werden. Jegliche andere Luftwaffen müssten zuerst den Luftraum der NATO durchqueren, um zur Schweiz zu gelangen. Auch dies ist höchst unrealistisch. Aus Gründen der Deutlichkeit nennen wir, im Gegensatz zum aktuellen Air2030-Konzept, in diesem Bericht die potentiellen militärischen Gefahren und Unsicherheitsfaktoren, welchen die Schweiz gegenüberstehen könnte. Neben Terrorismus stufen die NATO, und auch die EU, Russland und auch zu einem gewissen Maß den Iran als potenzielle Sicherheitsbedrohungen für Europa ein. Weder die Militärdoktrin des Iran noch jene Russlands rechtfertigen die unverhältnismäßigen Investitionen in Kampfflugzeuge des aktuellen Air2030-Konzepts. Der Iran besitzt nicht die Fähigkeiten, die Schweiz mit seiner Luftwaffe anzugreifen. Die iranische Militärdoktrin basiert fast ausschließlich auf der Entwicklung und dem Einsatz von Raketen-technologie. Daher lag das Hauptmerk der NATO für Jahre auf der potentiellen Bedrohung Europas durch iranische Raketen. Ebenso setzt das russische Militär traditionell primär auf eine Doktrin, in der ballistische Raketen und Marschflugkörper im Vordergrund stehen. Im Gegensatz dazu war die Entwicklung eines neuen russischen Kampfflugzeuges, welches mit den neuesten westlichen Kampfflugzeugen vergleichbar wäre, eindeutig in der russischen Militärplanung keine Priorität. Russland wird höchstwahrscheinlich in den nächsten 20 Jahren nicht in der Lage sein, genug moderne Kampfflugzeuge zu entwickeln und zu produzieren, um die Kontrolle der Lufthoheit durch den Westen in symmetrischer Form ernsthaft gefährden zu können. Es ist daher nicht ersichtlich, für welches Einsatzszenario das VBS plant.

Angriff mit Flugzeugen ist unwahrscheinlich

Kampfflugzeuge haben durchaus in manchen Konfliktszenarien bestimmte Vorteile gegenüber der bodengestützten Luftverteidigung. Zum Beispiel kann ein Kampfflugzeug verwendet werden, um ein potenziell feindliches Flugzeug abzufangen, es zu überprüfen oder visuell zu identifizieren. Es kann auch als ein angemessenes Mittel zur Bestimmung der Absichten eines unbekannten Flugzeugs dienen, bevor es sicherheitsrelevante Räume erreicht. Allerdings sind auch Kampfflugzeuge angesichts der Kleinräumigkeit des Schweizer Luftraums und der kurzen Zeit,

die ein feindliches Flugzeug benötigt, um kritische Objekte der Schweiz zu erreichen und anzugreifen, etwas eingeschränkt, insbesondere, da ein Flugzeug nicht einmal in den Schweizer Luftraum eindringen müsste, um Schweizer Ballungsräume und Infrastrukturen anzugreifen. Sobald ein Kampfflugzeug ein fremdes Flugzeug im Schweizer Luftraum als feindlich identifiziert hat, besteht die Möglichkeit, dieses durch Flugmanöver zur Landung oder Verlassen des Schweizer Luftraum zu zwingen. Ein solches Szenario scheint jedoch realistischerweise eine relativ geringe Wahrscheinlichkeit zu haben. Es ist unwahrscheinlich, dass ein eindeutig feindliches Flugzeug mit der Absicht, die Schweiz zu attackieren, sich durch Flugmanöver von seiner Flugbahn ablenken oder zur Landung zwingen lassen wird. Darüber hinaus ist ein Angriff mit Flugzeugen ein unwahrscheinliches Mittel, um gegen Ziele in der Schweiz aus der Luft vorzugehen, wenn solche Angriffe alternativ aus der Ferne mit Raketen, mit der gleichen oder besseren Effektivität durchgeführt werden können. Raketenangriffe sind für einen Feind kostengünstiger, schneller und stellen ein weitaus geringeres Risiko dar. Im Gegensatz können bei einem Luftangriff mit Flugzeugen, ausgebildete Piloten und Flugzeuge verloren werden.

Proportional mehr in bodengestützte Luftverteidigungsmittel investieren

Sollte es zu einem Einsatz von feindlichen Flugzeugen gegen die Schweiz kommen, so könnte es theoretisch einem feindlichen Kampfflugzeug möglich sein, einen Angriff so durchzuführen, dass bodengestützte Luftverteidigungsstellungen umflogen und vermieden werden können. Damit wäre der Schweiz die Möglichkeit der Abwehr und Vergeltung verweigert. Wenn die Schweiz jedoch proportional mehr in ihre bodengestützten Luftverteidigungsmittel investiert, werden die Lücken in der Verteidigung gegenüber feindlichen Flugzeugen immer kleiner und für den Feind weniger vorhersehbar, planbar und ausnutzbar sein.

Unterscheidung zwischen täglichem Einsatz in Friedenszeiten und in einem militärischen Konflikt

Grundsätzlich muss unterschieden werden zwischen alltäglichen Einsätzen und dem Einsatz in einem wirklichen militärischen Konfliktszenario.

Die Aufgabenteilung zwischen Kampfflugzeugen und bodengestützter Luftverteidigung ist keineswegs identisch. Kampfflugzeuge erfüllen einen wichtigen Dienst zur täglichen

Luftraumsicherung, den die bodengestützte Luftverteidigung unterstützen kann. Der tägliche luftpolizeiliche Einsatz zu Friedenszeiten ist nur mit Kampfflugzeugen möglich.

In echten Konfliktszenarien jedoch, in denen feindliche Flugobjekte in den Schweizer Luftraum eindringen, ist die bodengestützte Luftverteidigung die effektivere Verteidigungsoption.

Investition in die Defensive anstatt Offensive / Zweitypenluftwaffe / Aktive und passive Sensorenarchitektur / Aerostats / Erhaltung und Optimisierung von Abwehrfähigkeiten kurzer Reichweite

Die Schweiz muss in der Lage sein, potenzielle Angreifer von jeglichen Militäraktionen abzuhalten. Dies kann nur durch eine effiziente und erfolgversprechende Verteidigung erreicht werden, die jegliche militärische Aktion gegen die Schweiz aussichtslos macht oder einem Angreifer einen so hohen Preis abverlangt, dass sich eine militärische Intervention nicht auszahlen würde. Die Schweiz braucht daher glaubhafte Abwehrfähigkeiten und keine militärische Machtprojektion nach außen. Um dies zu erreichen, sind Investitionen in kampferprobte und wirksame, integrierte bodengestützte Luft- und Raketenabwehrsysteme nötig und nicht in die Anschaffung neu-entwickelter offensiver Tarnkappen-Kampfflugzeuge, die unerkannt tief im Feindesland Angriffe durchführen können. Darüber hinaus muss die Schweiz ihre C2-Fähigkeiten verbessern und ein robustes Netzwerk schaffen, um von einer optimierten Radararchitektur zu profitieren, welche speziell auf die Schweizer Topographie zugeschnitten ist. In Verbindung mit einem bodengestützten Luft- und Raketenabwehrsystem würde eine Zweitypenluftwaffe, bestehend aus einem leichten Kampfflugzeug / Trainer und einem schwereren Kampfflugzeug, die Anforderungen der Luftverteidigung der Schweiz am besten erfüllen. Der Schweiz wäre auch am besten mit einer Sensorenarchitektur gedient, welche sowohl aktive als auch passive Mittel nutzt. Aerostats sollten als effektives und kostengünstiges Mittel speziell zum Schutz vor tieffliegenden Bedrohungen in Erwägung gezogen werden und besonders aufgrund der wachsenden Bedrohung durch Drohnen die vorhandenen Mittel zur Abwehr von Bedrohungen auf kurze Reichweite optimiert und in eine integrierte Sicherheitsarchitektur miteinbezogen werden.

Diversifikation, Redundanz und Optimierung von Verteidigungsmitteln sowie Konzepten müssen unbedingt berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse unserer Analyse legen nahe, dass die Schweiz eine relativ radikale Änderung im Bezug auf die Verteidigung des Luftraums in Betracht ziehen sollte, indem folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Etablierung einer integrierten und optimierten Radarstruktur und -architektur zur effektiveren Frühwarnung
- Reevaluierung der Pläne zur Anschaffung von Kampfflugzeugen mit dem Schwerpunkt auf luftpolizeiliche Aufgaben
- Investition in verschiedene Sensoren- und Flugzeugtypen, um Gesamtausfälle (single point of failure) zu vermeiden und eine Optimierung zur Abwehr spezifischer Bedrohungen sowie die Schonung von Ressourcen zu erzielen
- Optimierung der Integration von Luftverteidigungsmitteln durch die Einführung einer effektiven Führungs- und Kontrollarchitektur (C2)
- Zuwendung von proportional mehr Ressourcen der Luftverteidigung für die Investition in die bodengestützte Luftverteidigung

Obwohl dieser Ansatz möglicherweise nicht dem traditionellen Einsatz der Luftverteidigungsmittel im Schweizer Militär entspricht, zwingen die Art und Weise aktueller und zukünftiger Bedrohungen sowie die sich ändernden Gegebenheiten und Realität militärischer Kampfführung die Schweiz dazu, die Pläne für ihre Luftverteidigung grundlegend umzustrukturieren und zu überdenken. Die Limitationen von Kampfflugzeugen, nach anhaltenden und massiven Raketen- und Luftangriffen auf Militärflughäfen und deren Betriebsinfrastruktur, ohne den wirksamen Einsatz von bodengestützter Luft- und Raketenabwehr, macht es unwahrscheinlich, dass sich sehr große Investitionen in Kampfflugzeuge für die Schweiz in Zukunft als besonders wirksam erweisen. Das mögliche Leistungs- und Einsatzspektrum einer angemessen ausgestatteten und ausgebildeten bodengestützten Luftraumverteidigung verdeutlicht dagegen, dass die bodengestützte Luft- und Raketenabwehr in Konflikten hoher Intensität, in denen die Schweiz um die Souveränität des Luftraums ringen muss, von grosser Bedeutung sein wird. Darüber hinaus bietet die bodengestützte Luftverteidigung eine kostengünstigere und leistungsfähigere Frühwarnoption mit schnelleren und vielfältigeren Einsatzmöglichkeiten als Kampfflugzeuge. Zudem präsentiert die bodengestützte Luftverteidigung eine glaubwürdige Abschreckung, die jedoch rein defensiver Natur ist und daher nicht im Gegensatz zum traditionellen Konzept der schweizerischen Neutralität steht.

Die, in diesem Bericht vorgeschlagenen Ansätze könnten der Schweiz eine effektivere Verteidigung und Luftraumsicherung verschaffen und zugleich, je nach Konzept, eine geschätzte Ersparnis von etwa 20-50% der aktuell geplanten Kosten ermöglichen.