

# LUFTVERTEIDIGUNG DER ZUKUNFT

---

Sicherheit im Luftraum zum Schutz  
der Schweiz und ihrer Bevölkerung

---

Bericht der Expertengruppe  
Neues Kampfflugzeug



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Schweizer Armee

armasuisse



---

# Inhalt

---

<b>Zusammenfassung</b>	<b>9</b>	
<hr/>		
<b>Einleitung</b>	<b>23</b>	
<hr/>		
<b>Teil</b>	<b>23</b>	
<hr/>		
<b>1</b>	<b>Moderne Luftkriegführung</b>	<b>31</b>
<b>2</b>	<b>Schutz des schweizerischen Luftraums</b>	<b>63</b>
<b>3</b>	<b>Mittel- bis längerfristige Weiterentwicklung der Mittel für den Schutz des Luftraums</b>	<b>101</b>
<b>4</b>	<b>Evaluation und Beschaffung</b>	<b>149</b>
<hr/>		
<b>Anhang</b>	<b>187</b>	

---

# Einleitung

---

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>25</b>
1.1	Veranlassung	25
1.2	Zweck des vorliegenden Berichts	26
1.3	Ziele des vorliegenden Berichts	26
1.4	Abgrenzung	27
1.5	Kurzbericht «Erste Erkenntnisse und unmittelbarer Handlungsbedarf»	27
1.6	Grundlagen	28
1.7	Aufbau des vorliegenden Berichts	29

# 1

---

## Moderne Luftkriegführung

---

<b>2</b>	<b>Die Bedeutung des Luftraums</b>	<b>33</b>
2.1	Wirtschaftliche Bedeutung des Luftraums	33
2.2	Völkerrechtliche Bedeutung des Luftraums	33
2.3	Militärische Bedeutung des Luftraums	34
<b>3</b>	<b>Entwicklungstendenzen in der Luftkriegführung</b>	<b>35</b>
3.1	Kontrolle über den Luftraum	36
3.2	Luftaufklärung	38
3.3	Luftangriff: Bekämpfung von Bodenzielen	39
<b>4</b>	<b>Entwicklungstendenzen im Bereich Luftkriegsmittel</b>	<b>42</b>
4.1	Tendenzen in der Kampfflugzeugentwicklung	42
4.2	Aufklärungsdrohnen und unbemannte Kampfflugzeuge	48
4.3	Senkrechtstarter	49
4.4	Tendenzen im Bereich der bodengestützten Luftverteidigung	50
4.5	Tendenzen im Bereich ballistischer Lenkwaffen kurzer Reichweite	52
4.6	Tendenzen im Bereich der Führung	53
4.7	Weitere Entwicklungstendenzen im Bereich der Luftkriegführung	55
<b>5</b>	<b>Potenziale europäischer Luftstreitkräfte</b>	<b>56</b>
5.1	Potenziale der europäischen Kampfflugzeugflotten	56
5.2	Potenziale an Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung	59

# 2

---

## Schutz des schweizerischen Luftraumes

---

<b>6</b>	<b>Warum benötigt die Schweiz auch in Zukunft Kampfflugzeuge?</b>	<b>65</b>
6.1	Die aktuelle sicherheitspolitische Lage der Schweiz	65
6.2	Sicherheitspolitische Entwicklungen	65
6.3	Die Bedeutung von Luftkriegsmitteln in hybriden Konflikten	67
6.4	Mögliche Bedrohungen im und aus dem schweizerischen Luftraum	68
6.5	Bedrohungen im Luftraum im Zeitalter von Cyberkriegen	69
<b>7</b>	<b>Eigenschaften des schweizerischen Luftraums</b>	<b>71</b>
7.1	Intensive Nutzung des schweizerischen Luftraums	72
7.2	Geringe geographische Ausdehnung des schweizerischen Luftraums	73
7.3	Zentrale Lage im westeuropäischen Luftraum	73
7.4	Einschränkungen im unteren Luftraum aufgrund der Topographie	74
<b>8</b>	<b>Aufgaben der Armee und der Luftwaffe</b>	<b>76</b>
8.1	Wahrung der Lufthoheit in der normalen Lage: Luftpolizeidienst	76
8.2	Wahrung der Lufthoheit im Falle von Spannungen: Verstärkter Luftpolizeidienst	78
8.3	Verteidigung des Landes, seiner Bevölkerung und der kritischen Infrastruktur	85
<b>9</b>	<b>Möglichkeiten und Grenzen internationaler Kooperation</b>	<b>95</b>
9.1	Eigenständigkeit	95
9.2	Internationale Kooperation	97
9.3	Kooperationsfähigkeit im Hinblick auf einen Einsatz	98

# 3

## Mittel- bis längerfristige Weiterentwicklung der Mittel für den Schutz des Luftraums

<b>10</b>	<b>Heute vorhandene Mittel und Fähigkeiten</b>	<b>102</b>
10.1	Gesamtsystem zur Wahrung der Lufthoheit und zur Luftverteidigung	102
10.2	Luftraumüberwachungssystem und zentrale Einsatzleitung	103
10.3	Kampfflugzeuge	104
10.4	Fliegerabwehr	105
10.5	Fähigkeitslücken	106
<b>11</b>	<b>Angestrebtes Leistungsniveau</b>	<b>108</b>
11.1	Wahrung der Lufthoheit in der normalen Lage	108
11.2	Wahrung der Lufthoheit im Falle von erhöhten Spannungen	109
11.3	Luftverteidigung	109
11.4	Luftaufklärung und Erdkampf	110
11.5	Beschränkung auf das Erforderliche und Erreichbare	112
<b>12</b>	<b>Optionen für die Weiterentwicklung</b>	<b>112</b>
12.1	Rahmenbedingungen: Die Erneuerung der Mittel für den Schutz des Luftraums als Teil des gesamten Erneuerungsbedarfs der Armee	112
12.2	Optionen für die Weiterentwicklung der Systeme für den Schutz des Luftraums	115
12.3	Einordnung im internationalen Vergleich (Benchmarking)	127

# 3

## Mittel- bis längerfristige Weiterentwicklung der Mittel für den Schutz des Luftraums

<b>13</b>	<b>Für alle Optionen relevante Aspekte</b>	<b>128</b>
13.1	Technisch-organisatorische Umsetzung	128
13.2	Nachhaltigkeit	131
13.3	Kompatibilität mit bestehenden Systemen	135
13.4	Miliztauglichkeit	139
13.5	Logistik und Unterhalt während der ganzen Nutzungsdauer	139
<b>14</b>	<b>Geprüfte Alternativkonzepte</b>	<b>141</b>
14.1	Verzicht auf weitere Beschaffungen von Kampfflugzeugen und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung	141
14.2	Auslagerung («Outsourcing») des Schutzes des schweizerischen Luftraums	142
14.3	Intensivierung der internationalen Kooperation und Beschaffung einer geringen Anzahl Kampfflugzeuge	143
14.4	Beschaffung von langsam fliegenden oder von unbemannten Plattformen anstelle von Kampfflugzeugen	144
14.5	Beschaffung von bewaffneten Trainingsflugzeugen anstelle von Kampfflugzeugen	144
14.6	Substitution eines Teils der Aufgaben von Kampfflugzeugen durch andere Mittel	145
14.7	Verzicht auf Beschaffung von Kampfflugzeugen und Schutz des Luftraums ausschliesslich mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung	146
14.8	Verzicht auf die Beschaffung von Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung und Schutz des Luftraums ausschliesslich mit Kampfflugzeugen	147



# 4

## Evaluation und Beschaffung

<b>15</b>	<b>Evaluation</b>	<b>151</b>
15.1	Masterplanung	151
15.2	Vorhabensplanung und Initialisierung	152
15.3	Evaluation von Rüstungsgütern	153
15.4	Evaluation des neuen Kampfflugzeugs	155
15.5	Evaluation eines Systems der bodengestützten Luftverteidigung	160
<b>16</b>	<b>Industriebeteiligung (Kompensationsgeschäfte, Offset)</b>	<b>163</b>
16.1	Möglichkeiten der Industriebeteiligung	163
16.2	Weitere Merkmale der Industriebeteiligung	164
16.3	Sicherheitspolitische Bedeutung	164
16.4	Ablauf einer Industriebeteiligung	165
16.5	Erfahrungen aus vergangenen Industriebeteiligungen	166
16.6	Beurteilung der Expertengruppe	167
<b>17</b>	<b>Begleitende Massnahmen</b>	<b>169</b>
17.1	Nutzungsdauerverlängerung (NUV) der F/A-18C/D Hornet	169
17.2	Einsatz von F-5 Tiger zur Entlastung der F/A-18-Flotte	174
17.3	Massnahmen im Bereich der bodengestützten Luftverteidigung	175
17.4	Immobilienmassnahmen	178
<b>18</b>	<b>Finanzierung</b>	<b>179</b>
18.1	Grundsätzliche Überlegungen	179
18.2	Mögliche Finanzierungsoptionen	181
	Anhang 1: Luftkriegspotenziale in Europa	189
	Anhang 2: Nutzungsdauer der F/A-18A-D in den anderen Betreibernationen	193



---

## Zusammenfassung

---

*Die Mittel der Luftwaffe zum Schutz des Luftraums  
erreichen das Ende ihrer Nutzungsdauer;  
mit einer Gesamtsicht sollen die Entwicklungs-  
möglichkeiten aufgezeigt werden.*



Die Luftwaffe der Schweizer Armee verfügt heute über zwei Typen von Kampfflugzeugen: F-5 Tiger und F/A-18C/D Hornet. Beide werden in den 2020er Jahren nacheinander das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen; der F-5 wird insbesondere für die Zielanstellung, als Aggressor im Luftkampftraining, für das Training im Bereich der elektronischen Kriegführung, für Einsätze zur Überwachung der Radioaktivität in der Luft und für Testflüge der Armasuisse verwendet, er kann aber bereits heute kaum noch für den Luftpolizeidienst eingesetzt werden, in einem Luftkampf mit einem modernen Gegner wäre er chancenlos. Im Verlaufe des nächsten Jahrzehnts ebenfalls ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangen die Fliegerabwehrmittel. Das heisst, dass sämtliche für den Schutz des Luftraums benötigten Mittel innert weniger Jahre durch ein neues Gesamtsystem ersetzt werden müssen, wenn die Schweiz die Fähigkeit erhalten will, ihren Luftraum auch in Zukunft zu schützen.

Im Frühjahr 2016 hat der Chef VBS eine interne Expertengruppe beauftragt, die für diese Erneuerung nötige Gesamtsicht zu entwickeln. Mit dem nun vorliegenden Papier geht es darum, eine Grundlage vorzulegen, auf welcher der Chef VBS und der Bundesrat das weitere Vorgehen bezüglich der Beschaffung von Luftverteidigungsmitteln entscheiden können. Diese Vorhaben sollen auch in Bezug gesetzt werden zu anderen Rüstungsprojekten der Armee, namentlich zur Erneuerung verschiedener Bodensysteme, die ebenfalls in den 2020er Jahren das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen. Der vorliegende Bericht wurde von einer VBS-internen Expertengruppe unter der Leitung des Chefs Armeestab erarbeitet, die sich aus Vertretern des Generalsekretariats VBS, der Armee und der Armasuisse zusammensetzte. Bei diesem Bericht handelt es sich nicht um den offiziellen Standpunkt des VBS in Sachen Beschaffung neuer Kampfflugzeuge, sondern um eine auf Expertenmeinungen basierende Grundlage, mit deren Hilfe der Departementsvorsteher – zusammen mit weiteren Überlegungen – den Standpunkt des VBS festlegen kann.

*Der Luftraum ist von strategischer Bedeutung. Er wird auch zukünftig mit Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung geschützt und gegebenenfalls verteidigt.*

Der Luftraum ist wirtschaftlich, völkerrechtlich und militärisch von strategischer Bedeutung. Staaten müssen für die Sicherheit im Luftraum über ihrem Territorium sorgen: im Alltag, im Falle von Spannungen und in bewaffneten Konflikten. Wenn der Luftraum über dem Einsatzgebiet nicht kontrolliert werden kann, lassen sich auch Bodentruppen nicht mit Aussicht auf Erfolg einsetzen; der Gegner würde sie aus der Luft bekämpfen und an der Auftragserfüllung hindern. Deshalb sind Luftkriegsmittel heute und in absehbarer Zeit militärisch relevant – sowohl in konventionellen als auch in sogenannten hybriden Konflikten.

Moderne Kampfflugzeuge verfügen über weitreichende Sensoren und präzise Waffensysteme, die sie vernetzt zum Einsatz bringen. Im Verbund mit Bodensystemen können sie grössere Räume aufklären, überwachen und ihre Waffen präzise und auf grosse Distanzen gegen Luft- und Bodenziele einsetzen. Sie leisten überdies einen wesentlichen Beitrag zum Luftlagebild; im Luftpolizeidienst eröffnen sie die Möglichkeit, verhältnismässig zu intervenieren und – anders als Mittel der bodengestützten Luftverteidigung – abgestufte luftpolizeidienstliche Massnahmen zu ergreifen. Im Bedarfsfall können sie einen Gegner in der Luft und auch am Boden bekämpfen. Ihre Konstruktion und ihre elektronischen Systeme machen sie für gegnerische Sensoren zunehmend schwer detektierbar. Unbemannte Kampfflugzeuge und Drohnen befinden sich zwar in Entwicklung; sie werden aber bemannte Flugzeuge auf absehbare Zeit nicht ersetzen, sondern bei der Erfüllung spezifischer Aufgaben (v. a. Aufklärung und Luftangriffe gegen Bodenziele) ergänzen. Insbesondere im Luftpolizeidienst sind die Lagebeurteilung des Piloten und die unmittelbare Kommunikation mit anderen Flugzeugbesatzungen unerlässlich. Für die Schweiz sind unbemannte Kampfflugzeuge deshalb in absehbarer Zukunft keine Option.

Moderne Systeme der bodengestützten Luftverteidigung sind in der Lage, neben Kampfflugzeugen, Drohnen und Helikoptern auch Marschflugkörper, Lenkwaffen und teilweise sogar im Bogenfeuer verschossene Artilleriemunition zu bekämpfen. Dies ist wesentlich, weil moderne gegnerische Kampfflugzeuge ihre Waffen auch aus Höhen und auf Distanzen einsetzen, aus denen sie mit Fliegerabwehrmitteln, wie sie in der Schweizer Armee aktuell vorhanden sind, nicht bekämpft werden können. Moderne bodengestützte Luftverteidigungsmittel haben verglichen mit früher ein erweitertes Einsatzspektrum. Dies ist auch der Grund, weshalb die in der Schweiz übliche Bezeichnung «Fliegerabwehr» für solche Systeme letztlich zu einschränkend ist: Künftige und partiell bereits heute international im Einsatz stehende Mittel der bodengestützten Luftverteidigung können mehr als nur Flieger abwehren. Sie sind hochgradig vernetzt und können dadurch in einem integrierten Verbund eingesetzt werden. Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung ergänzen sich gegenseitig und verstärken einander in ihrer Wirkung: Mit Kampfflugzeugen lassen sich rasch und flexibel Schwergewichte bilden; sie sind das dynamische Element der Luftverteidigung. Die bodengestützte Luftverteidigung dagegen ist eher statisch ausgerichtet und gewährleistet die erforderliche Permanenz.

Trotz quantitativer Reduktion nach Ende des Kalten Krieges gibt es in Europa immer noch erhebliche Potenziale an Luftkriegsmitteln und es werden auch in den kommenden Jahrzehnten bedeutende Potenziale vorhanden sein. Zahlreiche Staaten modernisieren ihre Kampfflugzeugflotten, investieren in luft-, boden- und seegestützte Präzisionswaffen, die offensiv auf grosse Distanzen eingesetzt werden können, und erneuern ihre Mittel der bodengestützten Luftverteidigung. Grosse Anstrengungen zur Modernisierung ihrer Luftkriegsmittel unternimmt derzeit die Russische Föderation, aber auch mehrere westeuropäische Nato-Mitglieder ebenso wie die beiden allianzfreien Länder Schweden und Finnland investieren viel in die Erneuerung ihrer Mittel. Potenziale an sich stellen keine Bedrohung dar; aus ihnen können aber Bedrohungen erwachsen.

Die sicherheitspolitische Lage wandelt sich stetig; Vorhersagen sind kaum möglich – schon gar nicht über die Zeitspanne von dreissig Jahren und mehr, während der üblicherweise eine Kampfflugzeugflotte genutzt wird. Auch wenn sich zurzeit keine Absicht einer militärischen Aggression gegen die Schweiz abzeichnet, so sind in ihrem sicherheitspolitischen Umfeld doch beträchtliche Potenziale an Luftkriegsmitteln vorhanden, die in Kombination mit einer Absicht eine Bedrohung darstellen könnten. Nach ihnen muss sich deshalb die Luftverteidigung der Zukunft ausrichten.

*Die Schweiz muss ihren Luftraum selber schützen können.*

Der Schweizer Luftraum ist einer der meistgenutzten Lufträume in Europa. Aufgrund der geringen geographischen Ausdehnung sind die Reaktionszeiten für Aktionen im schweizerischen Luftraum in allen Lagen äusserst kurz. Um rasch reagieren zu können, müssen Kampfflugzeuge entweder in hoher Bereitschaft am Boden bereitstehen oder sich bereits in der Luft befinden. Eine hohe Bereitschaft mit einer Durchhaltefähigkeit von mehr als einigen wenigen Wochen, wie sie während längerdauernden Spannungen erforderlich sein kann, ist nur möglich, wenn die Kampfflugzeugflotte eine gewisse Grösse aufweist. Eine ausreichende Flottengrösse fällt umso stärker ins Gewicht, als dass es sich bei modernen Kampfflugzeugen um äusserst komplexe und technologisch anspruchsvolle Systeme handelt, die regelmässig gewartet werden müssen. Dies führt dazu, dass ein beträchtlicher Teil der Flotte jeweils nicht eingesetzt werden kann, weil er in der Wartung durch die Luftwaffe und im industriellen Unterhalt gebunden ist.

Die Schweiz will ihren Luftraum eigenständig schützen. In der normalen Lage überwacht die Luftwaffe den schweizerischen Luftraum und interveniert im Rahmen des Luftpolizeidienstes bei Verletzungen von Luftverkehrsregeln; in Zeiten erhöhter Spannung muss sie in der Lage sein, die Lufthoheit auch während Wochen, allenfalls sogar während Monaten zu wahren, wozu eine ausreichende Anzahl Kampfflugzeuge erforderlich ist. Gibt es im schweizerischen Umfeld militärische Auseinandersetzungen zwi-

schen Drittparteien, kann ein glaubwürdiger Schutz des Luftraums entscheidend sein, ob die Schweiz in einen Konflikt hineingezogen wird oder nicht. Im Falle eines bewaffneten Angriffs würden Systeme der bodengestützten Luftverteidigung und Kampfflugzeuge im Verbund den schweizerischen Luftraum verteidigen; letztere könnten auch für die Aufklärung aus der Luft und im Erdkampf, d. h. zur präzisen Bekämpfung von Bodenzielen, eingesetzt werden. Mit ihren Aktionen im Luftraum schützt und verteidigt die Luftwaffe die Bevölkerung und ermöglicht den Einsatz der übrigen Armee. Um ihren Auftrag zu erfüllen, ist die Luftwaffe umgekehrt selbst auf die übrige Armee angewiesen, beispielsweise auf die Logistik, die Führungsunterstützung, die Cyberabwehr und den physischen Schutz ihrer Infrastrukturen. Die Armee bildet ein Gesamtsystem.

Der Gedanke, die Kampfflugzeugflotte klein zu halten und im Gegenzug die internationale Kooperation erheblich auszudehnen, beispielsweise durch eine gemeinsame Durchführung des Luftpolizeidienstes mit einem Nachbarn, mag auf den ersten Blick verlockend erscheinen. Demgegenüber muss aber in Rechnung gestellt werden, dass zum einen die Schweiz bereits heute im Rahmen ihrer Möglichkeiten beim Schutz ihres Luftraums intensiv mit anderen Staaten zusammenarbeitet und dass zum anderen einer weitergehenden Kooperation aus Gründen der Neutralität und Souveränität enge Grenzen gesetzt sind. Entscheidend aber ist, dass sich die Anzahl Kampfflugzeuge nicht am Bedarf bemisst, wie er sich aus dem alltäglichen Luftpolizeidienst ergibt, sondern dass die Grösse und der Aufwand für die Luftwaffe von der Wahrung der Lufthoheit im Falle von Spannungen und von der Luftverteidigung bestimmt werden.

*Damit der Schweizer Luftraum in Zukunft geschützt werden kann, müssen die Mittel der Luftwaffe erneuert und ergänzt werden.*

Die Schweiz verfügt aktuell über ein komplettes Gesamtsystem zur Luftverteidigung. Ohne Massnahmen werden aber schon in den nächsten fünf bis zehn Jahren alle seine zentralen Komponenten (Kampfflugzeuge, Fliegerabwehr, Überwachungsradar, Führungssystem) das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen. Schon heute bestehen bei den Kampfflugzeugen Lücken im Bereich der Luftaufklärung und beim Erdkampf und die Durchhaltefähigkeit der verfügbaren Mittel ist unzureichend. Auch bei der bodengestützten Luftverteidigung führen eine ungenügende Reichweite und die fehlende Fähigkeit zur Bekämpfung von Kleinzielen zu erheblichen Einschränkungen. Mit der heutigen Fliegerabwehr lassen sich zeitgemässe Bedrohungen im Luftraum nicht oder höchstens unzulänglich abwehren. Sie können nur noch für den Objektschutz und für den Schutz von Bodentruppen im Nahbereich (Kampfhelikopter, tieffliegende Drohnen, Kampfflugzeuge im Tiefangriff) eingesetzt werden; gegen Bedrohungen im oberen Luftraum ist ihre Reichweite zu gering und sie eignen sich nicht, anfliegende Präzisionsmunition zu bekämpfen. Würden nächstens keine Massnahmen (Nutzungsdauererlängerungen, Neubeschaffungen) eingeleitet, so würde die Schweiz in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre alle Fähigkeiten verlieren, um ihren Luftraum eigenständig zu schützen. Ein allfälliger Wiederaufbau zu einem späteren Zeitpunkt würde Jahrzehnte dauern. Mit einem nochmaligen Verzicht auf Neubeschaffungen würden nicht nur sämtliche Einsatzmittel verschwinden, sondern auch das gesamte Know-how ginge verloren, das für den Betrieb einer Luftwaffe erforderlich ist (Piloten, Einsatzleitung, Unterhalt usw.).

*Die Erneuerung der Mittel zum Schutz des Luftraums steht in Übereinstimmung mit der Umsetzung der Weiterentwicklung der Armee (WEA).*

Am 18. März 2016 haben die eidgenössischen Räte der Weiterentwicklung der Armee (WEA) zugestimmt; diese soll ab dem 1. Januar 2018 innert fünf Jahren umgesetzt werden. Sie zielt darauf ab, die Armee als Gesamtsystem bei Bedarf sehr rasch in einem breiten Spektrum möglicher Bedrohungen und Gefahren einsetzen zu können. In diesem Sinne fügen sich die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge und die Erneuerung der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung kohärent in die übergeordneten Ziele, die mit der WEA erreicht werden sollen. Der Bundesrat hat denn auch bereits in sei-

ner Botschaft zur Änderung der Rechtsgrundlage für die Weiterentwicklung der Armee vom 3. September 2014 beschrieben, in welche Richtung sich die Luftwaffe mittel- bis längerfristig weiterzuentwickeln habe, und dabei namentlich eine Erneuerung der Kampfflugzeugflotte und der bodengestützten Luftverteidigung in Aussicht gestellt.

*Für die Erneuerung der Luftkriegsmittel gibt es verschiedene Optionen; zu berücksichtigen ist dabei aber, dass neben der Luftwaffe auch die Bodentruppen materiell weiterentwickelt werden müssen.*

Im Konzept für die langfristige Sicherung des Luftraums vom 27. August 2014 hat der Bundesrat ein Leistungsniveau definiert, das die politische Zielvorgabe für die längerfristige Ausgestaltung der Luftwaffe darstellt. Die Luftwaffe soll fähig sein, in der normalen Lage den Luftpolizeidienst eigenständig durchzuführen, die Lufthoheit in Zeiten erhöhter Spannung während Monaten zu wahren und schliesslich in der Luftverteidigung mindestens eine vorteilhafte Luftsituation zu erlangen und damit die Handlungsfreiheit der Bodentruppen zu gewährleisten. Überdies sollen die in den 1990er Jahren verloren gegangenen Fähigkeiten, d. h. die Luftaufklärung und der Erdkampf, als beschränkte, aber ausbaubare Befähigungen wiedererlangt werden. Der Erdkampf dient dazu, in erster Linie statische, allenfalls verlegbare Schlüsselziele auch auf grössere Distanzen in der Tiefe des Einsatzraumes zu bekämpfen, d. h. Ziele ausserhalb der Reichweite der eigenen Artillerie. Die Armee erhält dadurch die Fähigkeit, zur Unterstützung der Bodentruppen gelenkte Präzisionswaffen gegen ausgewählte Schlüsselziele einzusetzen und nicht, Flächenbombardements mit einem «Bomber» durchzuführen.



Die Expertengruppe legt **vier Optionen** vor, wie das vom Bundesrat angestrebte Leistungsniveau der Luftwaffe mit unterschiedlichen Ausprägungen und damit verbundenen Risiken umgesetzt werden kann:

1. Es werden 55-70 moderne Kampfflugzeuge sowie Systeme der bodengestützten Luftverteidigung grösserer und kleinerer Reichweite beschafft. Die F/A-18C/D und F-5 Tiger würden mit der Beschaffung der neuen Kampfflugzeuge schrittweise ausser Dienst gestellt. Die Systeme der bodengestützten Luftverteidigung könnten eine Fläche von rund 45 000 km<sup>2</sup> abdecken und mindestens 20 Objekte schützen. Die Beschaffungsausgaben für den Ersatz aller heutigen Mittel im angestrebten Umfang würden zwischen 15 und 18 Milliarden Franken betragen, wovon rund 4 Milliarden Franken auf die Systeme der bodengestützten Luftverteidigung entfallen würden.
2. Es werden rund 40 moderne Kampfflugzeuge und ein System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite beschafft. Die F/A-18C/D und F-5 Tiger würden mit der Beschaffung der neuen Kampfflugzeuge schrittweise ausser Dienst gestellt. Das System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite könnte eine Fläche von rund 15 000 km<sup>2</sup> abdecken, d. h. in etwa die Fläche des schweizerischen Mittellands. Für den Objektschutz und den Schutz von Bodentruppen gegen Bedrohungen im Nahbereich würden bis auf weiteres Teile der heute vorhandenen Fliegerabwehrmittel eingesetzt. Die Beschaffungsausgaben für das System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite würden rund eine Milliarde Franken betragen, jene für die Kampfflugzeuge ungefähr 8 Milliarden Franken.
3. Es werden rund 30 moderne Kampfflugzeuge und – im Vergleich zu den Optionen 2 und 4 – ein umfangreicheres System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite beschafft, das eine Fläche von rund 45 000 km<sup>2</sup> abdecken könnte. Auch hier würde die bodengestützte Luftverteidigung im unteren Luftraum vorderhand Teile der vorhandenen Fliegerabwehrmitteln obliegen. Die F/A-18C/D und F-5 Tiger würden mit der Beschaffung der neuen Kampfflugzeuge schrittweise ausser Dienst gestellt. Die Investitionsausgaben für die neuen Kampfflugzeuge würden sich auf etwa 6 Milliarden Franken belaufen, zusätzliche rund 2-2,5 Milliarden wären nötig für die Beschaffung des Systems der bodengestützten Luftverteidigung.
4. Es werden rund 20 moderne Kampfflugzeuge und ein System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite beschafft. Das Ende der Nutzungsdauer der F/A-18C/D würde zusätzlich hinausgezögert, so dass zumindest für einen begrenzten Zeitraum anfangs der 2030er Jahre für die Wahrung der Lufthoheit insgesamt rund 50 Kampfflugzeuge zur Verfügung stünden. Das System der bodengestützten Luftverteidigung könnte eine Fläche von rund 15 000 km<sup>2</sup> abdecken. Mit Teilen der vorhandenen Fliegerabwehrmitteln würde der Objektschutz und die Verteidigung von Bodentruppen gegen Kampfhelikopter, tieffliegende Drohnen und Kampfflugzeuge im Tiefangriff gewährleistet. Für die Beschaffung der neuen Kampfflugzeuge müsste mit etwa 4 Milliarden Franken gerechnet werden; das System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite würde eine Investition von rund einer Milliarde Franken bedingen.

Mit der **Option 1** könnte das angestrebte Leistungsprofil bezüglich Durchhaltefähigkeit im Falle längerdauernder Spannungen und Kampfkraft der Luftwaffe in einem bewaffneten Konflikt am umfassendsten erfüllt werden. Herausforderungen wären die Schwierigkeiten bei der Realisierung und die betrieblichen Auswirkungen (z. B. Personalbedarf, Pilotenausbildung, Trainingsraumkapazitäten, industrielle Kapazitäten für den Unterhalt, Betriebsausgaben).

Mit **Option 2** liessen sich sämtliche Fähigkeiten zum Schutz des Luftraums qualitativ und quantitativ angemessen weiterentwickeln und nachhaltig modernisieren. Die Durchhaltefähigkeit bei der Wahrung der Lufthöhe wäre auch bei längerdauernden Spannungen sichergestellt und in einem bewaffneten Konflikt könnte in der Luftverteidigung eine ausreichende Anfangsleistung erbracht werden. Bei der bodengestützten Luftverteidigung würden neue Fähigkeiten erlangt, nämlich eine grössere Reichweite und eine Erweiterung des Zielbekämpfungsspektrums, und beim Schutz des oberen Luftraums würde eine angemessene Abdeckung erzielt. Der Objektschutz und der Schutz beweglich eingesetzter Kampfverbände gegen Bedrohungen im unteren Luftraum hingegen wäre limitiert.

**Option 3** würde es erlauben, den alltäglichen Luftpolizeidienst quantitativ und qualitativ gut zu erfüllen, und auch in der Luftverteidigung könnte – dank des Ausbaus der bodengestützten Luftverteidigung – eine angemessene Leistung erbracht werden. Nachteilig wäre die begrenzte Durchhaltefähigkeit von einigen wenigen Wochen bei der Wahrung der Lufthöhe. In einem bewaffneten Konflikt wäre die leistungsfähige bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite ein militärischer Gewinn. Demgegenüber bestünden auch hier Limitationen beim Objektschutz und beim Schutz beweglich eingesetzter Kampfverbände gegen Bedrohungen im Nahbereich.

Bei einer Umsetzung von **Option 4** wäre es möglich, die Durchhaltefähigkeit bei der Wahrung der Lufthöhe auch während längerdauernder Spannungen sicherzustellen, und bei der bodengestützten Luftverteidigung ebenso wie bei den Kampfflugzeugen könnten dieselben neuen Fähigkeiten erlangt werden wie bei den anderen Optionen. Die Anfangsleistung in einem bewaffneten Konflikt wäre im Vergleich zu den anderen Optionen geringer, da die alternden F/A-18C/D zu Beginn der 2030er Jahre kaum mehr mit Aussicht auf Erfolg in der Luftverteidigung eingesetzt werden könnten. Zu diesem Zeitpunkt wäre die Schweiz voraussichtlich die einzige Betreiberin der F/A-18C/D, wodurch sie sämtliche grösseren Instandhaltungsarbeiten und die Ersatzteilbewirtschaftung allein tragen müsste. Spätestens Mitte der 2030er Jahre müssten die F/A-18C/D ebenfalls ersetzt werden; die Beschaffung einer zweiten Tranche neuer Kampfflugzeuge müsste bereits Mitte der 2020er Jahre angegangen werden. Eine solche Lösung wäre folglich weniger nachhaltig als die anderen drei Optionen. Die bodengestützte Luftverteidigung hätte dieselben Stärken und Schwächen wie bei Option 2.

**Übersicht der Optionen**

	<b>Option 1</b>	<b>Option 2</b>	<b>Option 3</b>	<b>Option 4</b>
Anzahl zu beschaffende Flugzeuge	55–70	40	30	20
Nutzung der F/A-18-Flotte	ausser Dienst gestellt	ausser Dienst gestellt	ausser Dienst gestellt	Nutzungsende hinausgezögert
Bodengestützte Luftverteidigung	grössere und kleinere Reichweite	nur grössere Reichweite	nur grössere Reichweite	nur grössere Reichweite
<b>Normale Lage</b>				
Luftpolizeidienst	mit Mehrzweckkampfflugzeugen	mit Mehrzweckkampfflugzeugen	mit Mehrzweckkampfflugzeugen	mit Mehrzweckkampfflugzeugen und/oder F/A-18 C/D
Objektschutz	2 Objekte	2 Objekte	2 Objekte	2 Objekte
<b>Spannung</b>				
Wahrung der Lufthoheit	mit Mehrzweckkampfflugzeugen, hohe Durchhaltefähigkeit	mit Mehrzweckkampfflugzeugen, mittlere Durchhaltefähigkeit	mit Mehrzweckkampfflugzeugen, beschränkte Durchhaltefähigkeit	mit Mehrzweckkampfflugzeugen und/oder F/A-18 C/D, mittlere Durchhaltefähigkeit
Raumschutz	15 000 km <sup>2</sup>	15 000 km <sup>2</sup>	15 000 km <sup>2</sup>	15 000 km <sup>2</sup>
Objektschutz	20 Objekte	mind. 6 Objekte	mind. 6 Objekte	mind. 6 Objekte
<b>Bewaffneter Konflikt</b>				
Luftverteidigung	autonom mit Mehrzweckkampfflugzeugen über längere Zeit bzw. sehr hohe Anfangsleistung	hohe Anfangsleistung mit Mehrzweckkampfflugzeugen	beschränkte Anfangsleistung mit Mehrzweckkampfflugzeugen	hohe Anfangsleistung mit Mehrzweckkampfflugzeugen
Erdkampf / Luftaufklärung	mit Mehrzweckkampfflugzeugen	mit Mehrzweckkampfflugzeugen	mit Mehrzweckkampfflugzeugen	mit Mehrzweckkampfflugzeugen
Raumschutz	45 000 km <sup>2</sup>	15 000 km <sup>2</sup>	45 000 km <sup>2</sup>	15 000 km <sup>2</sup>
Objektschutz	20 Objekte	mind. 6 Objekte	mind. 6 Objekte	mind. 6 Objekte
<b>Kosten</b>				
Kosten Flugzeuge	11–14 Mrd Fr	8 Mrd Fr	6 Mrd Fr	4 Mrd Fr
Kosten bodengestützte Luftverteidigung	4 Mrd Fr	1 Mrd Fr	2–2,5 Mrd Fr	1 Mrd Fr
<b>Kosten total</b>	<b>15–18 Mrd Fr</b>	<b>9 Mrd Fr</b>	<b>8–8,5 Mrd Fr</b>	<b>5 Mrd Fr</b>

Bei allen Angaben zu den voraussichtlichen Investitionsausgaben, ebenso wie bei der Anzahl Flugzeuge, handelt es sich um Grössenordnungen: Moderne Mehrzweckkampfflugzeuge unterscheiden sich bezüglich Leistungsvermögen und Preisen teilweise erheblich. Detaillierte Angaben zur konkreten Anzahl Flugzeuge und zu den genauen Kosten sind erst im Rahmen der Evaluation möglich. Für alle Varianten gilt, dass die zu beschaffenden Systeme hinsichtlich ihres Technologieniveaus nachhaltig und mit der Systemlandschaft der Schweizer Armee kompatibel sein müssen und dass in Betrieb und Unterhalt ein zweckmässiger Kompromiss zwischen Wirtschaftlichkeit und Autonomie anzustreben ist.

Eine beträchtliche Herausforderung bei der Erneuerung der Mittel zum Schutz des Luftraums ist der Umstand, dass in den 2020er Jahren auch zahlreiche Hauptsysteme der Bodentruppen das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen werden und erneuert werden müssen, soll die Armee als Gesamtsystem alle zur Erfüllung ihrer Aufgaben notwendigen Fähigkeiten aufrechterhalten und zeitgemäss weiterentwickeln.

Die eingehende Prüfung der Weiterentwicklungsmöglichkeiten hat auch gezeigt, welche – in der Öffentlichkeit bisweilen diskutierten – Ideen verworfen werden müssen. So sind unbemannte Kampfflugzeuge für die Schweiz bis auf Weiteres keine Option und auch die Nachteile von Senkrechtstartern dürften deren Vorteile überwiegen. Kampfhelikopter eignen sich für die Erfüllung von Aufgaben zum Schutz des Luftraums nicht. Nicht machbar wäre es, den Luftraum ausschliesslich mit Kampfflugzeugen oder ausschliesslich mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung zu schützen, da sich die jeweiligen Mittel gegenseitig bedingen. Die Beschaffung russischer und chinesischer Flugzeuge ist keine Option, weil deren Integration in die bestehende Systemlandschaft, sollte sie technisch überhaupt möglich sein, mit unkalkulierbaren Risiken verbunden wäre. Aus Gründen der Nachhaltigkeit sollte ausserdem vom Kauf von Occasionen abgesehen werden. Gebrauchte Kampfflugzeuge mögen zwar günstiger in der Anschaffung sein als neue, sie stehen aber in der Regel bereits in der zweiten Phase ihrer Nutzungsdauer und müssen deshalb rascher ersetzt werden. Zudem ist ihr Kampfwert in Relation zu modernen Kampfflugzeugen mit höherem Technologieniveau gering.

*In der Evaluation eines Kampfflugzeugs muss neben der technischen Leistung auch berücksichtigt werden, wie sich sein Unterhalt gestaltet und wie sich die Kosten entwickeln.*

Die Evaluation eines Kampfflugzeugs oder eines Systems der bodengestützten Luftverteidigung ist eine komplexe Aufgabe. Neben militärischen und technischen Kriterien müssen dabei stets auch finanzielle Faktoren berücksichtigt werden, in der späteren Phase insbesondere auch politische Aspekte, die für die Typenwahl mitentscheidend sind. Eine Beschränkung der Evaluation auf diejenigen Kampfflugzeuge, die bereits im Rahmen des Projekts Tiger-Teilersatz evaluiert wurden, oder gar lediglich eine Nachevaluation der zwischenzeitlich vorgenommenen Anpassungen wäre unzweckmässig. Vielmehr sollen zu Beginn der Evaluation verbindliche Informationen zu allen grundsätzlich in Frage kommenden Kandidaten eingeholt und diese, sofern sie die militärischen Grobanforderungen erfüllen, im weiteren Verlauf eingehend evaluiert werden. Umfang und Tiefe der Evaluation müssen so umfassend wie notwendig, aber so beschränkt wie möglich ausgestaltet werden. Das Ziel besteht darin, die Typenwahl 2020 treffen zu können und den eidgenössischen Räten die Beschaffungsbotschaft 2022 zu unterbreiten.

Parallel zur Evaluation des neuen Kampfflugzeugs soll auch ein System für die bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite evaluiert werden, und zwar – anders als im sistierten Projekt BODLUV 2020 – ohne Einbezug eines Generalunternehmers. Bevor eine eigentliche Evaluation neu gestartet wird, soll noch in der zweiten Hälfte 2017 eine Marktanalyse durchgeführt werden. Dabei ist u. a. zu prüfen, welche Firmen in der Lage wären, geeignete Gesamtsysteme zu liefern, oder ob es zweckmässig ist, Einzelkomponenten zu evaluieren und anschliessend zusammenzuführen. Eine besondere Herausforderung besteht darin, dass die anfänglich vorgesehene Staffelung der beiden

Grossprojekte (bodengestützte Luftverteidigung ursprünglich mit der Armeebotschaft 2017 und neues Kampfflugzeug mit der Armeebotschaft 2022) infolge der Sistierung von BODLUV 2020 angepasst werden muss. Um Lücken beim Schutz des Luftraums zu vermeiden und die heutigen Systeme möglichst friktionslos abzulösen, muss das System der bodengestützten Luftverteidigung den eidgenössischen Räten spätestens in einer Armeebotschaft zu Beginn der 2020er Jahre zur Beschaffung beantragt werden – im selben Zeitraum, in welchem dem Parlament auch der Kredit für das neue Kampfflugzeug zur Genehmigung unterbreitet wird.

Wie die Fähigkeiten zum Objekt- und Raumschutz im unteren Luftraum mittel- bis längerfristig weitergeführt werden sollen, ist nicht zuletzt aufgrund der Ressourcenlage in einem Folgeschritt zu prüfen. Dabei sind einerseits die Leistungen zu berücksichtigen, die mit dem System grösserer Reichweite abgedeckt werden können, andererseits aber auch die technologische Entwicklung bei Systemen der bodengestützten Luftverteidigung kleinerer Reichweite. Die allfällige Beschaffung solcher Komponenten würde erst Ende der 2020er oder Anfang der 2030er Jahre eingeleitet, also nach der Beschaffung eines Systems grösserer Reichweite.

Im Rahmen der Evaluation ist auch die sogenannte Industriebeteiligung zu prüfen. Bisweilen wird die Praxis der Kompensationsgeschäfte kritisiert, unter anderem mit Verweis auf die damit verbundenen Mehrkosten und die in Politik und Öffentlichkeit mitunter monierte fehlende Transparenz in der Auftragsvergabe. Wird eine allfällige Industriebeteiligung aber frühzeitig in die Evaluation einbezogen und ihr Umfang mit grösstmöglicher Transparenz kommuniziert, kann sie nicht nur volkswirtschaftlich, sondern auch sicherheitspolitisch vorteilhaft sein. Mit der Einbindung der sicherheitsrelevanten Technologie- und Industriebasis der Schweiz etwa liessen sich Kompetenzen erwerben, die eine weitgehend selbständige Wartung, Reparatur und Instandhaltung der Flugzeuge ermöglichen würden. Damit könnte die im Krisen- oder Konfliktfall risikoreiche Abhängigkeit von ausländischen Herstellern und Dienstleistern reduziert werden; eine vollständige Autonomie in diesem Bereich ist indessen nicht realistisch.

Vor und während der Beschaffung neuer Luftverteidigungsmittel sind einige Begleitmassnahmen nötig, um die Handlungsfreiheit hinsichtlich der Beschaffung selbst und die Auftragserfüllung der Luftwaffe zu gewährleisten. Damit diese ihre Aufgaben durchgehend wahrnehmen kann und beim Schutz des Luftraums in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre keine Lücke entsteht, bis die Flotte der neuen Kampfflugzeuge ungefähr im Jahre 2030 vollständig ausgeliefert ist, müssen die heute eingesetzten F/A-18C/D einer Nutzungsdauerverlängerung unterzogen werden. Der Bundesrat hat die dazu erforderlichen Massnahmen (Struktursanierungsprogramm, Ersatz von Komponenten und verschiedene Massnahmen zur Verlängerung der operationellen Wirksamkeit) bereits in der Armeebotschaft 2017 beschrieben und zu deren Umsetzung den eidgenössischen Räten einen Verpflichtungskredit in der Höhe von 450 Millionen Franken beantragt. Auf die ursprünglich 2016 vorgesehene Ausserdienststellung aller F-5 Tiger soll vorläufig verzichtet werden, damit etwa die Hälfte davon – als «Service»-Flugzeuge – die F/A-18-Flotte von Nebenaufgaben entlasten können. Nutzungsdauerverlängernde Massnahmen sind auch beim Fliegerabwehrlenkwaffensystem Stinger und – zusätzlich zur im zusätzlichen Rüstungsprogramm 2015 bewilligten Nutzungsdauerverlängerung – bei der heute eingesetzten Mittleren Fliegerabwehr nötig, damit in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre beim Objektschutz und beim Schutz von Bodentruppen vor Bedrohungen im unteren Luftraum keine Lücken entstehen.

*Die neuen Kampfflugzeuge sollen über den ordentlichen Budgetprozess des Bundes bzw. der Armee finanziert werden; alternative Finanzierungsmodelle sind sowohl finanzpolitisch und wirtschaftlich als auch sicherheitspolitisch und militärisch nachteilig.*

Die Erneuerung der Mittel zum Schutz des schweizerischen Luftraums erfordert bedeutende Finanzmittel, die in den Jahren zwischen 2023 und 2032 aufgewendet werden müssen. Im gleichen Zeitraum gelangen allerdings auch zahlreiche Hauptsysteme der Armee (z. B. Artillerie, Radschützenpanzer, Kampfpfanzter, Führungssysteme) ans Ende ihrer Nutzungsdauer, die ebenfalls erneuert werden müssen. Priorisierungen sind nur möglich, wenn die Armee als funktionierendes Gesamtsystem auch weiterhin in der Lage ist, ihre Aufgaben zu erfüllen.

Alle geprüften speziellen Finanzierungsmodelle (Miete, Leasing, öffentlich-private Partnerschaft, Herstellerdarlehen, Fonds) haben wirtschaftliche, finanzpolitische und nicht zuletzt auch sicherheitspolitische und militärische Nachteile, die es nicht angezeigt erscheinen lassen, die Kampfflugzeugbeschaffung über einen dieser Wege zu finanzieren. Vorzugsweise ist die Finanzierung über den ordentlichen Budgetprozess des Bundes bzw. der Armee abzuwickeln, wobei gewährleistet werden muss, dass auch die anderen materiellen Bedürfnisse der Armee angemessen gedeckt werden können. Wesentlich ist, dass Bundesrat und Parlament die notwendigen finanzpolitischen Weichen frühzeitig stellen und die finanziellen Rahmenbedingungen von Anfang an klar und über die Jahre verbindlich abstecken. Andernfalls lässt sich keine Planungssicherheit erreichen.

*Die Erneuerung der Luftverteidigungsmittel ist eine langfristige Investition in die Sicherheit der Schweiz und ihrer Bevölkerung.*

Anders als bei der im Mai 2014 abgelehnten Gripen-Vorlage geht es bei der anstehenden Kampfflugzeugbeschaffung nicht mehr darum, wie viele Flugzeuge oder welchen Typ die Schweiz künftig besitzen wird, sondern um die grundsätzliche Frage, ob die Schweiz überhaupt noch über Kampfflugzeuge verfügen wird oder nicht. Dasselbe gilt auch für die Systeme der bodengestützten Luftverteidigung. Ohne eigene Luftverteidigungsmittel könnte die Armee ihre Aufgaben, wie sie in Artikel 58 der Bundesverfassung und in Artikel 1 des Militärgesetzes festgelegt sind, nicht mehr erfüllen. Die Vorstellung, fehlende eigene Mittel liessen sich im Rahmen einer Kooperation kompensieren, ist illusorisch: Nur wer über solide eigene Mittel und Fähigkeiten verfügt, kann sich als echter Partner in eine Kooperation einbringen. Fehlende oder zahlenmässig unzureichende eigene Luftverteidigungsmittel hätten einschneidende Konsequenzen für den Einsatz der gesamten Armee: Ihre Verbände, insbesondere die mechanisierten Verbände, wären nicht mehr in der Lage, einen zusammenhängenden Kampf zu führen; ohne Schutz des Luftraums könnten die Panzer-, Panzergrenadier- und Infanterieverbände lediglich isolierte Aktionen in einzelnen, örtlich beschränkten Einsatzräumen vorwiegend im überbauten Gelände führen. Und auch die Zivilbevölkerung wäre gegnerischen Luftangriffen nahezu schutzlos ausgeliefert.

Werden hingegen die heutigen, demnächst ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangenden Luftverteidigungsmittel in den 2020er Jahren durch moderne Systeme ersetzt, so werden diese bei einer durchschnittlichen Verwendungsdauer von mindestens dreissig Jahren den Schutz des schweizerischen Luftraums auch noch in den 2050er Jahren gewährleisten. Durch die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge in für die Aufgabenerfüllung ausreichender Anzahl und die umfassende Erneuerung der bodengestützten Luftverteidigung würde die Schweiz in Europa generell an militärstrategischem Gewicht gewinnen. In einem von zunehmenden Spannungen geprägten sicherheitspolitischen Umfeld würde sie ein deutliches Zeichen setzen, dass Sicherheit für sie nach wie vor ein wertvolles Gut darstellt, in das sie auch die erforderlichen Mittel zu investieren bereit ist.

## Zusammenfassend ist die Expertengruppe der Auffassung, dass

- aufgrund der bereits heute ungenügenden Durchhaltefähigkeit von wenigen Wochen beim Schutz des Luftraums und verschiedener anderer gegenwärtig bestehender oder in den kommenden Jahren auftretender Lücken und Schwächen die Erneuerung der Luftverteidigungsmittel dringend anzugehen ist

und zu diesem Zweck

- nächstens mit der Evaluation eines neuen Kampfflugzeugs begonnen werden soll mit dem Ziel, die Typenwahl 2020 treffen und den Verpflichtungskredit mit der Armeebotschaft 2022 beantragen zu können;
- die im Frühjahr 2016 sistierte Evaluation eines Systems der bodengestützten Luftverteidigung konzeptionell neu aufgesetzt und auf der Grundlage der im vorliegenden Bericht beschriebenen Eckwerte so rasch als möglich neu aufgenommen werden soll mit dem Ziel, den für die Beschaffung eines Systems grösserer Reichweite erforderlichen Verpflichtungskredit spätestens mit einer Armeebotschaft zu Beginn der 2020er Jahre beantragen zu können;
- die Finanzierung der neuen Luftverteidigungsmittel vorzugsweise über den ordentlichen Budgetprozess des Bundes bzw. der Armee abgewickelt werden soll;
- die finanziellen Rahmenbedingungen auf politischer Stufe baldmöglichst geklärt werden müssen, damit die materielle Weiterentwicklung des Gesamtsystems Armee zielgerichtet und auf einer soliden Grundlage geplant werden kann.





---

## Einleitung

---

*Die Luftwaffe der Schweizer Armee verfügt heute über zwei Typen von Kampfflugzeugen: F5 Tiger und F/A-18C/D Hornet.*

*Beide werden in den 2020er Jahren nacheinander das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen. Ohne Massnahmen müssten auch die Fliegerabwehrmittel im Verlauf der 2020er Jahre ausser Dienst gestellt werden. Das heisst, dass sämtliche für den Schutz des Luftraums benötigten Mittel innert weniger Jahre durch ein neues Gesamtsystem der Luftverteidigung ersetzt werden müssen, wenn die Schweiz die Fähigkeit erhalten will, ihren Luftraum auch in Zukunft zu schützen.*

*Im Frühjahr 2016 hat der Chef VBS eine interne Expertengruppe unter der Leitung des Chefs Armeestab beauftragt, die für diese Erneuerung nötige Gesamtsicht zu entwickeln.*

*Mit dem zu erarbeitenden und nun vorliegenden Bericht geht es darum, eine Grundlage vorzulegen, auf welcher der Chef VBS und der Bundesrat das weitere Vorgehen bezüglich der Beschaffung von Luftverteidigungsmitteln entscheiden können.*

*Die zum Schutz des Luftraums erforderlichen Rüstungsvorhaben sollen auch in Bezug gesetzt werden zum übrigen Beschaffungsbedarf der Armee.*



# 1 Einleitung

## 1.1 Veranlassung

Die Armee leistet einen wesentlichen Beitrag an die Sicherheit der Schweiz; für die Verteidigung ist sie das entscheidende Instrument. Angesichts der diffusen, unberechenbarer gewordenen Bedrohungslage, wie sie für das heutige sicherheitspolitische Umfeld charakteristisch ist, ist es nötig, sie laufend auf neue, sich stetig wandelnde Herausforderungen auszurichten. Nur so besteht die Gewähr, dass sie ein wirksames Instrument der schweizerischen Sicherheitspolitik bleibt. Die Aufgaben der Armee sind in Artikel 58 der Bundesverfassung umschrieben: Kriegsverhinderung und Erhalt des Friedens, Verteidigung und Unterstützung der zivilen Behörden. Um diese Aufgaben mit Aussicht auf Erfolg zu erfüllen, muss sie als Gesamtsystem funktionieren. Wesentlich für einen erfolgreichen Einsatz der Armee, aber auch für den Schutz des Landes und seiner Bevölkerung, ist der Schutz des Luftraums, und zwar im Alltag ebenso wie im Falle von Spannungen oder gar in einem bewaffneten Konflikt. Zur Wahrung der Lufthoheit und zur Verteidigung des Luftraums benötigt die Armee Mittel. In den 2020er Jahren werden sowohl die heute in Dienst stehenden Kampfflugzeuge (F/A-18C/D, F-5 Tiger) als auch die Fliegerabwehrmittel (Mittlere Fliegerabwehr, Rapier, Stinger) ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangen. Dies heisst, dass sämtliche für den Schutz des Luftraums benötigten Mittel innert weniger Jahre durch ein neues Gesamtsystem der integrierten Luftverteidigung ersetzt werden müssen, will die Schweiz mit den internationalen Entwicklungen in der Rüstungstechnologie weiterhin Schritt halten und ihre Fähigkeit bewahren, den schweizerischen Luftraum wirksam zu schützen.

Am 24. Februar 2016 informierte der Chef VBS den Bundesrat über die geplanten Vorbereitungsarbeiten zur Evaluation eines neuen Kampfflugzeugs. In Anbetracht der Ablehnung der Beschaffung von 22 Kampfflugzeugen des Typs Gripen E im Mai 2014, der intensiveren Nutzung der F/A-18-Flotte sowie der Nutzungsdauer der F/A-18C/D- und der F-5-Tiger-Flotte ist eine vertiefte und umfassende Analyse des Bedarfs an neuen Kampfflugzeugen nötig. Anders als bei der nicht zustande gekommenen Gripen-Beschaffung wird es in den 2020er Jahren nicht mehr darum gehen, wie viele Kampfflugzeuge oder welchen Typ Kampfflugzeug die Schweiz künftig besitzen wird, sondern um die grundsätzliche Frage, ob die Schweiz überhaupt noch über Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung verfügen wird oder nicht.

Im Frühjahr 2016 setzte der Chef VBS eine interne Expertengruppe bestehend aus Vertretern der relevanten Fachbereiche von Armee, Armasuisse und Generalsekretariat VBS ein. Diese erhielt den Auftrag, bis im Frühling 2017 die grundlegenden Fragen zu Bedarf, Vorgehen und industriellen Aspekten zu klären und die Ergebnisse in einem Bericht darzustellen und dabei auch die Zukunft der im Dienst stehenden Kampfflugzeuge F/A-18C/D und F-5 Tiger anzusprechen. Unterstützt wurde die Arbeit der Expertengruppe von einem externen Begleitgremium, bestehend aus Vertretern der vier Bundesratsparteien, einem Vertreter der Rüstungsindustrie, dem Präsidenten der Schweizerischen Offiziersgesellschaft und Fachleuten aus dem EDA, dem EFD und dem WBF sowie fünf Vertretern von VBS und Armee. Das Begleitgremium diskutierte auftragsgemäss grundsätzliche Aspekte der Beschaffung und tauschte sich regelmässig mit der Expertengruppe aus. Es wird dem Chef VBS eigene Empfehlungen unterbreiten, die nicht Teil des vorliegenden Berichts sind.

Am 22. März 2016 sistierte der Chef VBS das Projekt BODLUV 2020 Mittlerer Reichweite, in dessen Rahmen Teile des heutigen Systems der drei Fliegerabwehrmittel Rapier, Stinger und Mittelkaliberfliegerabwehrkanonen abgelöst und in Richtung eines modernen integrierten Verbundes der bodengestützten Luftverteidigung hätten weiterentwickelt werden sollen. Der Auftrag der Expertengruppe wurde in der Folge dahingehend

präzisiert, dass sie nicht nur die mit der Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs zusammenhängenden Aspekte zu beschreiben, sondern unter Einbezug des Verhältnisses der gegenseitigen Abhängigkeit von Kampfflugzeugen und bodengestützter Luftverteidigung eine adäquate Gesamtsicht der Luftverteidigung darzulegen habe.

## 1.2 Zweck des vorliegenden Berichts

Der vorliegende Bericht dient dazu,

- aufzuzeigen, wie die Armee über die Mitte der 2020er Jahre hinaus ihre Leistungsfähigkeit in und aus der Luft aufrechterhalten und ihre heutigen Mittel im Rahmen einer integrierten Luftverteidigung zeitgemäss weiterentwickeln kann;
- eine breit abgestützte Grundlage für die Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs und die Modernisierung der bodengestützten Luftverteidigung vorzulegen;
- die Beschaffung der Luftverteidigungsmittel mit anderen Rüstungsprojekten der Armee in Bezug zu setzen.

Beim vorliegenden Bericht handelt es sich nicht um den offiziellen Standpunkt des VBS in Sachen Beschaffung neuer Kampfflugzeuge, sondern um eine auf Expertenmeinungen basierende Grundlage, mit deren Hilfe der Departementsvorsteher – zusammen mit weiteren Überlegungen – den Standpunkt des VBS festlegen kann.

## 1.3 Ziele des vorliegenden Berichts

Im vorliegenden Bericht geht es darum,

- zu erläutern, welche Rolle Luftkriegsmittel, d. h. Kampfflugzeuge in ihrem Zusammenwirken mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung, in modernen Konflikten generell spielen und welche Entwicklungen im Bereich der Luftkriegsmittel in den kommenden Jahren zu erwarten sind;
- aus den internationalen Entwicklungstendenzen, der Entwicklung des sicherheitspolitischen Umfeldes und den Aufgaben der Armee abzuleiten, welche Leistungen die Schweizer Luftwaffe zum Schutz des Luftraums erbringen muss, und zwar in der normalen Lage, bei Spannungen sowie in Krisen, Konflikten und in der Verteidigung;
- ausgehend davon darzustellen, in welchem Ausmass welche Fähigkeiten ab Mitte der 2020er Jahre bei Erreichen des Nutzungsendes der heutigen Systeme erhalten und welche neuen Fähigkeiten aufgebaut werden sollen, d. h., das angestrebte Leistungsniveau zu beschreiben;
- das angestrebte Fähigkeits- und Leistungsprofil in der Luftverteidigung mit den vorhandenen Fähigkeiten und dem vorhandenen Leistungsvermögen in Bezug zu setzen und auszuweisen, wo Lücken, Mängel und Schwächen bestehen bzw. nach Auslaufen der heute eingesetzten Systeme entstehen werden;
- anhand verschiedener Optionen aufzuzeigen, wie, d. h. mit welchen Beschaffungen, die auch längerfristig benötigten Fähigkeiten erhalten bzw. neue Fähigkeiten erlangt werden können und dabei die finanziellen Auswirkungen (Investitionen und Betrieb) sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile auszuweisen;
- aufzuzeigen, wie die Evaluation und Beschaffung neuer Luftverteidigungsmittel (Kampfflugzeuge und Systeme der bodengestützten Luftverteidigung) zur Umsetzung des angestrebten Leistungsniveaus ablaufen soll und in welcher Form die Industrie dabei beteiligt werden kann;
- zu erläutern, welche begleitenden Massnahmen zusätzlich zu den Beschaffungen erforderlich sind, um mittelfristig eine wirksame integrierte Luftverteidigung aufzubauen und zu vermeiden, dass beim Schutz des Luftraums während des Zeitraums bis zur vollständigen Auslieferung der neuen Mittel Lücken entstehen;

- das Beschaffungsvorgehen zu beschreiben (inkl. Industriebeteiligung und allfällige Kompensationsgeschäfte);
- mögliche Finanzierungsmodelle zu erläutern und dabei insbesondere deren Vor- und Nachteile aufzuzeigen.

## 1.4 Abgrenzung

Die Armee bildet ein Gesamtsystem. Gleich wie die Bodentruppen und die übrigen Teile der Armee nicht ohne Luftwaffe eingesetzt werden können, so benötigt umgekehrt die Luftwaffe die übrige Armee (insbesondere physischer Schutz und Cyberabwehr, Logistik und Führungsunterstützung), um ihre Einsatzbereitschaft sicherzustellen. Die gesamte Armee muss integral und allen Bedürfnissen Rechnung tragend weiterentwickelt werden. Dies wird mit dem Masterplan gewährleistet; die daraus abgeleitete Rüstungs- und Immobilienplanung der jeweils kommenden vier Jahre wird fortlaufend in den jährlichen Armeebotschaften beschrieben. Der übrige anstehende, mit den hier dargestellten Bedürfnissen der Luftwaffe abgestimmte Gesamtbedarf der Armee ist nicht Teil des vorliegenden Berichts; er wird aber sehr wohl berücksichtigt, weil die Fähigkeiten zum Schutz des Luftraums nicht unabhängig vom Gesamterneuerungsbedarf der Armee weiterentwickelt werden können.

Beim vorliegenden Bericht handelt es sich nicht um technische militärische Anforderungen an ein neues Kampfflugzeug, wie sie im Rahmen des Beschaffungsprozesses erstellt werden. Die Ausführungen dienen jedoch dazu, solche technischen Anforderungen in einem späteren Schritt rasch und einfach zu erarbeiten.

## 1.5 Kurzbericht «Erste Erkenntnisse und unmittelbarer Handlungsbedarf»

Am 18. November 2016 hat die Expertengruppe dem Chef VBS einen Kurzbericht «Erste Erkenntnisse und unmittelbarer Handlungsbedarf aus den Arbeiten der Expertengruppe neues Kampfflugzeug (NKF)» unterbreitet. Im Rahmen ihrer Arbeiten hat sie erkannt, dass für einige unmittelbar anstehende, zeitkritische Entscheide der eigentliche Bericht zu spät erscheinen würde, weshalb sie sich veranlasst sah, zu drei dringend notwendigen Massnahmen erste Empfehlungen abzugeben, nämlich

- zur Beantragung eines Kredits für die Erprobung, Projektierung und Beschaffungsvorbereitung (PEB) eines neuen Kampfflugzeugs in der Armeebotschaft 2017,
- zum Vorantreiben der Projektarbeiten für eine Nutzungsdauerverlängerung der F/A-18C/D und
- zu einem vorläufigen Verzicht auf die Ausserdienststellung aller F-5 Tiger.

Um die Handlungsfreiheit im Hinblick auf die in den 2020er Jahren anstehende Beschaffung zu wahren, hat der Chef VBS im November 2016 entschieden, die empfohlenen Massnahmen umzusetzen. Sowohl ein erster PEB-Kredit (10 Mio. Fr.) als auch die Nutzungsdauerverlängerung der F/A-18C/D (450 Mio. Fr.) wurden in die Armeebotschaft 2017 aufgenommen, die der Bundesrat am 22. Februar 2017 an die eidgenössischen Räten überwiesen hat. Die bereits für 2016 vorgesehene Ausserdienststellung aller F-5 Tiger wurde antragsgemäss sistiert; ein Teil der Tiger-Flotte wird als sogenanntes «Service-Flugzeug» weiterbetrieben.

## 1.6 Grundlagen

Gemäss Artikel 58 der *Bundesverfassung* dient die Armee der Kriegsverhinderung und der Erhaltung des Friedens, der Verteidigung des Landes und seiner Bevölkerung sowie der Unterstützung der zivilen Behörden bei der Abwehr schwerwiegender Bedrohungen der inneren Sicherheit und anderer ausserordentlicher Lagen. Verteidigen heisst Prävention und Abwehr eines gegen die Schweiz gerichteten bewaffneten Angriffs sowie Bewältigung anderer konkreter, landesweiter, zeitlich anhaltender und nur mit militärischen Mitteln bekämpfbarer Bedrohungen der territorialen Integrität, der gesamten Bevölkerung oder der Ausübung der Staatsgewalt. Der Verteidigungsauftrag, der für die Armee das grösste Gewicht hat, auch wenn er im heutigen sicherheitspolitischen Umfeld nach dem Kriterium der Eintretenswahrscheinlichkeit im Hintergrund steht, umfasst nach gängiger Lehre auch die Verteidigung des Luftraums.<sup>1</sup>

In Artikel 1 des *Militärgesetzes* werden nicht nur die Verteidigung, die Unterstützung der zivilen Behörden und die Friedensförderung als Aufgaben der Armee festgelegt, sondern im Zuge der Änderung der Rechtsgrundlagen für die Weiterentwicklung der Armee (WEA) neu auch explizit die Wahrung der Lufthoheit, die zuvor nur im Luftfahrtgesetz und in der Verordnung über die Wahrung der Lufthoheit als Armeeaufgabe definiert war. Die Wahrung der Lufthoheit, d. h. der Schutz des Luftraums ausserhalb eines bewaffneten Konflikts, ist – wie die Verteidigung – eine originäre Aufgabe der Armee, da nur sie über die entsprechenden Mittel verfügt.<sup>2</sup>

Die Aufgabenumschreibungen in der Bundesverfassung und im Militärgesetz bilden den rechtlichen Rahmen für die Weiterentwicklung der Armee, inklusive für die Erneuerung der vorhandenen Mittel. Darüber hinaus hat sich der Bundesrat seit der Ablehnung des Gripen-Fonds-Gesetzes am 18. Mai 2014 verschiedentlich konkret zu den Leistungen und Fähigkeiten der Luftwaffe geäussert und dargelegt, wie sie sich mittel- bis langfristig weiterentwickeln soll, um auch in Zukunft in der Lage zu sein, ihre Aufgaben mit Aussicht auf Erfolg zu erfüllen. Die entsprechenden Ausführungen bilden den konzeptionellen Rahmen für den vorliegenden Bericht.

Der *Bericht des Bundesrats über die Sicherheitspolitik der Schweiz (Sipol B 2016)* hält fest, dass die Armee befähigt sein soll, den Luftraum bei grösseren oder anhaltenden terroristischen Bedrohungen durch Verstärkung des alltäglichen Luftpolizeidienstes zu sichern sowie einen allenfalls vom Bundesrat verfügbaren eingeschränkten Luftraum mit Kampfflugzeugen zu kontrollieren und die angeordneten Nutzungsverbote durchzusetzen. Im Falle eines bewaffneten Angriffs ist die Luftverteidigung gemäss Sipol B 2016 die zentrale Aufgabe der Luftwaffe, wobei sie fähig sein muss, sowohl angreifende Ziele in der Luft zu bekämpfen als auch die gegnerischen Luftstreitkräfte in deren Raum anzugreifen. Die defensive Luftverteidigung erfolge als kombinierter Einsatz von Kampfflugzeugen und Fliegerabwehrsystemen. Vorgesehen sei, dass die Luftwaffe wieder Fähigkeiten zur Aufklärung und zur Unterstützung der Bodentruppen mit Kampfflugzeugen aufbaue.

In der *Botschaft zur Änderung der Rechtsgrundlagen für die Weiterentwicklung der Armee* vom 3. September 2014 widmete der Bundesrat der Weiterentwicklung der Luftwaffe ein ganzes eigenständiges Kapitel. Er kündigte an, dass bis 2020 eine 24-Stunden-Interventionsfähigkeit im Luftpolizeidienst aufgebaut werde und dass in den 2020er Jahren sowohl die vorhandenen Kampfflugzeugflotten (F-5 Tiger und F/A-18C/D) ersetzt als auch die bestehenden Fliegerabwehrsysteme erneuert werden müssten.

<sup>1</sup> Vgl. Meyer, Hansjörg, Grundaufgaben der Armee und weitere Aufgaben des Staates, in: Rainer J. Schweizer (Hrsg.), *Sicherheits- und Ordnungsrecht des Bundes, Teil 1: Allgemeiner Teil*, Basel 2008, (Schweizerisches Bundesverwaltungsrecht; Bd. 3), S. 211–278.

<sup>2</sup> Vgl. *Botschaft zur Änderung der Rechtsgrundlagen für die Weiterentwicklung der Armee* vom 3. September 2014, in: BBl 2014, S. 7003.

Ein umfangreiches *Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums* legte der Bundesrat schliesslich am 27. August 2014 mit seinem Bericht in Erfüllung des Postulats Galadé 12.4130 vor. Darin zeigte er nicht nur allgemeine Tendenzen in der Luftkriegführung auf, sondern legte auch ein anzustrebendes Leistungsniveau fest und beschrieb, welche materiellen Massnahmen nötig sind, damit die Luftwaffe die definierten Leistungen auch längerfristig erbringen kann.

## 1.7 Aufbau des vorliegenden Berichts

In Teil I werden zunächst generelle Entwicklungstendenzen geschildert. Dabei wird beschrieben, welche Rolle Luftkriegsmittel in modernen Konflikten spielen, welche technischen und operationellen Entwicklungen sich beobachten lassen und über welche Fähigkeiten und Potenziale moderne Luftstreitkräfte heute und in Zukunft verfügen.

Teil II bezieht sich gegenüber den allgemeinen Tendenzen im ersten Teil konkret auf die Schweiz. Es wird dargestellt, welche Aufgaben die Schweizer Luftwaffe zu erfüllen hat, wie diese Aufgaben erfüllt werden und welche Fähigkeiten dazu erforderlich sind.

Im dritten Teil werden zuerst die heute vorhandenen Mittel und Fähigkeiten dargestellt und es wird erläutert, wo in den nächsten Jahren Fähigkeitslücken entstehen werden, wenn keine Massnahmen ergriffen werden. Ausgehend vom angestrebten Leistungsniveau der Luftwaffe, wie es der Bundesrat in seinem Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums dargelegt hat, wird anhand verschiedener Optionen aufgezeigt, wie die geforderten Fähigkeiten zum Schutz des schweizerischen Luftraums erhalten und weiterentwickelt werden könnten. Dabei werden auch die voraussichtlichen Kosten der verschiedenen Entwicklungsoptionen abgeschätzt und die jeweiligen Vor- und Nachteile erläutert. Ferner werden Aspekte umschrieben, die bei allen Optionen speziell in Rechnung zu stellen sind, und grundsätzliche Alternativvarianten dargestellt, welche die Expertengruppe vertieft überprüft hat.

In Teil IV wird beschrieben, wie die Evaluation konkret ablaufen soll. Dabei geht es darum, die zeitlichen Aspekte vom Beginn der Evaluation über den Typenentscheid und die Genehmigung des Verpflichtungskredits durch das Parlament bis zur Auslieferung der neuen Flugzeuge und der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung aufzuzeigen, für die Evaluation relevante Rahmenbedingungen darzulegen und grundsätzliche Aussagen zum Evaluationsumfang zu machen. Explizit nicht dargestellt wird, welche für eine Beschaffung grundsätzlich in Frage kommenden, auf dem Markt verfügbaren Flugzeuge ins Evaluationsverfahren aufgenommen werden sollen, da dies Teil der Evaluation selbst ist. Ferner wird dargelegt, wie die schweizerische Industrie und schweizerische Industrieverbände zweckmässig in die Beschaffung und den späteren Betrieb einbezogen werden können, beispielsweise durch Beteiligungen und Kompensationsgeschäfte. Im Anschluss werden die notwendigen begleitenden Massnahmen beschrieben, insbesondere das weitere Vorgehen hinsichtlich der vorhandenen Kampfflugzeuge F/A-18C/D und F-5 Tiger sowie erforderliche Massnahmen bei den heute noch in Dienst stehenden Fliegerabwehrsystemen. Zum Schluss werden verschiedene Möglichkeiten geprüft, wie die neuen Kampfflugzeuge finanziert werden können.





# 1

---

## Moderne Luftkriegführung

---

*Der Luftraum ist von strategischer Bedeutung und muss heute wie auch in Zukunft geschützt werden.*

*Luftkriegsmittel sind sowohl in konventionellen als auch in sogenannten hybriden Konflikten militärisch relevant.*

*Moderne Kampfflugzeuge sind hochgradig vernetzte Waffensysteme mit leistungsfähigen Sensoren und präzisen Effektoren grosser Reichweite. Im Verbund mit Systemen der bodengestützten Luftverteidigung können sie grössere Räume aufklären, überwachen und ihre Waffen präzise und auf grosse Distanzen gegen Luft- und Bodenziele einsetzen.*

*Moderne Systeme der bodengestützten Luftverteidigung sind in der Lage, neben Kampfflugzeugen, Drohnen und Helikoptern auch Marschflugkörper, Lenkwaffen und teilweise sogar im Bogenfeuer verschossene Artilleriemunition zu bekämpfen.*

*Trotz quantitativer Reduktion nach Ende des Kalten Krieges gibt es in Europa immer noch erhebliche Potenziale an Luftkriegsmitteln; zahlreiche Staaten modernisieren ihre Kampfflugzeugflotten und erneuern ihre Mittel der bodengestützten Luftverteidigung.*

*Potenziale an sich stellen keine Bedrohung dar; aus ihnen können aber Bedrohungen erwachsen.*



## 2 Die Bedeutung des Luftraums

Der Luftraum ist in mehrfacher Hinsicht bedeutend, namentlich aus wirtschaftlicher, völkerrechtlicher und militärischer Perspektive. Im Lichte seiner strategischen Bedeutung erwarten dessen Nutzer und die Staatengemeinschaft, dass die Staaten ihren jeweiligen Luftraum, in dem sie die Lufthoheit ausüben, effizient bewirtschaften und bei Bedarf schützen.

### 2.1 Wirtschaftliche Bedeutung des Luftraums

In den letzten Jahrzehnten hat die Nutzung des Luftraums für Transporte von Personen und Gütern den globalen Handel und Verkehr stark vorangetrieben. Ohne Nutzung des Luftraums wäre die Globalisierung im heutigen Umfang nicht möglich gewesen. Die Bedeutung des Luftraums ist diesbezüglich vergleichbar mit derjenigen der Meere. In keinem anderen Transportsektor wurden so hohe Zuwachsraten erreicht wie bei den Flugpassagieren und bei der Luftfracht und für die kommenden Jahre ist mit weiteren Steigerungen zu rechnen. Eine wichtige Rolle spielen in diesem Zusammenhang die Flughäfen. Als Knoten im Netz des internationalen Flugverkehrs sind sie für die jeweiligen Staaten von erheblicher volkswirtschaftlicher Relevanz.

Allein schon aus volkswirtschaftlichen Überlegungen haben Staaten wie die Schweiz ein strategisches Interesse am Zugang zum und an der möglichst effizienten Nutzung des Luftraums, ebenso wie an der Anbindung an die Netzwerke des weltweiten Luftverkehrs und der dazugehörigen Unternehmen.

### 2.2 Völkerrechtliche Bedeutung des Luftraums

Ausgehend von der uneingeschränkten territorialen Souveränität übt der Staat in seinem Staatsgebiet und im darüber liegenden Luftraum die Gebietshoheit aus. In seinem Luftraum verfügt der Staat über die Lufthoheit, das heisst das Recht, die Benutzung zu regeln und diese Regeln notfalls mit Gewalt durchzusetzen.<sup>3</sup> Ob und wie er seinen Luftraum militärisch sichert oder verteidigt, obliegt dem freien Entscheid eines jeden souveränen Staates. Die Schweiz will von ihrer Territorialgewalt Gebrauch machen und ihre Lufthoheit schützen, entsprechend hat sie den Schutz des Luftraums sowohl im Militärgesetz als auch in der Verordnung über die Wahrung der Lufthoheit festgelegt.<sup>4</sup>

Bei einem bewaffneten Angriff kann jeder Staat das Recht auf Selbstverteidigung nach Artikel 51 der UN-Charta geltend machen. Für neutrale Staaten ergibt sich aus den Haager Abkommen von 1907, dass sie im Kriegsfall keine der Neutralität zuwiderlaufende Handlungen auf ihrem Gebiet dulden dürfen.<sup>5</sup> Aufgrund ihres Status als neutraler Staat ist die Schweiz verpflichtet, die Unverletzlichkeit ihres Territoriums und des Luftraumes zu sichern, in der Wahl ihrer Mittel ist sie jedoch frei. Die Schweiz legt die Pflicht zur Aufrechterhaltung der Unverletzlichkeit des eigenen Staatsterritoriums als Pflicht zur Selbstverteidigung aus, die eine solide, zur Erfüllung der Verteidigungsaufgabe ad-

<sup>3</sup> Der Grundsatz der Lufthoheit richtet sich nach Art. 1 des Übereinkommens über die internationale Zivilluftfahrt (auch Chicago Convention genannt); SR 0.748. Bei Verletzung der Lufthoheit/des Luftraums kommt Art. 3 lit. b der Chicago Convention zur Anwendung, wonach die Vertragsstaaten anerkennen, dass jeder Staat in Wahrnehmung seiner Staatshoheit berechtigt (aber nicht verpflichtet) ist, die Landung eines Zivilluftfahrzeugs auf einem bestimmten Flughafen zu verlangen. Mit anderen Worten kann sich ein in seiner Lufthoheit verletzter Staat – nach den Grundsätzen der Verhältnismässigkeit – gegen unerlaubten Einflug von Flugzeugen zur Wehr setzen. In diesem Zusammenhang kann auch auf Art. 1 des Luftfahrtgesetzes (LFG, SR 748.0) verwiesen werden, wonach die Benützung des Luftraumes über der Schweiz durch Luftfahrzeuge und Flugkörper im Rahmen dieses Gesetzes, der übrigen Bundesgesetzgebung und der für die Schweiz verbindlichen zwischenstaatlichen Vereinbarungen gestattet ist.

<sup>4</sup> VWL; SR 748.111.1. Gemäss Art. 4 VWL überwacht die Luftwaffe zur Wahrung der Lufthoheit im Rahmen ihrer technischen und betrieblichen Möglichkeiten den Luftraum und entscheidet über die Durchführung luftpolizeilicher Massnahmen (Art. 7 VWL).

<sup>5</sup> Abkommen betreffend die Gesetze und Gebräuche des Landkrieges, SR 0.515.112.

äquat ausgerüstete Armee bedingt. Sie macht somit im Rahmen der geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen von ihrem Recht Gebrauch, ihre Hoheitsgewalt auszuüben, zur Wahrung ihrer Lufthoheit luftpolizeiliche Mittel und Massnahmen einzusetzen und ihren Luftraum im Falle eines bewaffneten Konflikts zu verteidigen.

### 2.3 Militärische Bedeutung des Luftraums

Um die eigene Lufthoheit zu wahren und allenfalls den Zugang zu fremden Lufträumen zu erzwingen, unterhalten Staaten Luftstreitkräfte. Diese lassen sich aufgrund der besonderen Eigenschaften des Luftraums rasch verlegen und einsetzen. Aus der mit Luftfahrzeugen erreichbaren Höhe kann tief in den gegnerischen Raum hinein aufgeklärt und auf grosse Distanzen gewirkt werden. Bedrohungen im und aus dem Luftraum können so aus erheblich grösseren Entfernungen und mit wesentlich geringeren Vorwarnzeiten entstehen als am Boden.

Gerade in bewaffneten Konflikten spielt der Luftraum eine immer wichtigere Rolle, seit im Ersten Weltkrieg erstmals Flugzeuge eingesetzt wurden. Alle Kriege seit den frühen 1990er Jahren haben das Potenzial von Luftstreitkräften vor Augen geführt, die technologisch auf der Höhe der Zeit stehen. Als eigentliche Geburtsstunde moderner Luftkriegführung gilt der Golfkrieg von 1991, als die USA verschiedene Elemente des Kampfes im und aus dem Luftraum erstmals kombiniert und in grossem Umfang zum Einsatz gebracht und damit rasche Erfolge erzielt hatten.<sup>6</sup> Seither wurden die Fähigkeiten erheblich weiterentwickelt, namentlich im Bereich der Vernetzung, bei der Präzision und bei unbemannten Systemen. Trotz der Bedeutung von Luftkriegsmitteln lassen sich Erfolge in militärischen Konflikten indessen nur erzielen, wenn Luftstreitkräfte mit Bodentruppen zusammenwirken. Nur Bodentruppen sind in der Lage, Gelände zu halten und zu kontrollieren («boots on the ground»).

Der Einsatz von Luftkriegsmitteln ist nicht nur in klassischen militärischen Auseinandersetzungen zentral, sondern auch in sogenannten «hybriden» Konflikten. Diese zeichnen sich durch ein Nebeneinander von staatlichen und nicht-staatlichen Akteuren aus, die unterschiedliche Methoden der Konfliktführung anwenden. Dabei werden Luftkriegsmittel in der Regel durch Staaten eingesetzt, die verdeckt operierende oder irreguläre Kräfte unterstützen können, indem sie mit ihren Mitteln grössere gegnerische Luftoperationen verunmöglichen und den Gegner hindern, seine eigenen Kräfte aus der Luft zu unterstützen. Überdies können sie verdeckt operierende Kräfte oder irreguläre Akteure mit Informationen aus der Luftaufklärung sowie lufttransportiert oder durch Abwurf aus der Luft mit Waffen und Nachschub versorgen oder auch mit Luft-Boden-Feuer unterstützen.

Irreguläre Akteure selbst sind häufig in der Lage, gegnerische Aktionen in der Luft (z. B. Lufttransporte mit Helikoptern oder Luftaufklärung mit Drohnen) mit leichten Fliegerabwehrwaffen räumlich begrenzt zu beeinträchtigen. Gelangen sie in den Besitz weitreichender Mittel, so können sie auch Luftstreitkräfte ihrer Gegner oder den zivilen Luftverkehr in grossen Höhen im Umfeld eines Konfliktes gefährden, wie der Abschuss einer Verkehrsmaschine über der Ostukraine durch Separatisten im Juli 2014 gezeigt hat.

Während hybride Konflikte vor allem dadurch charakterisiert sind, dass staatliche und nicht-staatliche Akteure koordiniert vorgehen, gibt es auch Konfliktformen, bei denen als Gegner ausschliesslich irreguläre Akteure (bewaffnete Gruppen, Terroristen) in Er-

<sup>6</sup> Lasergelenkte Präzisionswaffen oder Antiradar-Lenk Waffen und elektronische Störung zur Unterdrückung der gegnerischen Fliegerabwehr wurden bereits in der zweiten Hälfte des Vietnamkriegs in beträchtlichem Umfang angewendet und auch sogenannte «Tarnkappenbomber», d. h. Flugzeuge mit geringer Radarabstrahlung, wurden schon vor dem Irakkrieg eingesetzt. Revolutionär erschien die Luftkampagne 1991 vor allem durch die vorher nie dagewesene Orchestrierung der Mittel kombiniert mit einer dichten Gefechtsfeldüberwachung mit neuartigen Sensoren und dem konventionellen Einsatz von Marschflugkörpern.

scheinung treten. Solche Akteure verfügen – abgesehen von leichten Fliegerabwehrmittel und allenfalls Drohnen – in der Regel über keine eigenen Luftkriegsmittel, sie können aber zivile Flugzeuge als Waffen einsetzen und damit ähnliche Schäden verursachen wie mit einem Marschflugkörper.<sup>7</sup> Im Kampf mit einem derartigen Gegner spielen Luftkriegsmittel vor allem bei der Luftaufklärung und bei Luft-Boden-Einsätzen eine Rolle. Anders als in bewaffneten Konflikten herkömmlicher Form oder in hybriden Konflikten lassen sich eigene Bodentruppen in solchen Szenarien auch einsetzen, ohne dass Kampfflugzeuge den Luftraum über dem Einsatzgebiet gegen allfällige gegnerische Einwirkungen aus der Luft verteidigen. Bedeutend ist der Luftraum hier aber vor allem für Truppentransporte oder wenn es darum geht, zeitlich andauernde, massierte Terroranschläge aus der Luft zu verhindern.

### 3 Entwicklungstendenzen in der Luftkriegführung

Luftstreitkräfte erfüllen ein breites Spektrum von Aufgaben, angefangen bei der alltäglichen Überwachung des Luftraumes über Transport- und Verbindungsflüge in allen Lagen bis hin zu eigentlichen Kampfeinsätzen in bewaffneten Konflikten. Im Folgenden wird auf diejenigen Aufgaben fokussiert, für die Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung eingesetzt werden. Die übrigen Aufgaben sind im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums<sup>8</sup> bereits ausführlich beschrieben und werden nicht weiter vertieft.

Kampfflugzeuge und bodengestützte Luftverteidigungsmittel – im Verbund mit Sensoren und Einsatzzentralen – werden für die Erfüllung der folgenden Aufgaben benötigt:

- die Kontrolle über den Luftraum,
- die Luftaufklärung und
- Luftangriffe (Luft-Boden-Einsätze).

Bei den Aufgaben und Einsatzverfahren als solchen gibt es zwischen modernen Luftstreitkräften keine wesentlichen Unterschiede, wohl aber bei der jeweiligen Fähigkeitsausprägung: Letztlich sind heutzutage nur die Vereinigten Staaten von Amerika in der Lage, alle Aufgaben quantitativ und qualitativ auf höchstem Niveau zu erfüllen. Die Russische Föderation und China dürften dies anstreben, die meisten anderen Länder haben in verschiedenen Bereichen eingeschränktere Fähigkeiten. Dies führt dazu, dass diese Staaten einzelne der nachfolgend beschriebenen Aufgaben eigenständig lediglich auf tieferem Niveau bzw. nur unter Inkaufnahme höherer Risiken (z. B. Verlust eigener Luftfahrzeuge) erfüllen können. Europäische Luftwaffen kompensieren fehlende Fähigkeiten dadurch, dass sie umfassende Luftoperationen praktisch ausschliesslich im Rahmen einer Militärallianz oder einer Koalition durchführen.

<sup>7</sup> Ein Marschflugkörper (Cruise Missile) ist grundsätzlich eine land-, luft- oder seegestützte Lenkwaffe, die über einen eigenen Antrieb verfügt und sich auf einer aerodynamisch stabilisierten Flugbahn bewegt. Er kann ein vor dem Start programmiertes Ziel über grössere Distanzen selbständig finden und treffen, ohne dass zum Zeitpunkt des Starts eine direkte Sicht zum Ziel besteht. Er findet und trifft das Ziel auch ohne weitere Einwirkung während des Flugs durch die Abschussplattform und unabhängig vom Verhalten des Gegners (z. B. Abstrahlung elektromagnetischer Wellen). Marschflugkörper zur Bekämpfung von Bodenzielen verfügen über einen permanenten Antrieb mit variierbarer Leistung. Sie können Ziele auch in einer komplexen Umgebung (z. B. überbautes Gelände oder Gebirge) anfliegen und bekämpfen. In der Regel bewegen sie sich nahe über Grund und/oder verfügen über einen reduzierten Radarquerschnitt. Diese Eigenschaften erschweren ihre Bekämpfung.

<sup>8</sup> Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums (Bericht des Bundesrats in Erfüllung des Postulats Galladé 12.41.30 vom 12. Dezember 2012) vom 27. August 2014.

Die nachfolgend dargestellten Aufgaben und Einsatzverfahren sind für die Schweiz zum einen deshalb relevant, weil die Schweizer Luftwaffe einen Teil davon selber anwendet. Dies gewährleistet insbesondere ihre Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit allfälligen Kooperationspartnern. Zum anderen gibt der Beschrieb aber auch Hinweise auf das Bedrohungsbild: Da es sich um internationale Standards der Luftkriegführung handelt, wären die beschriebenen Einsatzverfahren, und zwar insbesondere die offensiv ausgerichteten, auch diejenigen, die ein Gegner in einem Luftkrieg gegen die Schweiz anwenden würde.

### 3.1 Kontrolle über den Luftraum

Sowohl Aktionen der Bodentruppen als auch solche der Luftwaffe selbst (z. B. Lufttransport, Luftaufklärung oder Luftangriff) sind wesentlich davon abhängig, inwiefern es gelingt, den Luftraum über dem Einsatzgebiet zu kontrollieren. Nur wenn sich die Kontrolle über den Luftraum zumindest zeitlich und örtlich beschränkt sicherstellen lässt, kann die Handlungsfreiheit einer Armee auch am Boden gewahrt und der Schutz der eingesetzten militärischen Kräfte vor der luftgestützten gegnerischen Luftaufklärung und vor gegnerischen Luftangriffen gewährleistet werden.

Aufgrund der strategisch defensiven Ausrichtung der Schweizer Armee ist die Kontrolle über den Luftraum in der Schweiz gleichbedeutend mit Luftverteidigung; ausländische Streitkräfte dagegen, die häufig weltweit operieren, sind darauf ausgerichtet, den Luftraum auch auf Kriegsschauplätzen ausserhalb des eigenen Landes zu kontrollieren. Bei diesen Streitkräften kann die Kontrolle über den Luftraum daher nicht einfach mit Luftverteidigung gleichgesetzt werden; die jeweiligen Einsatzverfahren sind jedoch grundsätzlich dieselben.

Bei der Kontrolle über den Luftraum werden verschiedene Ausprägungen unterschieden. Der höchste Grad ist die Luftherrschaft, bei der der Luftraum vollständig und dauerhaft von der eigenen Luftwaffe beherrscht wird, der tiefste Grad eine vorteilhafte Luftsituation, bei der eigene Bodenoperationen während einer gewissen Zeit möglich sind, ohne dass sie der Gegner durch Einwirkungen aus der Luft nachhaltig gefährden kann. Eine vorteilhafte Luftsituation kann zeitlich und räumlich beschränkt grundsätzlich auch gegen einen überlegenen Gegner erreicht werden.

Das Ringen um die Kontrolle über den Luftraum ist ein dynamischer Kampf mit offensiven und defensiven Elementen. Überlegenheiten lassen sich dadurch meist nur zeitlich und örtlich begrenzt erzielen. Deshalb wäre die Vorstellung falsch, dass sich der Luftraum über einem bestimmten Gebiet durch den Einsatz einer genügenden Anzahl von Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung nahezu vollständig abriegeln liesse. Ein umfassender Schutz über einem Einsatzgebiet oder auch einem ganzen Land bzw. – bildlich gesprochen – ein undurchlässiger Luftschirm lässt sich nicht gewährleisten. Über die Fähigkeit, eine vollständige Luftherrschaft über einem mit Zentraleuropa vergleichbaren Einsatzgebiet zu erlangen, dürften derzeit ausschliesslich die Streitkräfte der Vereinigten Staaten von Amerika verfügen. Für andere Staaten ist dies nur innerhalb einer Koalition erreichbar.

Welcher Grad an Kontrolle über den Luftraum erreicht werden kann, ist abhängig von der Menge und Qualität der von einem Gegner eingesetzten Mittel und von den eigenen verfügbaren Mitteln. Um den Kampf am Boden mit Aussicht auf Erfolg zu führen, muss zumindest eine vorteilhafte Luftsituation erlangt werden. Weil die Handlungsfreiheit in der Luft und am Boden zu grossen Teilen von der Kontrolle über den Luftraum abhängt, ist deren Erlangung gleichzeitig die wichtigste Aufgabe von Luftstreitkräften.

### 3.1.1 Offensiver Kampf gegen das gegnerische Luftkriegspotenzial

Viele Streitkräfte streben an, die Kontrolle über den Luftraum durch offensive Aktionen<sup>9</sup> zu erlangen. Dabei geht es darum, das gegnerische Luftkriegspotenzial entweder in der Luft im gegnerischen Luftraum oder möglichst frühzeitig durch Luft-Boden-Angriffe auf Luftwaffeninfrastrukturen wie Führungseinrichtungen, Flugplätze, Kavernen, Versorgungs- und Logistikanlagen oder Radarstationen sowie gegen am Boden abgestellte Flugzeuge, Helikopter und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung zu zerstören. Um das Risiko für die eigenen Kräfte zu reduzieren, gelangen beim offensiven Kampf gegen das gegnerische Luftkriegspotenzial am Boden in einer ersten Phase vor allem Distanzwaffen (Marschflugkörper, Luft-Boden-Lenk Waffen) mit grossen Reichweiten zum Einsatz.

### 3.1.2 Defensiver Kampf gegen Ziele in der Luft

Beim defensiven Kampf gegen Ziele in der Luft geht es darum, gegnerische Luftkampfmittel über dem eigenen Raum abzuwehren bzw. über den eigenen Bodentruppen, wenn diese in Operationsräumen ausserhalb des eigenen Staatsgebiets eingesetzt werden.

Luftkämpfe spielen sich heute in der Regel weit ausserhalb der Sichtweite auf Distanzen von mehreren Dutzend Kilometern ab. Um angreifende Gegner frühzeitig detektieren und abfangen zu können, fliegen Patrouillen bestehend aus jeweils mehreren Kampfflugzeugen permanent in einem vorgegebenen Raum (sog. «Combat Air Patrols»). Von dort aus setzt sie die Fliegerleitzentrale gegen angreifende gegnerische Flugzeuge ein, die sie mit ihren Bordradaren erfassen und mit möglichst weitreichenden Luft-Luft-Lenk Waffen bekämpfen.

Reichen die Vorwarnzeiten aus, um angreifende Kampfflugzeuge rechtzeitig zu detektieren, ist eine dauernde Präsenz von Flugzeugen in der Luft nicht erforderlich. In diesem Fall können Alarmpatrouillen am Boden bereitgestellt werden. Ein solcher Ansatz ist ressourcenschonender als die Luftverteidigung mit fliegenden Patrouillen. Allerdings müssen Alarmpatrouillen im Falle einer Bedrohung zuerst starten, bevor sie die gegnerischen Flugzeuge abfangen. Dadurch geht wertvolle Zeit verloren. Zudem können – anders als beim permanenten Einsatz von Flugzeugen in der Luft – zur Ergänzung des Luftlagebildes die leistungsfähigen Bordradare der Kampfflugzeuge nicht verwendet werden. Dadurch schwindet die Aussicht, angreifende und insbesondere tieffliegende Gegner frühzeitig zu detektieren und zu bekämpfen.

Für den defensiven Kampf gegen Ziele in der Luft werden sowohl Kampfflugzeuge als auch Mittel der bodengestützten Luftverteidigung eingesetzt. Beide Systeme ergänzen sich gegenseitig. Bei der Mischung gibt es teilweise historisch gewachsene Unterschiede zwischen verschiedenen Streitkräften. Die Nato-Mitglieder und allen voran die Amerikaner stützten sich seit dem Kalten Krieg primär auf luftgestützte Mittel ab. Bodengestützte Luftverteidigungsmittel dienen und dienen in erster Linie dem Schutz von Truppen in weltweiten Einsatzgebieten vor dem Beschuss mit ballistischen Lenk Waffen; daneben gibt es auch einige wenige spezialisierte Systeme, die für den Schutz von Feldlagern vor dem Beschuss mit Artillerie- und Mörsergranaten ausgelegt sind. Die zunehmenden Spannungen zwischen dem Westen und Russland dürften allerdings dazu führen, dass die bodengestützte Luftverteidigung gegen Kampfflugzeuge auch in westlichen Streitkräften an Bedeutung gewinnt. Zunehmende Relevanz wird künftig auch die Abwehr von Marschflugkörpern und Drohnen erlangen. In Israel wird die Luftverteidigung primär mit Kampfflugzeugen als offensives und defensives Einsatzmittel wahrgenommen, während teilweise hochspezialisierte bodengestützte Systeme die Abwehr von Artillerieraketen und ballistischen Lenk Waffen sicherstellen. In Russland und China dagegen hatten bodengestützte Systeme auch bei der Abwehr gegneri-

9 International: Offensive Counter-Air (OCA).

scher Kampfflugzeuge bereits im Kalten Krieg eine grosse Bedeutung und haben diese auch weiterhin. Im Bewusstsein, dass der Westen starke offensive Luftmittel hat, versuchen beide Länder, ihre Schlüsselräume und die Bodentruppen permanent mit Fliegerabwehrmitteln zu schützen, auch und besonders mit Systemen grosser Reichweite (60 km und mehr).

Auch wenn die Schwergewichte zwischen Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung in einzelnen Ländern unterschiedlich verteilt sind, gibt es in Europa praktisch keine Streitkräfte, namentlich keine allianzfreien, die den Luftraum ausschliesslich mit Kampfflugzeugen oder ausschliesslich mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung schützen. Ausnahmen sind einzelne Staaten, welche die Kontrolle über den Luftraum nur im Rahmen einer Koalition sicherstellen können und deshalb einzelne Komponenten vollständig ausser Dienst gestellt haben,<sup>10</sup> sowie Länder mit sehr kleinen Streitkräften, die, wie beispielsweise die zypriotische Nationalgarde, ausschliesslich über Fliegerabwehrmittel verfügen.

### 3.2 Luftaufklärung

Luftaufklärung ist die Beschaffung von Nachrichten aus der Luft oder mit luftgestützten Sensoren. Mittels Luftaufklärung beschaffen Streitkräfte für sie wichtige Informationen über Objekte oder Vorgänge in der Tiefe des Raumes. Dabei ist die Sicht von oben nicht zuletzt bei Einsätzen in überbautem Gelände ein grosser Vorteil gegenüber der bodengestützten Aufklärung. Mit modernen Systemen können Ergebnisse aus der Luftaufklärung rasch oder gar in Echtzeit an Auswertestationen am Boden weitergeleitet werden.

Die Luftaufklärung basiert auf einer Vielzahl von Sensoren (Kameras, Videokameras, bildgebende Radare, Sensoren zur Aufklärung elektromagnetischer Signale), die entweder auf Drohnen, spezialisierten Aufklärungsflugzeugen oder Kampfflugzeugen, aber auch auf speziell ausgerüsteten Plattformen auf der Basis von Geschäfts- und Transportflugzeugen oder auch auf Satelliten zum Einsatz gelangen. Mittelgrosse Aufklärungsdrohnen haben eine grosse Verweildauer (16 bis 24 Stunden) über dem Einsatzgebiet, sind aber verwundbar und eher langsam, wenn sie von einem Propeller angetrieben werden. Mit Kampfflugzeugen, die mit entsprechenden Sensoren ausgerüstet sind, können Nachrichten rasch und flexibel über mehrere hundert Kilometer Distanz beschafft werden. Anders als mit Drohnen ist die Luftaufklärung mit Kampfflugzeugen auch im umkämpften Luftraum möglich, weil sich diese bis zu einem gewissen Grad selber schützen können, wenn sie in einen umkämpften Luftraum eindringen müssen. Allerdings ist ihre Verweildauer deutlich kleiner als diejenige von Aufklärungsdrohnen. Neben der Luftaufklärung mit Kampfflugzeugen werden auch grössere, mit Aufklärungssensoren ausgerüstete Flugzeuge für die Erfüllung spezieller Aufgaben (z. B. Überwachung von grossen Gebieten über dem Meer) eingesetzt. Diese fliegen in der Regel in grösserem Abstand von umkämpften Lufträumen.

Darüber hinaus haben auch europäische Staaten damit begonnen, ihre Aufklärungsmöglichkeiten mit satellitengestützten Sensoren zu erweitern. Ein bedeutender Vorteil von Satelliten liegt darin, dass sie Aufklärung betreiben können, ohne in einen hoheitlichen Luftraum einzudringen. Der Betrieb eigener Satelliten ist jedoch aufwendig und, auch wenn die Kosten in den vergangenen Jahren gesunken sind, nach wie vor sehr teuer.

Werden auf Kampfflugzeugen und Drohnen verschiedene Sensoren mitgeführt, so können sie dasjenige Mittel einsetzen, das für den spezifischen Auftrag die besten Ergebnisse liefert.

<sup>10</sup> Das Nato-Mitglied Dänemark verzichtet heute und in absehbarer Zukunft auf Mittel der bodengestützten Luftverteidigung, die drei baltischen Staaten Estland, Lettland und Litauen sowie Albanien (allesamt Nato-Mitglieder) auf Kampfflugzeuge.



### 3.3 Luftangriff: Bekämpfung von Bodenzielen

Kampfflugzeuge verfügen über die Fähigkeit, rasch und weit in den gegnerischen Raum einzudringen und Ziele in der Tiefe zu bekämpfen, beispielsweise Führungseinrichtungen, Kommunikations-, Energie- und Verkehrsinfrastrukturen, aber auch militärische Schlüsselsysteme oder Ansammlungen von Truppen oder Fahrzeugen.

Für Luftangriffe werden sowohl un gelenkte oder – heutzutage immer häufiger – gelenkte Bomben als auch Lenkwaffen sowie Marschflugkörper mit Reichweiten von mehreren hundert Kilometern eingesetzt. Kampfflugzeuge dienen einerseits dazu, Ziele in der Tiefe des gegnerischen Raumes anzugreifen, beispielsweise, um einen Gegner daran zu hindern, Truppen heranzuführen (sogenannte Abriegelung aus der Luft<sup>11</sup>). Andererseits werden sie auch eingesetzt, um das Gefecht der eigenen Kampfverbände am Boden unmittelbar zu unterstützen (sogenannte Luftnahunterstützung<sup>12</sup>). Je nach Grad an Kontrolle über den Luftraum können diese Aufgaben auch Kampfhelikopter und bewaffnete Drohnen erfüllen.

#### 3.3.1 Luftangriffsformationen

Luftangriffe werden nicht von einzelnen Kampfflugzeugen geflogen. Vielmehr werden für solche Einsätze Luftangriffsformationen gebildet. Dies ist vor allem dann erforderlich, wenn im Angriffsziel mit gegnerischer Luftverteidigung (Kampfflugzeuge und/oder bodengestützte Luftverteidigung) gerechnet werden muss und wenn mehrere Ziele innerhalb eines grösseren Zielkomplexes bekämpft werden sollen. Luftangriffsformationen werden speziell für den einzelnen Angriffsauftrag zusammengestellt und können einige wenige oder bis zu mehreren Dutzend Flugzeugen umfassen. Stehen Mehrzweckkampfflugzeuge zur Verfügung, so können grosse Teile von Luftangriffsformationen mit einem einzigen Flugzeugtyp in unterschiedlichen Rollen (Luftkampf, Bekämpfung von Bodenzielen, Aufklärung) zusammengestellt werden. Mehrzweckkampfflugzeuge haben den Vorteil, dass sie sich durch eine entsprechende Bewaffnung und Ausrüstung einsatzspezifisch sowohl für Luftkampfaufgaben als auch für die Aufklärung und Bekämpfung von Zielen am Boden einsetzen lassen. Teilweise können sie ihre Rolle sogar während des Fluges wechseln, beispielsweise von der Bekämpfung von Bodenzielen in den Luftkampf. Spezialflugzeuge (z. B. Störer zur Unterdrückung der gegnerischen Fliegerabwehr) werden vor allem zur Unterstützung besonders risikoreicher Missionen eingesetzt. Mit den Leistungssteigerungen moderner Mehrzweckkampfflugzeuge dürfte die Bedeutung solcher Spezialflugzeuge allerdings zurückgehen.

Luftangriffsformationen werden aus operationellen, häufig aber auch aus politischen Gründen oftmals multinational zusammengestellt. Weltweit verfügen derzeit nur die US-Streitkräfte über das gesamte Spektrum an Luftkriegsmitteln in ausreichendem Umfang, um eine ausgedehnte Luftkriegskampagne gegen einen gut ausgerüsteten Gegner zu führen. Andere Staaten könnten dies selbständig nur in einem beschränkten Rahmen oder gegen einen deutlich schwächeren Gegner.<sup>13</sup> Der Einsatz von Kampfflugzeugen unterschiedlicher Partnernationen im Rahmen einer multinationalen Angriffsformation wird in der Nato regelmässig geübt, wobei einige Nato-Mitglieder in der Lage sind, wichtige Fähigkeiten beizusteuern.<sup>14</sup>

11 International: Air Interdiction (AI).

12 International: Close Air Support (CAS).

13 Russland und China dürften anstreben, die dazu notwendigen Fähigkeiten zu erlangen. Auch die israelische Luftwaffe kann ein breites Spektrum an Fähigkeiten selbständig abdecken, die für umfangreiche Luftangriffe erforderlich sind. Ihr fehlen allerdings leistungsfähige Systeme zur Störung und Unterdrückung der gegnerischen bodengestützten Luftverteidigung. Über Fähigkeiten zur Aufklärung und Bekämpfung von Zielen in der Tiefe verfügen immer mehr Streitkräfte. Deutschland, Frankreich, Italien und die Türkei besitzen sowohl Aufklärungssatelliten als auch Marschflugkörper. Andere europäische Staaten verfügen nur über letztere, was sie dennoch befähigt, fixe Ziele auf grosse Distanzen zu bekämpfen. Marschflugkörper sind ein wesentliches Mittel, um zu Beginn einer Luftoperation kritische Teile der gegnerischen Luftverteidigung zu zerstören.

14 Die Luftwaffen Deutschlands und Italiens beispielsweise verfügen über sehr leistungsfähige Mittel zur Unterdrückung der gegnerischen bodengestützten Luftverteidigung.

Luftangriffsfähigkeiten sind auch für strategisch defensiv ausgerichtete Armeen von Nutzen. Muss ein Gegner nämlich damit rechnen, auch auf grössere Distanzen aus der Luft angegriffen zu werden, so wird seine Handlungsfreiheit eingeschränkt, indem er genötigt wird, seinen Aufwand in der Kampfvorbereitung und während des Kampfes zu vergrössern, beispielsweise durch Tarnung und Dezentralisation seiner Mittel, vor allem aber dadurch, dass er dazu gezwungen wird, den Luftraum über seinen eigenen Bodentruppen zu schützen. Mittel, die er dafür einsetzen muss, kann er nicht für offensive Aktionen nutzen.

Mit Luftangriffen können grundsätzlich ähnliche Ziele bekämpft werden wie mit Boden-Boden-Systemen, sie verfügen aber über ein grösseres Wirkungsspektrum, das es erlaubt, auch gehärtete Ziele (z. B. Bunker) oder Infrastrukturziele wie Brücken zu zerstören, wozu die Feuerkraft der Artillerie nicht ausreicht. Ähnlich wie Kampfflugzeuge und bodengestützte Luftverteidigungsmittel bei der Kontrolle des Luftraums ergänzen sich Kampfflugzeuge und Artilleriesysteme bei der Bekämpfung von Bodenzielen. Welches Mittel jeweils eingesetzt wird, ist abhängig vom Standort, von der Bekämpfungspriorität und von zeitlichen Aspekten (Verfügbarkeit von Sensoren und Wirkmitteln). Ein vollständiger Ersatz von Boden-Boden-Systemen durch Kampfflugzeuge oder umgekehrt ist ebenso wenig möglich wie ein Ersatz von Kampfflugzeugen durch bodengestützte Luftverteidigungsmittel zwecks Kontrolle des Luftraums.

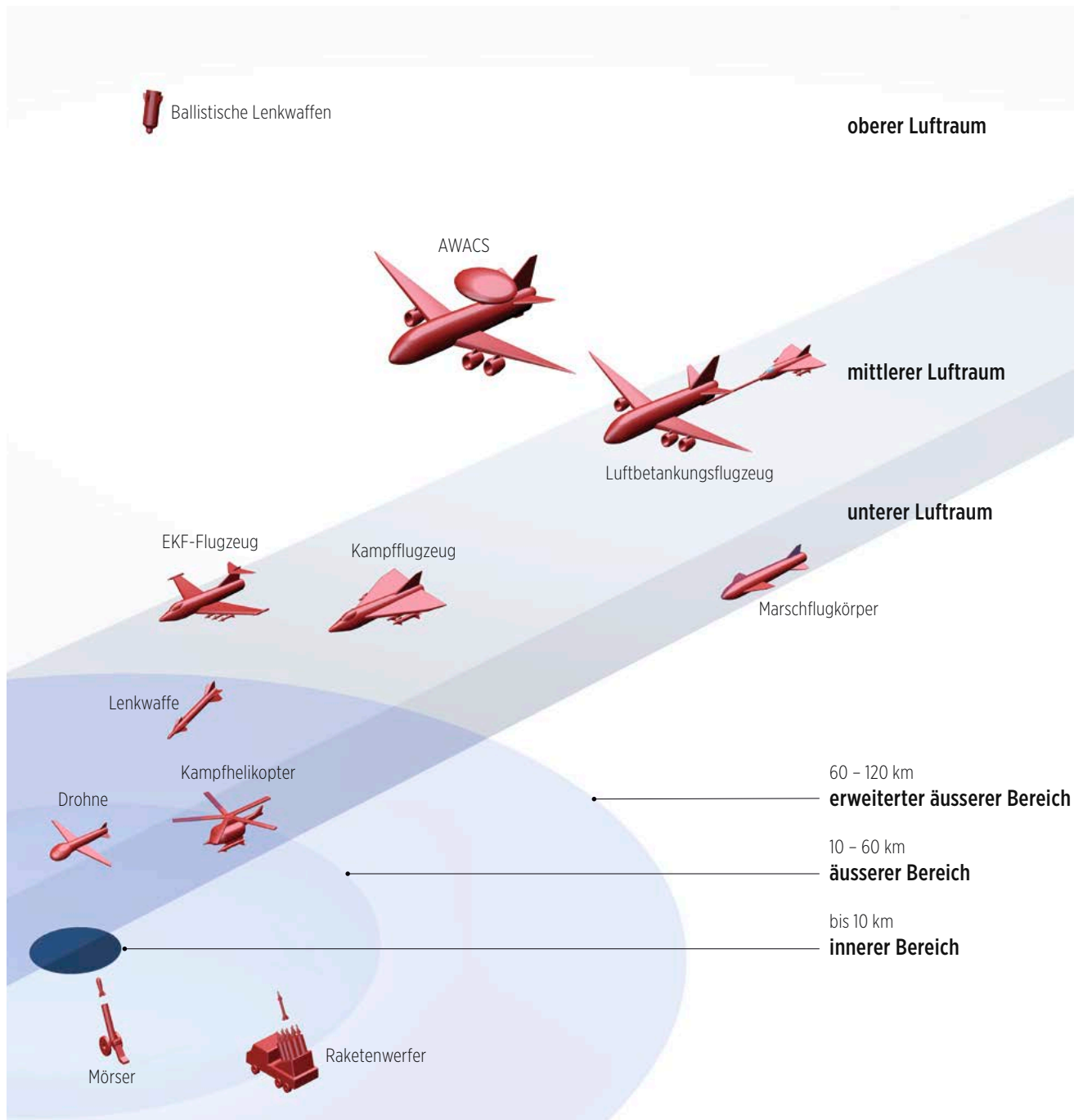
### 3.3.2 Einsatzdistanzen

Moderne Luftangriffsmittel wirken auf unterschiedliche Distanzen und aus unterschiedlichen Flughöhen. Diese Einsatzdistanzen erfuhren in den vergangenen Jahren eine erhebliche Ausweitung. In Bezug auf die zu bekämpfenden Ziele wird zwischen einem erweiterten äusseren, einem äusseren und einem inneren Bereich unterschieden.

Ausserhalb des erweiterten äusseren Bereichs, d. h. in Distanzen von 120 km und mehr von einem potenziellen Ziel, operieren vor allem gegnerische Frühwarn- und Gefechtsfeldüberwachungsflugzeuge, Plattformen zur elektronischen Aufklärung sowie Betankungsflugzeuge, die es erlauben, die Reichweite von Kampfflugzeugen und insbesondere von Luftangriffsformationen erheblich zu erhöhen. Ebenfalls aus diesem Bereich gelangen auch Marschflugkörper zum Einsatz, die ab Flugzeugen, Schiffen, U-Booten oder Landsystemen gestartet werden. Ballistische Lenkwaffen, die von den militärischen Grossmächten derzeit praktisch ausschliesslich mit Nuklearsprengkopf eingesetzt werden, haben sogar Reichweiten von mehreren tausend Kilometern. Sie nutzen den Weltraum, um derart grosse Distanzen zu überwinden.

Im erweiterten äusseren Bereich, d. h. auf Distanzen um die 100 km, werden bemannte und allenfalls auch unbemannte Kampfflugzeuge eingesetzt, die Bodenziele vor allem mit Lenkwaffen aus grosser Höhe bekämpfen. In diesem Bereich operieren auch Störflugzeuge. Dabei handelt es sich um spezielle Flugzeuge zur elektronischen Kriegführung, die Radare und Kommunikationssysteme orten und zielgerichtet stören und täuschen können.

Im äusseren Bereich auf Distanzen von unter 60 km und auf mittleren Höhen zwischen 3000 und 8000 m gelangen in erster Linie mit Lenkwaffen bewaffnete Kampfflugzeuge zum Einsatz. Aus diesen Höhen und auf diese Distanzen lassen sich Bodenziele optimal erfassen und mit Präzisionswaffen bekämpfen und die Kampfflugzeuge können ohne Einschränkung durch das Terrain und ohne Gefährdung durch die gegnerische Kurzstreckenfliegerabwehr operieren.



**Abb. 1: Einsatzdistanzen von Luftangriffsmitteln**

Moderne Luftkriegsmittel wirken auf unterschiedliche Distanzen und aus unterschiedlichen Flughöhen. Bodenziele werden in der Regel auf Distanzen von mehreren Dutzend Kilometern bekämpft. Für den Verteidiger heisst dies, dass er fähig sein muss, gegnerische Kampfflugzeuge und andere Luftfahrzeuge auf grosse Distanzen abzuwehren und – in einem kleineren Umkreis um ein Ziel – anliegende Präzisionsmunition (Lenk Waffen, Marschflugkörper, eventuell sogar Raketen, Artillerie- und Mörsergranaten) zu zerstören.

Im inneren Bereich, d. h. im unmittelbaren Umfeld von Bodenzielen (im unteren Luftraum unterhalb von 10 km Distanz) werden Kampfflugzeuge höchstens in Ausnahmefällen im Tief- oder Tiefstflug mit Bomben oder Lenkwaffen zur Zielbekämpfung eingesetzt. In diesem Bereich sind für einen Verteidiger vor allem Marschflugkörper und Lenkwaffen im Endanflug relevant sowie Munition, die mit Boden-Boden-Systemen auf ballistischer Flugbahn auf verschiedene Einsatzdistanzen verschossen wird (Raketen, Artillerie- und Mörsergranaten). Ebenfalls in diesem Bereich zum Einsatz gelangene Waffenträger, die sich aufgrund ihrer Einsatzparameter an die zu bekämpfenden Ziele annähern müssen (z. B. Kampfhelikopter, zum Teil auch bewaffnete Drohnen).

## 4 Entwicklungstendenzen im Bereich Luftkriegsmittel

Die hauptsächlichsten, für Luftstreitkräfte relevanten Entwicklungstendenzen wurden im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraumes ausführlich erläutert.<sup>15</sup> Ergänzend sollen die dort beschriebenen allgemeinen Tendenzen im Folgenden in verschiedenen, mit Kampfflugzeugen und Systemen der bodengestützten Luftverteidigung zusammenhängenden Bereichen vertieft werden.

### 4.1 Tendenzen in der Kampfflugzeugentwicklung

Um die Entwicklungsstufe eines Kampfflugzeugs zu beschreiben, wird bisweilen von Flugzeuggenerationen gesprochen.<sup>16</sup> Als fortschrittlichste gilt die 5. Generation, deren Anforderungen in den 1980er Jahren im Zusammenhang mit der Entwicklung eines neuen amerikanischen Kampfflugzeugs mit zukunftssträchtiger Technologie umschrieben wurden.<sup>17</sup> Legt man die definierten Anforderungen als Massstab an die seither tatsächlich entwickelten Plattformen, so dürften lediglich sehr wenige als wirkliche Kampfflugzeuge der 5. Generation gelten. Zudem wurden verschiedene Technologien zwischenzeitlich auch in andere Flugzeuge integriert. Diese werden von den Herstellern mitunter als Kampfflugzeuge der Generation 4+ oder gar 4++ bezeichnet.

Weil Kampfflugzeuge kontinuierlich weiterentwickelt werden, ist es schwierig, einen Flugzeugtyp eindeutig einer Generation zuzuordnen. Je nach Variante und Ausrüstung umfassen Flugzeuge oft Elemente mehrerer Generationen. Deshalb ist das Generationenkonzept, obwohl häufig verwendet, nur wenig tauglich, um Kampfflugzeuge sinn-

<sup>15</sup> Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraumes. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Galladé 12.41.30 vom 27. August 2014, S. 3–9: Die für die Luftwaffe relevanten Entwicklungstendenzen sind: 1) die Erweiterung des Fähigkeitspektrums, 2) die Vernetzung von Sensoren und Waffensystemen, 3) die Erweiterung der Fliegerabwehr zur umfassenden Luftverteidigung, 4) der Aufbau von Fähigkeiten zur Abwehr ballistischer Lenkwaffen mittlerer bis interkontinentaler Reichweite, 5) die Betonung der Offensive, die grössere Rolle von Drohnen und unbemannten Kampfflugzeugen, 6) die Nachrichtenbeschaffung aus dem Luft- und Weltraum sowie 7) die Verstärkung der Lufttransportmittel.

<sup>16</sup> Gemäss dieser sehr einfachen Klassifizierung anhand der Leistungsfähigkeit gelten die ersten Strahlflugzeuge nach dem Zweiten Weltkrieg als 1. (z. B. in der Schweiz Vampire, Venom und Hunter) und die ersten Überschallflugzeuge in den späten 1950er Jahren (z. B. der Mirage III) als 2. Generation. Kampfflugzeuge der 3. Generation wurden in den 1960er Jahren hergestellt; sie verfügten oftmals über mehrere Fähigkeiten gleichzeitig (z. B. Luft-Boden und Luft-Luft) und gesteigerte Flugleistungen. Die in den 1970er bis 1990er Jahren produzierten Kampfflugzeuge der 4. Generation zeichneten sich insbesondere durch eine verbesserte Avionik, ein besseres Bordradar mit Tiefsichtfähigkeit und eine erhöhte Manövrierbarkeit aus. Gemäss dieser Einteilung gehört auch der Schweizer F/A-18C/D zur 4. Generation.

<sup>17</sup> Gemäss diesem Anforderungskatalog sollten Kampfflugzeuge der 5. Generation über folgende Eigenschaften verfügen: 1) eine besondere «Tarnkappentechnik», die es ermöglicht, die Detektierbarkeit gegenüber Radar und Infrarotsensoren erheblich zu reduzieren, 2) Überschallgeschwindigkeit ohne Verwendung von Nachbrennern, 3) ein sehr leistungsfähiges Bordradar, das auch als Störsender eingesetzt werden kann, 4) die Vernetzung der Plattform mit anderen Plattformen über Datalinks und 5) bordeigene Datenfusion mit allen Sensordaten zum Erstellen einer kompletten Übersicht über die Gefechtsituation.

voll zu kategorisieren. Für einen Vergleich moderner Kampfflugzeuge ist es zielführender, die verwendeten Schlüsseltechnologien einzeln zu bewerten und die jeweiligen Stärken und Schwächen zu eruieren.



Abb. 2: Schlüsseltechnologien moderner Kampfflugzeuge

Moderne Kampfflugzeuge sind Plattformen, die leistungsfähige Sensoren und präzise Wirkmittel in einem vernetzten Verbund wirkungsvoll zum Einsatz bringen. Sie sind in der Lage, Daten zu fusionieren, und verfügen über fortschrittliche Technologien zur elektronischen Kriegführung. Ihre elektronischen Systeme und ihre Zellenkonstruktion führen dazu, dass sie schwer zu detektieren sind, wodurch sie von gegnerischen Sensoren nur erschwert erfasst werden können. Dank moderner Antriebstechnologie haben sie eine grosse Steigleistung und können lange im Luftraum verweilen. Ihre Manövrierfähigkeit wurde gegenüber früher markant verbessert.

#### 4.1.1 Sensoren

Sehen ohne gesehen zu werden, spielt im modernen Luftkampf nach wie vor eine grosse Rolle. Wer seinen Gegner sieht, bevor er selber entdeckt wird, hat einen entscheidenden Vorteil. Leistungsfähige Sensoren werden deshalb laufend weiterentwickelt.

Der primäre Sensor eines Kampfflugzeugs ist sein Bordradar. Dieses wird sowohl zur Ortung und Verfolgung von Luft- und Bodenzielen als auch zur Aufklärung und Navigation eingesetzt. Moderne Bordradare verfügen über eine elektronische Strahlschwenkung und eine Vielzahl von Sender-Empfänger-Modulen (sogenannte AESA-Radare<sup>18</sup>). Dadurch können sie Ziele auf wesentlich grössere Distanzen detektieren als herkömmliche Radare, die mit einer mechanischen Antenne ausgerüstet sind. Zudem sind solche Systeme zuverlässiger, multifunktionaler und flexibler einsetzbar, indem sie beispielsweise die Abstrahlungsrichtung rasch ändern können. Schliesslich strahlen moderne Radare weniger ab als in der Vergangenheit. Dies macht es für einen Gegner schwierig, die Kampfflugzeuge aufgrund ihrer elektromagnetischen Emissionen zu detektieren.

Ergänzend zu den aktiven Bordradaren und Sensoren zur elektronischen Aufklärung werden in Kampfflugzeugen zunehmend auch passive Sensoren eingebaut. Solche Sensoren arbeiten im Infrarot- und Ultraviolett-Bereich sowie im visuellen Spektrum. Weil sie keine elektromagnetische Strahlung aussenden, sind die Flugzeuge in diesem Bereich nicht detektierbar. Zur Anwendung gelangen Sensoren dieser Art vor allem bei der Ortung und Verfolgung von Luft- und Bodenzielen, bei der Identifikation und beim Selbstschutz (z. B. zur Detektion anfliegender Lenkwaffen).

#### 4.1.2 Präzise Wirkmittel

Moderne Kampfflugzeuge sind darauf ausgerichtet, Wirkmittel (Lenkwaffen, Marschflugkörper, gelenkte Bomben) auch auf grosse Distanzen punktgenau einzusetzen, und zwar sowohl gegen Ziele in der Luft als auch gegen Bodenziele. Voraussetzung sind genaue Zieldaten, welche die Sensoren liefern.

Luft-Luft-Lenkwaffen dienen dazu, gegnerische Flugzeuge abzuschiessen. Sie gehören heute zur Standardbewaffnung von Kampfflugzeugen, wobei moderne Lenkwaffen deren Wirkungsbereich erheblich erweitern: Mit den modernsten Typen lassen sich mit herkömmlichen Radaren ausgerüstete Flugzeuge bekämpfen, bevor diese den Angreifer erfassen können. Der Trend geht dahin, die Reichweite noch weiter zu steigern, insbesondere durch neue Antriebstechnologien, die auch die Trefferwahrscheinlichkeit erhöhen. Neben Entwicklungen zur Erhöhung der Reichweite gibt es auch Bestrebungen, die darauf abzielen, die Lenkverfahren von Infrarot- und Radar-Lenkwaffen<sup>19</sup> zu verbessern. Angestrebt werden überdies Verbesserungen bei der Stör- und Täuschfestigkeit sowie bei der Fähigkeit, Zieldaten während des Fluges mittels Datalink zu aktualisieren.

Zur Bekämpfung von Bodenzielen setzten die Amerikaner bereits im Vietnamkrieg lasergelenkte Bomben ein. Ende der 1990er Jahre kam GPS-gelenkte Munition hinzu, mit der statische Ziele auch wetterunabhängig bekämpft werden können. Einschränkungen bestehen heute nur noch bei der wetterunabhängigen Bekämpfung beweglicher Ziele.

<sup>18</sup> Das Active Electronically Scanned Array (AESA) ist ein Radarsystem mit aktiver elektronischer Strahlschwenkung. Seine Funktion basiert auf vielen einzelnen, kleinen, nebeneinander angeordneten Sende- und Empfängermodulen. Es handelt sich um den derzeit fortschrittlichsten Stand in der Radartechnologie.

<sup>19</sup> Infrarot-Lenkwaffen haben den Vorteil, dass sie von den Warnsensoren der beschossenen Kampfflugzeuge weniger gut detektiert werden können, sie werden aber von Wettereinflüssen beeinträchtigt. Radargelenkte Lenkwaffen dagegen können praktisch wetterunabhängig eingesetzt werden, senden jedoch Radarwellen aus, wodurch sie ein beschossenes Flugzeug warnen.

Der Einsatz von präzisen Luft-Boden-Waffen stieg in den vergangenen 25 Jahren laufend.<sup>20</sup> Entsprechend gewachsen sind auch die Arsenale an luftgestützten Präzisionswaffen in westlichen Armeen.<sup>21</sup> Daneben gelangen in aktuellen Konflikten aber nach wie vor auch unpräzise Freifallbomben zum Einsatz, teilweise sogar Streumunition, letztere trotz internationaler Ächtung.

#### 4.1.3 Vernetzung

Die zunehmende Bedeutung, welche der Vernetzung in der modernen Kriegführung generell zukommt, widerspiegelt sich auch und besonders bei Kampfflugzeugen. Die Hauptzielsetzung besteht darin, in Echtzeit ein für alle Nutzer identisches, gemeinsames Bild der Luft- und Bodenlage zu erstellen und auf dieser Basis Ziele möglichst zeitverzugslos bekämpfen zu können. Eine Schlüsselrolle spielen dabei Datalinks: Sie werden eingesetzt, um Daten zwischen verschiedensten Plattformen und Einsatzzentralen und zunehmend auch Waffen auszutauschen.

#### 4.1.4 Datenfusion

Moderne Kampfflugzeuge verfügen über zahlreiche unterschiedliche bordeigene Sensoren (Radar, Infrarotzielsystem, Radarwarnsysteme usw.) und sind darüber hinaus immer stärker mit externen Datenquellen (z. B. anderen Kampfflugzeugen, Einsatzzentralen) vernetzt. Dies stellt hohe Anforderungen an die Besatzungen, welche die Datenflut bewältigen und sinnvoll nutzen müssen. Weil sich Luftkämpfe mit grosser Geschwindigkeit abspielen, müssen Besatzungen die Lage rasch aufnehmen und verarbeiten können. Dies ist nur möglich, wenn ihnen die Datenmenge in vereinfachter Form zugänglich gemacht wird. Eine hohe und stetig zunehmende Bedeutung kommt dabei einer fortschrittlichen Datenfusion zu. Diese muss in der Lage sein, unterschiedlichste Sensordaten zu fusionieren, übersichtlich darzustellen, verfügbare Informationen zu priorisieren und wichtige Informationen hervorzuheben (*Situational Awareness*).

#### 4.1.5 Reduktion der Signatur

Über Eigenschaften, mit denen angestrebt wird, die eigene Signatur<sup>22</sup> zu reduzieren, verfügen alle modernen westlichen Kampfflugzeuge. Darunter fallen oberflächenoptimierende Massnahmen, radarstrahlenabsorbierende Materialien oder elektronische Gegenmassnahmen, um das gegnerische Radar zu beeinträchtigen. Flugzeuge mit diesen Eigenschaften fallen aber noch nicht in die Kategorie «Stealth».

Eigentliche Stealth-Kampfflugzeuge (bisweilen auch «Tarnkappen-Flugzeuge» genannt) haben zusätzlich zu den genannten Merkmalen eine spezielle Form, die Radarsignale nicht oder nur in geringem Ausmass zum sendenden Radar zurückreflektiert. Eine solche Formgebung ist das ausschlaggebende Kriterium für das Design von Stealth-Kampfflugzeugen. Stealth-Flugzeuge in diesem engeren Sinn werden zurzeit nur von sehr wenigen Anbietern hergestellt.

Gegenüber herkömmlichen Konstruktionen hat eine kompromisslos auf Stealth ausgerichtete Flugzeugkonfiguration den Nachteil, dass sie in anderen Leistungsbereichen, beispielsweise in der Manövrierbarkeit, zu Einbussen führen kann. Überdies sind auch Stealth-Flugzeuge nicht vollständig unsichtbar, und es gibt verschiedene Bestrebun-

20 Im Golfkrieg von 1991 betrug der Anteil der Präzisionswaffen noch 7,5%, im Irakkrieg 2003 bereits 65% und in der Luftoperation gegen Libyen 2011 100%.

21 So warf beispielsweise 2011 allein die dänische Luftwaffe über Libyen mehr Präzisionsmunition ab als die französischen und britischen Luftstreitkräfte zusammen während des Kosovokonflikts von 1999.

22 Eine Signatur umfasst alle messbaren Merkmale, die verwendet werden können, um eine Plattform (z. B. ein Kampfflugzeug, eine Drohne oder ein System der bodengestützten Luftverteidigung) zu detektieren und zu identifizieren. Dazu gehören beispielsweise die geometrische Abmessung, Materialeigenschaften, akustische Emissionen oder die elektromagnetische Abstrahlung (Sichtbarkeit, Wärme usw.).



gen, die Detektierbarkeit solcher Flugzeuge durch spezialisierte Sensoren zu erhöhen.<sup>23</sup> Nichtsdestotrotz hat eine verminderte Sichtbarkeit auch erhebliche taktische Vorteile: Ein Stealth-Flugzeug kann erst auf kürzere Distanz erkannt und bekämpft werden. Aufgrund seiner besseren Überlebensfähigkeit im umkämpften Luftraum kann es Aufgaben wahrnehmen, die herkömmliche Kampfflugzeuge nur unter Inkaufnahme hoher Risiken durchführen können. Flugzeuge mit ausgeprägten Stealth-Eigenschaften werden denn auch vor allem dazu eingesetzt, die Luftüberlegenheit nötigenfalls tief im gegnerischen Luftraum zu erkämpfen.

#### 4.1.6 Elektronische Kriegführung

Die stetige Weiterentwicklung von Sensoren und Waffen führt dazu, dass sich Kampfflugzeuge einem immer breiteren Spektrum von Bedrohungen gegenübersehen. Die Anforderungen an die Überlebensfähigkeit steigen. Um diese zu verbessern, sind Einsatzmittel aus dem Bereich der elektronischen Kriegführung unabdingbar.

Moderne Kampfflugzeuge sind standardmässig mit umfangreichen integrierten Selbstschutzsystemen ausgerüstet. Diese umfassen einerseits Sensoren wie Radar-, Laser-, Lenkwaffenanflugwarnsysteme und andererseits Effektoren wie Radarstörsysteme, Schlepp- und Abwurfköder sowie Infrarot- und Radartäuschkörper. In Zukunft könnten auch Infrarot-Störlaser hinzukommen. Wesentlich sind überdies störresistente Sensoren und Waffen, welche die elektronischen Gegenmassnahmen eines Gegners unwirksam machen.

#### 4.1.7 Triebwerkstechnologie

Triebwerke moderner Kampfflugzeugen sollen schubstark, leicht, kompakt, treibstoffsparend, zuverlässig, langlebig und wartungsarm sein. Ein entscheidender Faktor für die Leistung von Kampfflugzeugen ist ihre Schubstärke, wobei der im Vergleich zu zivilen Transportflugzeugen beschränkte Platz für Triebwerkinstallation und den Treibstoffvorrat eine besondere Herausforderung ist. Soll die Leistung gesteigert werden, muss die Treibstoffverbrennung bei immer höheren Temperaturen verbessert werden. Die Folge sind laufend steigende Ansprüche an die Werkstoffe und an die Konstruktion der Triebwerkskomponenten. Dadurch wird auch die Produktion erheblich schwieriger.

Um in der Triebwerkstechnologie Fortschritte zu erzielen, sind oftmals langwierige, aufwendige und teure Versuche nötig; kostengünstigere Computersimulationen können diese meist nicht ersetzen. Entwicklungen dauern lange und erfordern viel Erfahrung und ein umfangreiches Wissen, das mit grossem Aufwand erarbeitet werden muss. Entsprechend gehört die Triebwerkstechnologie zu den am besten gehüteten Geheimnissen der Luftfahrtindustrie, die nur von sehr wenigen Staaten beherrscht wird.

Eine Herausforderung für die Konstruktion von Kampfflugzeugtriebwerken ist, dass sie im Vergleich zu zivilen Maschinen laut sind. Konstruktive Massnahmen zur Lärmreduzierung, wie sie heute bei zivilen Triebwerken verwendet werden, lassen sich nicht auf Militärflugzeuge übertragen, weil bei diesen eine hohe Leistung bei möglichst kleinem Triebwerkvolumen entscheidend ist.

Moderne Kampfflugzeuge sind mit einem oder zwei Düsentriebwerken ausgerüstet. Beide Varianten haben Vor- und Nachteile: Grundsätzlich ist der Betrieb von Flugzeugen mit nur einem Triebwerk einfacher und der Aufwand für die Wartung ist geringer. Zweistrahlige Kampfflugzeuge dagegen haben eine höhere Redundanz, was vor allem dann wesentlich sein kann, wenn sie – wie dies beispielsweise bei Marineluftstreit-

---

<sup>23</sup> Eine Möglichkeit könnte darin bestehen, die Radar-Detektierbarkeit von Stealth-Flugzeugen durch eine noch umfassendere Vernetzung von luft- und bodengestützten Sensoren zu verbessern, eine andere ist der Einsatz von bodengestützten Langwellenradarsystemen und passiven Sensoren. All diese «Anti-Stealth»-Überlegungen stehen zurzeit jedoch zu grossen Teilen erst am Anfang der Entwicklung.



kräften der Fall ist – weit entfernt von möglichen Ausweichflugplätzen operieren. Diese Anforderung verliert allerdings zunehmend an Bedeutung, was sich nicht zuletzt darin zeigt, dass zumindest im Westen Marineflieger mittlerweile mehr noch als in der Vergangenheit als einstrahlige Kampfflugzeuge konzipiert werden.

Die von den Luftwaffen vorgegebenen Sicherheitsstandards, die beispielsweise vorschreiben, dass der Verlust eines Flugzeugs nur in sehr seltenen Fällen in Kauf genommen wird, wenn ein einzelnes System ausfällt, müssen Hersteller von Kampfflugzeugen unabhängig von der Anzahl Triebwerke ihrer Modelle erfüllen. Hersteller einstrahliger Kampfflugzeuge legen die Triebwerke daher speziell aus oder ergänzen vitale Subsysteme wie Hydraulikpumpen oder Generatoren mit unabhängig angetriebenen Hilfsystemen. Diese Massnahmen dienen dazu, die Sicherheit zu erhöhen.

#### 4.1.8 Manövrierfähigkeit

Die Manövrierfähigkeit eines Kampfflugzeugs zeigt sich an seinen Flugeigenschaften, beispielsweise an seiner Fähigkeit zum Kurvenfliegen mit grosser Winkelgeschwindigkeit, an seiner Steuerbarkeit bei sehr tiefen Geschwindigkeiten oder an seiner Eignung, extreme Flugmanöver durchzuführen, die bei konventioneller aerodynamischer Auslegung des Flugzeugs nicht möglich wären.

Welches Gewicht der Manövrierfähigkeit von Kampfflugzeugen beigemessen wird, hängt von der Vorstellung ab, wie sich Luftkämpfe in Zukunft abspielen werden. Von nachrangiger Bedeutung ist die Manövrierfähigkeit, wenn Luft-Luft-Lenk Waffen auf sehr grosse Distanzen eingesetzt werden. Zudem lässt sich die Wirksamkeit von Lenk Waffen mit verschiedenen Selbstschutzmassnahmen einschränken. Wesentlich ist, dass insbesondere in der normalen und besonderen Lage die Einsatzregeln es üblicherweise nicht gestatten, Flugzeuge einfach auf grosse Distanzen abzuschliessen, sondern dass sie – namentlich im Luftpolizeidienst – zunächst visuell identifiziert werden müssen, bevor als ultima ratio ein Waffeneinsatz erfolgen darf. Weil folglich nicht sämtliche Ziele mit weitreichenden Luft-Luft-Lenk Waffen abgeschossen werden können, wird es auch in Zukunft unvermeidlich sein, den Gegner in bestimmten Fällen aufzusuchen und in Kurvenluftkämpfen («Dogfight») auf engem Raum zu bekämpfen. Flugzeuge mit hoher Manövrierbarkeit können ihre Waffen im Sichtluftkampf besser einsetzen und gegnerische Waffen mit grösserer Erfolgsaussicht abwehren. Dies gilt selbst dann, wenn moderne Helmvisiere zur Verfügung stehen, mit deren Hilfe Lenk Waffen, unmittelbar nachdem sie vom Trägerflugzeug abgeschossen wurden, sehr enge Kurven fliegen können.

Weil trotz weitreichenden Luft-Luft-Lenk Waffen Kurvenluftkämpfe auf engem Raum auch in Zukunft nicht ausgeschlossen werden können, achten grundsätzlich alle Hersteller moderner Kampfflugzeuge auf gute Manövrierbarkeit. Allerdings gewichten sie verschiedene Manövereigenschaften unterschiedlich, was sich auch in unterschiedlichen Konstruktionsmerkmalen zeigt. Zur Erhöhung der Manövrierbarkeit möglich ist beispielsweise eine Verbesserung des Verhältnisses zwischen dem Gewicht des Flugzeuges und dem Schub oder eine optimierte Aerodynamik mit niedriger Tragflächenbelastung. Schon länger angewendet werden spezielle aerodynamische Leitflächen (z. B. bewegliche Vorflügel, nach vorne gezogene Flügelwurzeln oder doppelte schräge Seitenleitwerke). Weitere Möglichkeiten sind die Verlagerung des Schwerpunktes möglichst weit nach hinten und der Einsatz einer digitalen elektronischen Flugkontrollsteuerung. Bei einigen Flugzeugtypen lässt sich sogar die Richtung des Triebwerkschubes steuern.

## 4.2 Aufklärungsdrohnen und unbemannte Kampfflugzeuge

Bereits heute werden Aufklärungsdrohnen in grosser Zahl eingesetzt. Sie sind in der Lage, lange über eigenen Truppen zu verweilen und Informationen zeitverzugsarm zu liefern, allerdings nur in Einsatzgebieten mit eigener Luftüberlegenheit. Es gibt Bestrebungen, Aufklärungsdrohnen mit geringerer Signatur zu entwickeln, die sich auch in umkämpften Lufträumen einsetzen liessen. Solche Projekte sind aktuell aber noch nicht ausgereift. Zum Teil werden Aufklärungsdrohnen auch bewaffnet, um Bodenziele zu bekämpfen. Ein Einsatz gegen Luftziele – beispielsweise im Luftpolizeidienst – ist zurzeit nicht vorgesehen. Heute produzierte Drohnen erreichen die dazu erforderliche hohe Steigleistung und die notwendigen grossen Geschwindigkeiten nicht.

Von Aufklärungsdrohnen und bewaffneten Drohnen gilt es eigentliche unbemannte Kampfflugzeuge<sup>24</sup> zu unterscheiden. Dabei handelt es sich um Flugobjekte, die technisch und im Aussehen modernen Kampfflugzeugen ähneln, aber unbemannt sind. Solche Maschinen stehen heute erst in Entwicklung und wurden operationell bislang noch nicht eingesetzt. In den nächsten Jahren werden voraussichtlich nur die USA unbemannte Kampfflugzeuge zur Einsatzreife bringen. Vorgesehen sind sie – in Ergänzung zu bemannten Flugzeugen – für die Luftaufklärung und für den Luftangriff. Für den Einsatz in der Luftverteidigung oder im Luftpolizeidienst dagegen wird in den nächsten zwanzig Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit kein unbemanntes Kampfflugzeug existieren, dies deshalb, weil heute keinerlei Entwicklungen erkennbar sind, die in Richtung eines solchen, auch für den Luftkampf verwendbaren Mittels deuten würden.

Unbemannte Kampfflugzeuge haben verschiedene Vorteile: Beim Einsatz werden keine eigenen Menschenleben gefährdet. Zudem haben unbemannte Kampfflugzeuge wegen ihrer geringeren Signatur und dank höherer Flugleistung bessere Überlebenschancen als Aufklärungsdrohnen. Vorteilhaft ist schliesslich auch, dass der Friedensbetrieb solcher Flugobjekte weniger aufwendig sein dürfte als derjenige bemannter Kampfflugzeuge, da sich Trainingsflüge stark reduzieren lassen, indem ein Grossteil des Trainings auf Simulatoren durchgeführt werden kann.

Aus Schweizer Sicht ist der hauptsächliche Nachteil von unbemannten Kampfflugzeugen aber der, dass sie sich nicht für einen Einsatz im Luftpolizeidienst eignen, und zwar nicht nur aus technischen, sondern auch aus prozessualen Gründen. Der Faktor Mensch ist in Luftpolizeieinsätzen zentral: Piloten stehen in direktem Sichtkontakt mit dem Luftfahrzeug, das sich nicht an die Luftverkehrsregeln hält. Nur sie können die Situation vor Ort umfassend beurteilen, unter Umständen durch Handzeichen mit der Besatzung in Kontakt treten und über Funk mit der Einsatzzentrale und weiteren Behörden (z. B. mit einem politischen Entscheidungsträger) kommunizieren und auf Rückfragen antworten. Würde ein bemanntes durch ein unbemanntes Kampfflugzeug ersetzt, so müssten all diese Funktionen von einer Vielfalt technischer Sensoren übernommen werden. Diesen Anforderungen wird die verfügbare Technologie auch längerfristig nicht gerecht. Hinzu kommt, dass unbemannte Kampfflugzeuge einen grossen Aufwand im Bereich Kommunikation und Navigation erfordern und dass sie gegenüber elektronischer Kriegführung und Cyberangriffen störanfällig sind. Im Einsatz dürfte der Betrieb solcher Flugobjekte ähnlich gross sein wie derjenige bemannter Kampfflugzeuge; auch für unbemannte Kampfflugzeuge muss eine Bodenorganisation bereitstehen und die Maschinen müssen gewartet und instandgestellt werden. Schliesslich ist nicht davon auszugehen, dass die Herstellernationen eine solche Technologie in absehbarer Zukunft zum Export freigeben würden, und selbst bei einer Freigabe wäre mit erheblichen Restriktionen zu rechnen, wie dies bereits heute beim Betrieb von Aufklärungsdrohnen mit grosser Verweildauer der Fall ist.

Aus all diesen Gründen ist die Beschaffung von bewaffneten Drohnen oder unbemannten Kampfflugzeugen anstelle von bemannten Kampfflugzeugen für die Schweiz in absehbarer Zukunft keine Option.

### 4.3 Senkrechtstarter

Operationell ist die Fähigkeit, ab sehr kurzen befestigten Pisten zu starten und senkrecht zu landen<sup>25</sup>, äusserst wertvoll. Flexibilität und Einsatzredundanz einer Luftwaffe werden durch solche, häufig vereinfachend Senkrechtstarter genannten Flugzeuge wesentlich erhöht. Flugzeuge mit derartigen Eigenschaften könnten vor allem für kleinere Länder wie die Schweiz eine Option sein, deren häufig beschränkte Anzahl Militärflugplätze durch gegnerischen Fernwaffenbeschuss besonders gefährdet ist. Weil Senkrechtstarter keine Pisten benötigen, würde die Verwundbarkeit der Luftwaffe sinken. Kann ein Senkrechtstarter auch als Abfangjäger im Überschallbereich eingesetzt werden, so verfügt es grundsätzlich über dieselben Mehrrollenfähigkeiten wie andere moderne Kampfflugzeuge.

Dennoch haben Senkrechtstarter auch Nachteile: Ihre Reichweite und Verweildauer sind beschränkt und der Einsatz ab ausserordentlichen Standorten stellt sehr hohe Anforderungen an den Flugbetrieb, die Sicherung und die Logistik. Zudem sind die eingesetzten Systeme und Technologien sehr komplex. Vor allem aus diesem Grund sind Senkrechtstarter häufig teurer als konventionelle Kampfflugzeuge, und zwar sowohl in der Beschaffung als auch im Betrieb. Die hohen Kosten dürfte der Hauptgrund sein, dass Senkrechtstarter bislang lediglich von einigen wenigen Staaten (USA, Grossbritannien, Italien, Spanien, Thailand, Indien, Sowjetunion<sup>26</sup>) und dabei – mit Ausnahme der britischen Royal Air Force – ausschliesslich von Marinestreitkräften eingesetzt wurden. Der Einsatz erfolgt ab Flugzeugträgern oder gehärteten Pisten nahe an der Kampffront und – wegen der beschränkten Nutzlast – in erster Linie zur Luftnahunterstützung von Bodentruppen und für den Schutz des Flottenverbandes.

Bekanntheit als Senkrechtstarter erlangte vor allem der britische Harrier. Dabei handelte es sich um ein Unterschallflugzeug, das sich aufgrund der geringen Steigfähigkeit und des mangelnden Beschleunigungsvermögens für die Luftverteidigung und für den Luftpolizeidienst nur beschränkt eignete. Überdies entspricht das Flugzeug bereits heute nicht mehr dem neuesten Technologiestand, wird nicht mehr produziert und von den heutigen Betreibernationen nächstens ausser Dienst gestellt.

Ein Teil der Marine-Luftstreitkräfte, die bislang den Harrier einsetzten, werden diesen durch einen neuen Senkrechtstarter ersetzen, einer Variante des amerikanischen F-35 Lightning 2. Anders als sein Vorgänger erreicht dieses Flugzeug Überschallgeschwindigkeit, es ist aber nicht in erster Linie für die Erfüllung von Luftverteidigungs- und Luftpolizeidienstaufgaben ausgelegt, sondern für Angriffe auf Bodenziele.

Insgesamt weisen Senkrechtstarter zwar gewisse taktische Vorteile auf, sie genügen aber den Anforderungen an den Schutz des Luftraums meistens weniger gut als andere moderne Kampfflugzeuge, und dies bei voraussichtlich höheren Beschaffungskosten und vor allem grösserem Betriebsaufwand während der Nutzung.

25 International: Short Take-off and Vertical Landing (STOVL).

26 Der sowjetische Senkrechtstarter Jakowlew Jak-38 wurde in den 1970er und 1980er Jahren gebaut und ab Flugzeugträgern eingesetzt. Die Produktion wurde kurz vor Ende des Kalten Krieges eingestellt und Mitte der 1990er Jahre wurden auch die Flugzeugträger, ab denen Jak-38 eingesetzt wurden, ausser Dienst gestellt.

#### 4.4 Tendenzen im Bereich der bodengestützten Luftverteidigung

Mittel der bodengestützten Luftverteidigung werden international üblicherweise in verschiedene Kategorien eingeteilt: Systeme grösserer Reichweite<sup>27</sup> können bis in den oberen Luftraum wirken und werden für den Raumschutz eingesetzt. Mit ihnen lassen sich insbesondere Kampfflugzeuge und Drohnen bekämpfen, mit einem Teil von ihnen auch Lenkwaffen und Marschflugkörper, die von Flugzeugen oder Boden-Boden-Systemen abgefeuert wurden. Systeme mit kurzer Reichweite<sup>28</sup> wirken bis in mittlere Flughöhen und schützen Räume gegen Bedrohungen aus der Luft. Systeme mit sehr kurzer Reichweite<sup>29</sup> werden im Objektschutz eingesetzt; sie verfügen aber nicht über spezielle Fähigkeiten zur Bekämpfung von Raketen und von Artillerie- und Mörsergranaten. Gegen solche Ziele gelangen spezielle, sogenannte C-RAM<sup>30</sup>-Systeme zum Einsatz, die ebenfalls dem Objektschutz dienen, beispielsweise dem Schutz von Feldlagern in internationalen Einsätzen. Und schliesslich gibt es – am anderen Ende des Reichweitenpektrums – spezielle Systeme<sup>31</sup> für die Abwehr taktischer ballistischer Lenkwaffen. Mit bestimmten Vertretern dieser Kategorie lassen sich auch Flugzeuge bekämpfen. Die verschiedenen Kategorien können nicht immer vollumfänglich voneinander abgegrenzt werden. Je nach technischer Ausprägung der Systeme gibt es bei den Fähigkeiten und Reichweiten Überlappungen.

Das verglichen mit früher erweiterte Einsatzspektrum moderner bodengestützter Luftverteidigungsmittel ist auch der Grund, weshalb die in der Schweiz übliche Bezeichnung «Fliegerabwehr» für solche Systeme letztlich zu einschränkend ist. Zukünftige und partiell bereits heute im Einsatz stehende Mittel der bodengestützten Luftverteidigung können mehr als nur Flieger abwehren. Eine Gesamtarchitektur, bestehend aus verschiedenen Kategorien von Systemen der bodengestützten Luftverteidigung, die Sensoren, Führungssysteme und für spezifische Aufgaben optimierte Wirkmittel unterschiedlicher Reichweite beinhalten, soll insbesondere befähigt sein, neben Flugzeugen auch anfliegende Luft-Boden-Lenkwaffen, ballistische Lenkwaffen und Marschflugkörper zu zerstören; darüber hinaus werden auch Systeme entwickelt, die sich dazu eignen, im Bogenfeuer verschossene Munition zu bekämpfen. Angesichts der zunehmenden Verbreitung weitreichender Waffen wird deren Bekämpfung immer wichtiger. Kampfflugzeuge lösen ihre Waffen in der Regel aus, lange bevor sie in den Wirkungsbereich der traditionellen Fliegerabwehr mit häufig beschränkter Reichweite geraten. Eine moderne Architektur der bodengestützten Luftverteidigung trägt dieser Bedrohung Rechnung.

Wie bei den Kampfflugzeugen kommt auch bei modernen Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung der Vernetzung eine grosse Bedeutung zu. Durch den Verbund von Sensoren und Wirkmitteln soll die Wirksamkeit beispielsweise gegen kleine, tieffliegende Ziele wie Marschflugkörper oder hochfliegende schnelle Ziele wie ballistische Lenkwaffen kurzer Reichweite erhöht und gleichzeitig die Überlebensfähigkeit verbessert werden. Vernetzung ist eine Voraussetzung, dass sich unterschiedliche Mittel in einem gesamtheitlichen Luftverteidigungsverbund einsetzen lassen. Notwendig sind ferner ein eindeutiges Luftlagebild, dessen zeitgerechte Verbreitung und eine zentral geführte Einsatzleitung.

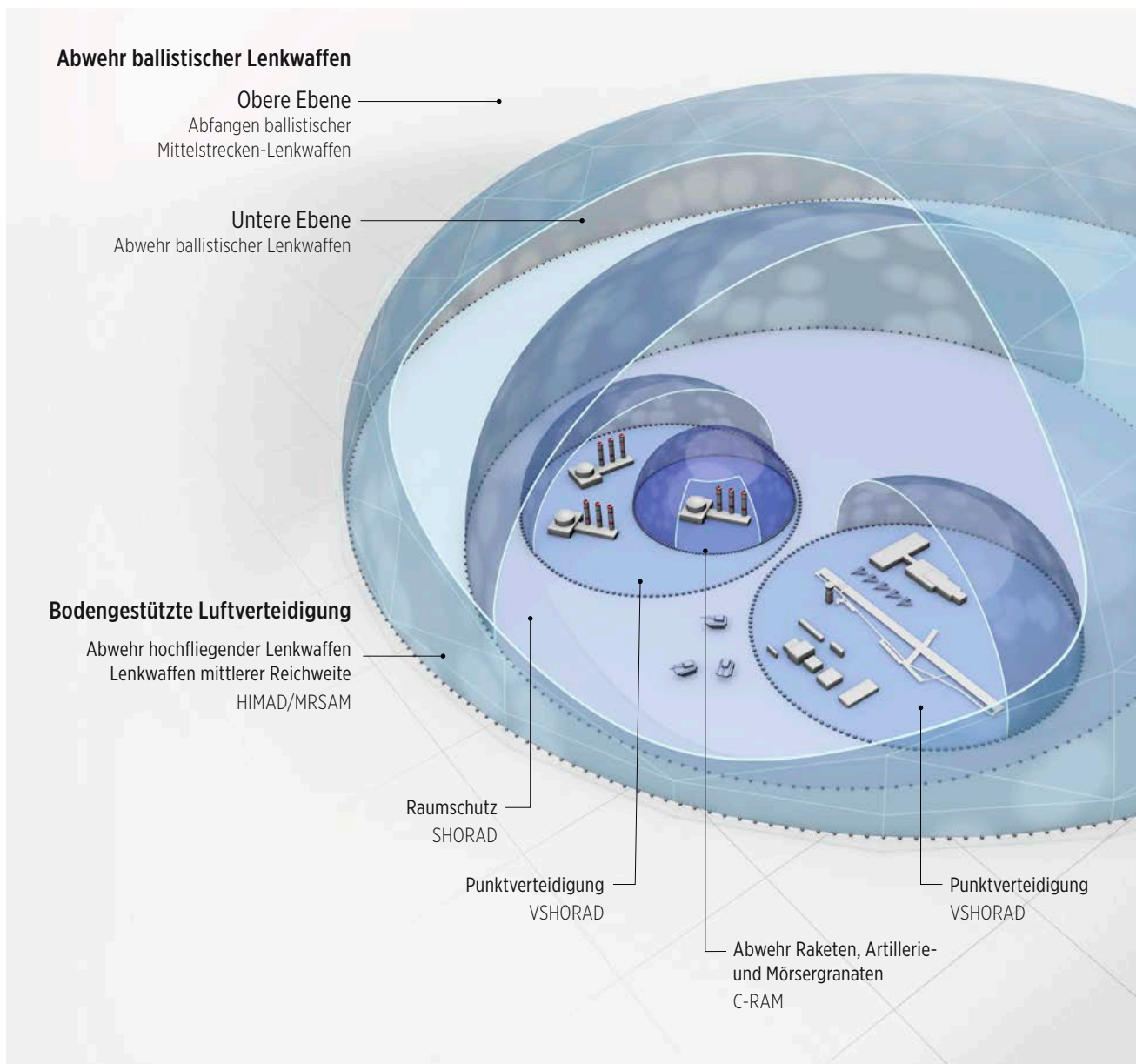
27 International: High Altitude Missile Air Defence (HIMAD) / Medium Range Surface to Air Missile (HRSAM).

28 International: Short Range Air Defence (SHORAD).

29 International: Very Short Range Air Defence (VSHORAD).

30 Counter Rocket, Artillery and Mortar.

31 International: Theatre Ballistic Missile Defence (TBMD).



**Abb. 3: Mögliche Architektur der bodengestützten Luftverteidigung**

In einer vernetzten Architektur der bodengestützten Luftverteidigung befinden sich unterschiedliche Systeme mit je unterschiedlichen Fähigkeiten und Reichweiten. Es sollen sowohl hochfliegende Kampfflugzeuge und Drohnen auf grössere Distanzen als auch niedrigfliegende Kampfhelikopter, tieffliegende Kampfflugzeuge und anfliegende Präzisionsmunition (Marschflugkörper, Lenk Waffen, eventuelle sogar im Bogenschuss verfeuerte Raketen, Artillerie- und Mörsergranaten) auf kleinere Distanzen wirkungsvoll bekämpft werden können.

Sensoren für die bodengestützte Luftverteidigung basieren heute grossmehheitlich auf Radartechnologie. Durch die Technologie der elektronischen Strahlschwenkung (AESA), die in der Sensorik zunehmend Einzug hält, werden die Systeme deutlich leistungsfähiger und sind überdies flexibler und multifunktionaler einsetzbar. Allerdings führt die Verwendung elektromagnetischer Strahlen (Radar) auch dazu, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit solcher Sensoren klein ist, insbesondere wenn der Gegner über Antiradarlenk Waffen verfügt. Um die Überlebensfähigkeit und Wirksamkeit zu verbessern, werden deshalb häufig gleichzeitig aktive und passive Sensoren (Kameras und in

Zukunft allenfalls auch multistatische Radare<sup>32)</sup> verwendet und die Sensorik räumlich von den Effektoren getrennt.

Im Verbund eingesetzte Sensoren ergeben ein umfangreicheres Lagebild, das als Basis für den Mitteleinsatz dient. Allerdings sind die einzelnen Komponenten eines solchen Verbundes auch verletzlich gegenüber physischen Angriffen und der Verbund insgesamt – in Zukunft noch vermehrt – gegenüber Cyberangriffen. Dies führt dazu, dass die Luftverteidigungsarchitektur so aufgebaut werden muss, dass eine minimale Wirkung auch dann erreicht werden kann, wenn die Netzwerke nicht mehr zuverlässig funktionieren. Einbussen in der Effektivität müssen dabei in Kauf genommen werden.

Ebenfalls grosses Gewicht beigemessen wird der Fähigkeit, mehrere Ziele gleichzeitig zu bekämpfen. Dadurch sollen die Auswirkungen durch einen gegnerischen Beschuss mit sehr vielen Geschossen verringert werden. Einen Beitrag dazu leistet die Ausrüstung von Systemen mit Lenkwaffen, die während des Fluges via Datalink aufdatiert werden können.

Mit Blick auf die Einsatzdistanzen werden Systeme der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite wichtiger. Diese lassen sich auch einsetzen, um in einen fremden Luftraum hineinzuwirken und dadurch die Handlungsfreiheit des Gegners in dessen eigenem Luftraum einzuschränken. Bei diesen Systemen ist auch die Fähigkeit zur Abwehr ballistischer Lenkwaffen kurzer Reichweite (bis 1000 km Reichweite) und von Artillerieraketen von grosser Bedeutung. Zur Abwehr ballistischer Lenkwaffen mit Reichweiten von über 1000 km werden demgegenüber auch in absehbarer Zukunft spezialisierte Systeme entwickelt und beschafft, die keine Fliegerabwehrfunktion aufweisen. Systeme kleinerer Reichweite spielen insbesondere bei der Bekämpfung von Helikoptern, kleineren Drohnen, Präzisionsmunition und Granaten eine Rolle. Auf lange Sicht dürften in diesem Bereich auch Lasersysteme zur Anwendung gelangen.

Moderne Systeme der bodengestützten Luftverteidigung zeichnen sich dadurch aus, dass sie sehr mobil und teilweise luftverlegbar sind. Dadurch kann zum einen die Überlebensfähigkeit im Einsatz erhöht werden. Zum anderen lassen sie sich leichter in weit entfernte Einsatzgebiete transportieren. Mobile Systeme können – im Verbund mit Kampfflugzeugen – auch eingesetzt werden, um offensiv ausgerichtete, sehr beweglich operierende Bodenstreitkräfte vor gegnerischen Einwirkungen aus dem Luftraum zu schützen.

#### 4.5 Tendenzen im Bereich ballistischer Lenkwaffen kurzer Reichweite

Ballistische Lenkwaffen sind von einem Raketenmotor angetriebene Flugkörper, die vom Boden, von Schiffen, U-Booten oder in Ausnahmefällen auch von Flugzeugen abgefeuert werden können. Ballistische Lenkwaffen kurzer Reichweite<sup>33)</sup> haben eine Reichweite von maximal 1000 km; sie werden ab mobilen Boden-Boden-Systemen oder ab Schiffen eingesetzt. Ihr Gefechtskopf wiegt zwischen 200 und 1000 Kilogramm. Je nach Entwicklungsstand kann ihre Präzision bei der Zielbekämpfung stark variieren (Streuung zwischen 10 und 500 m<sup>34)</sup>).

Während des Kalten Krieges besaßen noch verschiedenste Armeen in Europa solche Waffen. Die meisten davon wurden allerdings in den anderthalb Jahrzehnten nach dem

<sup>32)</sup> Multistatische Radargeräte bestehen aus einer oder mehreren Senderstellungen und einer oder mehreren Empfängerstellungen, zwischen denen ein grösserer Entfernungs- und Seitenwinkelabstand eingehalten wird.

<sup>33)</sup> International: Short-Range Ballistic Missiles (SRBM).

<sup>34)</sup> So liegt beispielsweise die Zielabweichung der genauesten 50% (Circular Error Probable, CEP) von abgefeuerten SS-1c Scud B (Reichweite: 300 km) bei knapp 500 m. Ballistische Lenkwaffen mit grösserer Reichweite, welche die Scud-Technologie aus den 1950er und 1960er Jahre nutzen, haben einen deutlich schlechteren CEP. Er kann im Bereich von wenigen Kilometern liegen. Moderne Ballistische Lenkwaffen kurzer Reichweite mit einer gelenkten Endphase können einen CEP von 10 m erreichen.



Fall der Berliner Mauer ausser Dienst gestellt und liquidiert, so dass heute nur noch sehr wenige Staaten in Europa über ballistische Lenkwaffen kurzer Reichweite verfügen; mit Ausnahme der USA allesamt Länder an der östlichen Peripherie des Kontinents (Bulgarien, Griechenland, Russland, Ukraine, Weissrussland, Türkei). In den nächsten Jahren wird die Verbreitung ballistischer Lenkwaffen kurzer Reichweite voraussichtlich kaum eine wesentliche Änderung erfahren. Die letzten Waffen aus sowjetischer Produktion dürften aus dem Inventar von ehemaligen Ostblockstaaten, die mittlerweile der Nato angehören, entfernt werden. Finnland, das noch vor wenigen Jahren die Ausrüstung seiner Mehrfachraketenwerfer mit amerikanischen ballistischen Kurzstreckenraketen ins Auge gefasst hatte, nahm von diesem Vorhaben mittlerweile wieder Abstand.

#### 4.6 Tendenzen im Bereich der Führung

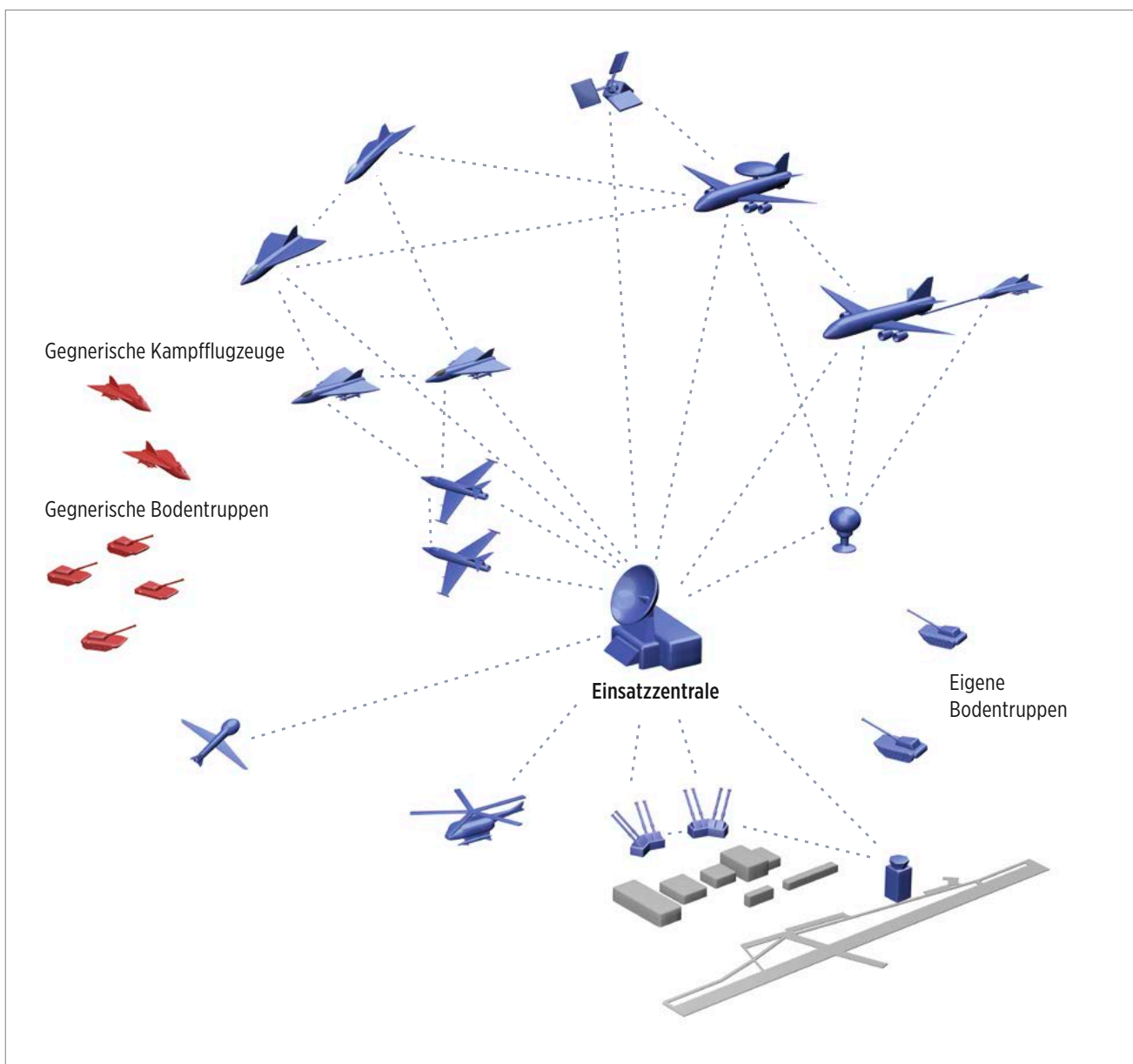


Abb. 4: Vernetzte Führung von Luftoperationen

Die Vernetzung ist ein wesentliches Element modernen Luftkriegführung. Es werden nicht nur wie früher Daten zwischen der Einsatzzentrale (EZ) und verschiedensten Luftfahrzeugen (Kampfflugzeuge, Drohnen, Helikopter) und der bodengestützten Luftverteidigung ausgetauscht. Die verschiedenen Mittel tauschen auch untereinander Daten aus. Wichtig dazu sind Datalinks. Das Ziel der Vernetzung ist ein gemeinsames Lagebild – eine Voraussetzung für einen raschen und präzisen Waffeneinsatz.

Für die erfolgreiche Durchführung von Luftoperationen sind technische Führungssysteme zentral. Moderne Luftstreitkräfte setzen sowohl eine breite Palette von Sensoren als auch eine Reihe unterschiedlicher Effektoren (Kampfflugzeuge, Drohnen und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung) ein. Diese Systeme befinden sich nicht nur im Luftraum, sondern auch am Boden und im Weltraum; für die Vernetzung wesentlich ist überdies die Informations- und Telekommunikationsinfrastruktur.

Während die Anzahl Einsatzmittel verglichen mit früher tendenziell sinkt, stehen immer mehr Informationsquellen zur Verfügung. Gleichzeitig will die Führung eine laufende Aktion möglichst direkt beeinflussen und zeitkritische Ziele rasch und präzise bekämpfen. All diese Ansprüche erfordern eine vernetzte Führung. Die Bedeutung von Kommunikationssystemen und Datalinks wird dadurch steigen, ebenso wie deren Verwundbarkeit durch die elektronische Kriegführung und Cyberangriffe eines Gegners.

Durch die Vernetzung von Sensoren und Effektoren kann bereits heute ein umfassendes Lagebild aufbereitet, dargestellt und verbreitet werden. Die Übermittlung von Informationen zu Luft- und Bodenzielen erfolgt zeitverzugsarm; durch den Austausch von Daten lassen sich Ziele auch ausserhalb der direkten Sichtverbindung bekämpfen.

Das Hauptziel der Vernetzung besteht auch in Zukunft darin, die Flexibilität der Führung bei der Bewältigung einer Vielzahl von Lagen zu erhöhen. Dies bedingt insbesondere die zeitverzugslose Verfügbarkeit von Informationen, die rasche Übertragung von Daten an unterschiedliche Nutzer, höhere Geschwindigkeit und verbesserte Koordination.

Die Einsatzleitung kann je nach Situation zentral oder dezentral erfolgen. Grundsätzlich wird es aufgrund der Vernetzung möglich sein, Einsätze ab Bodenkontrollstationen, fliegenden Leitstellen oder sogar ab Fahrzeugen zu führen. Sensoren und Effektoren, ja sogar einzelne Waffen können äusserst flexibel kontrolliert, von verschiedenen Einsatzzentralen aus angesteuert und präzise eingesetzt werden.

Zurzeit gibt es keine Anzeichen, dass unbemannte Systeme in absehbarer Zukunft völlig unabhängig von Menschen eingesetzt werden. Allerdings gibt es bereits heute Bestrebungen, autonome Schwärme von Marschflugkörpern zur Schiffsbekämpfung einzusetzen. Diese sind in der Lage, eine Bedrohung selber zu erfassen, im Schwarm Gegenmassnahmen einzuleiten und Ziele zu priorisieren. Dass eine bemannte fliegende Plattform in naher Zukunft mehrere unbemannte Effektoren oder Sensoren kontrolliert, ist durchaus denkbar. So laufen beispielsweise Versuche, unbemannte Aufklärungsplattformen aus Kampfhelikoptern heraus zu steuern.

Neben den Sensoren werden auch die zur Verbreitung von Daten und Lagebildern notwendigen Kommunikationsknoten in verschiedene Plattformen eingebaut. Luftfahrzeuge, die keine eigentlichen Kampfaufträge erfüllen (z. B. Tanker oder Transportflugzeuge), können dadurch als Kommunikationsrelais eingesetzt werden. Das Ziel besteht darin, die gewaltige Datenmenge an alle beteiligten Mittel und Verbände zu verteilen und den Empfängern – in verschiedenen Formaten auf verschiedenen Kommunikationskanälen – nutzergerecht zur Verfügung zu stellen.

Eine grosse Herausforderung besteht darin, Sensoren, Effektoren und Führungssysteme mit unterschiedlichem Technologieniveau in einen gemeinsamen Verbund zu integrieren. Plattformen mit integrierter Tarnkappentechnologie beispielsweise müssen fähig sein, mit anderen Systemen zu kommunizieren und Daten auszutauschen, ohne dass dadurch ihre Entdeckbarkeit erhöht wird.

Die gesamte Integration unterschiedlichster Plattformen in einen Sensor-Führungs-Wirkungsverbund ist höchst anspruchsvoll, und zwar sowohl technologisch als auch finanziell.



## 4.7 Weitere Entwicklungstendenzen im Bereich der Luftkriegführung

### *Bedeutung des Weltraums für Luftoperationen*

Der Weltraum ist bereits heute für die Luftkriegführung äusserst wichtig. Dies wird auch in Zukunft so bleiben. Satelliten dienen der Navigation, der Kommunikation, der Frühwarnung, der Bildaufklärung und der elektronischen Signalaufklärung.

Ohne Satelliten wären die in den vergangenen beiden Jahrzehnten erreichten Verbesserungen der Präzision und der Allwettertauglichkeit ebenso wenig möglich gewesen wie die Verkürzung der Zielbekämpfungsgeschwindigkeit. Die Navigationssysteme moderner Kampfflugzeuge und Drohnen basieren auf Satellitennavigation. Dasselbe gilt für einen Teil der verfügbaren Präzisionswaffen (GPS-gelenkte Munition). Zurzeit sind westliche Streitkräfte einseitig auf das amerikanische Global Positioning System (Navstar GPS) angewiesen, wobei das zivile europäische Satellitennavigations- und Zeitgebungssystem Galileo künftig auch im militärischen Bereich eine Redundanz oder gar eine Alternative zum amerikanischen GPS bieten dürfte.

Weltraumgestützte Plattformen dienen nicht nur der Navigation, sondern sind auch in anderen militärischen Anwendungsbereichen relevant: Satellitenaufnahmen ermöglichen eine präzise Zielaufklärung und -bekämpfung und Kommunikationssatelliten ermöglichen beispielsweise den Einsatz von Drohnen auch auf grosse Distanzen. Alternativen zum Einsatz von Satelliten werden in einigen Bereichen ins Auge gefasst (z. B. Aufklärung, Kommunikation), könnten aber einen Ausfall dieser Systeme im Weltraum nur punktuell kompensieren.

### *Elektronische Kriegführung*

Mit zunehmender Abhängigkeit von elektronischen Systemen steigt die Relevanz der elektronischen Kriegführung weiter. Deutlich grössere Bedeutung als heute dürfte künftig dem elektronischen Angriff<sup>35</sup> zukommen.

Noch wenig verbreitet, aber schon verfügbar sind Hochenergie-Mikrowellenwaffen<sup>36</sup>, die künftig vor allen mit Marschflugkörpern und Drohnen zum Einsatz gebracht werden könnten. Sie sind in der Lage, Computersysteme mittels elektromagnetischen Pulsen lahmzulegen. Wie sich solche Waffen genau auf zivile und militärische Infrastrukturen und Systeme auswirken, kann heute noch nicht abschliessend beurteilt werden. Bekannt ist dagegen, dass der Schutz von Systemen vor den Wirkungen solcher Waffen ausserordentlich aufwendig ist.

### *Laserwaffen*

Neben der Verwendung in Fliegerabwehrsystemen kurzer Reichweite könnten Laser längerfristig auch auf fliegenden Plattformen zur Bekämpfung von Luft- oder Bodenzielen zum Einsatz gelangen. Zu diesem Zweck müssen aber noch dazu geeignete leistungsfähigere Laser entwickelt werden, als dass sie bereits heute zur Verfügung stehen.

### *Hyperschallfluggeräte*

Auf lange Sicht dürften Fluggeräte und Lenkwaffen entwickelt werden, die Hyperschallgeschwindigkeiten (d. h. > Mach 5) erreichen. Tests mit kleineren Versuchsfluggeräten wurden bereits durchgeführt. Die Technologie dürfte innerhalb der nächsten zehn bis zwanzig Jahre für eine einsatzfähige Lenkwaffe weiterentwickelt werden. Wiederverwendbare Plattformen für Sensoren oder gar bemannte Fluggeräte dürften erst später verfügbar werden.

35 International: Electronic Attack (EA).

36 International: High-Power Microwave (HPM).

## 5 Potenziale europäischer Luftstreitkräfte

Trotz erheblicher Reduktion der Flottengrößen und Abbau bei den Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung seit dem Ende des Kalten Krieges sind in Europa nach wie vor beachtliche Potenziale an Luftkriegsmitteln vorhanden, die laufend modernisiert werden.

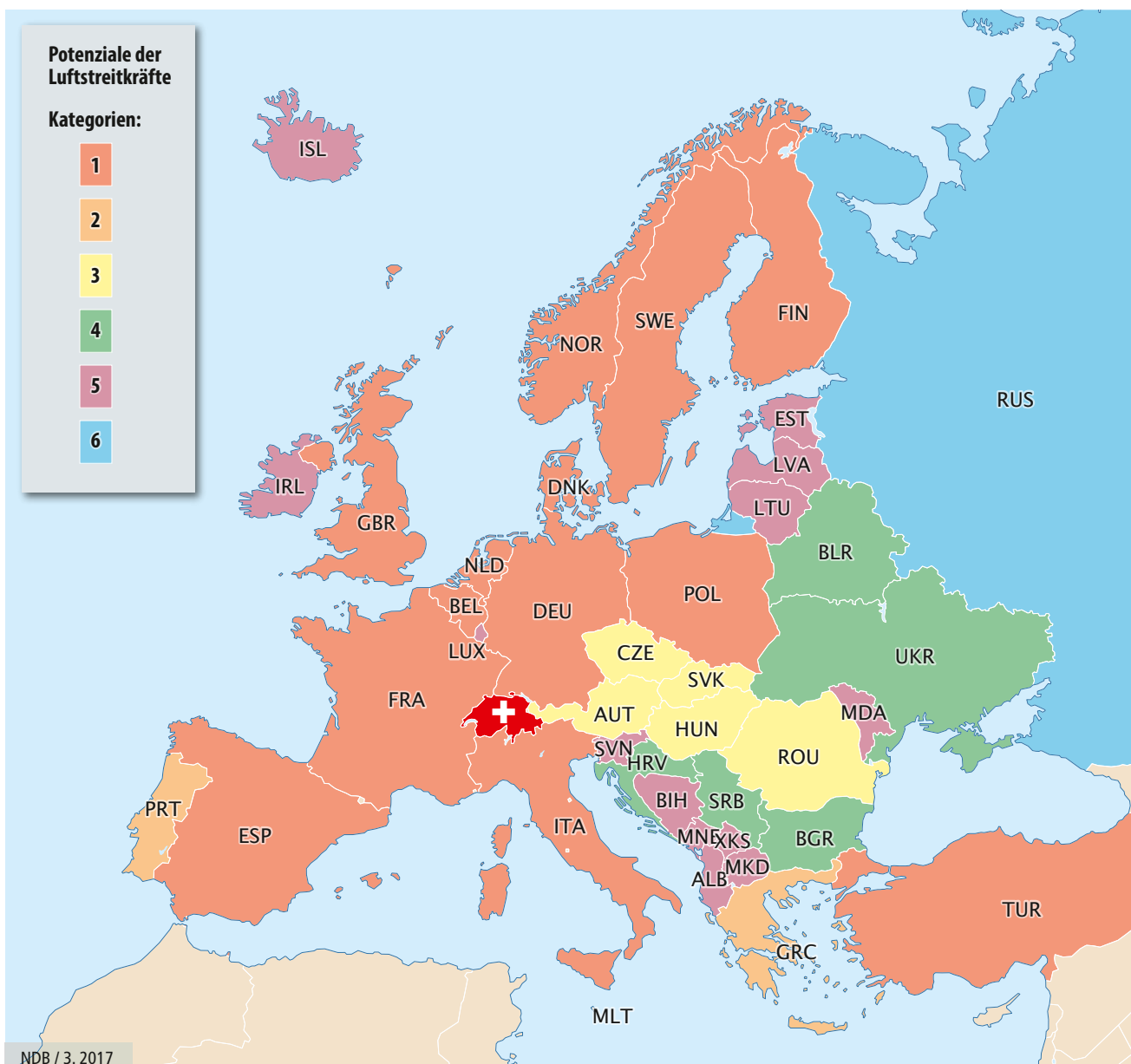
Abhängig von den jeweiligen Rahmenbedingungen (z. B. nationales Ambitionsniveau, sicherheitspolitische Ausrichtung, Zugehörigkeit zu einer Militärallianz, Bedrohung bzw. Bedrohungswahrnehmung, eigene Flugzeugindustrie, Höhe des Verteidigungsbudgets) sind auch die Luftkriegspotenziale der einzelnen Staaten Europas sehr unterschiedlich. Für die Bewertung des Luftkriegspotenzials eines Staates entscheidend ist, ob dieser Staat sich solange wie möglich allein verteidigen will oder ob er Teil eines Bündnisses ist. Gehört er einem Bündnis an, so muss er nicht das ganze Fähigkeitspektrum erhalten und kann im Ereignisfall auch quantitativ Verstärkung in Anspruch nehmen. Im Gegenzug bringt die Zugehörigkeit zu einem Militärbündnis zumindest die moralische Pflicht mit sich, dass ein Bündnismitglied seine Mittel auch zum Schutz anderer Bündnispartner zur Verfügung stellt oder militärische Operationen des Bündnisses mitträgt. Diese Aktivitäten können zu einer höheren Belastung und Abnutzung der eingesetzten Mittel führen.

Die nachfolgend beschriebenen Potenziale verschiedener europäischer Staaten sind nicht einfach eine statische Grösse, laufen doch in zahlreichen Ländern Erneuerungsprogramme, die in der Regel zu Beschaffungen neuer, modernerer Mittel und damit zu einem Gewinn an Fähigkeiten führen. Unter Berücksichtigung solcher Erneuerungen und der anschliessenden Nutzungsdauer von neu beschafften Systemen können die Potenziale antizipiert werden, wie sie in den 2030er Jahren und – mit grösserer Unschärfe – in den 2040er Jahren in Europa voraussichtlich vorhanden sein werden.

### 5.1 Potenziale der europäischen Kampfflugzeugflotten

Mit Blick auf den technologischen Stand der derzeit zur Verfügung stehenden Kampfflugzeuge und die vorgesehenen Beschaffungsvorhaben lassen sich in Europa sechs Kategorien von Luftstreitkräften mit je verschiedenem Potenzialen unterscheiden (vgl. auch Anh. 1, Seite 189):

- Zur **ersten Kategorie** von Luftstreitkräften gehören drei Nachbarländer der Schweiz, nämlich Deutschland, Frankreich und Italien, mehrere Nato-Länder (Belgien, Dänemark, Grossbritannien, die Niederlande, Norwegen, Polen, Spanien und die Türkei) sowie die Luftwaffen der beiden bündnisfreien skandinavischen Staaten Finnland und Schweden. All diese Luftstreitkräfte können moderne Kampfflugzeuge in substanzieller Anzahl in praktisch allen Rollen (Luft-Luft, Luft-Boden, Aufklärung) einsetzen. Ausserdem sind sie dabei oder hegen zumindest konkrete Pläne, den erlangten Standard mittels Neubeschaffungen weiter zu verbessern, sodass sie bis ins Jahr 2030 und danach ihr Potenzial weiter ausbauen können.



**Abb. 5: Europäische Kampfflugzeugflotten**

Kategorisierung europäischer Luftstreitkräfte aufgrund des Potenzials ihrer Kampfflugzeugflotten:

1) Luftstreitkräfte mit modernen Kampfflugzeugen in substantieller Anzahl in allen Rollen und Erneuerungs-/Modernisierungsabsichten; 2) Luftstreitkräfte mit aktuell modernen Kampfflugzeugen, aber voraussichtlich ohne Fähigkeitenszuwachs in absehbarer Zukunft; 3) Luftstreitkräfte mit modernen, aber kleinen Kampfflugzeugflotten; 4) Luftstreitkräfte mit veralteten Kampfflugzeugflotten aus ehemaliger Ostblock-Produktion; 5) Luftstreitkräfte ohne eigene Kampfflugzeuge; 6) Luftstreitkräfte der Russischen Föderation.

- Die Luftwaffen Griechenlands und Portugals gehören zur **zweiten Kategorie**. Beide weisen heute grundsätzlich einen hohen technologischen Standard auf. Weil aktuell weder die Beschaffung moderner Kampfflugzeuge noch die Einführung einer zusätzlichen Bewaffnung vorgesehen ist, dürften sie in den kommenden Jahren gegenüber heute keine substantiellen Fähigkeiten hinzugewinnen. Einer Erneuerung hauptsächlich im Weg steht die angespannte Finanzlage in beiden Ländern.

- Zur **dritten Kategorie** gehören die Luftwaffen Tschechiens, Österreichs, Ungarns, der Slowakei und Rumäniens. Diese Länder verfügen über jeweils kleine Flotten moderner Mehrzweckkampfflugzeuge oder werden in Kürze über solche Flotten verfügen. Obschon der Betrieb der Kampfflugzeugflotte einen grossen Anteil des Verteidigungsbudgets absorbiert, reicht die Anzahl nicht aus, um den Luftraum über den jeweiligen Ländern eigenständig zu verteidigen. Dabei gilt es in Rechnung zu stellen, dass mit Ausnahme Österreichs all diese Länder Mitglieder der Nato und damit auf eine Verteidigung in einer Militärallianz ausgerichtet sind. Auch die österreichische Sicherheitspolitik konzentriert sich primär auf Kooperation mit Partnerstaaten, namentlich mit solchen innerhalb der Europäischen Union. Ein substanzieller Ausbau des bestehenden Potenzials ist – v.a. aus finanziellen Gründen – in allen Ländern der dritten Kategorie auch langfristig kaum realistisch.
  
- Zur **vierten Kategorie** gehören die Luftstreitkräfte Bulgariens, Kroatiens, Serbiens, Weissrusslands und der Ukraine. Deren aus dem ehemaligen Ostblock stammenden Einsatzmittel wurden noch vor dem Ende des Kalten Krieges beschafft und in der Zwischenzeit nur geringfügig angepasst. Für einen Ersatz fehlen die nötigen finanziellen Mittel. Die Nato-Mitglieder Bulgariens und Kroatiens beabsichtigen schon länger, ihre veralteten MiG-29- bzw. MiG-21-Flotten zu erneuern, wohl auch, um sie besser in einen multinationalen Verbund integrieren zu können. Angesichts der Finanzlage dürfte dabei höchstens eine Leasing- oder Occasionsvariante in sehr kleinen Stückzahlen realistisch sein. Serbien und Weissrussland sind bei der Modernisierung ihrer Kampfflugzeugflotte auf finanzielle Unterstützung (z. B. durch die Russische Föderation) angewiesen.
  
- Der **fünften Kategorie** gehören jene europäischen Länder an, die über kein eigenes luftgestütztes Luftkriegspotenzial in Form von Kampfflugzeugen verfügen. Es sind dies Albanien, Irland, Island, Bosnien-Herzegowina, Slowenien, Kosovo, Luxemburg, Mazedonien, Moldawien und Montenegro sowie die drei baltischen Staaten Estland, Lettland und Litauen. Diese Staaten sind infolgedessen nicht in der Lage, ihre Lufthoheit eigenständig zu wahren, d.h. sie verzichten – zumindest im Bereich des Luftraums – aus sicherheitspolitischen und/oder finanziellen Erwägungen auf einen vollumfänglichen Schutz ihres Territoriums oder behelfen sich für einen sehr beschränkten Luftpolizeidienst mit bewaffneten Propellermaschinen (z. B. Slowenien und Irland). Mit Ausnahme Bosniens-Herzegowinas, Moldawiens und des Kosovo sind all diese Staaten Nato-Mitglieder und dadurch vollumfänglich auf eine Bündnisverteidigung ausgerichtet. Den Luftpolizeidienst gegen militärische Luftraumverletzungen lassen sie entweder mehr oder weniger permanent oder zumindest periodisch von Bündnispartnern durchführen.
  
- Die Luftstreitkräfte der Russischen Föderation bilden innerhalb der europäischen Luftwaffen eine eigene Kategorie. Nach dem Ende des Kalten Krieges wurden die Luftstreitkräfte der ehemaligen Sowjetunion zunächst rund zehn Jahre lang nahezu vollständig vernachlässigt. Erst seit dem Georgienkrieg 2008 haben sich die russischen Luft- und Weltraumkräfte dank umfangreichen Investitionen zu den mit Abstand grössten und gleichzeitig auch zunehmend mit modernen Mitteln ausgerüsteten Luftstreitkräften in Europa entwickelt. Die Aufrüstung auf dem Gebiet der Luftkriegsmittel dürfte noch längere Zeit andauern. Verglichen mit modernen westlichen Luftwaffen haben die russischen Luft- und Weltraumstreitkräfte nach wie vor Nachholbedarf, namentlich bei der Aufklärung, beim Einsatz von Präzisionswaffen und bei der Bekämpfung von zeitkritischen Zielen, d. h. von Zielen, die sich nur während kurzer Zeit bekämpfen lassen (z. B. bewegliche Ziele).

## 5.2 Potenziale an Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung

Die Potenziale an Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung wurden nach dem Ende des Kalten Krieges in ganz Europa deutlich reduziert. Eine teilweise radikale Verkleinerung erfolgte insbesondere in Westeuropa, wo viele Systemtypen komplett ausser Dienst gestellt, andere zahlenmässig abgebaut, im Gegenzug allerdings auch vielerorts modernisiert wurden. Ersatz für die ausgemusterten Systeme beschafften die Streitkräfte nur zum Teil und in einem beschränkten Ausmass. Die neuen Systeme verfügen indessen häufig über zusätzliche Fähigkeiten, die das Bekämpfungsspektrum vergrössern, dies vor allem als Folge der spezifischen Anforderungen, die sich aus der Bedrohung in internationalen Militäreinsätzen ergeben (z. B. Schutz von Feldlagern gegen Beschuss mit ballistischen Geschossen).

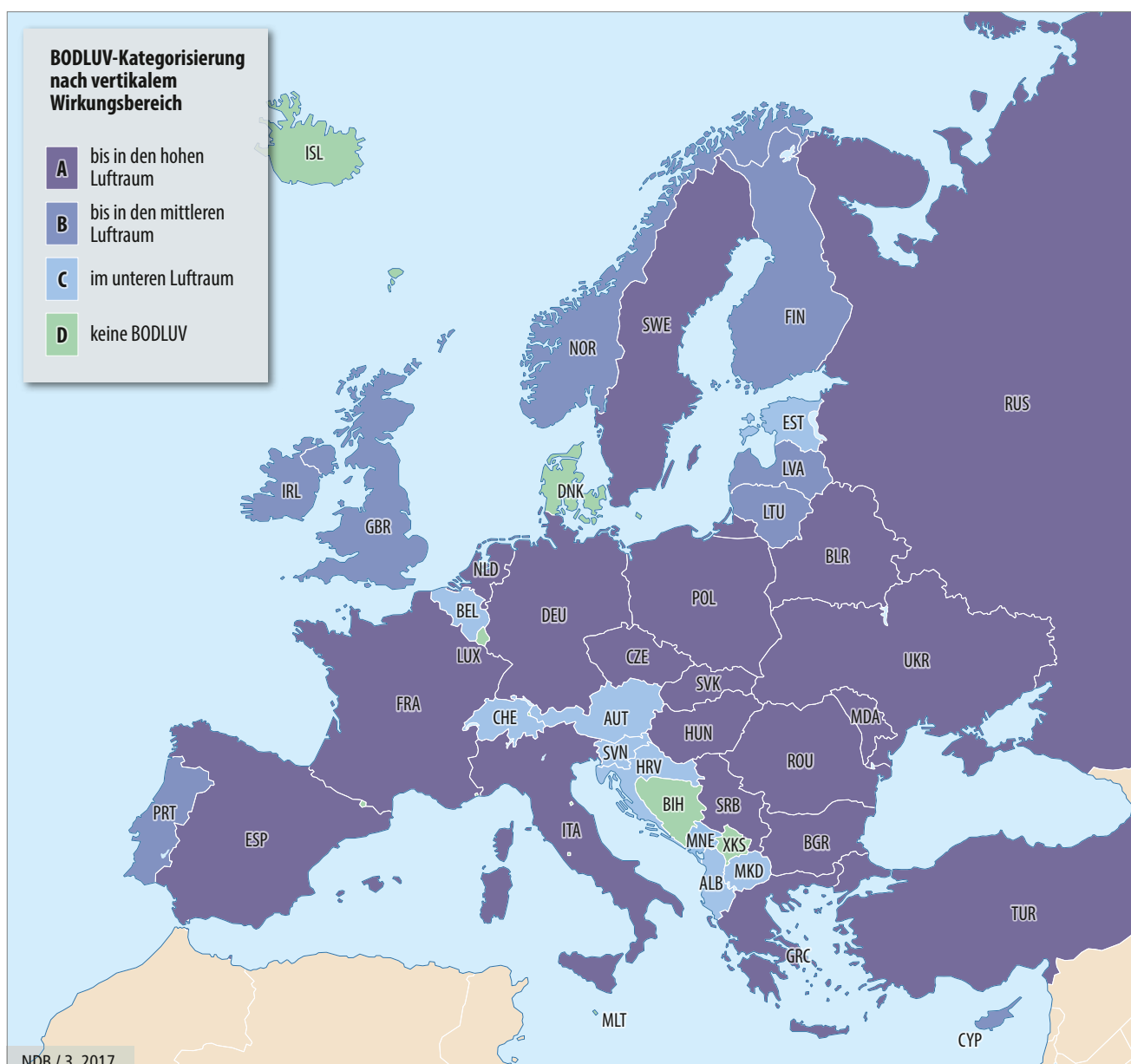


Abb. 6: Bodengestützte Luftverteidigung in Europa

Kategorisierung von Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung nach vertikalem Wirkungsbereich, d. h. der Fähigkeit, in unterschiedlichen Flughöhen zu wirken.

In der Militärstrategie osteuropäischer Staaten spielte die bodengestützte Luftverteidigung während des Kalten Krieges eine wichtigere Rolle als im Westen, weil sich die Streitkräfte des Warschauer Paktes auf überlegene offensive Luftstreitkräfte der Nato ausrichten mussten, deren Bekämpfung vor allem die Aufgabe eines dichten Netzes an Fliegerabwehrmitteln war, teilweise auch solchen mit grossen Reichweiten. Die grosse Bedeutung, die der Ostblock der bodengestützten Luftverteidigung beimass, lässt sich bis heute an den eingesetzten Systemen und ihren Leistungsparametern erkennen.

Die verschiedenen Architekturen der bodengestützten Luftverteidigung (Sensoren, Effektoren und Führung), die es heute in Europa gibt, sind äusserst heterogen. Die Vielfalt liegt in den unterschiedlichen sicherheitspolitischen Ausrichtungen der europäischen Länder, der jeweiligen geographischen Lage, den verfügbaren finanziellen Mitteln, der Prioritätensetzung bei Rüstungsbeschaffungen und der geschichtlichen Entwicklung, aber auch in industriepolitischen Schwergewichtssetzungen begründet. All diese Gründe haben dazu geführt, dass die meisten Länder die Bedeutung der bodengestützten Luftverteidigung und den mit den entsprechenden Mitteln verfolgten Zweck unterschiedlich gewichten – nicht zuletzt auch im Zusammen- und Wechselspiel mit der luftgestützten Luftverteidigung. Die Architekturen unterscheiden sich denn auch deutlich: Wesentliche Unterschiede bestehen beim Wirkungsbereich, beim Abdeckungsgrad, bei der Mobilität, beim technologischen Stand (Vernetzungsgrad, verwendete Technologie) und bei der Fähigkeit, Ziele über ein breites Spektrum möglicher Angriffswaffen (Flugzeuge, Lenkwaffen, Marschflugkörper, ballistische Geschosse) zu bekämpfen. Soll die Leistungsfähigkeit einer Architektur der bodengestützten Luftverteidigung beurteilt werden, müssen grundsätzlich alle diese Faktoren berücksichtigt werden.

Ein zweckmässiger Ausgangspunkt zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit ist die Betrachtung des horizontalen und vertikalen Wirkungsbereichs. Architekturen der bodengestützten Luftverteidigung, die eine Zielbekämpfung auf grosse oder zumindest mittlere Distanzen sowie im gesamten Flughöhenbereich von Flugzeugen zulassen, sind in der Lage, den Einsatz offensiver Luftstreitkräfte grundsätzlich zu beeinträchtigen. Ausschlaggebend für den Grad der Beeinträchtigung ist allerdings der technologische Stand der Systeme, von dem deren Verwundbarkeit gegenüber Luftangriffen wesentlich abhängt: Moderne Systeme können von Kampfflugzeugen mit entsprechender Bewaffnung in der Regel deutlich schwieriger ausgeschaltet werden als ältere Systeme, da deren Möglichkeiten, gegen einen Beschuss aus der Luft wirksame Gegenmassnahmen einzuleiten, meistens bekannt und deshalb wenig wirksam sind.

Ausgehend von der Bewertung ihres horizontalen und vertikalen Wirkungsbereichs lassen sich die Architekturen der bodengestützten Luftverteidigung in Europa in vier Kategorien mit je unterschiedlicher Leistungsfähigkeit einteilen:

- Zur **ersten Kategorie** gehören Architekturen, die im gesamten vertikalen Flughöhenbereich von Flugzeugen wirken können. Über diese Fähigkeit verfügen insgesamt 19 europäische Staaten, unter ihnen die grösseren westlichen Länder (Deutschland, Frankreich und Italien) mittelgrosse Länder wie Spanien, Griechenland und die Niederlande, das allianzfreie Schweden sowie mehrere osteuropäische Staaten wie Russland, Bulgarien, Weissrussland, Polen und Rumänien. Allerdings stammen viele der in den osteuropäischen Streitkräften vorhandenen Systeme noch aus den Zeiten des Kalten Kriegs. Weil sie seither nur zum Teil modernisiert wurden, dürfte ihre operationelle Wirksamkeit und Verfügbarkeit eher beschränkt sein.

- Zur **zweiten Kategorie** gehören Architekturen, die über kurze bis mittlere Distanzen und bis in den mittleren Höhenbereich hinein wirksam sind. Diese Architekturen haben den Nachteil, dass sie aufgrund ihres zu geringen vertikalen Wirkungsbereichs von heutigen offensiven Luftstreitkräften überflogen werden können. In einem modernen Luftkrieg sind sie deshalb nur beschränkt wirksam. Zu den Staaten mit einer solchen Architektur der bodengestützten Luftverteidigung gehören insgesamt acht Staaten, unter ihnen Nato-Mitglieder wie Grossbritannien und Norwegen, aber auch allianzfreie Länder wie Finnland und Zypern.
- Die **dritte Kategorie** von Architekturen bilden jene, die lediglich Systeme kurzer oder gar sehr kurzer Reichweite umfassen und die dadurch ausschliesslich im Luftraum unter 3000 m wirken können. Weil moderne Luftstreitkräfte ihre präzisen Offensivwaffen in der Regel aus mittleren Höhen und auf grössere Distanzen einsetzen, ist die Wirkungsmöglichkeit einer solchen Architektur in einem modernen Luftkrieg stark limitiert; die Systeme lassen sich in erster Linie nur noch gegen gegnerische Kampfhelikopter einsetzen, allenfalls gegen Kampfflugzeuge, die – in Ausnahmefällen – Ziele im Tiefflug angreifen. Über eine solche Architektur der bodengestützten Luftverteidigung verfügen insgesamt neun Staaten, unter ihnen vor allem mittlere und kleinere Länder wie Belgien, Österreich, Kroatien, Slowenien und die Schweiz.
- Die **vierte Kategorie** schliesslich bilden jene Länder, die gar keine Fähigkeiten zur bodengestützten Luftverteidigung aufweisen. Sie ist mit elf Staaten etwa gleich gross wie die Gruppe von Ländern ohne Kampfflugzeuge. Die meisten dieser Länder unterhalten entweder gar keine oder nur sehr kleine Streitkräfte (z. B. Island, Liechtenstein, Luxemburg, Monaco, Malta) oder richten ihre Verteidigung – wie beispielsweise Dänemark – vollumfänglich auf eine Bündnisverteidigung innerhalb der Nato aus.

Wenn eine Architektur der bodengestützten Luftverteidigung oder zumindest einzelne Systeme innerhalb der Architektur einen hohen technologischen Stand haben, so kann dies dazu führen, dass solche Streitkräfte über sehr spezifische Fähigkeiten verfügen, die in bestimmten Szenarien relevant sind. So schaffen beispielsweise moderne bodengestützte Luftverteidigungssysteme mittlerer bis grosser Reichweite, die in eine vernetzte Sensor- und Führungsarchitektur eingebettet sind, auch die Voraussetzung, um ballistische Lenkwaffen kurzer Reichweite abzufangen. Solche Fähigkeiten weisen die deutschen, französischen, italienischen oder niederländischen Streitkräfte auf. Kombiniert mit einem modernen Effektor führt ein hoher Vernetzungsgrad der bodengestützten Luftverteidigung dazu, dass sich auch Marschflugkörper mit höherer Erfolgsaussicht bekämpfen lassen. Über diese Fähigkeit verfügen die Architekturen der beiden skandinavischen Länder Finnland und Norwegen. Und schliesslich ermöglicht die Spezialisierung einzelner Systeme eine Vergrösserung des Zielbekämpfungsspektrums, wie beispielsweise die deutsche Architektur, die als einzige in Europa in der Lage ist, auch Kleinstziele, d. h. Raketen, Artilleriegeschosse und Mörsergranaten zu bekämpfen (sogenannte C-RAM-Fähigkeit).





# 2

---

## Schutz des schweizerischen Luftraums

---

*Auch wenn sich zurzeit keine Absicht einer militärischen Aggression gegen die Schweiz abzeichnet, so sind in ihrem sicherheitspolitischen Umfeld doch beträchtliche Potenziale an Lufkriegsmitteln vorhanden, die in Kombination mit einer Absicht eine Bedrohung darstellen könnten.*

*Der Schweizer Luftraum ist einer der meistgenutzten Lufträume in Europa. Aufgrund der geringen geographischen Ausdehnung sind die Reaktionszeiten für Aktionen im schweizerischen Luftraum in allen Lagen äusserst kurz. Um rasch reagieren zu können, müssen Kampfflugzeuge entweder in hoher Bereitschaft am Boden bereitstehen oder sich bereits in der Luft befinden. Eine hohe Bereitschaft mit ausreichender Durchhaltefähigkeit ist nur möglich, wenn die Kampfflugzeugflotte eine gewisse Grösse aufweist.*

*In der normalen Lage überwacht die Luftwaffe den schweizerischen Luftraum und interveniert im Rahmen des Luftpolizeidienstes bei Verletzungen der Luftverkehrsregeln; in Zeiten erhöhter Spannung muss sie in der Lage sein, die Lufthoheit auch während Wochen, allenfalls sogar während Monaten zu wahren. Im Falle eines bewaffneten Angriffs würden Systeme der bodengestützten Luftverteidigung und Kampfflugzeuge im Verbund den schweizerischen Luftraum verteidigen.*



## 6 Warum benötigt die Schweiz auch in Zukunft Kampfflugzeuge?

### 6.1 Die aktuelle sicherheitspolitische Lage der Schweiz

Die sicherheitspolitische Lage wandelt sich stetig. In einem komplexen Umfeld mit diffuser Bedrohung sind sichere Vorhersagen über die langfristige Lageentwicklung unmöglich. Möglich und notwendig ist aber weiterhin eine eingehende, stetige nachrichtendienstliche Analyse von Doktrin und Einsatzverfahren sowie von Absichten und Interessen von Akteuren im europäischen und globalen Sicherheitsgefüge und nicht zuletzt auch der vorhandenen Potenziale, über die Akteure verfügen, d. h. von Einsatzmitteln und Fähigkeiten, diese einzusetzen. Aus solchen Potenzialen können Bedrohungen entstehen.

Die Schweiz liegt derzeit insgesamt in einem günstigen sicherheitspolitischen Umfeld. Die vergangenen Jahre haben aber gezeigt, dass sich die Lage innert kurzer Zeit und bisweilen überraschend wenden kann, zum Positiven ebenso wie zum Negativen. Während Absichten von Akteuren und damit die Lage rasch ändern können, ist das vorhandene Potenzial der ausschlaggebende Faktor für die Bemessung der Vorwarnzeit.

Terroristische Anschläge sind grundsätzlich jederzeit möglich; entsprechend gibt es hier praktisch keine Vorwarnzeiten. Anders zu beurteilen ist demgegenüber die Bedrohung durch konventionelle Potenziale: Derzeit sind keine Länder oder Gruppierungen erkennbar, die über das nötige militärische Potenzial verfügen und entsprechende Absichten hegen würden, die Schweiz militärisch anzugreifen. Die Wahrscheinlichkeit, dass in Europa ein bewaffneter Grosskonflikt ausbricht, der auch die Schweiz militärisch erfasst, ist trotz gestiegener Spannungen zwischen Russland und dem Westen nach wie vor gering. Die Vorwarnzeit hat sich in den letzten Jahren jedoch deutlich reduziert. Vor allem ist sie wesentlich kürzer als der Zeitbedarf für die Beschaffung und Einführung technologisch anspruchsvoller militärischer Mittel, die benötigt würden, um allfälligen mittel- bis längerfristigen negativen Lageentwicklungen, einer möglichen Eskalation infolge eines Ereignisses und einer aufkeimenden konkreten Bedrohung konventioneller Art wirkungsvoll entgegenzutreten.

Die Modernisierung der Ausrüstung der Armee darf sich grundsätzlich nicht an rasch wechselnden politischen Lagen orientieren, sondern hat in erster Linie die vorhandenen Potenziale und deren geplante Entwicklung im sicherheitspolitischen Umfeld der Schweiz ins Auge zu fassen. Allein im Vertrauen auf eine positive Entwicklung die eigene Sicherheit zu vernachlässigen und auf an sich erforderliche militärische Fähigkeiten zu verzichten, wäre mit grossen Risiken behaftet. Würden Beschaffungen erst eingeleitet, wenn sich eine Bedrohung bereits konkret abzeichnet, so könnten die neuen Mittel angesichts der kurzen Vorwarnzeiten einerseits und der langen Beschaffungszeiten andererseits kaum rechtzeitig eingeführt und die erforderliche operationelle Bereitschaft erreicht werden. Dies gilt auch und besonders für Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung, deren Beschaffung und Einführung viele Jahre dauert.

### 6.2 Sicherheitspolitische Entwicklungen

Zu den markantesten Entwicklungen der vergangenen Jahre, die das sicherheitspolitische Umfeld der Schweiz derzeit und auf absehbare Zukunft prägen, gehören die globalen Machtverschiebungen, die damit einhergehenden Spannungen zwischen dem Westen und der Russischen Föderation, die gewaltsam ausgetragenen Konflikte an der Peripherie Europas und in dessen näherem Umfeld sowie die zunehmende Bedeutung nichtstaatlicher Akteure. Verbunden mit der Machtverschiebung und der Zunahme

zwischenstaatlicher Interessenkonflikte ist eine Schwächung internationaler Organisationen und Allianzen. Geltende Rechtsnormen und zwischenstaatliche Konventionen werden vermehrt missachtet – bis hin zum Einsatz militärischer Gewalt. Koalitionen werden vermehrt situativ eingegangen.

Eine weitere sicherheitsrelevante Entwicklung ist die enge, teilweise auch internationale Vernetzung, beispielsweise in der Wirtschaft, vor allem aber auch im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie und – national wie grenzüberschreitend – der kritischen Infrastruktur. Alle europäische Gesellschaften und namentlich auch die schweizerische sind stark von funktionierenden kritischen Infrastrukturen abhängig. Abhängigkeiten erhöhen die Störanfälligkeit und schaffen Verwundbarkeiten.

Mit Blick auf das vorhandene militärische Potenzial und die zunehmende Machtverschiebung ist es möglich, dass künftig vor allem an der Peripherie Europas weitere zwischenstaatliche Interessenkonflikte entstehen, die allenfalls mit Waffengewalt ausgeglichen werden. Dabei können unterschiedliche Vorgehensweisen zum Zuge kommen: Gewaltanwendung herkömmlicher Art, aber auch und besonders Konflikte unterhalb der Kriegsschwelle und hybride Konfliktformen. Dass auch die Schweiz mit einem breiten Spektrum staatlicher Machtanwendung konfrontiert sein könnte, lässt sich nicht ausschliessen, beispielsweise, indem wirtschaftlicher und politischer Druck gegen sie ausgeübt würde. Die Schweiz könnte ferner das Opfer von intensiviertem verbotenen Nachrichtendienst und von Informationsoperationen werden, oder – im Falle einer weiteren Eskalation – von Manipulationen und Beeinträchtigungen der kritischen Infrastruktur. Die grösste Gefährdung wäre die Verwicklung in einen bewaffneten Konflikt oder gar ein direkt gegen sie gerichteter militärischer Angriff.

Trotz einschneidender Reduktion seit dem Ende des Kalten Krieges ist in Europa immer noch ein erhebliches militärisches Potenzial zur Austragung bewaffneter Konflikte vorhanden; teilweise wird es sogar wieder ausgebaut. Auch wenn die Anzahl von Waffensystemen in den vergangenen zwanzig Jahren markant reduziert wurde, ist ihr Kampfwert durch verbesserte Wirkung der einzelnen Systeme in vielen Bereichen eher gestiegen, namentlich in der Luftkriegführung.

Aufseiten des Westens machte die Zusammenarbeit zwischen den Streitkräften weitere Fortschritte, dies nicht zuletzt deshalb, weil sich die meisten Staaten gewisse Fähigkeiten national nicht mehr leisten können. So sind selbst die bedeutsamsten militärischen Mächte Europas, Grossbritannien, Frankreich und Deutschland, faktisch nur noch in Kooperation mit Partnern zu grösseren militärischen Operationen befähigt. Demgegenüber hat die Russische Föderation in den vergangenen Jahren beträchtliche Anstrengungen unternommen, um die Ausrüstung und Ausbildung ihrer Streitkräfte zu verbessern und an ein westliches Niveau anzupassen; mit weiteren Fähigkeitssteigerungen ist zu rechnen, wobei ein weiterer Ausbau allerdings auch von den Leistungen der Wirtschaft abhängt. Erhebliche Anstrengungen lassen sich bei der Zusammenarbeit zwischen den Teilstreitkräften beobachten, beispielsweise bei Luft-Boden-Einsätzen, die in immer komplexeren Übungen verbessert wird. Zudem sind die russischen Luftstreitkräfte bestrebt, ihre Fähigkeiten auch im Rahmen von Einsätzen unter Beweis zu stellen, namentlich in Syrien, wo auch moderne Luftkriegsmittel zum Einsatz gelangen, dies nicht zuletzt auch zu Propagandazwecken. Es bestehen aber nach wie vor Defizite, vor allem bei der Führung und Aufklärung. Auch mittelfristig dürften die russischen Streitkräfte kaum in der Lage sein, raumgreifende Operationen grossen Ausmasses gegen die Nato zu führen. Dazu fehlen ihnen insbesondere die Fähigkeiten zur Erringung einer ausreichenden Luftüberlegenheit. In den Nato-Staaten wurden die Fähigkeiten zur Abwehr eines konventionellen Angriffs gegen Europa seit dem Ende des Kalten Krieges erheblich reduziert. Unter dem Eindruck der russischen Aufrüstung und der machtpolitischen Ambitionen Moskaus ist der Wille aber auch im Westen wieder gestiegen, die eigene Verteidigungsfähigkeit zu stärken.

Trotz Bestrebungen, das militärische Potenzial auszubauen, ist eine Eskalation der Spannungen zwischen Russland und dem Westen nicht zuletzt aufgrund der atomaren Abschreckung kurz- bis mittelfristig wenig wahrscheinlich. Möglich ist aber, dass sich die eine oder die andere Seite infolge einer Fehleinschätzung der Lage oder im Zuge mehrerer Einzelereignisse zu militärischen Reaktionen verleiten lässt. Die Folgen einer anschliessenden Eskalation der Lage wären nicht absehbar. Sie würden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Schweiz und ihre Bevölkerung tangieren.

Dass Staaten von ausserhalb des Kontinents bewaffnete Gewalt gegen Europa anwenden könnten oder dass es – zumindest in Zentraleuropa – zu offen ausgetragener Gewaltanwendung zwischen europäischen Staaten kommt, ist derzeit sehr wenig wahrscheinlich. Es ist aber möglich, dass sich bewaffnete Konflikte an der Peripherie Europas oder in dessen Umfeld destabilisierend auf die innere Sicherheit europäischer Staaten auswirken, beispielsweise durch Migrationsbewegungen, Terrorismus, die Proliferation von Waffen oder einen Unterbruch von Versorgungslinien.

Kurz- bis mittelfristig wahrscheinlicher als zwischenstaatliche Konflikte sind Bedrohungen, die von nichtstaatlichen Akteuren ausgehen, allenfalls parallel zu anderen Bedrohungen oder Gefahren. Solche Akteure können auch von Staaten instrumentalisiert werden. Unter Umständen gelangen sie in den Besitz von Einsatzmitteln, die bislang staatlichen Streitkräften vorbehalten waren (z. B. panzerbrechende Waffen, Maschinengewehre, Mörser, tragbare Fliegerabwehrwaffen u. ä.), und verfügen über Fähigkeiten, die es ihnen erlauben, nicht nur am Boden, sondern auch in anderen Räumen zu wirken, insbesondere im Cyberraum oder auch im Luftraum. Damit wären sie in der Lage, das staatliche Gewaltmonopol direkt herauszufordern; zu ihrer Bekämpfung würden polizeiliche Mittel allein nicht ausreichen.

### 6.3 Die Bedeutung von Luftkriegsmitteln in hybriden Konflikten

Bewaffnete Konflikte zeichnen sich heute nicht selten dadurch aus, dass militärische, politische und wirtschaftliche Mittel und Kräfte unter Einbezug moderner Waffen und Technologien, insbesondere im Kommunikations- und Cyberbereich orchestriert zusammenwirken. Neben wirtschaftlichem und diplomatischem Druck sowie Propaganda und Desinformation ist dabei das enge Zusammenwirken von regulären und irregulären Kräften, d.h. von konventionellen Streitkräften einerseits und bewaffneten Gruppen, Terroristen und verdeckt operierenden Sonderoperationskräften andererseits für diese Art der Konfliktführung besonders charakteristisch.

Eine zentrale Zielsetzung eines Staates, der solche Formen der sogenannten «hybriden» Kriegführung anwendet, besteht darin, die gegnerischen Kräfte zunächst durch Aktionen von irregulären Akteuren und Sonderoperationskräften sowie mit Cyberangriffen und Informationsoperationen abzunutzen und erst dann mit regulären Streitkräften einzugreifen, wenn es darum geht, eine Entscheidung herbeizuführen. Die Verteidigungsfähigkeit des angegriffenen Staates soll maximal geschwächt und die eigenen Ziele sollen möglichst ohne Einsatz konventioneller militärischer Gewalt erreicht werden. Eine direkte Konfrontation mit den intakten Streitkräften des Verteidigers wird wenn immer möglich vermieden; ein militärischer Angriff erfolgt normalerweise nicht, solange noch mit einer wirksamen Gegenwehr des Verteidigers gerechnet werden muss.

Ein solches indirektes Vorgehen ist auch in der Luftkriegführung anwendbar. Dabei geht es darum, die Luftkriegsmittel des angegriffenen Staates über längere Zeit abzunutzen, d. h. seine Verteidigungsfähigkeit so stark herabzusetzen, dass seine Handlungsfreiheit mehr und mehr eingeschränkt wird. Zu diesem Zweck können verschiedene Verfahren angewendet werden, beispielsweise Sabotage, Cyberangriffe oder Anschläge gegen Luftwaffenmittel und -infrastrukturen sowie gegen Schlüsselpersonen. Indem der Angreifer die Reaktionsfähigkeit durch sporadische Luftraumverletzungen während ei-

ner längeren Zeit austestet, wird der Verteidiger zur Aufrechterhaltung eines ständigen Abwehrdispositivs gezwungen. Dies wirkt sich negativ auf die Einsatzbereitschaft aus, weil die Dauerbelastung der Flugzeuge durch die ständige Präsenz in der Luft selbst ohne direkte Einwirkung zu Ausfällen führen kann. Mit Blick auf ein solches Vorgehen eines potenziellen Angreifers ist die Durchhaltefähigkeit der Luftwaffe des Verteidigers sowie seine logistische und industrielle Kapazität ein kritischer Erfolgsfaktor.

#### 6.4 Mögliche Bedrohungen im und aus dem schweizerischen Luftraum

Bedrohungen im und aus dem Luftraum existieren grundsätzlich in allen Lagen, allerdings in unterschiedlichster Intensität. Sie können von unterschiedlichen Akteuren ausgehen und – je nach Ausprägung – überraschend auftreten oder sich erst nach längeren Vorwarnzeiten entwickeln und unter Umständen über einen längeren Zeitraum andauern.

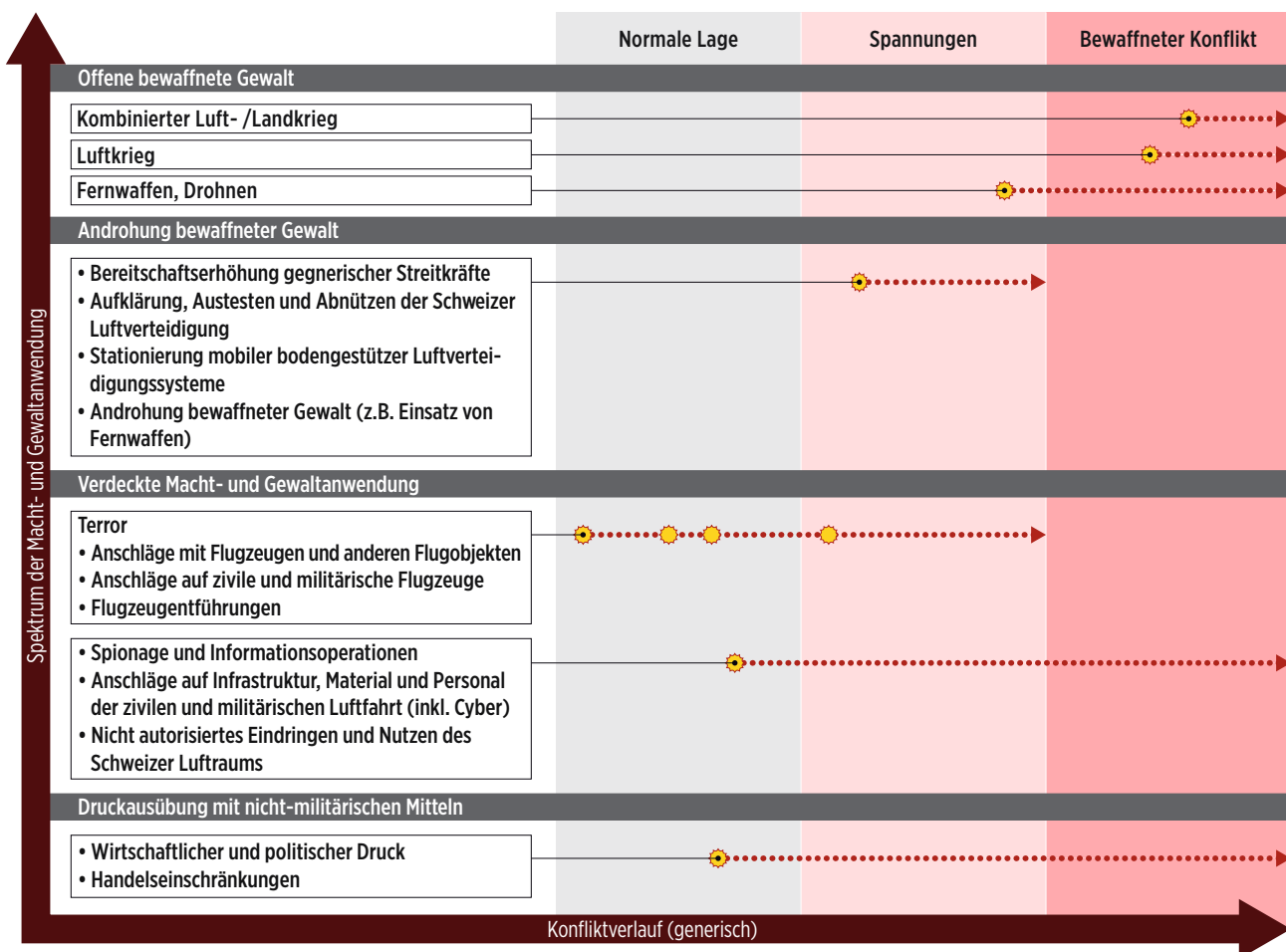


Abb. 7: Spektrum möglicher Gewalt- und Machtanwendung im und aus dem Luftraum

Selbst wenn die Schweiz in jüngster Vergangenheit nicht Ziel von Anschlägen wurde, ist ihre Sicherheit wie diejenige aller Staaten zumindest latent von terroristischer Gewalt bedroht. Terroristische Aktionen können auch in der normalen Lage ohne Vorwarnung durchgeführt werden. Dabei kommt auch dem Luftraum eine grosse Bedeutung zu: Terroristen dürften auch in Zukunft versuchen, mit konventionellen und unkonventionellen Mitteln Anschläge auf möglichst ungeschützte Ziele zu verüben und

dabei maximale Wirkung zu erzielen. Die Luftfahrt ist diesbezüglich ein prädestiniertes Ziel, weil terroristische Anschläge mit Flugzeugen grosses Aufsehen erregen, beispielsweise gegen kritische Infrastrukturen oder Ziele mit hohem Symbolgehalt. Ein Anschlag gegen kritische Infrastrukturen kann überdies zu einer Kettenreaktion führen, die weit grösseren Schaden anrichtet als der Anschlag als solcher.

Abgesehen von einzelnen Terroranschlägen könnten im und aus dem Luftraum bereits in der normalen Lage auch von staatlichen Akteuren ausgehende Bedrohungen entstehen und – unter Umständen während längerer Zeit unbemerkt – sukzessive eskalieren: So ist es beispielsweise möglich, dass ein Staat gegen die Schweiz vorerst nicht-militärische Machtmittel (z. B. wirtschaftlichen oder politischen Druck) offen anwenden würde. Davon wäre allenfalls auch der zivile und militärische Luftverkehr und die Luftverkehrsindustrie betroffen, indem beispielsweise die Versorgung mit Schlüsselgütern (Ersatzteile, Treibstoffe usw.) beeinträchtigt werden könnte.

Lassen sich die Ziele durch die offene Druckausübung mit nichtmilitärischen Machtmitteln nicht erreichen, so ist ein Übergang zu verdeckter Macht- und Gewaltanwendung möglich. Diese kann Sabotage, Informationsoperationen, Anschläge auf Flugzeuge oder auf die Infrastruktur, das Material und das Personal der zivilen oder militärischen Luftfahrt beinhalten, aber auch das nichtautorisierte Eindringen in den schweizerischen Luftraum, was zu einer Beeinträchtigung des Luftverkehrs führen könnte.

In einem weiteren Eskalationsschritt könnte ein Staat – parallel zur Durchführung verdeckter Aktionen – damit drohen, offene bewaffnete Gewalt gegen die Schweiz einzusetzen. Mittel dazu wären eine Bereitschaftserhöhung oder gar der Aufmarsch von Streitkräften, eine intensivierete Aufklärung, das Austesten der Einsatzbereitschaft der Schweizer Luftwaffe («Probing») und, indem die Phase der Spannung gezielt in die Länge gezogen würde, die sukzessive Abnützung der schweizerischen Luftverteidigungsmittel.

Die letzte Eskalationsstufe wäre der Einsatz offener bewaffneter Gewalt gegen die Schweiz. Ein Angreifer würde dabei voraussichtlich sowohl militärische als auch zivile Ziele bekämpfen und dadurch die Armee in ihrer Auftrags Erfüllung beeinträchtigen und die Bevölkerung versehren oder gar in ihrer Existenz bedrohen. Mit Blick auf die vorhandenen Potenziale ist zu erwarten, dass ein bewaffneter Angriff mit dem Einsatz von Fernwaffen gegen militärische Schlüsselssysteme und Schlüsselinfrastrukturen eingeleitet würde, um günstige Voraussetzungen für einen Luft-Landkrieg zu schaffen. Setzt ein Gegner Bodentruppen ein, so muss er mit seinen Luftkriegsmitteln einen gewissen Grad an Luftüberlegenheit erringen und wahren. Ferner kann er sie einsetzen, um Ziele in der Tiefe aufzuklären und zu bekämpfen.

Einen standardisierten Verlauf zwischenstaatlicher Konflikte gibt es indessen nicht. Aktionen können in Zeit, Raum und Intensität variieren, je nach strategischen Absichten, Fähigkeiten, Stärken und Schwächen der involvierten Akteure. Es ist möglich, dass einzelne der dargestellten Eskalationsschritte ausgelassen und andere zeitlich vorgezogen werden oder auch dass völlig neue, bislang noch nie eingesetzte zur Anwendung gelangen.

## 6.5 Bedrohungen im Luftraum im Zeitalter von Cyberkriegen

In der Öffentlichkeit wird bisweilen die Auffassung vertreten, in Mitteleuropa seien militärische Konflikte, die auch Aktionen von Luftstreitkräften beinhalten, in absehbarer Zukunft oder sogar generell unmöglich. Konflikte würden, wenn überhaupt, inskünftig nur noch als Cyberkriege ausgefochten. Dagegen müsse sich auch die Schweiz wappnen. Investitionen in die Luftverteidigung seien demgegenüber nicht mehr erforderlich.



Eine solche Beurteilung verkennt die Tatsache, dass neue Elemente der Kriegführung, namentlich Operationen im Cyberraum, herkömmliche Einsatzformen von Streitkräften wohl ergänzen, nicht aber ersetzen. Cyber-Fähigkeiten, in die in den vergangenen Jahren zahlreiche Staaten viel investiert haben, sind *zusätzliche* Mittel im Rahmen eines Gesamtinventars an militärischen Fähigkeiten, über die moderne Streitkräfte verfügen.

Dass ganze Konflikte künftig nur noch im Cyberraum ausgetragen werden, ist aus heutiger Sicht höchst unrealistisch. Aktivitäten im Cyberraum (Spionage, Hacking, Veränderungen von Inhalten auf Websites, Denial-of-Service-Attacken, Einschleusen von Malware, Lahmlegen oder gar Zerstören von Netzwerken usw.) können eine Gesellschaft zwar erheblich schädigen. Es handelt sich dabei aber letztlich um operative Mittel, d. h. um Angriffe gegen Computernetzwerke in Ergänzung zu konventionellen militärischen Aktionen. Ob sich auch strategische Cyberkriege durchführen liessen, d. h. Auseinandersetzungen, die ausschliesslich im Cyberraum stattfinden und – etwa durch Unterbruch der Strom- und Wasserversorgung und durch Sabotage des Zahlungsverkehrs – ähnlich schwerwiegende Konsequenzen auf die Bevölkerung hätten wie ein bewaffneter Konflikt, wird von Experten stark bezweifelt: Eine Voraussetzung dazu wäre, dass der angreifende Staat über eine umfangreiche Cyberinfrastruktur verfügt, was ihn selbst äusserst verletzlich machen und einem hohen Risiko aussetzen würde.

Dass einzelne Stimmen unter dem Eindruck des theoretischen Potenzials neuer Mittel eine Umwälzung der gesamten Kriegführung voraussagen, ist nichts Neues: So prophezeite beispielsweise bereits der italienische General Giulio Douhet in den 1920er Jahren, ein künftiger bewaffneter Konflikt würde als reiner strategischer Bomberkrieg gegen die gegnerische Zivilbevölkerung geführt. Nach dem Zweiten Weltkrieg äusserten verschiedene Theoretiker ähnliche Ansichten bezüglich des Einsatzes von Atomwaffen. All diese Prophezeiungen erwiesen sich rückblickend als unzutreffend, wie die tatsächlichen Kriege des 20. und 21. Jahrhunderts zeigen.

Ein Merkmal moderner Konflikte besteht darin, dass unterschiedlichste Mittel (Cyberangriffe, Informationsoperationen, Sonderoperationskräfte und irreguläre Akteure, aber auch konventionelle Streitkräfte) eng aufeinander abgestimmt zur Einsatz gelangen. In einem solchen gesamtheitlichen Ansatz behalten herkömmliche, ebenfalls laufend verbesserte Waffensysteme und insbesondere auch Luftkriegsmittel ihre Bedeutung.

Wenn die Schweizer Armee in den 2020er Jahren neue Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung beschafft, so werden die neuen Systeme etwa 2030 vollständig einsatzbereit sein. Bei einer voraussichtlichen Nutzungsdauer von dreissig bis vierzig Jahren werden die Flugzeuge und die Mittel der bodengestützten Luftverteidigung bis in die 2050/60er Jahre oder sogar noch länger im Einsatz stehen. Niemand kann voraussagen, wie sich das sicherheitspolitische Umfeld der Schweiz in diesem Zeithorizont entwickelt und wie sich die Form verändert, in der bewaffnete Konflikte ausgetragen werden. Der Umstand, dass sowohl die USA als auch Russland, aber auch die meisten europäischen Staaten in den kommenden Jahren erhebliche Summen in die Modernisierung ihres Luftkriegspotenzials investieren, deutet jedoch klar darauf hin, dass dieses auch in absehbarer Zukunft militärisch relevant sein wird.



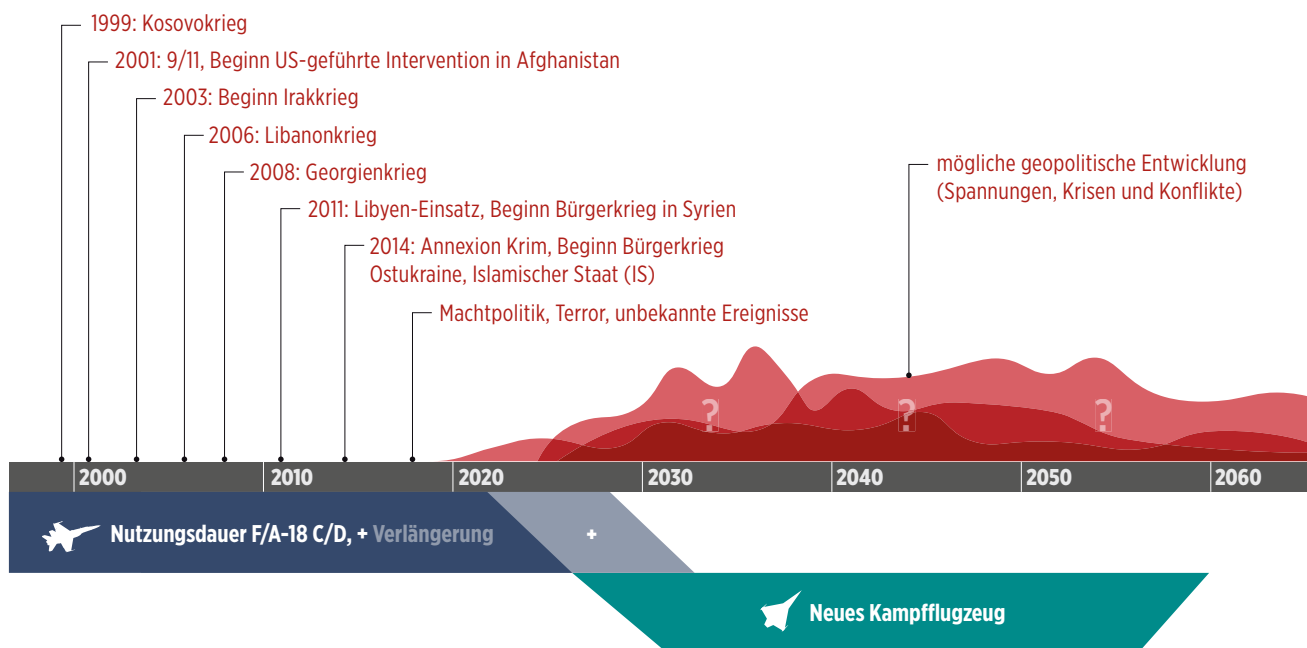


Abb. 8: Brauchen wir 2050 noch Kampfflugzeuge?

Das neue Kampfflugzeug hat eine Nutzungsdauer von dreissig Jahren und mehr. Über einen solch langen Zeitraum hinweg lassen sich sicherheitspolitische Entwicklungen nicht voraussehen. Bis in die 2050er oder gar 2060er Jahre kann sich das sicherheitspolitische Umfeld zum Positiven entwickeln, aber auch zum Negativen, wie ein Vergleich mit den vergangenen zehn Jahren zeigt.

## 7 Eigenschaften des schweizerischen Luftraums

Für das eigene Fähigkeitsprofil im Bereich der Wahrung der Lufthoheit und der Luftverteidigung ist nicht nur die Bedrohung relevant bzw. die mögliche sicherheitspolitische Entwicklung und das militärische Potenzial im sicherheitspolitischen Umfeld der Schweiz. Bestimmend sind auch die Eigenschaften des Luftraumes, in denen die Mittel eingesetzt werden. Der schweizerische Luftraum zeichnet sich hauptsächlich aus durch:

- eine intensive Nutzung;
- eine geringe geographische Ausdehnung;
- seine zentrale Lage im westeuropäischen Luftraum;
- Einschränkungen im unteren Luftraum aufgrund der Topographie der Schweiz.

Aus diesen Eigenschaften in Verbindung mit möglichen Bedrohungen lassen sich wesentliche Erkenntnisse für den eigenen Mittelbedarf (Qualität und Quantität) ableiten.

## 7.1 Intensive Nutzung des schweizerischen Luftraums

Mit über einer Million Flugbewegungen pro Jahr zählt der Schweizer Luftraum zu den meistfrequentierten und komplexesten der Welt. Über das Land führen zwei grosse Luftstrassen von gesamteuropäischer wirtschaftlicher Bedeutung: der Korridor Alpha 9 (A9) in nord-südlicher Richtung und der Korridor Golf 5 (G5) in ost-westlicher. Sie sind rund 30 km breit und befinden sich im oberen Luftraum. Neben diesen beiden grossen Luftstrassen gibt es über der Schweiz zahlreiche kleinere Flugrouten mit unterschiedlich dichter Nutzung sowie militärische Trainingsräume über den Alpen und über dem Jura.

An der Schnittstelle der beiden grossen Luftstrassen liegt der für die Schweiz und als Drehkreuzflughafen («Hub») auch für Europa bedeutende Flughafen Zürich-Kloten. Eine Besonderheit der schweizerischen Luftraumstruktur ist, dass alle drei Landesflughäfen in Grenznähe liegen oder – wie der Flughafen Basel-Müllhausen – sogar vollständig im grenznahen Ausland. Dies führt dazu, dass sie faktisch nur in Kooperation mit den Nachbarländern effizient betrieben werden können.

Die Luftstrassen führen allesamt über das schweizerische Mittelland und damit über die Metropolregionen der Schweiz (Genf-Lausanne, Zürich, Basel, Bern-Espace-Mittelland) sowie über die weiteren grossen Agglomerationsräume mit ihrer charakteristisch starken Überbauung, dichten Besiedelung, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung und der damit einhergehenden Dichte an kritischen Infrastrukturen.

Bedingt durch die starke Nutzung des Luftraumes über der Schweiz kommt es fast täglich zu kleineren Zwischenfällen im Flugverkehr (z. B. Verlust der Funk- und Transponderverbindung<sup>37</sup> zu Flugzeugen u. ä.). Die dichte Nutzung des Luftraumes erhöht die Wahrscheinlichkeit eines Zwischenfalls; im Falle eines schwerwiegenden oder katastrophalen Ereignisses über dem Mittelland wäre das Schadenausmass durch die zahlreichen kritischen Infrastrukturen und die dichte Besiedelung voraussichtlich hoch.

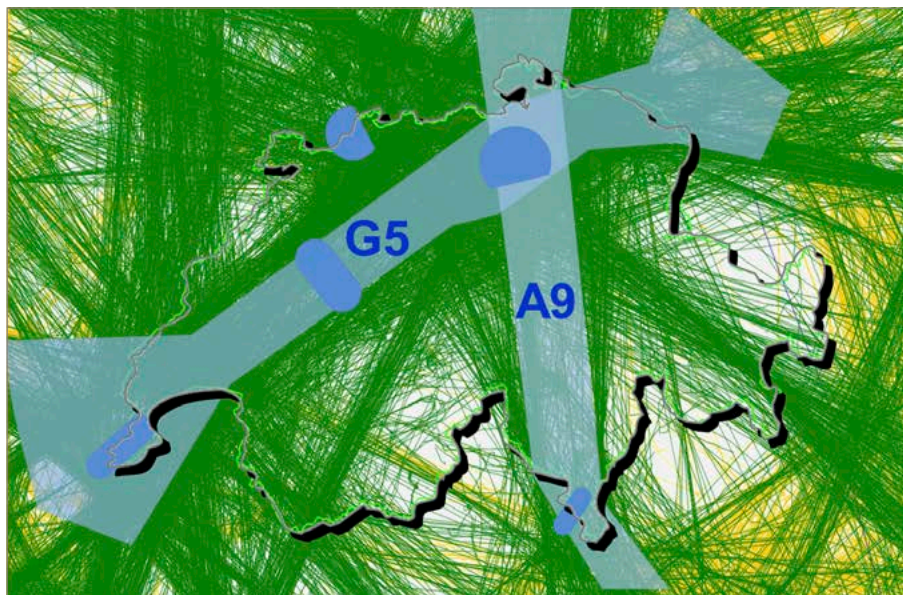


Abb. 9: Luftraumstruktur mit den beiden Korridoren Golf 5 und Alpha 9 und dem täglichen Luftverkehr über der Schweiz (ohne militärische Flugbewegungen)

<sup>37</sup> Ein Transponder ist ein Funkkommunikationsgerät, das eingehende Signale aufnimmt und automatisch beantwortet, beispielsweise mit Daten zur Kennung des Flugzeuges.

## 7.2 Geringe geographische Ausdehnung des schweizerischen Luftraums

Mit einer Fläche von rund 41 000 km<sup>2</sup> ist die geographische Ausdehnung der Schweiz im Vergleich zu anderen Staaten gering. Entsprechend ist auch der Luftraum über dem schweizerischen Staatsgebiet klein. Seine Ausdehnung von Norden nach Süden misst maximal 220 km, von Westen nach Osten beträgt sie maximal 348 km.

Die geringe geographische Ausdehnung des schweizerischen Luftraums wirkt sich auch auf mögliche Bedrohungen aus: Diese können in der normalen Lage rasch und unmittelbar auftreten; aus ausländischen Lufträumen einfliegende Flugzeuge befinden sich innert weniger Minuten über dem Schweizer Mittelland und damit über den bevölkerungsreichen Ballungsräumen. In einem bewaffneten Konflikt würde ein Angriff das gesamte Land in seiner ganzen Tiefe erfassen, wenn er mit modernen, weitreichenden Waffensystemen vorgetragen wird. Zahlreiche grenznah gelegene Schlüsselziele und kritische Infrastrukturen können von ausserhalb des Landes bekämpft werden, ohne dass dazu Waffensysteme mit grossen Reichweiten eingesetzt werden müssen.

Bedingt durch die geringe geographische Ausdehnung der Schweiz sind die Reaktionszeiten im Falle von Bedrohungen im Luftraum äusserst kurz. Selbst unterhalb der Schallgrenze können Kampfflugzeuge oder Verkehrsmaschinen die Schweiz innerhalb von zehn bis zwanzig Minuten überfliegen. Um im Falle einer unmittelbar auftretenden Bedrohung rechtzeitig zu reagieren, muss der Luftraum weit über die Grenzen hinaus überwacht werden und die eigenen Luftverteidigungsmittel müssen in allen Lagen eine hohe Reaktionsfähigkeit aufweisen. In Zeiten von Spannungen und in bewaffneten Konflikten kann nur rechtzeitig auf Bedrohungen reagiert werden, wenn sich eigene Flugzeuge bereits in der Luft befinden oder zumindest als Alarmpatrouille in sehr hoher Bereitschaft am Boden bereitstehen und wenn ausgewählte Räume und Objekte mit der bodengestützten Luftverteidigung geschützt werden.

## 7.3 Zentrale Lage im westeuropäischen Luftraum

Der Schweizer Luftraum liegt inmitten des europäischen Luftraums. Häufig führt der kürzeste Weg zwischen europäischen Regionen durch die Schweiz; eine Umgehung des schweizerischen Luftraums würde oftmals längere Flugzeiten mit sich bringen. Dies gilt nicht nur für die Abwicklung des europäischen Luftverkehrs, sondern ist auch militärisch relevant. Im Falle von Spannungen oder Konflikten kann dem zentral gelegenen Schweizer Luftraum für Streitkräfte oder Bündnisse je nach Lage eine grosse Bedeutung zukommen. Die Möglichkeit, ihn zu benützen, kann für einen Dritten einen erheblichen Zeitgewinn darstellen; eine Konfliktpartei könnte nötigenfalls versuchen, die Nutzung auch mit Gewalt zu erzwingen.

Aufgrund der zahlreichen Landesgrenzen, die meist auch mit den nationalen Lufträumen übereinstimmen, ist der europäische Luftraum stark fragmentiert. Für die Flugsicherheit sind zahlreiche Flugverkehrskontrollstellen zuständig; die Luftraumüberwachung erfolgt durch über ein Dutzend nationale Flugsicherungen. Seit den späten 1990er Jahren gibt es Bestrebungen der Europäischen Union, die Zersplitterung des europäischen Luftraumes durch nationale Grenzen aufzulösen und dadurch die ständig zunehmenden Verkehrsströme effizienter zu bewirtschaften. Die Souveränitätsrechte der Staaten bleiben durch solche Pläne eines einheitlichen europäischen Luftraumes allerdings unberührt. Sie üben in ihrem nationalen Luftraum auch in Zukunft die Lufthoheit aus und stellen die zur Durchsetzung der Souveränitätsrechte notwendigen Mittel bereit.

Durch ihre zentrale Lage in Westeuropa ist die Schweiz überdies fast vollständig von Nato-Luftraum umgeben: Mit Ausnahme Österreichs und Liechtensteins sind alle Nachbarstaaten der Schweiz Nato-Mitglieder. Dieser Luftraum reicht mittlerweile bis

an die Grenzen der Russischen Föderation, Weissrusslands und der Ukraine. Vor allem bei aussereuropäischen Bedrohungen steigen die Vorwarnzeiten durch die geographische Distanz, die der von der Nato überwachte und verteidigte Luftraum um die beiden Nicht-Nato-Mitglieder Schweiz und Österreich herum schafft.

Ähnlich wie in der EU gibt es auch innerhalb der Nato Bestrebungen, den Flugverkehr, die Überwachung, das Luftraum-Management und die Führung von Luftoperationen (inkl. Luftpolizeidienst) im Nato-Luftraum zu vereinheitlichen (z. B. mithilfe des Air-Command-and-Control-Systems – ACCS). Voraussetzung dazu ist eine einheitliche Zusammenführung sämtlicher Luftlagedaten aller Nato-Mitglieder.

#### 7.4 Einschränkungen im unteren Luftraum aufgrund der Topographie

Die Schweiz ist im Wesentlichen ein Gebirgsland. Die Alpen im mittleren und südlichen Teil des Landes bedecken rund 60% des Staatsgebiets, der Jura im Nordwesten macht ungefähr 10% aus. Die Alpen sind in einzelne Gebirgsketten gegliedert und werden von zahlreichen Längs- und Quertälern durchschnitten.

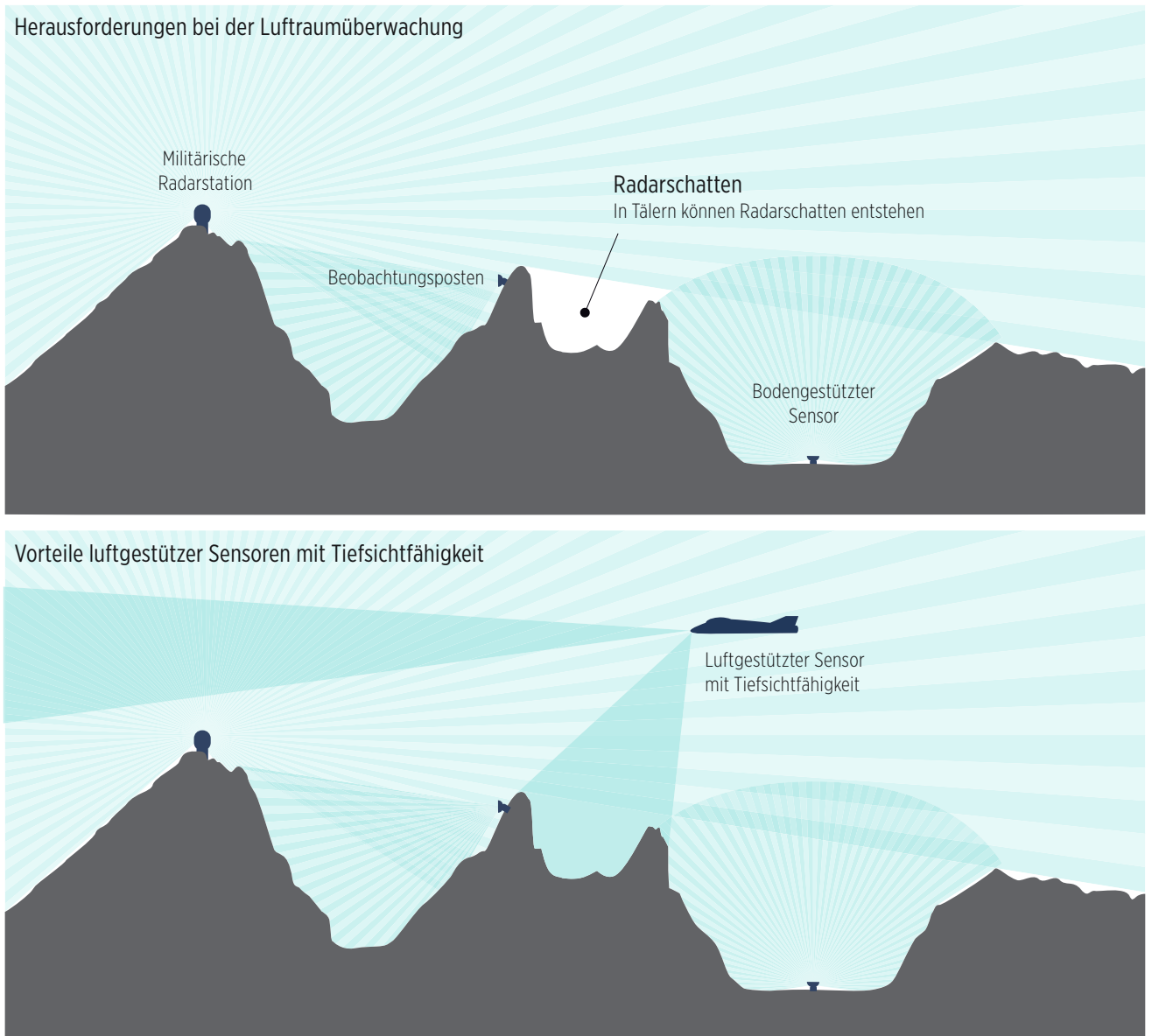
Die anspruchsvolle Topographie der Schweiz mit ihren zahlreichen Radarschatten<sup>38</sup> erlaubt es nicht, den gesamten Luftraum der Schweiz in allen Höhen permanent und vollumfänglich zu überwachen. In der normalen Lage können im unteren Luftraum Überwachungslücken in Kauf genommen werden, auch wenn sich Zwischenfälle oder ein Missbrauch nicht völlig ausschliessen lassen. Der mittlere und obere Luftraum dagegen, wo im Alltag die meisten Flugbewegungen stattfinden, wird auch in der normalen Lage permanent mit aktiven und passiven Sensoren überwacht.

Anders ist die Situation in Zeiten erhöhter Spannungen oder bei einer konkreten Bedrohung bzw. wenn – wie beispielsweise bei einem Konferenzschutz – die Gefährdung zumindest in Teilen des schweizerischen Luftraumes steigt. In diesen Fällen müssen der Luftraum möglichst lückenlos überwacht und die Luftlage umfassend dargestellt werden können, d. h. inklusive dem unteren Luftraum. Dabei gilt es, Luftlagedaten von Radarstationen, bodengestützten Luftverteidigungssystemen und Bordradaren von Kampfflugzeugen miteinander zu vernetzen und automatisiert in einer gemeinsamen Luftlage darzustellen.

Weil es in der Schweiz zahlreiche Geländekammern gibt, ist es nicht möglich, den gesamten Luftraum in allen Höhen mit bodengestützten Sensoren allein abzudecken. Zur raschen Schwergewichtsbildung braucht es luftgestützte Sensoren und/oder Kampfflugzeuge mit sogenannter Tiefsichtfähigkeit, die das mit den statischen Sensoren am Boden erzeugte Luftlagebild verdichtet.<sup>39</sup> Kampfflugzeuge tragen mit der Sicht von oben nicht nur zur Verdichtung des Luftlagebildes bei, sondern eignen sich auch, um im Falle einer Gefährdung rasch und verhältnismässig zu intervenieren.

<sup>38</sup> Radarschatten entstehen, wenn sich zwischen den abstrahlenden Radarantennen und dem zu detektierenden Objekt Hindernisse (insbesondere Berghänge) befinden. In den Flächen, die sich im Radarschatten befinden, können keine Radarsignale empfangen und reflektiert werden.

<sup>39</sup> Die Tiefsichtfähigkeit (international: Look Down Capability) bezeichnet die Fähigkeit eines aktiven Bordradars in Kampfflugzeugen, Kontakte unterhalb der eigenen Flughöhe zu erfassen. Insbesondere können damit tieffliegende Ziele erfasst werden, die versuchen, topographiebedingte Radarschatten auszunutzen und die bodengestützte Luftraumüberwachungsradarabdeckung zu unterfliegen. Während der F/A-18C/D über solche Fähigkeiten verfügt, ist dies beim F-5 Tiger nicht der Fall.



**Abb. 10: Einschränkungen bei der Luftraumüberwachung im unteren Luftraum aufgrund der schweizerischen Topographie**

Die anspruchsvolle Topographie der Schweiz mit ihren zahlreichen Radarschatten erlaubt es nicht, den gesamten Luftraum in allen Höhen permanent zu überwachen. In Zeiten erhöhter Spannung oder bei konkreten Bedrohungen (z. B. Konferenzschutz) müssen Überwachungslücken geschlossen werden. Dazu gelangen zusätzlich verlegbare bodengestützte Sensoren zur Anwendung, aber auch Kampfflugzeuge mit sogenannter Tiefsichtfähigkeit.

## 8 Aufgaben der Armee und der Luftwaffe

Die Aufgaben der Armee sind in der Bundesverfassung (Art. 58) und im Militärgesetz (Art. 1) beschrieben. Es sind dies:

- die Verteidigung von Land und Bevölkerung;
- die Wahrung der Lufthoheit,
- die Unterstützung der zivilen Behörden und
- die militärische Friedensförderung im internationalen Rahmen.<sup>40</sup>

Die Luftwaffe trägt zur Erfüllung aller Armeeaufgaben wesentlich bei. Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung sind namentlich im Rahmen der Verteidigung und für die Wahrung der Lufthoheit erforderlich.<sup>41</sup> In beiden Fällen erweitern moderne Luftverteidigungsmittel, die sich in einem breiten Einsatzspektrum einsetzen lassen, die militärstrategische Handlungsfreiheit erheblich: Als militärische Schlüsselsysteme von hohem operationellem Wert ermöglichen sie es, eskalierend oder deeskalierend zu wirken. Bestenfalls lässt sich ein Gegner mit ihnen überhaupt von Aktionen abhalten, die der Schweiz und ihrer Bevölkerung schaden. Schliesslich schaffen moderne, polyvalente und interoperable Luftverteidigungsmittel auch die technischen Voraussetzungen zur Kooperation mit Partnern und erweitern damit den Spielraum, wie die Schweiz Bedrohungen entgegentreten kann.

Die Wahrung der Lufthoheit kann fließend in die Verteidigung übergehen. Ausschlaggebend ist die Bedrohung. Diese verändert sich in der Regel nicht schlagartig, sondern verschärft sich – vor allem auch mit Blick auf hybride Konfliktformen – häufig schleichend. Bei einer intensiven und ausgedehnten Bedrohung, der sich nur mit militärischen Mitteln begegnen lässt, kann die Armee im Rahmen der Verteidigungsaufgabe eingesetzt werden. Der Entscheid dazu und die Anordnung der entsprechenden Einsatzart (Aktivdienst) obliegen den zuständigen politischen Behörden, d. h. dem Bundesrat und der Bundesversammlung.

### 8.1 Wahrung der Lufthoheit in der normalen Lage: Luftpolizeidienst

Die Wahrung der Lufthoheit beinhaltet alle Massnahmen, um die Verletzung von Luftverkehrsregeln und die missbräuchliche Benutzung des Luftraums zu verhindern. Sie wird neu in Artikel 1 Absatz 1 des Militärgesetzes als eigenständige Armeeaufgabe definiert. Da nur die Armee über entsprechende Mittel verfügt, handelt es sich – wie bei der Verteidigung – um eine originäre Aufgabe.

Zur Wahrung der Lufthoheit führt die Luftwaffe den Luftpolizeidienst durch. Er umfasst die permanente Überwachung des Luftraums, eine lückenlose Identifizierung der erfassten Luftfahrzeugbewegungen und eine Interventionsfähigkeit. Diese ist nötig, damit die Einhaltung von Luftverkehrsregeln durchgesetzt werden kann oder um in Not geratenen Flugzeugen Hilfe zu leisten.

#### 8.1.1 Flugsicherung und permanente Überwachung des Luftraums

Die (zivile und militärische) Flugsicherung im gesamten Luftraum über der Schweiz

<sup>40</sup> Die Bundesverfassung nennt zudem Kriegsverhinderung und Erhaltung des Friedens als weitere Armeeaufgabe. Diese Aufgabe wird de facto erfüllt, wenn die Armee zwei andere ihrer Aufgaben erledigt, nämlich ihre Fähigkeit zur Verteidigung sicherzustellen und sich in der internationalen Friedensförderung zu engagieren.

<sup>41</sup> Die Beiträge der Luftwaffe an die Erfüllung der übrigen Aufgaben sind im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraumes (Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Galladé) vom 27. August 2012 beschrieben. Auf sie wird im Folgenden nicht eingegangen.



und dem angrenzenden Ausland wird im Auftrag der Schweizerischen Eidgenossenschaft durch Skyguide sichergestellt, einer der Aufsicht des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) unterstehenden Gesellschaft in Bundesbesitz. Zur Flugverkehrsführung betreibt die Skyguide Sekundärradare, mit denen Transpondersignale von Flugobjekten erfasst werden können. Diese werden durch Daten militärischer Primär- und Sekundärradare<sup>42</sup> ergänzt. Nur erstere sind in der Lage, im Luftraum Flugobjekte zu detektieren, die keine Transpondersignale aussenden. Mithilfe des Florako-Systems, in das die Daten all dieser militärischen und zivilen Sensoren eingespeist und in einer Luftlage darstellt werden, überwacht die Luftwaffe den schweizerischen Luftraum seit 2005 rund um die Uhr.

### 8.1.2 Identifikation und Intervention

Bei Bedarf müssen Flugzeuge auch visuell identifiziert werden, beispielsweise fremde Staatsluftfahrzeuge oder Flugzeuge, die sich auffällig verhalten, sei es, weil sie in Not geraten sind, sei es, weil sie Luftverkehrsregeln verletzen. Die Firma Skyguide verfügt über keine Mittel zur Identifikation fremder, nicht kooperativer Flugzeuge. Diese Aufgabe obliegt in allen Lagen der Armee. Dabei nähern sich eigene Kampfflugzeuge den fremden Flugzeugen an, stellen den Flugzeugtyp fest, lesen die Immatrikulation ab und fotografieren oder filmen gegebenenfalls das Flugzeug als Beleg. Unter Umständen wird versucht, mit dem Flugzeug einen Funkkontakt herzustellen. Nötigenfalls erfolgt die Aufforderung zum Verlassen eines bestimmten Teils des Luftraums oder zur Landung. Folgt das Flugzeug den Anordnungen nicht, werden – im Sinne eines Warnschusses – Infrarot-Täuschkörper ausgestossen. In gesetzlich klar geregelten Fällen kann als letztes Mittel der Waffeneinsatz erforderlich sein, wobei bei nicht eingeschränktem Luftverkehr gegen zivile Luftfahrzeuge – abgesehen von Notstand und Notwehr – grundsätzlich keine Waffen eingesetzt werden dürfen.<sup>43</sup>

Für die Intervention im Luftpoliciedienst müssen Kampfflugzeuge bereitstehen, die über ein hohes Beschleunigungsvermögen und eine hohe Steigleistung verfügen und grosse Geschwindigkeiten (Überschall) erreichen. Flugzeuge mit geringem Leistungsvermögen (z. B. Unterschallflugzeuge oder Propellermaschinen) eignen sich nicht, um im kleinen schweizerischen Luftraum bei überraschend eintretenden Ereignissen mit sehr kurzen Vorwarnzeiten (d. h. Minuten) rechtzeitig zu intervenieren. Aus technischen Gründen und zur Einhaltung der von der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO festgelegten Abläufe ist auch der Einsatz von bewaffneten Drohnen und unbemannten Kampfflugzeugen keine Option, ebenso wenig wie der Einsatz von Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung, weil mit diesen keine lagegerecht steuerbaren Massnahmen wie Warnung oder Zwang zur Landung ergriffen werden können. Eindringende Flugzeuge ohne vorgängige Warnung kurzerhand abzuschliessen, wäre mit dem internationalen Luftfahrtrecht nicht konform.

42 Ein Primärradar ist ein System zur Überwachung des Luftraums. Dazu werden von einem Sender über eine Antenne Mikrowellenpulse ausgesendet, die vom Flugobjekt teilweise zur Antenne zurückreflektiert werden. Ein Empfänger misst die Zeit zwischen dem Aussenden und der Rückkehr der Pulse. Diese Laufzeit und die Einfallsrichtung der Pulse ermöglichen die Berechnung der Position des Flugobjekts. Primärradarsysteme erlauben es, im überwachten Luftraum alle Flugobjekte, die genügend Radarstrahlung reflektieren, zu detektieren und zu verfolgen.

Ein Sekundärradar ist ein System zur Kontrolle des Flugverkehrs. Dazu werden von einem Sender codierte Mikrowellenpulse zum Luftfahrzeug gesendet. Das Luftfahrzeug beantwortet die Anfrage des Sekundärradars mittels eines Transponders. Ein Sekundärradar erlaubt es, die Position und die zugeordnete Bezeichnung der antwortenden Luftfahrzeuge darzustellen. Die Skyguide betreibt mit zwei Ausnahmen ausschliesslich Sekundärradare. Die beiden Ausnahmen sind die Flugplatz-Primärradare Genf und Zürich mit kurzer Reichweite und ohne Höhenvermessung. Diese dienen nicht der Luftraumüberwachung, sondern der Anflugleitung.

43 Der Waffeneinsatz wird im neuen Art. 92 des Militärgesetzes geregelt. A) Ein Waffeneinsatz gegen Luftfahrzeuge ist nur zulässig, wenn andere verfügbare Mittel nicht ausreichen. B) bei nicht eingeschränktem Luftverkehr dürfen gegen zivile Luftfahrzeuge grundsätzlich keine Waffen eingesetzt werden. C) Bei eingeschränktem Luftverkehr dürfen im Einzelfall Waffen gegen zivile Luftfahrzeuge eingesetzt werden. D) Gegen Staatsluftfahrzeuge, namentlich Militärflugfahrzeuge, die ohne Bewilligung oder unter Missachtung von Bewilligungsaufgaben den schweizerischen Luftraum nützen, dürfen Waffen eingesetzt werden, wenn die Luftfahrzeuge den luftpolizeilichen Anordnungen nicht Folge leisten. E) Die Vorsteherin oder der Vorsteher des VBS ordnet den Waffeneinsatz an. Sie oder er kann die Kompetenz für den Waffeneinsatz an den Kommandanten der Luftwaffe delegieren. F) Vorbehalten bleiben Waffeneinsätze bei Notstand oder Notwehr.

Bedrohungen im Luftraum, namentlich wenn sie terroristisch motiviert sind, können selbst in der normalen Lage praktisch ohne Vorwarnzeit entstehen. Deshalb muss die Luftwaffe permanent in der Lage sein, den Luftraum aktiv zu kontrollieren, in Not geratenen Flugzeugen zu helfen, Bedrohungen entgegenzutreten und die Souveränität im Luftraum durchzusetzen. Bis 2015 bestand in diesem Bereich eine Bereitschaftslücke, die seit Anfang 2016 schrittweise geschlossen wird. Im Endausbau soll die Interventionsfähigkeit durch permanent abrufbare Bereitstellung einer Alarmpatrouille bestehend aus zwei bewaffneten Kampfflugzeugen an einem Standort der Luftwaffe während 24 Stunden an 365 Tagen erreicht werden. Der Aufbau dieser Fähigkeit erfolgt bis 2020 durch kontinuierliche Verlängerung der Betriebszeiten.

Die Vorwarnzeiten und damit auch die Sicherheit im grenzüberschreitenden Luftpolizeidienst können durch Kooperation mit den Nachbarländern der Schweiz erhöht werden. Bereits heute profitiert die Schweiz von bilateralen Staatsverträgen mit Frankreich, Deutschland, Österreich und Italien, die den Austausch von Luftlagedaten ermöglichen. Die Verträge mit Frankreich und Italien gestatten zudem luftpolizeiliche Massnahmen über dem jeweiligen Partnerland gegen nicht kooperierende zivile Luftfahrzeuge. Der Kooperation im Luftpolizeidienst sind jedoch Grenzen gesetzt. Dass ausländische Organe über den Abschuss eines fremden Luftfahrzeugs über schweizerischen Territorium entscheiden, wäre für die Schweiz nicht hinnehmbar und eine Ausdehnung der Zusammenarbeit auch auf fremde Staatsluftfahrzeuge widerspräche nicht nur dem Neutralitätsrecht, sondern auch der schweizerischen Neutralitätspolitik (siehe detailliert auch Kap. 9, Seite 95f.).

### 8.1.3 Eigenschutz

Gleich wie die Armee nicht ohne Luftwaffe eingesetzt werden kann, so benötigt umgekehrt die Luftwaffe die übrige Armee, um ihre Einsatzbereitschaft sicherzustellen. Mit ihren zahlreichen hochkomplexen Systemen ist die Luftwaffe bereits in der normalen Lage verwundbar. Die Armee muss insbesondere in der Lage sein, den Eigenschutz der Luftwaffeninfrastruktur zu gewährleisten, und zwar sowohl physisch (z. B. durch Zugangskontrolle und Härtung und Bewachung sensibler Installationen) als auch und besonders gegen Cyberangriffe.

## 8.2 Wahrung der Lufthoheit im Falle von Spannungen: Verstärkter Luftpolizeidienst

Im Falle von Spannungen oder bei besonderen Anlässen (z. B. zum Schutz einer Konferenz) kann der Bundesrat laut Artikel 7 des Luftfahrtgesetzes im Interesse der öffentlichen Ordnung und Sicherheit oder aus militärischen Gründen eine Einschränkung des Luftverkehrs verfügen. Eine solche Einschränkung oder gar ein generelles Verbot zur Benützung des Luftraumes kann zeitlich-örtlich begrenzt oder uneingeschränkt für den gesamten schweizerischen Luftraum angeordnet werden.

Ein eingeschränkter Luftraum muss aktiv mit Kampfflugzeugen kontrolliert werden; man spricht diesbezüglich von verstärktem Luftpolizeidienst. In Ergänzung zu den fliegenden Mitteln können besonders gefährdete Objekte und Räume auch mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung geschützt werden, mit denen sich Flugobjekte bekämpfen lassen, welche die zu schützenden Objekte und Räume unmittelbar angreifen und nicht mit anderen Massnahmen von ihrem Vorhaben abgebracht werden können. Da es sich bei den Fliegerabwehrverbänden um Milizformationen handelt, müssen diese vor einem Einsatz speziell aufgebildet werden. Zur raschen Verdichtung des Lagebildes im unteren Luftraum verfügt die Luftwaffe über den Durchdiener-Bereitschaftsverband des Lehrverbands Fliegerabwehr.

Beim verstärkten Luftpolizeidienst befinden sich ständig eigene Kampfflugzeuge in der Luft oder in erhöhter Bereitschaft am Boden, um möglichen Luftraumverletzungen



gen rasch entgegenzutreten zu können. Weil Spannungen lange dauern können und weil ein potenzieller Gegner unter Umständen danach trachtet, die Krise möglichst in die Länge zu ziehen, um dadurch die Luftverteidigungsmittel der Schweizer Luftwaffe sukzessive abzunutzen, ist die eigene Durchhaltefähigkeit und damit die Anzahl Flugzeuge ein entscheidender Faktor.

Die Fähigkeit, den schweizerischen Luftraum in Zeiten von Spannungen gegebenenfalls auch während längerer Zeit wirksam zu schützen, ist für die Einsatzbereitschaft der gesamten Armee zentral. Ohne Schutz des Luftraums könnte ein Gegner die Mobilmachung der Armee beispielsweise durch Luftangriffe auf die Logistikcenter und die Mobilmachungsplätze empfindlich beeinträchtigen oder sogar weitgehend verunmöglichen. Dies hätte zur Folge, dass die Schweiz einem überraschenden bewaffneten Angriff nicht nur im Luftraum, sondern auch am Boden weitgehend schutzlos gegenüberstünde.

### 8.2.1 Schutz der Neutralität im Luftraum als besondere Form der Wahrung der Lufthoheit

Gemäss den Haager Abkommen über die Rechte und Pflichten der neutralen Mächte im Falle eines Land- und Seekrieges, die in der Lehre auch auf den Luftraum angewendet werden, gilt das Gebiet der neutralen Staaten als unverletzlich. Die Schweiz als dauernd neutraler Staat ist gehalten, Neutralitätsverletzungen im Falle eines bewaffneten Konflikts in ihrem Umfeld im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu unterbinden. Diese sogenannte Nichtduldungspflicht von Aktionen fremder Luftstreitkräfte im neutralen Luftraum bezieht sich laut dem Völkergewohnheitsrecht auf sämtliche militärische Fluggeräte (Kampf- und Transportflugzeuge, Helikopter, Drohnen, Raketen). Aus den neutralitätsrechtlichen Pflichten im Krieg ergeben sich Pflichten, die der dauernd neutrale Staat schon vor dem Kriegsfall zu erfüllen hat (sogenannte Vorwirkungen der dauernden Neutralität). Um Neutralitätsverletzungen entgegenzutreten, genügen die für die Wahrung der Lufthoheit bzw. für die Luftverteidigung verfügbaren Mittel. Es besteht keine Verpflichtung, für den Neutralitätsschutz spezielle Mittel bereitzustellen. Letztlich handelt es sich beim Schutz der Neutralität im Luftraum um eine besondere Form der Wahrung der Lufthoheit. Wieviele Mittel die Schweiz dazu einsetzt und wieviele sie bei länger dauernden Spannungen zurückbehält, um im Falle einer Eskalation ihren Luftraum zu verteidigen, ist ihr überlassen. Je mehr Mittel insgesamt zur Verfügung stehen, desto grösser ist die Handlungsfreiheit, um Neutralitätsverletzungen konsequent entgegenzutreten und damit ausserhalb eines Konfliktes zu bleiben.

Vom Neutralitätsrecht zu unterscheiden ist die Neutralitätspolitik. Diese bezeichnet die Gesamtheit der Massnahmen, welche die dauernd neutrale Schweiz ungeachtet der mit dem Neutralitätsrecht verbundenen Verpflichtungen ergreift, um die Wirksamkeit und Glaubwürdigkeit ihrer Neutralität zu gewährleisten. Eine glaubwürdige und kohärente Neutralitätspolitik dient dazu, andere Staaten von der Fähigkeit und Bereitschaft der Schweiz zu überzeugen, sich im Falle künftiger bewaffneter Konflikte neutral zu verhalten.

Um die Neutralität im Luftraum zu wahren, erlässt der Bundesrat Überflugverbote, die mittels luftpolizeilichen Massnahmen durchgesetzt werden. Solche Überflugverbote wurden nach dem Ende des Kalten Krieges allerdings nur noch selten angeordnet (z. B. während des Kosovo-Konflikts 1999 oder des Irak-Krieges 2003), dies nicht zuletzt deshalb, weil die Neutralität gemäss gängiger Praxis von friedenserhaltenden Einsätzen mit UNO-Mandat nicht berührt ist. In dem Masse allerdings, in dem sich der Ost-West-Gegensatz im Zuge der russischen Annexion der Krim und der Intervention in der Ostukraine wieder verschärft, gewinnt auch die Bereitschaft der Schweiz zum Schutz ihres Luftraums an Bedeutung. Bei einer Missachtung von Überflugverboten –

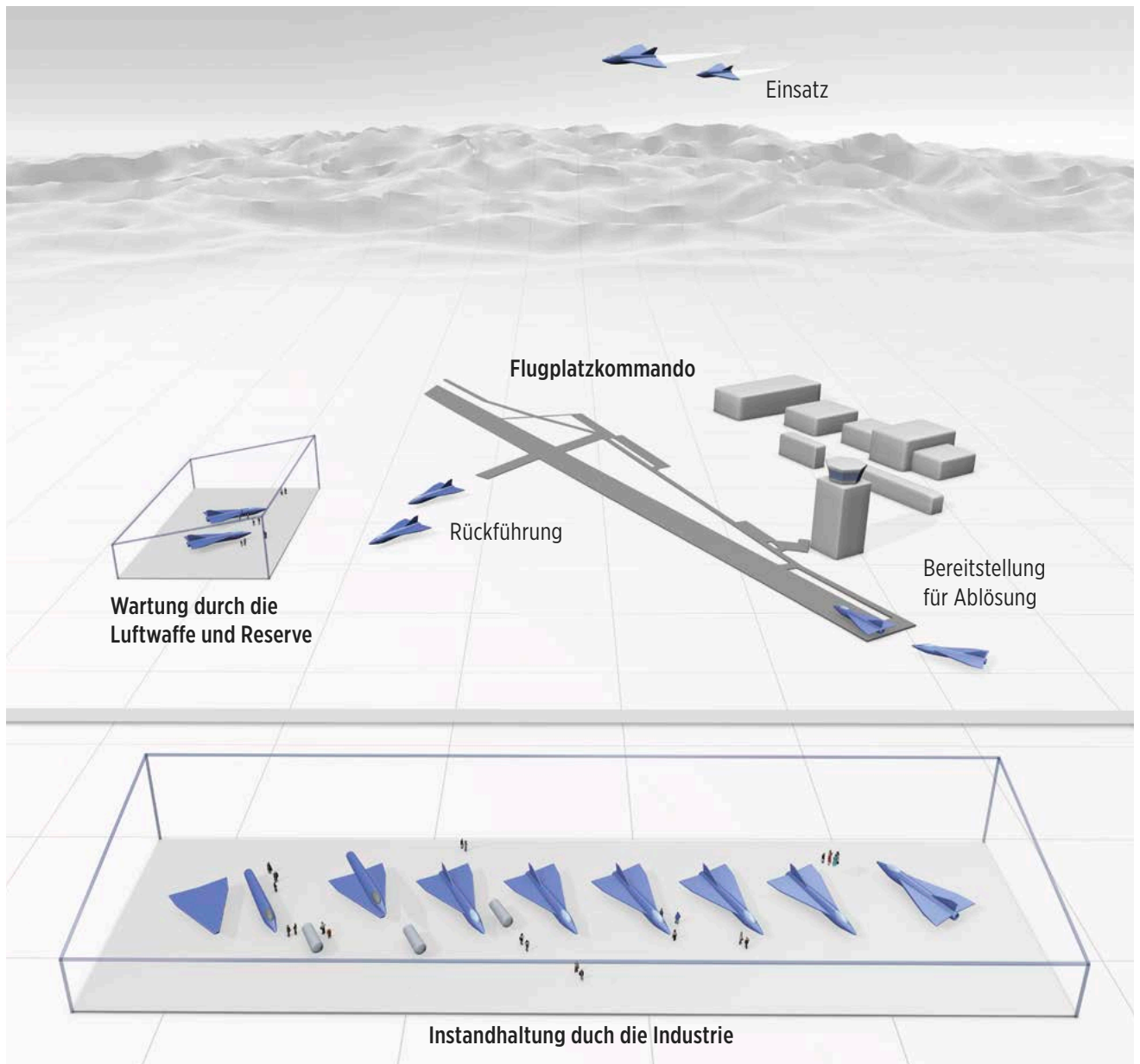
wie dies schon vorgeschlagen wurde<sup>44</sup> – ausschliesslich diplomatische Mittel anzuwenden, d. h. gegen Luftraumverletzungen lediglich zu protestieren, würde den Minimalanforderungen des Neutralitätsrechts zwar genügen, dürfte aber kaum ausreichen, um die schweizerische Neutralität auch politisch glaubwürdig zu behaupten. Nötig sind vielmehr ausreichende Mittel, mit denen Verletzungen des Luftraums eigenständig und wirksam entgegengetreten werden kann, allenfalls auch während einer längeren Phase anhaltender Spannungen. In einer solchen Lage können eine konsequente Wahrung der Lufthoheit und ein entschlossener Schutz der Neutralität im Luftraum unter Umständen entscheidend sein, ob die Schweiz in einen Konflikt hineingezogen wird oder nicht.

### 8.2.2 Sicherstellen der Durchhaltefähigkeit

Damit dauernd eine fliegende Patrouille von mindestens zwei Flugzeugen im Luftraum behalten werden kann, müssen wesentlich mehr Flugzeuge verfügbar sein, als diejenigen, die unmittelbar eingesetzt werden. Befinden sich beispielsweise zwei Kampfflugzeuge im Einsatzraum in der Luft, wozu sie je nach Flugzeugtyp während einer bis etwa zwei Stunden in der Lage sind, so müssen gleichzeitig zwei Flugzeuge für deren überlappende Ablösung bereitgestellt werden und die beiden, die den letzten Einsatz durchgeführt haben, werden wieder für spätere Einsätze gewartet. Für einen 24h-Betrieb einer Zweierpatrouille werden folglich mindestens sechs Kampfflugzeuge benötigt, wobei sich infolge der hohen Flugstundenzahl die Wartungsintervalle laufend verkürzen, weshalb auf den Flugplätzen mindestens zwei weitere Flugzeuge als Reserve bereitstehen müssen. Von der gesamten verfügbaren Flotte sind überdies – je nach Flugzeugtyp – zwischen 25% und 50% der Maschinen durch Wartungs- und Reparaturarbeiten bei der Luftwaffe und in der Industrie gebunden. Heruntergebrochen auf einen einzelnen Einsatz sind dies im Verhältnis nochmals etwa sechs bis acht Flugzeuge. Daraus lässt sich ableiten, dass für den permanenten Schutz eines Raumes mit einer fliegenden Patrouille à zwei Flugzeugen zwölf bis sechzehn Kampfflugzeuge zur Verfügung stehen müssen. Der Mittelbedarf steigt, wenn – wie in Zeiten erhöhter Spannungen wahrscheinlich – aufgrund der Bedrohung zum Schutz grösserer Räume mehrere Zweierpatrouillen bzw. vier oder sogar noch mehr statt zwei Kampfflugzeuge pro Patrouille eingesetzt werden müssen.

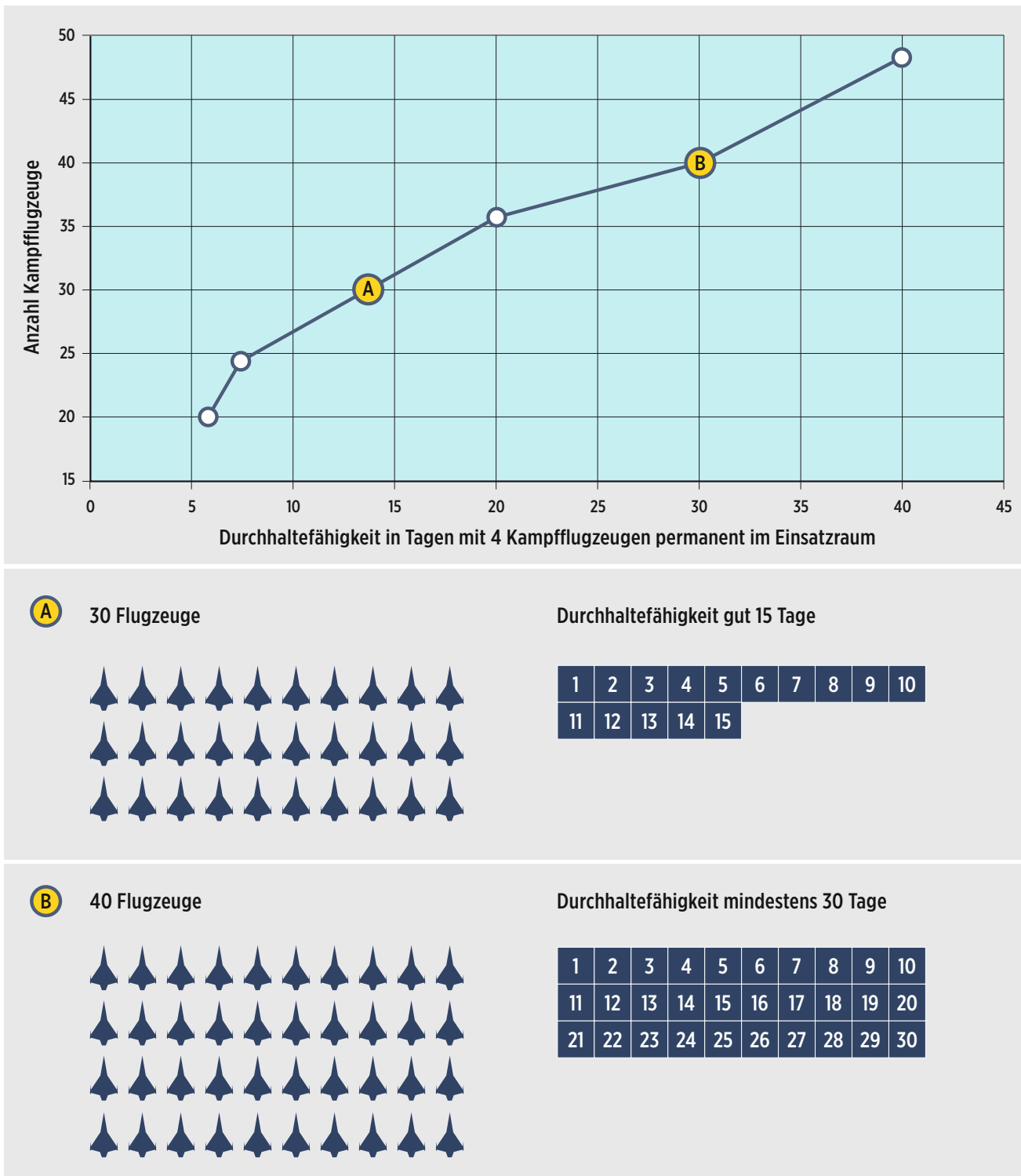
Eine besondere Herausforderung ist die Sicherstellung der Durchhaltefähigkeit. Kampfflugzeuge sind äusserst komplexe und technisch anspruchsvolle Systeme. Dauert ein Einsatz längere Zeit, beispielsweise – wie bei Spannungen und Krisen durchaus absehbar – mehrere Monate, steigt die Beanspruchung der Flotte und damit die Anzahl Maschinen, die von der Industrie gewartet und repariert werden müssen, damit sie nachhaltig flugfähig bleiben. Anders als die Instandhaltung auf den Flugplätzen dauern solche Wartungs- und Reparaturarbeiten in der Regel mehrere Wochen. Müsste die Luftwaffe permanent zwei Räume mit fliegenden Patrouillen à 2 Kampfflugzeugen schützen, so würde die Durchhaltefähigkeit bei einer Flottengrösse von rund 30 Kampfflugzeugen etwa zwei Wochen betragen. Anschliessend wäre praktisch die gesamte Kampfflugzeugflotte in der Instandhaltung gebunden. Die Schweiz könnte dann die Wahrung der Lufthoheit nicht mehr sicherstellen und würde ihre Handlungsfreiheit im Falle einer Eskalation des Konfliktes verlieren.

<sup>44</sup> Siehe z. B. Spring, Alexander / Stössel, Gian-Luca: Die Gripenbeschaffung und das Neutralitätsargument. Eine kritische Hinterfragung der Gripenbeschaffung aus neutralitätsrechtlicher und neutralitätspolitischer Sicht, o.O. 2013, (foraus-Diskussionspapier; Nr. 15).



**Abb. 11: Mittelbedarf für eine fliegende Patrouille im Einsatzraum zur Wahrung der Lufthoheit (Prinzipskizze)**

Um dauernd mit einer fliegenden Zweierpatrouille im Raum präsent zu sein, braucht es wesentlich mehr als lediglich zwei Kampfflugzeuge: Befinden sich beispielsweise ständig zwei Flugzeuge im Einsatz, werden mindestens acht Flugzeuge benötigt (Einsatz, Bereitstellungen, Rückführung, Wartung, Reserve). Im Durchschnitt ist etwa dieselbe Anzahl, d. h. noch einmal sechs bis acht Kampfflugzeuge, zusätzlich in der Industrie durch Instandhaltungsarbeiten gebunden. Der Mittelbedarf steigt, wenn mehrere Zweierpatrouillen oder mehr als zwei Kampfflugzeuge pro Patrouille eingesetzt werden müssen zusätzlich in der Industrie durch Instandhaltungsarbeiten gebunden.



**Abb. 12: Durchhaltefähigkeit abhängig von der Flottengrösse**

Die Durchhaltefähigkeit bei der Wahrung der Lufthoheit steigt mit zunehmender Flottengrösse nicht linear, sondern exponentiell. Mit rund 30 Kampfflugzeugen liegt die Durchhaltefähigkeit (4 Kampfflugzeuge permanent in der Luft) bei gut zwei Wochen; mit rund 40 Kampfflugzeugen bei mindestens einem Monat. 10 zusätzliche Kampfflugzeuge führen folglich praktisch zu einer Verdoppelung der Durchhaltefähigkeit.

### 8.2.3 Exkurs: Verfügbarkeit von Kampfflugzeugflotten

Die Einsatzbereitschaft von Kampfflugzeugen wird durch verschiedene logistische und betriebliche Faktoren erheblich eingeschränkt, so dass von der gesamten Flotte an vorhandenen Kampfflugzeugen – je nach Flugzeugtyp – jeweils rund 25–50% nicht einsatzbereit ist; eine Grösse, die auch international die Regel darstellt. Sowohl im Einsatz als auch im Training sind die Zelle und die gesamte Mechanik von Kampfflugzeugen grossen Belastungen ausgesetzt, beispielsweise durch extreme Temperaturdifferenzen innert kürzester Zeit, enorme Kräfte und intensive Vibrationen. All diese Belastungen zusammen mit den sehr hohen Sicherheitsanforderungen in der Luftfahrt haben zur Folge, dass die Flugzeuge in relativ hohem Rhythmus kontrolliert, periodisch gewartet und bei Bedarf repariert werden müssen. Während diesen Standzeiten stehen sie der Luftwaffe faktisch nicht zur Verfügung.

Um Schäden zu vermeiden, müssen die Flugzeuge regelmässig kontrolliert werden, und zwar einerseits im Rahmen periodischer Kontrollen, die unabhängig von der konkreten Nutzung in bestimmten Zeitintervallen anfallen, andererseits in Abhängigkeit von den absolvierten Flugstunden pro Flugzeug. Die Luftwaffe steuert die Nutzung jedes einzelnen Flugzeuges so, dass periodische Kontrollen möglichst mit flugstundenabhängigen Kontrollen zusammenfallen. Während kleinere Kontrollen in der Regel von der Luftwaffe selbst durchgeführt werden, ist für grössere die Industrie zuständig. Solche Kontrollen sind vom Hersteller vorgegeben und müssen zwingend durchgeführt werden. Sie dauern minimal einen halben Tag; grosse Kontrollen können jedoch bis zu zwei Monate dauern. Die Hersteller sind bestrebt, die Wartungsintensität moderner Kampfflugzeuge möglichst gering zu halten. Weil sie einen sehr grossen Einfluss auf die Flottenverfügbarkeit hat, wird die Wartungsintensität bei Evaluationen von Kampfflugzeugen jeweils genau analysiert.

Neben geplanten, im Wesentlichen vorsorglichen Kontrollen fallen auch ungeplante Reparaturen an. Die Palette der dabei durchzuführenden Arbeiten ist sehr gross. Sie reicht von einfachen Radwechseln bis hin zum Aus- und Einbau ganzer Triebwerke. Ein wesentliches Kriterium für die Dauer des Ausfalls der Flugzeuge ist dabei nicht nur der Umfang der Reparatur, sondern auch die Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Anders als in der Vergangenheit werden Ersatzteile heute initial nicht mehr für die gesamte Nutzungsdauer der Flugzeuge beschafft (und schlimmstenfalls am Schluss zusammen mit dem Flugzeug ungebraucht ausser Dienst gestellt), sondern die Kalkulation des Bedarfs erfolgt knapper und in erster Linie aufgrund von Prognosen des Herstellers. Muss ein in der Schweiz nicht verfügbares Ersatzteil erst beim Hersteller bestellt und von diesem oder einem Zulieferer allenfalls sogar selbst zuerst produziert werden, kann es zu sehr langen Standzeiten kommen.

Um Kampfflugzeuge während ihrer langen Nutzungsdauer auf der Höhe der Zeit zu halten, müssen periodisch Upgrade- und Struktursanierungsprogramme durchgeführt werden. Diese können je nach Umfang pro Flugzeug bis zu einem dreiviertel Jahr dauern. Auch diese Flugzeuge stehen den Operationen nicht zur Verfügung. Würde auf solche Programme verzichtet mit dem Ziel, die Flottenverfügbarkeit zu erhöhen, so würden die Flugzeuge rascher an operationeller Wirksamkeit einbüßen und müssten in höherem Rhythmus ersetzt werden.

Die Wartungs- und Instandhaltungskonzepte müssen in der normalen Lage zwingend eingehalten werden, damit die Kampfflugzeuge eine möglichst lange Nutzungsdauer und im Falle einer Verschlechterung des Umfeldes anfänglich eine möglichst hohe Durchhaltefähigkeit erreichen. In Zeiten von Spannungen oder gar in der Verteidigung dagegen sind gewisse Abstriche möglich. Die Flugzeuge könnten intensiver genutzt werden, wenn höhere Risiken in Bezug auf die Flugsicherheit und den technischen Zustand der Maschinen eingegangen würden. Dies würde es erlauben, grössere Teile der Flotte einzusetzen. Eine Möglichkeit, die Flottenverfügbarkeit zu erhöhen, könnte auch darin bestehen, die reparaturbedingten Standzeiten der Kampfflugzeuge zu verkürzen, indem die Miliz und allenfalls auch zusätzliches qualifiziertes Personal aus der

zivilen Flugindustrie für die Wartung und Instandhaltung eingesetzt würde. In Rechnung zu stellen gilt es, dass die Flotte nach einer derartigen intensiven Nutzung nach einer ausserordentlichen Lage abgenutzt und unterhaltsbedürftig wäre.

#### 8.2.4 Erhöhung des Eigenschutzes während Spannungen

Bei Spannungen steigt die Bedeutung, die dem Eigenschutz der Luftwaffe gegen eine Vielzahl von Bedrohungen zukommt, etwa durch Spionage, Sabotage oder Anschläge irregulärer Akteure oder von verdeckt operierenden Sonderoperationskräften. Verfügen solche Akteure über schultergestützte Einmann-Fliegerabwehrwaffen, so gefährden sie den militärischen Flugverkehr direkt; möglich sind aber auch Aktionen gegen am Boden abgestellte Flugzeuge, Schlüsselpersonal, Führungseinrichtungen oder Militärradarstationen. Die erhöhte Bedrohung bedingt die Errichtung eines umfassenden Schutzdispositivs, wozu auch Bodentruppen eingesetzt werden müssen.

Eine besondere Herausforderungen sind Cyberangriffe und gegnerische Massnahmen im elektromagnetischen Raum (z. B. Stören von Funksignalen). Zum Schutz vor derartigen Bedrohungen verfügt die Armee über spezialisierte Verbände. Gegen mögliche Bedrohungen mit Fernwaffen (z. B. einen überraschenden Beschuss mit weitreichenden Lenkwaffen oder Marschflugkörpern) gelangen passive Luftverteidigungsmassnahmen (Dezentralisation der eigenen Mittel, Tarnen, Täuschen, Härten) zur Anwendung, die für ortsfeste Einrichtungen allerdings nur eine beschränkte Schutzwirkung haben. Deshalb müssen militärische Schlüsselinfrastrukturen nach Möglichkeit mit bodengestützten Luftverteidigungsmitteln mit der Fähigkeit zur Bekämpfung von Kleinzielen geschützt werden. Ohne erhöhte Schutzmassnahmen, zu denen die gesamte Armee beiträgt, kann das Funktionieren der Luftwaffe erheblich beeinträchtigt werden.

#### 8.2.5 Elektronische Kriegführung

Aktivitäten im elektromagnetischen Raum sind für die Durchführung von Aktionen im Luftraum wesentlich. Weil Grundlagen aus dem Bereich der elektronischen Kriegführung zwischenstaatlich kaum ausgetauscht werden, müssen sie autonom erarbeitet werden. Wesentlich ist dabei die Fähigkeit, Merkmale elektromagnetischer Signale bestimmten Flugzeugtypen zuzuordnen. Dies ist eine Voraussetzung für die elektronische Aufklärung<sup>45</sup> und für die Konfiguration der Selbstschutzsysteme von Flugzeugen.

Die elektronische Aufklärung liefert wichtige Grundlagen, damit nicht kooperative oder gegnerische Luftfahrzeuge identifiziert werden können. Mit ihr lassen sich überdies abstrahlende Radarsensoren der gegnerischen bodengestützten Luftverteidigung und der Luftraumüberwachung orten. Zum Einsatz gelangen dabei sowohl stationäre und verlegbare Sensoren am Boden als auch solche, die in Luftfahrzeuge integriert sind. Mit letzteren können elektronische Signale auch auf grosse Distanzen erfasst werden.

Mit der elektronischen Aufklärung lassen sich auch Informationen beschaffen, die für die Konfiguration der Selbstschutzausrüstungen eigener Luftfahrzeuge benötigt werden. Diese detektieren und identifizieren Emissionen gegnerischer Waffensysteme und warnen den Piloten, beispielsweise vor anfliegenden Lenkwaffen. Dies erlaubt es, taktische Massnahmen (Ausweichmanöver) einzuleiten oder die bordeigenen aktiven und passiven Abwehrmittel einzusetzen.

Neben der elektronischen Aufklärung liefert auch die Funkaufklärung<sup>46</sup> Beiträge, um Luftfahrzeuge zu identifizieren, zu orten und Erkenntnisse über deren Aufträge zu gewinnen.

45 International: Electronic Intelligence (ELINT).

46 International: Communication Intelligence (COMINT).

Insgesamt ist die elektronische Kriegführung ein entscheidendes Element moderner Luftkriegführung. Ohne moderne Mittel in diesem Bereich ist die Überlebensfähigkeit von Luftwaffenmitteln in umkämpften Lufträumen äusserst beschränkt.

### 8.3 Verteidigung des Landes, seiner Bevölkerung und der kritischen Infrastruktur

#### 8.3.1 Verteidigung als Verbundaufgabe von Verbänden der ganzen Armee

In einer ausserordentlichen Lage geht es darum, die Androhung und Anwendung offener bewaffneter Gewalt abzuwenden. Dazu gelangt die Armee in ihrer originären Verteidigungsaufgabe zum Einsatz.

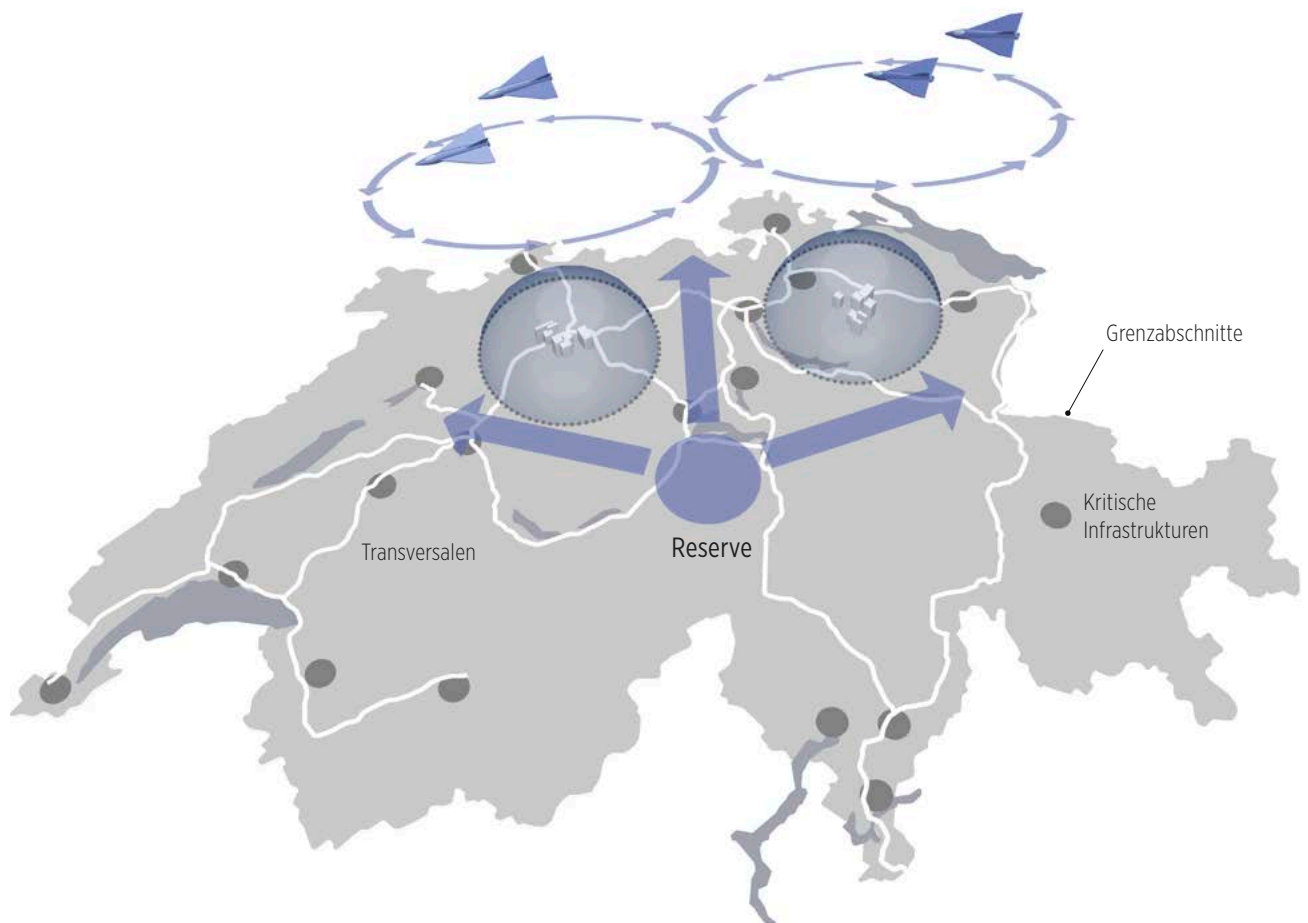


Abb. 13: Verteidigungsdoktrin: Schutz von kritischer Infrastruktur, Grenzen und Transversalen, Bereitstellen kampfkraftiger Reserven, integrierte Luftverteidigung mit Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung



Die Verteidigung umfasst sowohl die Prävention und Abwehr eines bewaffneten Angriffs als auch die Bewältigung anderer konkreter, landesweiter, zeitlich anhaltender und nur mit militärischen Mitteln bekämpfbarer Bedrohungen der territorialen Integrität, der gesamten Bevölkerung oder der Ausübung der Staatsgewalt. Die Armee gelangt als Ganzes zum Einsatz; die Wirkungen von Bodentruppen, Luftwaffe, Spezialkräften, elektronischer Kriegführung und Cyberabwehr ergänzen und unterstützen sich gegenseitig. Das kohärente Zusammenwirken wird auf Stufe Armee koordiniert und synchronisiert.

Mit Blick auf eine hybride Bedrohung muss die Armee in der Lage sein, sowohl staatliche Streitkräfte von einem Angriff abzuhalten und – falls dies nicht gelingt – wirksam zu bekämpfen als auch auf nicht-staatliche bewaffnete Gruppen und verdeckt operierende gegnerische Sonderoperationskräfte zu reagieren. Dabei geht es darum, kritische Infrastrukturen, Transversalen und Grenzabschnitte bereits vor Ausbruch offener Kampfhandlungen zu schützen und das ordentliche Funktionieren kritischer Infrastrukturen während des gesamten Konfliktes sicherzustellen. Gleichzeitig müssen kampfkraftige Reserven bereitgestellt werden, um verlorengegangene Objekte zurückzugewinnen oder eine Gegenkonzentration aufzubauen. Im Falle eines konventionellen gegnerischen Angriffs führen diese Verbände den Kampf streitkräftegemeinsam, d.h. als Kombination von aufeinander abgestimmten Aktionen der Bodentruppen, der Luftwaffe und weiterer Elemente der Armee (z. B. Spezialkräfte, elektronische Kriegführung, Cyberabwehr).

Die Verbände am Boden führen den Verteidigungskampf als Gefecht der verbundenen Waffen. Dabei geht es darum, Feuer und Bewegung von eigenen Kampfverbänden so zu koordinieren, dass die Aufklärungs-, Wirkungs- und Bewegungsmöglichkeiten des Gegners minimiert werden und dadurch der eigene Auftrag gegenüber dem Gegner durchgesetzt werden kann. Hauptträger des Gefechts der verbundenen Waffen sind die mechanisierten Verbände (Panzer, Panzergrenadiere) und die Infanterie. Unterstützt werden die Kampfverbände von der Artillerie, der Genie und weiteren Kampfunterstützungsverbänden (z. B. elektronische Kriegführung, Cyberabwehr, ABC-Abwehr). Spezialkräfte beschaffen Schlüsselnachrichten in der Tiefe des Raumes und führen Kommandoaktionen gegen wichtige Ziele durch. Mit der elektronischen Kriegführung werden gegnerische Kommunikationsmittel aufgeklärt und gestört. In modernen Konflikten zunehmend wichtiger ist überdies die Fähigkeit, die Sicherheit von Datenverarbeitungsanlagen vor gegnerischen Cyberangriffen zu gewährleisten und auf solche Angriffe zu reagieren. Neben der Führung von eigentlichen Kampf- und Sicherheitseinsätzen müssen sämtliche notwendigen Grundfähigkeiten in den Bereichen Führungsunterstützung, Logistik und Sanität sichergestellt werden, um die Einsatzfähigkeit der Armee zu wahren.

Die Luftwaffe muss in der Lage sein, gegnerische Luftkriegsmittel zu hindern, ihre Waffen wirkungsvoll einzusetzen, und gegnerische Kräfte präzise und unter Vermeidung von Kollateralschäden zu bekämpfen. Ohne schützendes Dach in der dritten Dimension verliert die Armee ihre Handlungsfreiheit auch am Boden. Panzer und Artillerie könnten kaum mehr eingesetzt werden, da sie damit rechnen müssten, aus der Luft zerstört zu werden. Ein Gegner könnte ferner bereits die Mobilmachung und den Aufmarsch der Armee durch Luftangriffe stören oder schwerwiegend beeinträchtigen.

Eine wirksame Luftverteidigung ermöglicht nicht nur koordinierte Aktionen der Armee, sondern schützt auch die Zivilbevölkerung und die kritische Infrastruktur vor gegnerischen Einwirkungen aus der Luft.



### 8.3.2 Differenzierte Bereitschaft im Bereich der Verteidigungsaufgabe

Trotz der in den letzten Jahren verschlechterten Sicherheitslage an der Peripherie Europas ist die Wahrscheinlichkeit eines bewaffneten Angriffs auf die Schweiz auf absehbare Zeit gering. Deshalb ist es nicht nötig, die ganze Armee in gleichem Ausmass auf die Abwehr einer solchen Bedrohung auszurichten und in einer hohen Bereitschaft zu halten. Das Ausmass der notwendigen Befähigung wird vielmehr über Bereitschaftsvorgaben flexibel gesteuert. Dies erlaubt es, die Armee in einem diffusen Bedrohungs-umfeld laufend auf neue, sich stetig wandelnde Herausforderungen auszurichten. Eine abgestufte Bereitschaft trägt nicht zuletzt den beschränkt verfügbaren finanziellen Mitteln der Armee Rechnung.

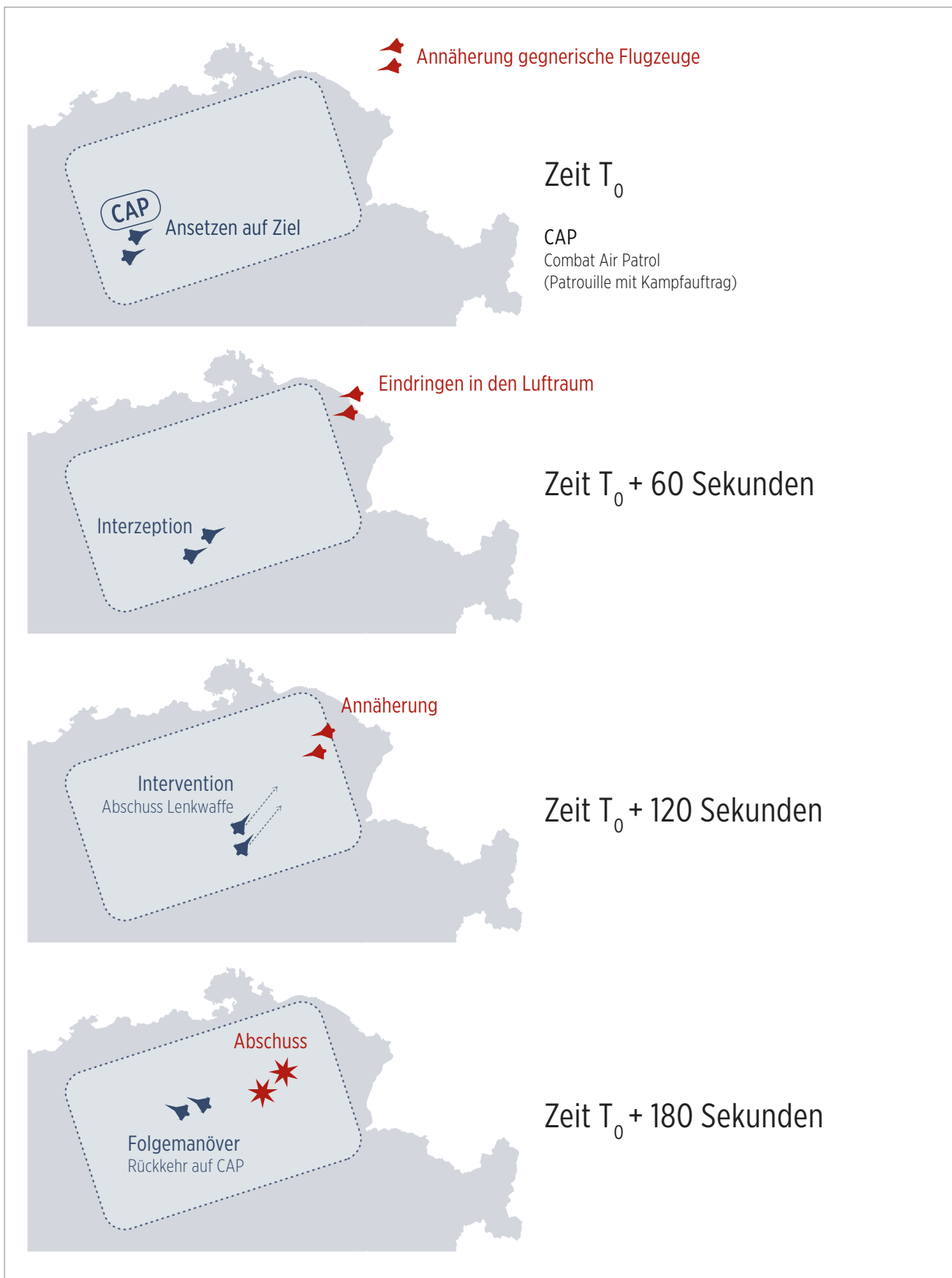
Sollte sich das sicherheitspolitische Umfeld erheblich verschlechtern, so müssen gegebenenfalls zusätzliche Fähigkeiten erlangt oder bestehende Fähigkeiten ausgebaut werden. Voraussetzung dazu ist, dass die Armee permanent eine lagegerechte Kampfkraft besitzt und diese zukunftsgerichtet weiterentwickelt. Dazu benötigt sie bereits in der normalen Lage qualitativ solide Fähigkeiten und ein ausreichendes operationelles Leistungsvermögen. Dieses ist – unter Berücksichtigung der personellen und finanziellen Rahmenbedingungen – so auszugestalten, dass im Verhältnis zum vorhandenen Potenzial im europäischen Umfeld kein Ungleichgewicht entsteht.

### 8.3.3 Luftverteidigung

Mit Luftverteidigung soll eine angemessene Kontrolle über den Luftraum erreicht werden. Für die Durchführung von koordinierten Aktionen am Boden und für Aktionen im Luftraum (z. B. Lufttransport, Erdkampf) ist mindestens eine vorteilhafte Luftsituation erforderlich. Diese Zielsetzung trägt nicht zuletzt den beschränkten Mitteln eines Kleinstaates Rechnung.

Einem potenziellen Gegner soll bereits vor Ausbruch von Kampfhandlungen der Wille zur Selbstbehauptung glaubhaft kundgetan werden. Die Demonstration der eigenen Verteidigungsfähigkeit und Kampfbereitschaft soll ihm vor Augen führen, dass der Eintrittspreis hoch ist. Fähigkeiten in der Luft sollen dazu beitragen, einen potenziellen Gegner von einem Angriff abzuhalten.

Die Hauptaufgabe der Schweizer Luftwaffe ist die defensive Luftverteidigung, d. h. der defensive Kampf gegen Ziele in der Luft (vgl. Kap. 3.1.2., Seite 37). Dabei wird die Kontrolle über den Luftraum durch einen überlagernden Einsatz von Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung erlangt. Beide setzen möglichst weitreichende Lenkwaffen gegen gegnerische Luftfahrzeuge ein.



**Abb. 14: Defensive Luftverteidigung**

Zwei Schweizer Flugzeuge (fliegende Patrouille mit Kampfauftrag) gegen zwei in den schweizerischen Luftraum eingedrungene gegnerische Flugzeuge: Zeitliche Abfolge und räumliche Verhältnisse vom Ansetzen aufs Ziel bis zum Abschuss. Moderne Luftkämpfe spielen sich heute in der Regel auf Distanzen von mehreren Dutzend Kilometern ab. Dazu benötigen Kampfflugzeuge leistungsfähige Radare und weitreichende Luft-Luft-Lenkwanen.

Eine rein defensive Luftverteidigung hat den Nachteil, dass die eigenen Kampfflugzeuge über die Zeit sukzessive abgenutzt werden. Deshalb ist anzustreben, die gegnerische Handlungsfreiheit auch durch eigene offensive Luftaktionen einzuschränken, indem beispielsweise in der Reichweite der eigenen Mittel liegende Führungs- und Flugplatzinfrastrukturen, Stützpunkte von Kampfhelikoptern und weitere Schlüsselziele angegriffen werden. Die Erfolgsaussichten offensiver Luftverteidigungsmassnahmen steigen, wenn sie im Verbund mit einem Kooperationspartner durchgeführt werden können. Wird die Schweiz trotz ihrer Neutralität Opfer eines bewaffneten Angriffs, so fallen die neutralitätsrechtlichen Beschränkungen weg und die Schweiz ist frei, mit einem Drittstaat oder einer Militärallianz zusammenzuarbeiten. Allerdings kann sich nur als echter Partner in eine Kooperation einbringen, wer selber über solide Fähigkeiten und eigene Mittel verfügt.

#### 8.3.4 Integrierte Luftverteidigung: Verbund von Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung

Bei der defensiven Luftverteidigung ergänzen sich Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung im Rahmen einer integrierten Luftverteidigung.

##### *Kampfflugzeuge*

Mit ihrer Fähigkeit, auch grosse Distanzen rasch zu überwinden, eignen sich Kampfflugzeuge insbesondere zum Bilden von Schwergewichten; sie sind in der Lage, zeitgerecht dort eingesetzt zu werden, wo es am dringendsten ist. Dies ist namentlich in der Schweiz mit ihrer geringen geographischen Ausdehnung und ihrer komplexen Topographie relevant, die einen flächendeckenden Schutz mit bodengestützten Systemen von vorneherein ausschliesst. Als dynamisches Element der Luftverteidigung haben moderne Kampfflugzeuge überdies den Vorteil, dass sie nicht nur für die Luftverteidigung eingesetzt werden können, sondern auch für die Luftaufklärung und den Erdkampf und – ausserhalb von bewaffneten Konflikten – für den Luftpolizeidienst. Verfügen sie über eine sogenannte Mehrrollenfähigkeit, so erlaubt dies einen flexiblen Einsatz in einem breiten Aufgabenspektrum.

##### *Bodengestützte Luftverteidigung*

Die bodengestützte Luftverteidigung (Kanonensysteme und Boden-Luft-Lenk Waffen unterschiedlicher Reichweite, künftig allenfalls auch Hochenergielaser) dient vor allem der Sicherstellung der Permanenz. Sie ist im Vergleich zu Kampfflugzeugen eher statisch ausgerichtet und kann Räume über grössere Zeitspannen abdecken. Mit modernen Systemen lassen sich nicht nur Waffenträger (Flugzeuge, Helikopter, Drohnen) bekämpfen, sondern – zumindest mit einem Teil von ihnen – zunehmend auch Kleinziele (Marschflugkörper und Lenk Waffen). Eine besondere Stärke der bodengestützten Luftverteidigung ist der Umstand, dass ihr Einsatz bezüglich Logistik, Infrastruktur und Personal weniger aufwendig und weniger an fixe Infrastrukturen gebunden ist als derjenige von Kampfflugzeugen. Systeme der bodengestützten Luftverteidigung werden in der Schweiz von Milizverbänden betrieben.

##### *Verbund von Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung*

Um die jeweiligen Stärken optimal aufeinander abzustimmen und die beiden sich ergänzenden Mittel in ihrer Wirkung gegenseitig zu verstärken, gelangen Kampfflugzeuge und bodengestützte Luftverteidigung in einem Verbund zur Anwendung.

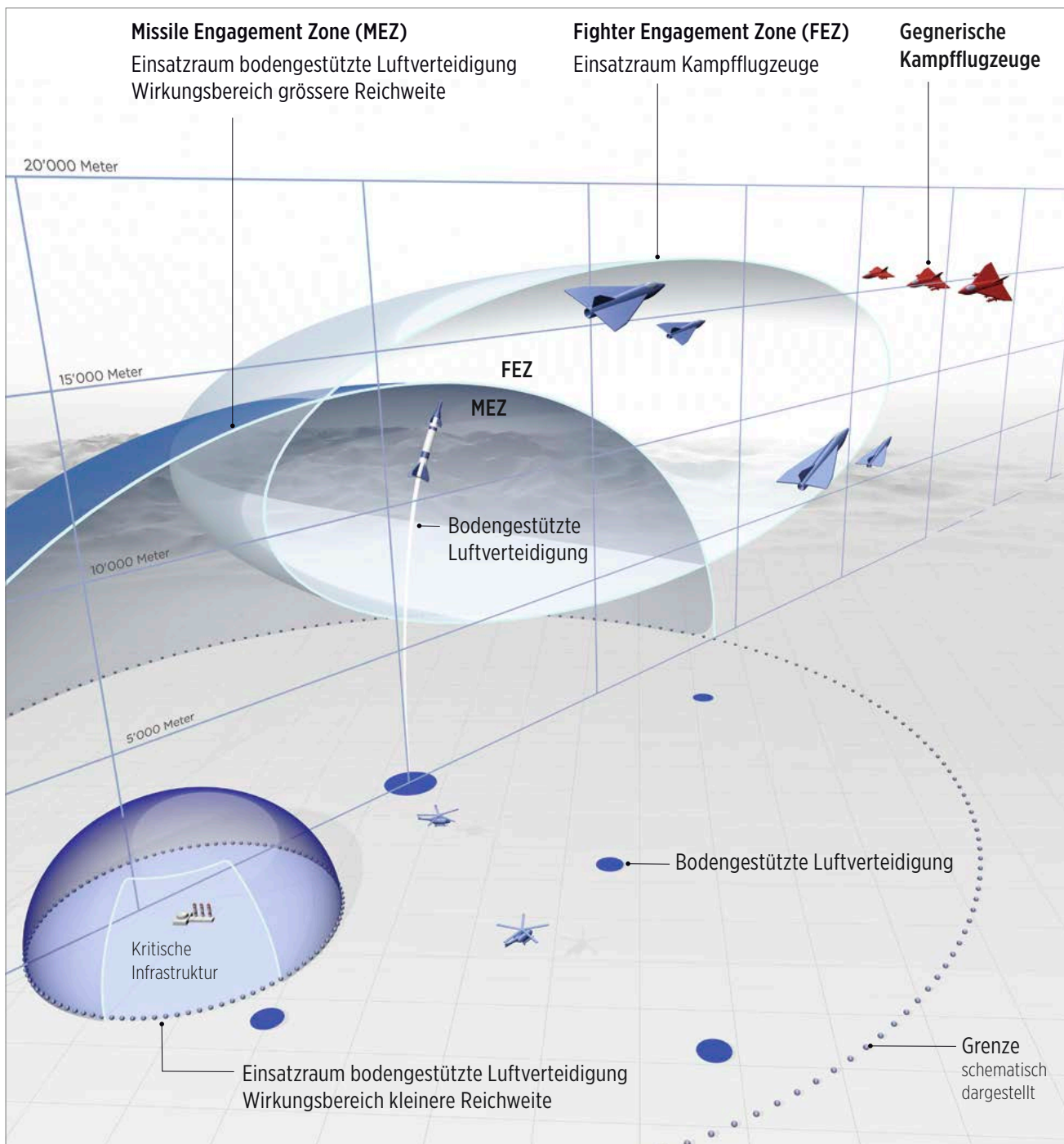


Abb 15: Integrierte Luftverteidigung: Einsatzräume von Kampfflugzeugen und Boden-Luft-Lenk Waffen

Sowohl Kampfflugzeuge als auch Mittel der bodengestützten Luftverteidigung haben neben ihren Stärken auch Schwächen, die sich durch den Verbund der beiden Mittel kompensieren lassen. So können Kampfflugzeuge allein schon aus finanziellen Gründen und aufgrund anderer Limitationen (z. B. Potenzial zur Rekrutierung einer ausreichenden Zahl von Piloten) in der Schweiz lediglich in einer relativ geringen Anzahl beschafft werden und in den Einsatz gelangen, so dass grosse Räume nicht dauerhaft mit luftgestützten Mitteln abgedeckt werden können, zumal deren Verweildauer im Einsatzraum begrenzt ist.

Der Hauptnachteil der bodengestützten Luftverteidigung liegt in der Verwundbarkeit radargestützter Systeme: Ihre elektromagnetische Abstrahlung lässt sich leicht lokali-

sieren und die Systeme können anschliessend mit Anti-Radar-Lenk Waffen oder präzisen Abstandswaffen bekämpft werden. Demzufolge sollte die bodengestützte Luftverteidigung auch mit einer passiven Sensorik ausgerüstet werden. Schwer detektierbare Systeme stellen für einen Gegner eine ständige Bedrohung dar, schränken ihn in seiner Handlungsfreiheit ein und zwingen ihn fortlaufend zu Gegenmassnahmen. Selbst wenn die bodengestützte Luftverteidigung einen Gegner nur minimal abnützt, kann sie die gegnerische Kampfführung nachhaltig beeinflussen.

#### *Abwehr von Kleinzielen*

Zur Bekämpfung statischer Ziele können gegnerische Kampfflugzeuge ihre Abstandswaffen bereits weit jenseits der Landesgrenzen auslösen. Weil die Trägersysteme aufgrund der Reichweite der eigenen Luft-Luft- oder Boden-Luft-Lenk Waffen nicht in jedem Fall bekämpft werden können, muss die Lücke im Abwehrdispositiv zumindest in Teilen durch bodengestützte Luftverteidigungsmittel geschlossen werden, mit denen auch Kleinziele abgewehrt werden können. Dabei gilt es allerdings in Rechnung zu stellen, dass die Bekämpfung aller Kleinziele und insbesondere sämtlicher tieffliegender Marschflugkörper allein schon wegen der komplexen Topographie der Schweiz aus Ressourcengründen nicht möglich ist. Eine umfassende Abwehr würde ein sehr dichtes Sensornetzwerk und ein tiefgestaffeltes, vernetztes Luftverteidigungsdispositiv bedingen. Dies überfordert die finanziellen Möglichkeiten der Schweiz. Angezeigt ist eine Beschränkung auf den Schutz einzelner Schlüsselräume und von ausgewählten zivilen und militärischen Schlüsselobjekten.

#### 8.3.5 **Luftaufklärung**

Gerade in der Verteidigung ist die Armee auf eine solide Nachrichtenbeschaffung in der Tiefe des Raumes angewiesen, dies nicht zuletzt mit Blick auf den im Vergleich zu früher tieferen Armeebestand und die geringere Anzahl von Verbänden, die einen flächendeckenden Einsatz der Armee von vornherein ausschliessen. Eine zuverlässige Nachrichtenbeschaffung stellt sicher, dass gegnerische Aufmärsche, Truppenbewegungen und Angriffsschwerpunkte rechtzeitig erkannt werden können. Dadurch wird gewährleistet, dass die Armee zeitgerecht am richtigen Ort bereitsteht, um den Verteidigungskampf mit Aussicht auf Erfolg zu führen. Dazu sind Informationen aus verschiedensten Quellen und von verschiedensten Sensoren unerlässlich, auch solche aus der Luftaufklärung.

Für ein umfassendes Lagebild werden sowohl Aufklärungsdrohnen als auch Kampfflugzeuge eingesetzt, wobei sich nur letztere eignen, um weiter entfernte Ziele auf grössere Distanzen und vor allem selbst dann aufzuklären, wenn sich im Luftraum über den Aufklärungszielen gegnerische Kampfflugzeuge befinden. Auch die Topographie oder das Wetter können dazu führen, dass Drohnen nicht eingesetzt werden können. Mit Aufklärungsdrohnen dagegen werden Räume, Achsen und Objekte in Lufträumen mit eigener Luftüberlegenheit überwacht. Sie dienen überdies der Führung von Aktionen am Boden und der Leitung des Artilleriefeuers.

#### 8.3.6 **Erdkampf**

Im Zentrum des Erdkampfes, d. h. von Luftangriffen auf Bodenziele, stehen heute Einsätze, die mit Präzisionsmunition auch auf grössere Distanzen durchgeführt werden können und dabei möglichst wenig Kollateralschäden verursachen. Präzises Feuer in die Tiefe erlaubt es der Armee, die Initiative zu erhalten oder zurückzugewinnen. Durch Abriegelung aus der Luft wird ein Gegner in seiner Mobilität eingeschränkt und in seiner Kampfkraft geschwächt, bevor er auf die eigenen Kräfte trifft. Erdkampfeinsätze werden zentral für die ganze Armee geplant und mit den Wirkungen der übrigen Verbände, insbesondere mit der Artillerie und mit Einsätzen der Spezialkräfte abgestimmt.

Mit Luftangriffen sollen in erster Linie statische, allenfalls verlegbare Schlüsselziele auf grössere Distanzen in der Tiefe des gegnerischen Raumes bekämpft werden, d.h. Zie-

le ausserhalb der Reichweite der eigenen Artillerie. Luftangriffe auf grössere Einsatzdistanzen ergänzen das indirekte Feuer mittlerer Reichweite mit bodengestützten Bogenschusswaffen. Anders als die Abriegelung aus der Luft erfordert die Luftnahunterstützung eine sehr enge Koordination des Luft-Boden-Feuers mit den Bodentruppen.

Eine besondere Herausforderung für die Luftverteidigung sind grenznah aufgestellte gegnerische Fliegerabwehrmittel grosser Reichweite. Derartige oft mobile oder zumindest verlegbare Waffensysteme stehen bereits heute zahlreichen Streitkräften zur Verfügung und erfahren voraussichtlich in Zukunft eine immer stärkere Verbreitung. Zu ihrer Zerstörung kann grundsätzlich dieselbe Munition verwendet werden wie für die Bekämpfung anderer Ziele in der Tiefe des Raumes. Die Detektion und Ortung der Systeme erfolgt mit speziellen Sensoren, die u. a. in der Selbstschutzausrüstung moderner Kampfflugzeuge integriert sind. Für die Schweizer Armee keine Option ist die Unterdrückung der gegnerischen Fliegerabwehr, d. h. die elektronische Störung ihres Radars. Über solche Fähigkeiten verfügen nur sehr wenige Staaten; die Beschaffung entsprechender Mittel würde die Möglichkeiten der Schweiz übersteigen. Die Schweizer Armee verfügt aber über Spezialkräfte, die sich dazu eignen, grenznah aufgestellte gegnerische Mittel der bodengestützten Luftverteidigung am Boden zu bekämpfen.

Fehlen eigene Erdkampffähigkeiten, so ist die Armee auch nicht in der Lage, gegnerische weitreichende Boden-Boden-Systeme zu bekämpfen, die ausserhalb der Reichweite der eigenen Artillerie eingesetzt werden. Die eigene Operationsfreiheit wird dadurch erheblich eingeschränkt, weil eigene Kampfverbände (mechanisierte Verbände, Infanterie) durch das gegnerische Feuer in ihrer Beweglichkeit und Kampfführung massiv behindert werden. Unterstützungsfeuer auf unterschiedliche Distanzen, wozu neben dem Bogenfeuer der Artillerie auch die Fähigkeit zur Bekämpfung von Bodenzielen aus der Luft gehört, ist eine zentrale Voraussetzung dafür, dass die eigenen Bodentruppen wirkungsvoll eingesetzt werden können. Können gegnerische weitreichende Waffensysteme auf grössere Distanzen ausgeschaltet werden, so dient dies auch dem Schutz der Bevölkerung; fehlen entsprechende Fähigkeiten, so sind Verluste unter der Zivilbevölkerung durch gegnerischen Beschuss die Folge.

Insgesamt stellen eigene Erdkampffähigkeiten für einen Gegner einen ständigen Unsicherheitsfaktor dar, den er bei seiner Operationsplanung in Rechnung stellen muss, wodurch er in seiner Handlungsfreiheit eingeschränkt wird. Bestenfalls halten sie ihn überhaupt von einem Angriff ab. Eine abhaltende Wirkung bzw. eine Einschränkung der gegnerischen Handlungsfähigkeit haben eigene Erdkampffähigkeiten selbst dann, wenn sie lediglich in beschränktem Ausmass vorhanden sind. Wie bei der offensiven Luftverteidigung steigt die Wirksamkeit von Luftangriffen im Rahmen einer Kooperation.

#### 8.3.7 Indirekte Feuerunterstützung mit Kampfflugzeugen und Artillerie

Kampfflugzeuge sind fähig, Ziele an praktisch jedem beliebigem Ort im Raum flexibel zu bekämpfen, angefangen von Infrastrukturen (Brücken, Gebäude) über gegnerische Verbände bis hin zu sich bewegenden Fahrzeugen. Da Kampfflugzeuge Sensoren und Bewaffnung auf einer Plattform vereinen, können sie Ziele sowohl aufklären als auch bekämpfen. Angesichts der häufig beschränkten Anzahl von Flugzeugen und deren Abhängigkeit vom Grad der Kontrolle über den Luftraum und von Witterungsverhältnissen werden Luftangriffe vor allem gegen Schlüsselziele durchgeführt, die ausserhalb der Reichweite der eigenen Artillerie liegen.

Mit der Artillerie dagegen werden tendenziell eher Ziele auf mittlere und kurze Distanz bekämpft, wodurch auch die Zielbeobachtung erleichtert wird. Artilleriefeuer dient nicht nur dazu, Ziele physisch zu zerstören. Vielmehr bietet es auch die Möglichkeit, das Gefechtsfeld zu beleuchten oder eigene Aktionen durch Einsatz von Nebelgranaten der gegnerischen Beobachtung und Aufklärung zu entziehen. Neben Zielen, die sich über eine gewisse Fläche ausdehnen, können mit moderner Artilleriemunitä-



on auch einzelne Objekte geringer Ausdehnung präzise bekämpft werden. Die Dichte des Feuers wird so gewählt, dass der angestrebte Zweck erreicht wird. Während Ziele geringer Ausdehnung vor allem mit Präzisionsmunition ausgeschaltet werden, lassen sich Flächenziele auch mit einer hohen Feuersdichte belegen. Je nach Einsatzdistanz, Zielbeschaffenheit und angestrebter Wirkung gelangen unterschiedliche Waffensysteme zur Anwendung (Mörser, Rohrartillerie<sup>47</sup>).

### 8.3.8 Luftraumüberwachung

Ein umfassendes Luftlagebild ist die Voraussetzung für den integrierten Einsatz der Kampfflugzeuge und der bodengestützten Luftverteidigung. Im Falle von Spannungen muss dieses in besonders gefährdeten Räumen mit verlegbaren Sensoren der bodengestützten Luftverteidigung auch im unteren Luftraum verdichtet werden.

Die ortsfesten militärischen Radarstationen sind exponiert und dadurch verwundbar, insbesondere durch Beschuss mit Fernwaffen und Sabotage. Ein Schutz dieser Anlagen mit Mitteln der bodengestützte Luftverteidigung ist aufwendig und nur beschränkt erfolgversprechend. Wesentlich bessere Überlebenschancen haben luftgestützte, verlegbare bodengestützte oder insbesondere passive Sensoren. Im Falle einer Kooperation kann das Luftlagebild durch den Austausch von Luftlagedaten und allenfalls mit Sensoren des Kooperationspartners ergänzt bzw. verdichtet werden.

### 8.3.9 Passive Luftverteidigung

Luftverteidigungsmittel sind sehr leistungsfähige Waffensysteme, die jedoch nur in begrenzter Anzahl zur Verfügung stehen. Dies macht sie und die für ihren Betrieb notwendigen Infrastrukturen zu vorrangigen Zielen gegnerischer Aktionen. Um die Verwundbarkeit der eigenen Mittel zu mindern und den Gegner zu einem höheren Mittelansatz zu zwingen, müssen – zusätzlich zum Eigenschutz bei erhöhter Bedrohung – passive Schutzmassnahmen ergriffen werden, z. B. Tarnung oder die Unterbringung der Systeme in Kavernen. Die Kampfflugzeuge sollen nach Möglichkeit auch von dezentralen, unter Umständen auch von improvisierten Standorten aus operieren können, wie dies beispielsweise auch die schwedischen und die finnischen Luftstreitkräfte seit geraumer Zeit wieder üben. Neben zivilen Flughäfen, Regionalflugplätzen und Flugfeldern sowie gewissen Autobahnabschnitten, die im Kalten Krieg für solche Einsätze ausgelegt wurden, eignen sich auch ehemalige, mittlerweile zivil genutzte Militärflugplätze für einen dezentralen Einsatz von Kampfflugzeugen.

### 8.3.10 Abwehr ballistischer Lenkwaffen mittlerer bis interkontinentaler Reichweite

Die Androhung oder der Beschuss mit ballistischen Lenkwaffen mittlerer bis interkontinentaler Reichweite<sup>48</sup> würde in einem bewaffneten Konflikt auch für die Schweiz eine erhebliche Bedrohung darstellen. Allerdings bleibt die Anzahl Staaten, die solche Waffen von ihrem Territorium aus bzw. von ihren militärischen Einsatzplattformen gegen die Schweiz einsetzen könnten, trotz zunehmender Proliferation in den vergangenen Jahren äusserst beschränkt. In der Regel werden ballistische Lenkwaffen mittlerer bis interkontinentaler Reichweite primär gegen strategische Ziele eingesetzt, von Atommächten derzeit praktisch ausschliesslich mit nuklearen Gefechtsköpfen.<sup>49</sup> Ballistische Lenkwaffen mit konventionellem Gefechtskopf, die mindestens eine mittle-

<sup>47</sup> Neben der Rohrartillerie mit Reichweiten in der Grössenordnung von 50 km gibt es auch sehr weitreichende Boden-Boden-Systeme, etwa Raketenartillerie mit Einsatzdistanzen um 300 km oder auch see- oder bodengestützte Marschflugkörper mit über 2000 km. Die Beschaffung solcher Systeme ist für die Schweizer Armee zurzeit keine Option. Siehe: Zukunft der Artillerie. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats 11.3752 vom 20. Januar 2016.

<sup>48</sup> Ballistische Lenkwaffen mittlerer Reichweite können auf Distanzen von 1000 bis 3000 km eingesetzt werden, interkontinentale ballistische Lenkwaffen haben eine Reichweite von über 5500 km.

<sup>49</sup> Konventionell bestückte ballistische Lenkwaffen mittlerer bis interkontinentaler Reichweite befinden sich aktuell nur in den Arsenalen der chinesischen, indischen und pakistanischen Streitkräfte. Die USA und Russland dagegen verfügen derzeit über keine ballistischen Lenkwaffen von mindestens mittlerer Reichweite, die mit einem konventionellen Gefechtskopf ausgerüstet sind.

re 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.

Eine erfolgversprechende Abwehr würde den Aufbau und Betrieb eines umfassenden, tiefgestaffelten Dispositivs von Radarstationen und Lenkwaffenstellungen erfordern, wozu heute und in absehbarer Zukunft technologisch und finanziell nur die USA in der Lage sind. Die USA stellen denn auch der Nato für den Aufbau ihres gesamteuropäischen Abwehrrdispositivs alle notwendigen Mittel und Einsatzstrukturen zur Verfügung. Eine Beteiligung der Schweiz wäre nur möglich, wenn sie sich praktisch vollumfänglich in das Dispositiv der Nato integrieren würde – mit allen neutralitätsrechtlichen und neutralitätspolitischen Implikationen, die ein solcher Schritt mit sich brächte. Der eigenständige Aufbau einer effektiven Abwehr gegen strategische ballistische Lenkwaffen liegt ausserhalb der Möglichkeiten eines Kleinstaates.

Während die aktive Abwehr ballistischer Lenkwaffen mittlerer bis interkontinentaler Reichweite keine Option darstellt, können durch passive Massnahmen die Auswirkungen eines Angriffs zumindest teilweise vermindert werden. Die Schweiz verfügt insbesondere über eine eingespielte Alarmorganisation des Bevölkerungsschutzes, eine gute Schutzrauminfrastruktur und über zivile und militärische Verbände für die Rettung und Katastrophenbewältigung.

Die Bedrohung durch ballistische Lenkwaffen ist – nicht zuletzt auch mit Blick auf die Proliferation solcher Mittel und angesichts der generell steigenden Bedeutung, die Nuklearwaffen künftig wieder zukommen dürfte – insgesamt eine gefährliche Unbekannte. Das Know-how der Schweizer Armee auf diesem Gebiet ist derzeit lückenhaft. Es ist daher angezeigt, das entsprechende Wissen so rasch als möglich zu verbessern, namentlich auch, damit die militärische Führung und politische Entscheidungsträger angemessen beraten werden können.

#### 8.3.11 **Abwehr ballistischer Lenkwaffen kurzer Reichweite**

Aufgrund ihrer hohen Geschwindigkeit, ihrer beschränkten Grösse und ihrer kleinen Radarrückstrahlfläche ist die Abwehr ballistischer Lenkwaffen kurzer Reichweite äusserst schwierig. Sie lassen sich nur mit spezialisierten Systemen oder mit dafür optimierten bodengestützten Luftverteidigungssystemen bekämpfen. Eine erfolgreiche Bekämpfung setzt überdies eine vernetzte Sensorarchitektur voraus, die sich auf leistungsfähige Radarsysteme und im besten Fall auf Frühwarnsatelliten abstützt.

Die geographische Verbreitung ballistischer Lenkwaffen kurzer Reichweite in Europa weist darauf hin, dass das Bedrohungspotenzial, das von solchen Waffen für die Schweiz ausgeht, letztlich gering ist. Mit Ausnahme der amerikanischen befinden sich entsprechende Waffensysteme ausschliesslich in den Arsenalen von Streitkräften an der Peripherie Europas, d. h. weit ausserhalb der Reichweite der Schweiz. Es ist wenig wahrscheinlich, dass sich dies in den nächsten Jahren ändern wird. Aufgrund der geringen Bedrohung durch ballistische Lenkwaffen kurzer Reichweite hat der Aufbau einer entsprechenden Abwehrfähigkeit für die Schweizer Armee derzeit keine Priorität.



## 9 Möglichkeiten und Grenzen internationaler Kooperation

In der Öffentlichkeit wird bisweilen die Ansicht vertreten, dass der schweizerische Luftraum nicht mehr eigenständig geschützt werden könne und dass die Armee bei der Wahrung der Lufthoheit und in der Luftverteidigung deshalb ihre internationale Kooperation intensivieren solle, dies nicht zuletzt auch, um Kosten einzusparen. So könne beispielsweise der Luftpolizeidienst in Zusammenarbeit mit einem Nachbarland effizienter durchgeführt oder sogar an einen grossen Nachbarstaat ausgelagert werden. Dabei wird allerdings verkannt, dass die Schweizer Luftwaffe, wo dies möglich und angezeigt ist, bereits heute in verschiedenen Bereichen mit ausländischen Luftstreitkräften kooperiert, dass aber einer weitergehenden Kooperation enge Grenzen gesetzt sind. Überdies ist Kooperation ein Geben und Nehmen und ersetzt eigene Anstrengungen nicht.

Schon heute, aber auch in Zukunft bedingt der Schutz des schweizerischen Luftraums eine Kombination von nationaler Eigenständigkeit und internationaler Kooperation.

### 9.1 Eigenständigkeit

Der Luftraum über der Schweiz ist Teil des Staatsgebiets, in dem die Schweizerische Eidgenossenschaft ihre Souveränitätsrechte ausübt. Eine vollständige oder zumindest partielle Auslagerung der Ausübung der Lufthoheit geht folglich immer mit einer Einschränkung der staatlichen Souveränität einher. Deshalb ist Eigenständigkeit in vielen Fällen alternativlos.

#### *Interventionen im Luftpolizeidienst*

Bereits heute bestehen mit den vier Nachbarstaaten Frankreich, Italien, Deutschland und Österreich bilaterale Luftpolizeiabkommen, welche die Wirksamkeit des Luftpolizeidienstes erhöhen und insbesondere den Austausch des Luftlagebilds vorsehen;<sup>50</sup> diejenigen mit Frankreich und Italien erlauben überdies die Nacheile über die Landesgrenze im Falle einer luftpolizeilichen Intervention. Weitergehende Kooperationen im Luftpolizeidienst sind indessen nicht realistisch: Für die Schweiz wäre es kaum hinnehmbar, dass ausländische Organe über den Abschuss eines Luftfahrzeugs über schweizerischem Territorium entscheiden; zudem dürfte kein anderer Staat bereit sein, diese in jedem Fall auch politisch schwierige Entscheidung für einen anderen Staat zu treffen. Bisläng stellen einzig Belgien und die Niederlande den Luftpolizeidienst über den Benelux-Staaten gemeinsam sicher. Die beiden Länder sind allerdings Nato-Mitglieder und praktizieren zudem seit Jahrzehnten militärische Aufgabenteilung.

<sup>50</sup> Dabei handelt es sich um ein Luftlagebild, das mit militärischen Primärradar- und Sekundärradarsystemen erzeugt wird und auch nicht-kooperierende Luftfahrzeuge enthält. Zivile Betreiber, wie etwa die Firma Skyguide, betreiben hauptsächlich Sekundärradarsysteme, die nur kooperierende Luftfahrzeuge erfassen, d. h. Flugobjekte, die sich mittels Transpondergerät zu erkennen geben wollen und können. Funktioniert das Transpondergerät nicht oder will ein Luftraumbenutzer sich nicht zu erkennen geben, empfangen Sekundärradarsysteme keine Signale.



- Luftwaffenstützpunkte

**Abb. 16: Grenzen internationaler Kooperation im Luftpolizeidienst aus geographischen Gründen**

Würde der Luftpolizeidienst gemeinsam mit Österreich durchgeführt, könnte die Schweizer Luftwaffe ab ihren Militärflugplätzen Payerne, Meiringen oder Emmen nicht zeitgerecht gegen eine Luftbedrohung im Raum Wien intervenieren und umgekehrt die österreichische ab ihren Stützpunkten Hörtsching oder Zeltweg nicht gegen eine im Raum Genf. Auch bei Überschallgeschwindigkeit würde der Anflug über eine halbe Stunde dauern; die Intervention würde in jedem Fall zu spät erfolgen.

Einer Kooperation im Luftpolizeidienst in der normalen Lage sind allein schon aus geographischen Gründen enge Grenzen gesetzt. Würde beispielsweise die Schweiz den Luftpolizeidienst gemeinsam mit Österreich durchführen, so könnte die Schweizer Luftwaffe ab den Militärflugplätzen Payerne, Meiringen oder Emmen nicht innert nützlicher Frist gegen eine Luftbedrohung im Raum Wien intervenieren (Distanz rund 700 km) und umgekehrt die österreichischen Luftstreitkräfte ab ihren Stützpunkten Hörtsching oder Zeltweg nicht gegen eine Bedrohung im Raum Genf (Distanz rund 650 km). Selbst bei Überschallgeschwindigkeit würde ein solcher Flug rund eine halbe Stunde dauern; eine Intervention gegen eine überraschend auftretende Bedrohung im Luftraum würde in jedem Fall zu spät erfolgen. Würde gleichzeitig ab Standorten in Österreich und der Schweiz operiert, so ginge der erhoffte Einspareffekt verloren, weil trotz Kooperation genau gleich viele Flugzeuge benötigt würden.

Es gibt in Europa funktionierende Kooperationen im Bereich des Luftpolizeidienstes: So nehmen über den Lufträumen der baltischen Staaten und Islands befreundete Luftwaffen den Luftpolizeidienst wahr. Sie intervenieren jedoch nur bei Luftraumverletzungen durch fremde Staatsluftfahrzeuge, in der Regel also Militärmaschinen, und haben keine Befugnis, gegen zivile Flugzeuge einzuschreiten. Ein Vorgehen gegen fremde Militärmaschinen über ausländischem Territorium wäre für die Schweiz neutralitätsrechtlich nicht erlaubt, folglich kommt auch eine schweizerische Beteiligung an internationalen Luftpolizeiaktionen im Ausland nicht infrage, beispielsweise im Wechsel zur Sicherstellung des Luftpolizeidienstes im schweizerischen Luftraum durch eine ausländische Luftwaffe. Eine Aufteilung in Luftpolizei für zivile Luftfahrzeuge einerseits und Staatsluftfahrzeuge andererseits wäre aus Ressourcengründen nicht sinnvoll.

In Rechnung zu stellen ist schliesslich auch, dass die Luftwaffe nicht nur für den Luftpolizeidienst da ist, sondern dass sie im Falle eines bewaffneten Konflikts den Luftraum schützen und verteidigen muss. Diese Aufgabe ist erheblich schwieriger und es werden dazu auch mehr Mittel benötigt. Die Grösse und der Aufwand für die Luftwaffe werden nicht durch den Luftpolizeidienst in der normalen Lage bestimmt, sondern durch die Wahrung der Lufthoheit im Falle von Spannungen und durch die Verteidigung. Würde die Schweiz zur Erfüllung des Luftpolizeidienstes mit einem anderen Staat kooperieren, so würde sie nicht weniger Kampfflugzeuge benötigen.

### *Luftverteidigung*

In Zeiten erhöhter Spannungen muss die Luftwaffe den Luftraum schützen, Verletzungen des schweizerischen Luftraums vorbeugen und diese abwehren. Erhöhte Spannungen bedingen, dass sich dann permanent Kampfflugzeuge in der Luft befinden oder zumindest in hoher Bereitschaft am Boden bereitstehen müssen. Das Ziel dieser Anstrengungen ist es, die Schweiz möglichst lange aus einem Konflikt herauszuhalten. Eine Delegation dieser Aufgabe an einen anderen Staat wäre per se eine Verletzung der Neutralität und zudem kontraproduktiv, weil die Schweiz durch Interventionen eines anderen Staates in ihrem Luftraum automatisch Teil eines Konfliktes würde.

Muss sich die Schweiz verteidigen, so will sie dies so lange wie möglich eigenständig tun und eine möglichst grosse Anfangsleistung erbringen können. Dies gewährleistet grösstmögliche politische Handlungsfähigkeit. Neutralitätsrechtliche Verpflichtungen fallen indes dahin, wenn das Land militärisch angegriffen worden ist. Der Bundesrat ist in einem solchen Fall frei, Bündnisverpflichtungen einzugehen und den Verteidigungskampf der Schweiz in Kooperation mit einem anderen Staat oder anderen Staaten zu führen.

## 9.2 Internationale Kooperation

Die beschriebenen Grenzen, die in der internationalen Zusammenarbeit bei der Wahrung der Lufthoheit und bei der Luftverteidigung zu berücksichtigen sind, bedeuten nicht, dass eine solche überhaupt nicht möglich wäre. Möglich ist sie namentlich in der Ausbildung, der Fähigkeitsentwicklung, der Rüstungskooperation und im Unterhalt sowie – mit den genannten Einschränkungen – auch beim eigentlichen Einsatz. In allen diesen Bereichen ist internationale Kooperation – unter Berücksichtigung neutralitätsrechtlicher und neutralitätspolitischer Auflagen – seit Jahren geübte Praxis.

### *Ausbildungszusammenarbeit*

Seit Jahren trainiert die Luftwaffe regelmässig in anderen Staaten und zusammen mit ausländischen Luftstreitkräften. Gewisse Trainings können in der Schweiz gar nicht mehr stattfinden, weil die entsprechenden Übungs- und Schiessplätze fehlen. Deshalb nehmen Fliegerverbände an bilateralen und multinationalen Trainings und Übungen teil. Dabei sind über dem Meer beispielsweise auch Nacht-, Tief- und Überschallflüge in tiefen Höhen möglich; aus Rücksichtnahme auf die Bevölkerung können solche Flüge in der Schweiz selber nicht oder nur sehr beschränkt durchgeführt werden. Die Luftwaffe ist ferner darauf angewiesen, an Übungen teilzunehmen, bei der luft- und bodengestützte Luftverteidigungsverbände unter dem Einfluss elektronischer Störmassnahmen trainieren.

### *Sicherstellung des Betriebs*

Bereits heute erfordert die Sicherstellung des Betriebs eine enge Zusammenarbeit sowohl mit der inländischen als auch mit der ausländischen Industrie sowie mit ausländischen Streitkräften. Dies wird auch für ein neues Kampfflugzeug der Fall sein, unabhängig von Typenwahl und Herstellerland.

### *Austausch von Luftlagedaten*

Durch den Austausch von Luftlagedaten, wie er in den bilateralen Staatsverträgen mit den vier Nachbarländern beschlossen wurde, werden die Vorwarnzeiten und die Sicherheit im grenzüberschreitenden Luftpolizeidienst erhöht.

Die Schweiz ist ferner dabei, mit der Nato den Zugang zu Air Situation Data Exchange (ASDE) zu verhandeln, einer Plattform für den Austausch nicht klassifizierter Luftlagedaten. Diese Plattform steht auch Pfp-Staaten offen. Österreich, Finnland und Schweden nehmen bereits an ASDE teil. Da jeder Staat selber entscheidet, welche Daten er zur Verfügung stellen will, ist eine Teilnahme für die Schweiz neutralitätsrechtlich und -politisch kein Problem. Die Schweiz verhandelt zurzeit mit der Nato über einen mit

der Neutralität konformen Beitritt; der Bundesrat wird den eidgenössischen Räten voraussichtlich im Verlauf des Jahres 2017 eine entsprechende Vorlage unterbreiten. Weil die umgebenden Nato-Staaten ihre nationalen Luftlagesysteme zugunsten des Nato-Luftlagesystems bereits aufgegeben haben oder bald aufgeben werden, hätte ein Nichtbeitritt zur Folge, dass der heutige, auf bilateralen Abkommen basierende Datenaustausch mit den Nachbarstaaten technisch nicht mehr machbar wäre. Die Schweiz würde dadurch nächstens von diesen wichtigen Informationsquellen abgeschnitten.

### 9.3 Kooperationsfähigkeit im Hinblick auf einen Einsatz

Für die Luftverteidigung gelten neutralitätsrechtliche und -politische Vorgaben. Die Armee muss befähigt sein, die Luftverteidigung so lange wie möglich autonom zu führen. Nach Beginn eines bewaffneten Angriffs kann die Luftverteidigung grundsätzlich mit einem Kooperationspartner geführt werden. Eine solche allfällige Zusammenarbeit in einem bewaffneten Konflikt bedingt bereits in der normalen Lage ein Mindestmass an Kooperationsfähigkeit der beteiligten Partner. Sie bringt nur dann einen militärischen Nutzen, wenn die Zusammenarbeit bereits in Friedenszeiten gepflegt wurde.

Die Kooperationsfähigkeit kann nur erreicht werden, wenn in entsprechende Vorleistungen investiert wird: Kooperationen sind nicht kostenlos zu haben. Eine wirkungsvolle Kooperation setzt voraus, dass zwischen den Partnern Vertrauen herrscht und dass alle Partner einen Beitrag leisten. Die Vorstellung, dass in einer Kooperation fehlende Fähigkeiten ohne das Einbringen von Eigenleistungen kompensiert werden können, ist unrealistisch. Im Ernstfall wird eine Zusammenarbeit nur dann funktionieren, wenn die entsprechenden technischen und prozessualen Voraussetzungen gegeben sind.

Die Kooperationsfähigkeit wird durch die sogenannte Interoperabilität erreicht. Interoperabilität ist die Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit anderen Streitkräften und Organisationen. Sie stellt sicher, dass einer politisch gewollten Kooperation keine technischen, organisatorischen oder prozessualen Hindernisse im Wege stehen, ohne eine allfällige Kooperation zu präjudizieren. Generell ermöglicht die Interoperabilität relativ einfach von den Erfahrungen anderer Luftwaffen in Einsatz, Ausbildung und Fähigkeitsentwicklung zu profitieren. Für den Erhalt, die Weiterentwicklung und den Aufbau zahlreicher Fähigkeiten ist die Zusammenarbeit mit Partnern zudem schon in der Ausbildung Voraussetzung. Die Einhaltung von internationalen Standards und eine Interoperabilität, die sich an diesen ausrichtet, erleichtern die Integration von Kampfflugzeugen in die schweizerische Luftverteidigungsarchitektur und in das Gesamtsystem der Armee. Auch ein neues Kampfflugzeug muss mit dem Führungssystem, der übrigen Sensorik und den anderen (zukünftigen) Effektoren kompatibel sein.

Grundsätzlich muss sich die Schweiz in allen Lagen möglichst viele strategische Handlungsoptionen erhalten. Neben Autonomie muss eine Kooperation mit den umgebenden Ländern möglich bleiben. Dies bedingt ein Mindestmass an Interoperabilität eines neuen Kampfflugzeugs mit der Systemumwelt möglicher Kooperationspartner. Deren Interoperabilität ist in der Regel durch westliche Standards definiert.

Die Integration nichtwestlicher Flugzeuge in die Schweizer Systemlandschaft würde voraussichtlich zu einem hohen Zusatzaufwand (Finanzen, Prozessanpassung, Ausbildung, Personal usw.) führen und die Risiken einer Beschaffung erheblich erhöhen. Zudem stellt sich die Frage, ob aus technischen, prozessualen oder allenfalls politischen Gründen eine solche Integration überhaupt möglich wäre. Es ist nämlich auch denkbar, dass westliche Herstellernationen von Subsystemen die Interoperabilität gezielt begrenzen, wodurch die Handlungsfreiheit aufseiten der Schweiz nachhaltig eingeschränkt würde.





# 3

---

## Mittel- bis längerfristige Weiterentwicklung der Mittel für den Schutz des Luftraums

---

*Die Schweiz verfügt aktuell über ein funktionierendes Gesamtsystem zur Luftverteidigung.*

*Ohne Massnahmen werden aber schon in den nächsten fünf bis zehn Jahren alle seine zentralen Komponenten (Kampfflugzeuge, Fliegerabwehr, Überwachungsradar, Führungssystem) das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen.*

*Damit würde die Schweiz in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre alle Fähigkeiten verlieren, um ihren Luftraum eigenständig zu schützen.*

*Der Bundesrat hat ein Leistungsniveau definiert, das die politische Zielvorgabe für die längerfristige Ausgestaltung der Luftwaffe darstellt und mit dem die erforderlichen Fähigkeiten erhalten bzw. aufgebaut werden können.*

*Die Expertengruppe legt vier Optionen vor, wie das vom Bundesrat angestrebte Leistungsniveau der Luftwaffe mit unterschiedlichen Ausprägungen und damit verbundenen Risiken umgesetzt werden kann.*

*Eine beträchtliche Herausforderung bei der Erneuerung der Mittel zum Schutz des Luftraums ist der Umstand, dass in den 2020er Jahren auch zahlreiche Hauptsysteme der Bodentruppen das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen werden und erneuert werden müssen, sofern die Armee als Gesamtsystem alle zur Erfüllung ihrer Aufgaben notwendigen Fähigkeiten aufrechterhalten und zeitgemäss weiterentwickeln soll.*

## 10 Heute vorhandene Mittel und Fähigkeiten

Um ihre Aufgaben zu erfüllen, braucht die Luftwaffe Mittel. Von diesen ist abhängig, über welche Fähigkeiten sie verfügt und welche Leistungen sie erbringen kann. Weil die Mittel mit der Zeit veralten, verändert sich das Fähigkeitsprofil und das Leistungsvermögen der Luftwaffe ständig. Um zu gewährleisten, dass die Systeme der Luftwaffe (Sensoren, Führungssysteme und Wirkmittel) aktuellen und künftigen Bedrohungen mit Aussicht auf Erfolg begegnen können, müssen sie einen zeitgemässen Stand der Technik halten oder allenfalls überhaupt erst erreichen. Dabei ist die technologische Entwicklung und nicht selten die Industrie der Taktgeber. Ein Teil dieser Aufdatierungen ist in regelmässigen Abständen softwareseitig umsetzbar; in grösseren Zeitabständen muss jedoch auch die Hardware modernisiert werden, entweder durch Werterhaltungs- oder Kampfwertsteigerungsprogramme oder durch Neubeschaffungen.

### 10.1 Gesamtsystem zur Wahrung der Lufthoheit und zur Luftverteidigung

Die Schweiz verfügt aktuell über ein komplettes Gesamtsystem zur Luftverteidigung, teilweise mit modernen, aber auch mit bereits heute veralteten oder in naher Zukunft veraltenden Komponenten. Ohne Neubeschaffungen und Werterhaltungsmassnahmen werden in den nächsten fünf bis zehn Jahren alle zentralen Komponenten (Radar, Führungssystem, Flugzeuge, Fliegerabwehr) aufgrund der technischen und operationellen Überalterung ihr Nutzungsende erreichen. Der weitgehende Verlust an operationellem Wert hat besonders gravierende Auswirkungen auf die Fähigkeiten zur Luftverteidigung, die Mitte der 2020er Jahren nahezu vollumfänglich verloren gehen würden, etwas weniger auf das Leistungsvermögen bei der Wahrung der Lufthoheit in der normalen Lage und im Falle von Spannungen. Ohne Neubeschaffungen wird die Aufgabenerfüllung durch die Luftwaffe ab Mitte der 2020er Jahre erhebliche Einbussen erfahren.



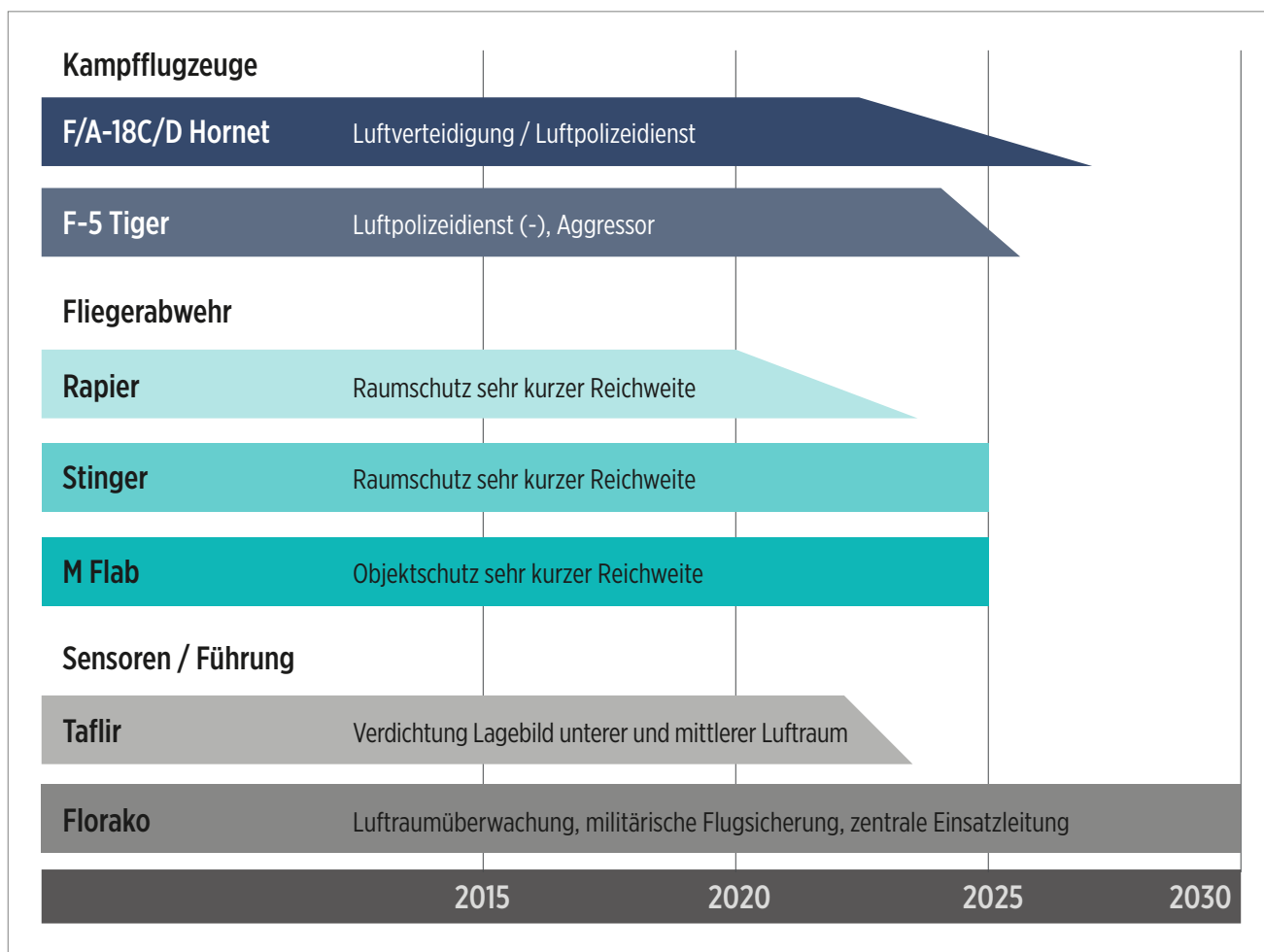


Abb. 17: Ende der Nutzungsdauer der Hauptsysteme der Luftwaffe ohne Werterhalt / Kampfwertsteigerung

Ohne Massnahmen (Ersatzbeschaffungen, Nutzungsdauerverlängerungen) verfügt die Schweiz ab Mitte der 2020er Jahre über keine Luftverteidigungsmittel mehr. Sie wäre ab diesem Zeitpunkt nicht mehr in der Lage, ihren Luftraum im Alltag, im Falle von Spannungen oder in bewaffneten Konflikten eigenständig zu schützen.

## 10.2 Luftraumüberwachungssystem und zentrale Einsatzleitung

Für die Luftraumüberwachung, die militärische Flugsicherung und die zentrale Einsatzleitung wird das Luftraumüberwachungs- und Einsatzleitsystem Florako eingesetzt. Das mit dem Rüstungsprogramm 1998/1999 beschaffte und zwischen 2003 und 2006 schrittweise in Betrieb genommene System ist auch heute noch leistungsfähig und modern, unter anderem dank verschiedenen bereits erfolgten oder in nächster Zukunft geplanten Werterhaltungsmassnahmen, etwa die mit dem Rüstungsprogramm 2016 bewilligte Erneuerung und Ersatz von Komponenten des Radarsystems Flores. Mittel- bis langfristig wird es jedoch veralten. Defizite dürften auch im Bereich der Detektion von Objekten mit reduzierter Radarrückstrahlfläche und langfristig auch im Bereich der elektronischen Kriegführung entstehen. Durch die statische Auslegung der Sensorarchitektur mit fix installierten Militärradarstationen auf Berghöhen ist das System in einem militärischen Konflikt gegenüber gegnerischen Angriffen stark exponiert.

Das 1985 beschaffte taktische Fliegerradar Taflir, das für die örtliche Verdichtung der Sensorabdeckung im mittleren und unteren Luftraum eingesetzt wird, hat das Ende seiner Nutzungsdauer grundsätzlich bereits heute erreicht, wird aber aufgrund des operationellen Bedarfs mit erheblichem Aufwand nach wie vor betrieben.

## 10.3 Kampfflugzeuge

### 10.3.1 F-5E/F Tiger



Der F-5E/F Tiger wurde mit den Rüstungsprogrammen 1976 und 1981 in zwei Tranchen als sogenannter Raumschutzjäger beschafft. In dieser Funktion sollte er – im Verbund mit anderen Luftverteidigungsmitteln – in niedrigen Höhen einen zeitlich und räumlich beschränkten Schutz zugunsten eigener Bodentruppen und Erdkampfflugzeuge gewährleisten. Die bewusst eher einfach gehaltene Konstruktion der in Beschaffung und Betrieb vergleichsweise kostengünstigen Flugzeuge stammt aus den späten 1950er und frühen 1960er Jahren. Von den ursprünglich beschafften 110 Flugzeugen verfügt die Luftwaffe aktuell noch über 53. Aus Gründen der Kosteneinsparung und Flottenoptimierung wurde entschieden, sukzessive nur noch 26 Tiger einzusetzen. Diejenigen, die nicht zu diesen 26 gehören, aber noch Restflugstunden aufweisen, werden bis zum Erreichen der entsprechenden Flugstundenzahl und somit bis zur Stilllegung weitergeflogen. Ein Teil der früher ausser Dienst gestellten Tigerflotte wurde in die USA verkauft, wo die Flugzeuge im Luftkampftraining zur Darstellung des Gegners (Aggressor) zum Einsatz gelangen.

Die F-5 Tiger haben ein leistungsschwaches Radar und sind nur mit Kanonen und veralteten Kurzstrecken-Infrarotlenk Waffen ausgerüstet. Sie können zwar auch bei Dunkelheit und schlechter Witterung starten und landen, aufgrund ihrer Sensoren und der Bewaffnung sind Einsätze zur Wahrung der Lufthoheit jedoch nur bei Tag und guten Sichtbedingungen möglich. Die Flugzeuge sind folglich für den Luftpolizeidienst kaum mehr einsetzbar. Weil die F-5 Tiger Ziele auf mittlere und grössere Distanz weder mit Radar erfassen noch mit Lenk Waffen bekämpfen können, wären sie in einem Luftkampf gegen einen zeitgemässen Gegner chancenlos. Ein Einsatz der F-5 Tiger in der Luftverteidigung ist deshalb operationell nicht mehr sinnvoll.

### 10.3.2 F/A-18C/D Hornet



Der F/A-18C/D Hornet wurde mit dem Rüstungsprogramm 1992 beschafft und in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre sukzessive bei der Schweizer Luftwaffe eingeführt. Das Ziel bestand in der Beschaffung eines Abwehrmittels, das gegnerischen Kampfflugzeugen leistungsmässig zumindest ebenbürtig sein sollte, ausgerüstet mit einem Radar grosser Reichweite und weitreichenden Radar-Lenk Waffen sowie guten Steig- und Beschleunigungsleistungen. Beschafft wurden ursprünglich 34 Flugzeuge, von denen vier durch Abstürze verloren gingen. Dank mehreren Upgrade-Programmen konnte der F/A-18C/D in den vergangenen zwanzig Jahren leistungsmässig auf der Höhe der Zeit gehalten werden. Technisch gesehen ist das Hauptinterventionsmittel der Schweizer Luftwaffe mit den Mitteln anderer Luftstreitkräfte vergleichbar und fähig, die ihm zugedachten Aufgaben in den Bereichen Luftpolizeidienst und Luftverteidigung auch gegenüber einem modernen Gegner zu erfüllen. Der F/A-18C/D ist eine allwettertaugliche und leistungsfähige, in der schweizerischen Konfiguration ausschliesslich für den Luft-Luft-Einsatz bewaffnete Plattform, die dank der Integration mit Link 16<sup>51</sup> auch über die nötige Vernetzung aufweist. Obwohl der F/A-18C/D Hornet in seiner technischen Be-

<sup>51</sup> Link 16 ist ein Datalinknetzwerk zum zeitverzugsarmen und sicheren Austausch von Daten verschiedener Nutzer. Er dient dazu, die Luftlage und Zustandsinformationen zwischen den beteiligten Systemen auszutauschen sowie mobile Systeme zu identifizieren und deren Position anzugeben.

zeichnung die Erdkampffähigkeit (A = Attack) ausweist, wurde er in der Schweiz bislang nicht dafür eingesetzt.

Während die aktuell im Einsatz stehenden 30 Maschinen folglich unter qualitativen Gesichtspunkten insgesamt gut geeignet sind, um Luftpolizeidienst- und Luftverteidigungsaufgaben bis Mitte des kommenden Jahrzehnts zu erfüllen, genügen sie zahlenmässig nicht, um bei einer konkreten und anhaltenden Bedrohung die Lufthoheit über längere Zeit zu wahren, und noch weniger, um in einem bewaffneten Konflikt die Luftverteidigung über der Schweiz sicherzustellen.

Der F/A-18C/D der Schweizer Luftwaffe ist aktuell auf 5000 Flugstunden pro Flugzeug ausgelegt. Er wird praktisch doppelt so stark belastet wie die F/A-18 der meisten anderen Luftstreitkräfte, die dieses Flugzeug betreiben. Dies liegt zum einen daran, dass die Distanzen zwischen Flugplätzen und Einsatz- bzw. Trainingsräumen in der Schweiz sehr kurz sind. Nur wenige Minuten nach dem Start werden anspruchsvolle Luftkampfmanöver mit engen Kurven und hohen Anstellwinkeln geflogen, welche vor allem die Zelle stark beanspruchen. Dagegen entfallen lange An- und Rückflüge, die zwar zu höheren Flugstundenzahlen führen, aber das Flugzeug weniger stark belasten als Luftkampfmanöver.

Zum anderen wird das Flugzeug in der Schweiz ausschliesslich für den Schutz des Luftraums (Luftpolizeidienst und Luftverteidigung) eingesetzt. Die Zellen der finnischen F/A-18, die bis 2015 ebenfalls nur für diese Aufgaben eingesetzt wurden, werden ähnlich stark beansprucht wie die Schweizer Maschinen und sollen deshalb sogar mit noch tieferen Flugstundenzahlen, nämlich 4200, ausser Dienst gestellt werden. Die übrigen Betreiberstaaten dagegen setzen ihre F/A-18 primär für den Erdkampf und für Überwachungsmissionen ein. Diese Aufgaben führen zu einer geringeren Belastung der Flugzeuge als der Luftkampf.

Wenn vorgängig keine Massnahmen ergriffen werden, werden die F/A-18C/D der Schweizer Luftwaffe spätestens 2025 die zertifizierten 5000 Flugstunden pro Flugzeug und das Ende ihrer technischen Nutzungsdauer erreichen. Grund dafür sind einerseits die zusätzlichen Flugstunden und die höhere Zellenbelastung als Folge des Verzichts auf die Gripen-Beschaffung, andererseits die zunehmend veraltende Avionik, Subsysteme, für die sich keine Ersatzteile mehr beschaffen lassen, die Alterung von Systemen, die für den Betrieb und für das Training auf dem F/A-18C/D benötigt werden, sowie alternde Lenkwaffen, die ersetzt werden müssen.

## 10.4 Fliegerabwehr

Derzeit betreibt die Luftwaffe drei Fliegerabwehrsysteme, die in der Regel im Rahmen eines Flab-Clusters kombiniert eingesetzt werden. Beim Objektschutz auf kurze Distanzen gelangen die 35mm-Fliegerabwehrkanonen 63/90 mit dem Feuerleitgerät 75/95 zum Einsatz, von denen heute noch 24 Feuereinheiten vorhanden sind. Aktuell ist eine Mittlere Fliegerabwehrabteilung bestehend aus acht Feuereinheiten mit dem sogenannten Mittelkaliber-Fliegerabwehrsystem-Sensorverbund ausgerüstet. Dabei werden die Feuerleitgeräte mit einem zentralen Feuerführungssystem vernetzt, um rasch wirken und den Einsatz der Fliegerabwehr verhältnismässig führen zu können. Dies erlaubt es, das System auch in der Wahrung der Lufthoheit (z. B. Objektschutz auf kurze Einsatzdistanzen in gesperrten Lufträumen bei Konferenzschutzaufgaben) einzusetzen.<sup>52</sup> Mit dem zusätzlichen Rüstungsprogramm 2015 wurde die Vernetzung der restlichen zwei mittleren Fliegerabwehrabteilungen bewilligt. Durch Werterhaltungsmassnahmen an



52 Seit 2011 werden bei Grossanlässen mit eingeschränktem Luftverkehr (WEF in Davos, OSZE-Konferenz in Basel, Gotthard-Basistunnel-Eröffnung in Erstfeld und Pollegio) Feuereinheiten des Mittelkaliber-Sensorverbunds als «Mittel der letzten Meile» eingesetzt.

Feuerleitgeräten (Radar) und Geschützen (Kanonen) wird die Nutzungsdauer um mindestens zehn Jahre bis 2025 verlängert.



Neben den Mittelkaliber-Fliegerabwehrkanonen verfügt die Armee für den Raumschutz im unteren Luftraum aktuell über zwei Lenkwaffensysteme, nämlich über die ab 1984 eingeführten Mobilien Fliegerabwehrlenkwaffen Rapier mit einer Einsatzdistanz von rund 7 km und die mit dem Rüstungsprogramm 1989 beschafften schultergestützten Leichten Fliegerabwehrlenkwaffen Stinger mit einer Reichweite von rund 4 km. Aufgrund der fehlenden Vernetzung werden diese beiden Systeme autonom eingesetzt. Weder existiert für die Rapier- und Stinger-Feereinheiten ein fusioniertes Lagebild noch kann eine koordinierte Frühwarnung erfolgen. Zwar verfügen die mit Stinger ausgerüsteten Fliegerabwehrabteilungen mit dem Alarmierungssystem Stinger über ein taugliches Frühwarnsystem, mit dem für mehrere Standorte ein Luftlagebild erzeugt werden kann, doch lässt sich dieses nicht fusionieren. Die Feereinheiten werden über Funk alarmiert. In der Rapier-Feereinheit entscheidet ein Unteroffizier über den Waffeneinsatz und das zu bekämpfende Flugobjekt, in der Stinger-Feereinheit sogar ein Soldat.

Weil die dazu erforderlichen technischen Fähigkeiten fehlen, lassen sich Lenkwaffen, Marschflugkörper und ballistische Lenkwaffen mit den drei Fliegerabwehrsystemen nicht in ausreichender Qualität erfassen und infolgedessen auch nicht wirksam bekämpfen. Ihre weitreichenden Waffen setzen gegnerische Kampfflugzeuge in der Regel ausserhalb der Reichweite der drei Systeme ein. Die beschränkte Reichweite zur Abwehr von Kampfflugzeugen einerseits und die fehlende Fähigkeit zur Bekämpfung von Munition andererseits bedeuten, dass sich die drei Systeme in einem bewaffneten Konflikt de facto nur noch zur Bekämpfung von Kampfhelikoptern mit Aussicht auf Erfolg einsetzen lassen. Die meisten Bedrohungen aus der Luft dagegen können mit der heute vorhandenen Fliegerabwehr nicht wirksam abgewehrt werden.

Rapier wird das Nutzungsende voraussichtlich im Verlauf der ersten Hälfte der 2020er Jahre erreichen, Stinger und das Alarmierungssystem Stinger 2025.

Die Fähigkeit zur bodengestützten Luftverteidigung auf grosse Distanzen ging Ende 1999 mit der ersatzlosen Ausserdienststellung der Fliegerabwehrlenkwaffen BL-64 Bloodhound mit einer Reichweite von 100 km und bis in Höhen von 20 km<sup>53</sup> verloren.

## 10.5 Fähigkeitslücken

### 10.5.1 Luftaufklärung

Seit der Ausserdienststellung der Mirage-IIIRS-Aufklärer per Ende 2003 besteht eine Lücke bei der Fähigkeit zur Luftaufklärung auf grössere Distanzen und in umkämpften Lufträumen. Die Armee verfügt für die Luftaufklärung zwar über Helikopter mit speziellen Sensoren sowie über Drohnen, wovon vor allem das Aufklärungsdrohnensystem (ADS) 15 als Nachfolger des ADS 95 zur Nachrichtenbeschaffung und Überwachung mit hoher Permanenz im Rahmen von Unterstützungs- und Sicherungseinsätzen und – beispielsweise für die Feuerleitung der Artillerie – auch in der Verteidigung eingesetzt werden kann. Der Einsatz von Drohnen und Helikoptern ist allerdings nur bei eigener vorteilhafter Luftsituation möglich. Für die Aufklärung in umkämpften Lufträumen eignen sie sich nicht. Die Fähigkeit zur Luftaufklärung mit Kampfflugzeugen hätte im Rahmen der Gripen-Beschaffung wieder aufgebaut werden sollen.

<sup>53</sup> Bei diesen Distanzen ging man von einer hohen Trefferwahrscheinlichkeit aus. Mussten diese Bereiche überschritten werden, so geschah dies nur im Notfall und musste, weil technisch abgesichert, bewusst herbeigeführt werden. Zudem sank die Trefferwahrscheinlichkeit drastisch.

Bereits heute verfügt die Armee mit dem IMINT-Center über die Fähigkeit, unterschiedliche Arten von Bildern (z. B. Satellitenbilder, Luftaufnahmen) aufzubereiten, auszuwerten, zu verwalten und zu verbreiten. Die Satellitenbilder werden dabei in enger Zusammenarbeit mit Swisstopo kommerziell beschafft. Diese Fähigkeiten ergänzen Aufklärungsfähigkeiten mit Drohnen oder später mit Kampfflugzeugen; sie ersetzen sie aber nicht. Der allfällige Aufbau zusätzlicher Fähigkeiten im Bereich der Satellitenaufklärung ist nicht Thema der Arbeiten am künftigen Kampfflugzeug und wird deshalb nicht weiter vertieft.

#### 10.5.2 Erdkampf

Eine weitere Lücke besteht seit der Ausserdienststellung der als Jagdbomber eingesetzten Hunter-Kampfflugzeuge im Jahr 1994. Abgesehen vom eher beschränkt wirksamen Einsatz der Bordkanone verfügt die Schweizer Armee seither über keine Fähigkeiten mehr, Bodentruppen mit Feuer aus der Luft zu unterstützen. Die Kampfkraft der technisch überalterten Jagdbomber wurde damals für ein künftiges Konfliktszenario als ungenügend eingeschätzt und der Unterhalt als unverhältnismässig teuer. Im Rahmen der Einführung von 22 Gripen E als Ersatz für die F-5E/F Tiger hätte die Fähigkeit zur Feuerunterstützung aus der Luft in beschränktem Umfang wieder aufgebaut werden sollen. Weil der Gripen nicht beschafft wurde, besteht in diesem Bereich weiterhin eine Fähigkeitslücke.

#### 10.5.3 Bodengestützte Luftverteidigung

Die vorhandenen Lenkwaffen-Fliegerabwehrmittel eignen sich bereits heute nicht mehr, um die ihnen zugedachten Aufgaben insbesondere bei Schutz von Räumen und beim Objektschutz ausserhalb von Sicherungseinsätzen vollständig zu erfüllen. Der Grund dafür ist ihre fehlende Vernetzung, die ausschliessliche Wirkung auf sehr kurze Reichweiten, die fehlende Wirksamkeit gegen Marschflugkörper und weitere Munitionstypen und das technische Nutzungsende im Verlauf der ersten Hälfte bzw. Mitte der 2020er Jahre.

Über Fähigkeiten zur bodengestützten Luftverteidigung auf grosse und mittlere Distanzen und in grossen Höhen sowie zur Bekämpfung von Munition, insbesondere von Lenkwaffen und Marschflugkörpern, verfügte die Schweizer Armee bislang nicht. Diese Fähigkeiten hätten im Rahmen des Projekts BODLUV 2020 als Ersatz der heutigen Systeme aufgebaut werden sollen. Die ursprünglich mit dem Rüstungsprogramm 2017 geplante Beschaffung eines BODLUV-Teilsystems mittlerer Reichweite wurde im Frühjahr 2016 vorläufig sistiert. Dadurch fehlt bis auf weiteres auch die Fähigkeit, das Luftlagebild mit bodengestützten Sensoren zu verdichten und im Rahmen einer integrierten Luftverteidigungsarchitektur im gleichen Luftraum gleichzeitig luft- und bodengestützte Luftverteidigungsmittel einzusetzen.

Insgesamt genügen die aktuell vorhandenen Fliegerabwehrmittel zeitgemässen Bedrohungen nur noch beschränkt. Ohne Neubeschaffungen wird die Armee ab Mitte der 2020er Jahre über keine Fähigkeiten verfügen, um Räume und Objekte ergänzend zur Luftverteidigung mit Kampfflugzeugen mit hoher Permanenz gegen Plattformen und Munitionstypen zu schützen.

## 11 Angestrebtes Leistungsniveau

In der Botschaft zur Änderung der Rechtsgrundlagen für die Weiterentwicklung der Armee (WEA) hat der Bundesrat das Leistungsprofil der Armee beschrieben und dabei auch die von der Luftwaffe zu erbringenden Leistungen dargestellt;<sup>54</sup> das Leistungsniveau der Luftwaffe ab 2025 wird im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums festgelegt.<sup>55</sup> Das angestrebte Leistungsniveau bildet den konzeptionellen Rahmen und die politische Zielvorgabe für die längerfristige Ausgestaltung der Luftwaffe und damit für die Weiterentwicklungsoptionen, wie sie in Kapitel 12 des vorliegenden Berichts dargestellt werden. Die Leistungsanforderungen werden im Folgenden kurz rekapituliert und in den einzelnen Bereichen konkretisiert.

### 11.1 Wahrung der Lufthoheit in der normalen Lage

Bei der Wahrung der Lufthoheit soll die Luftwaffe in der Lage sein, den Luftraum permanent zu überwachen und den Luftpolizeidienst wie bis anhin durchzuführen, ab Ende 2020 nach einer schrittweisen Verlängerung der Betriebszeiten rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr. Dies beinhaltet die Fähigkeit, bei überraschend eintretenden Bedrohungen im gesamten schweizerischen Luftraum innert wenigen Minuten mit bewaffneten Kampfflugzeugen zu intervenieren.

Ferner geht es in der normalen Lage darum, spezielle Anlässe (z. B. eine Konferenz) gegen nichtmilitärische Bedrohungen aus der Luft (z. B. Terroranschläge mit entführten Verkehrsmaschinen, Anschläge mit Kleinflugzeugen oder Drohnen u. ä.) zu schützen und dabei – im Rahmen der bestehenden Abkommen – bei Bedarf mit den Nachbarländern zusammenzuarbeiten. Dazu soll die Luftwaffe während mindestens zwei Wochen einen verstärkten Luftpolizeidienst durchführen und dabei mit ständig zwei Kampfflugzeugen in der Luft rasch intervenieren können. Zusätzlich sollen zwei weitere Kampfflugzeuge in hoher Bereitschaft am Boden bereitgehalten werden, um situationsgerecht als Verstärkung eingesetzt werden zu können.

Es ist möglich, dass die Schweiz zwei internationale Konferenzen gleichzeitig durchführt oder dass im Rahmen eines Anlasses zwei Standorte gleichzeitig verstärkt geschützt werden müssen.<sup>56</sup> Um diesen Schutz mit hoher Permanenz zu gewährleisten, sollen in Ergänzung zu fliegenden Patrouillen einzelne Schlüsselobjekte mit zentral geführten Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung geschützt werden.

Weil sich ein verstärkter Luftpolizeidienst nur mit Unterstützung der Miliz (Fliegertruppen zur Verstärkung der Durchhaltefähigkeit der Berufsorganisation, Fliegerabwehrverbände) durchführen lässt, sind solche Einsätze ohne Mobilmachung grundsätzlich nur nach einer Vorlaufzeit von mehreren Monaten möglich: Bei voraussehbaren Anlässen werden die erforderlichen Truppen mithilfe der jährlich erstellten Dienstleistungsplanung für den zu leistenden Einsatz aufgebildet; bei nicht voraussehbaren Ereignissen müssten sie speziell mobilisiert werden. In einem solchen Fall wäre ein entsprechender Einsatz nach wesentlich kürzerer Vorlaufzeit möglich; das Einrücken und die Einsatzvorbereitung dauern dann nur wenige Tage.

<sup>54</sup> Botschaft zur Änderung der Rechtsgrundlagen für die Weiterentwicklung der Armee vom 3. September 2014, S. 14–16.

<sup>55</sup> Siehe Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraumes, Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Galladé 12.4130 vom 27. August 2014, S. 16–18.

<sup>56</sup> Eine solche Situation bestand beispielsweise, als Anfang 2014 gleichzeitig mit dem World Economic Forum (WEF) in Davos eine Syrien-Friedenskonferenz in Montreux stattfand oder als im Jahr 2008 anlässlich der Fussball-Europameisterschaft Euro 08 gleichzeitig zwei Spiele an unterschiedlichen Orten ausgetragen wurden.



## 11.2 Wahrung der Lufthoheit im Falle von erhöhten Spannungen

Eine erhöhte Spannung zeichnet sich u. a. dadurch aus, dass die Schweiz damit rechnen muss, dass es neben gezielten Luftraumverletzungen und nichtmilitärischen Bedrohungen auch zu vereinzelt militärischen Konfrontationen im Luftraum kommen könnte, die sich sowohl gegen die Bevölkerung als auch gegen die Armee richten. Solche erhöhte Spannungen können ein breites Spektrum an unkonventionellen, verdeckten Aktionen umfassen, angefangen bei Terroranschlägen auf die kritische Infrastruktur und den zivilen und militärischen Luftverkehr (inkl. Cyberangriffe) über Sabotage- und Kommandoaktionen gegnerischer Sonderoperationskräfte und irregulärer Akteure bis hin zur Androhung offener bewaffneter Gewalt. Unter Umständen können solche erhöhten Spannungen fließend in eine offene bewaffnete Aggression gegen die Schweiz übergehen.

Die Schweiz muss in einem solchen Fall in der Lage sein, die Lufthoheit auch während einer längeren Zeitdauer autonom zu wahren, und dazu, wie der Bundesrat im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums festhält, «während mehreren Wochen zwei oder vier Kampfflugzeuge in der Luft zur Intervention innerhalb von wenigen Minuten bereithalten.» Dabei soll die Luftwaffe befähigt sein, den Luftraum verstärkt gegen nichtmilitärische und gegebenenfalls auch vereinzelt militärische Bedrohungen (z. B. Austesten der Einsatzbereitschaft durch gezielte Luftraumverletzungen oder Luftaufklärung) zu schützen, anderen Bedrohungen im und aus dem Luftraum entgegenzutreten und im Falle einer Eskalation der Lage einen Gegner wenn möglich von einem Angriff abzuhalten. Sie schafft dadurch nicht zuletzt günstige Voraussetzungen für den Einsatz der gesamten Armee. Der Schutz des Luftraums erfolgt als kombinierte Aktion von Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung, fallweise ergänzt durch Helikopter und Propellerflugzeuge im unteren Luftraum. Voraussetzung für den Einsatz der Mittel der Luftwaffe sind ein Luftlagebild und eine funktionierende Infrastruktur, die gegen Anschläge und Beschuss mit weitreichenden Fernwaffen geschützt werden muss.

Für den Mittelbedarf der Luftwaffe ist die Phase erhöhter Spannungen von zentraler Bedeutung. Es ist nicht der alltägliche Luftpolizeidienst in der normalen Lage, an dem sich die Anzahl der erforderlichen Kampfflugzeuge bemisst, sondern die Durchhaltefähigkeit, die bei der Wahrung der Lufthoheit im Falle länger andauernder Spannungen angestrebt wird, sowie der anfängliche Bedarf für die Luftverteidigung. Je weniger Mittel zur Verfügung stehen, desto grösser sind die Risiken, die in Kauf genommen werden müssen.

## 11.3 Luftverteidigung

Der Übergang aus einer allenfalls längeren Phase von erhöhten Spannungen in einen eigentlichen bewaffneten Konflikt kann überraschend erfolgen und würde voraussichtlich durch einen Erstschlag mit aus der Distanz abgefeuerten luft- und bodengestützten, allenfalls sogar seegestützten Waffen eingeleitet. Dagegen sind bereits vor Ausbruch offener Kampfhandlungen die notwendigen Vorkehrungen zu treffen: Die Einsatzmittel müssen gegnerischen Einwirkungen durch Tarnung, Unterbringung in Kavernen und Dezentralisation entzogen und die erforderliche hohe Bereitschaft zur Abwehr von Bedrohungen gewährleistet werden.

In der Luftverteidigung soll die Luftwaffe gemäss Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums «mit den vorhandenen und zur Beschaffung anstehenden Mitteln über die qualitativen und teilweise quantitativen Fähigkeiten verfügen, um die Schweiz und ihre Bevölkerung zu schützen.» Dies bedeutet, dass sie minimal befähigt sein muss, einem Gegner die Erringung der Luftüberlegenheit während einer beschränkten Zeit und in einem beschränkten Raum über der Schweiz zu Beginn mit eigenen Mitteln zu verunmöglichen oder mindestens zu erschweren und damit die Handlungsfähigkeit der

Armee auch am Boden zu wahren. Durch die Fähigkeit, eine hohe eigenständige Anfangsleistung zu erbringen, soll der Gegner wenn immer möglich von einem bewaffneten Angriff abgehalten werden. In dieser Phase kommt der Überlebens- und Duellfähigkeit<sup>57</sup> der im Verbund eingesetzten luft- und bodengestützten Mittel eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Luftwaffe soll die erforderlichen Leistungen in einem Verbund von Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung erbringen. Dabei soll letztere in der Lage sein, hochfliegende Kampfflugzeuge und bewaffnete Drohnen im mittleren und oberen Luftraum zu bekämpfen sowie partiell auch – in einem kleineren Raum – Marschflugkörper und nach Möglichkeit Präzisionsmunition. Ferner soll sie zivile und militärische Objekte im Nahbereich gegen Waffenträger und Marschflugkörper und sofern möglich auch gegen Präzisionsmunition verteidigen können. Für die Luftwaffe und die Armee als Gesamtsystem ist es wesentlich, dass mindestens die für den Einsatz relevante Infrastruktur (z. B. Militärflugplätze, ausgewählte Führungs- und Logistikinfrastrukturen, Schlüsselindustrien) vor Bedrohungen aus der Luft geschützt werden kann. Im unteren Luftraum schliesslich geht es zudem darum, Bodentruppen, d. h. bewegliche Verbände, gegen Waffenträger, insbesondere gegen Kampfhelikopter und Drohnen zu verteidigen, nach Möglichkeit auch gegen Präzisionsmunition.

Ob auch spezielle Fähigkeiten zur Abwehr von Raketen sowie Artillerie- und Mörsergranaten (C-RAM) erforderlich sind, ist vertieft zu überprüfen. Ein Entscheid kann nicht vor Mitte der 2020er Jahre getroffen werden, ist er doch nicht zuletzt davon abhängig, welche Bedrohungen mit den übrigen Systemen abgedeckt werden können, wie zwingend solche Fähigkeiten namentlich im Rahmen eines Konferenzschutzes sind und welche technologischen Möglichkeiten zu einem späteren Zeitpunkt bestehen werden. Verzichtet werden soll dagegen auf den Aufbau spezifischer Fähigkeiten zur Abwehr ballistischer Lenkwaffen. Beschränkte Fähigkeiten zur Bekämpfung von ballistischen Lenkwaffen kurzer Reichweite lassen sich – je nach System – unter Umständen mit der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite erlangen. Eine umfassende Abwehr ballistischer Lenkwaffen dagegen lässt sich beim heutigen Stand der Technik nur in internationaler Kooperation lösen; eine Beteiligung der Schweiz an einem solchen Raketenabwehrprogramm, beispielsweise im Rahmen der Nato, wäre mit der Neutralität nicht vereinbar.

## 11.4 Luftaufklärung und Erdkampf

Neben dem Schutz des Luftraums (Wahrung der Lufthoheit, Luftverteidigung) soll die Luftwaffe gemäss Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums auch über die Fähigkeiten verfügen, «Kräfte am Boden mit Luftaufklärung und der Bekämpfung von Bodenzielen aus der Luft zu unterstützen.» In beiden Bereichen werden keine vollständigen Fähigkeiten angestrebt, sondern beschränkte, aber ausbaubare Befähigungen.

### *Luftaufklärung*

Seit der Ausserdienststellung des Aufklärers Mirage III RS hat die Schweiz kein Aufklärungssystem mehr, das über grössere Distanz und auch in einer ausserordentlichen Lage, d. h. gegebenenfalls in umkämpften Lufträumen, eingesetzt werden kann. In diesem Bereich besteht folglich seit bald fünfzehn Jahren eine Fähigkeitslücke. Da die Aufklärung mit Kampfflugzeugen nicht gänzlich mit anderen Mitteln (Drohnen, Helikopter, Satelliten) substituiert werden kann, soll die Fähigkeit im Rahmen der Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs wieder aufgebaut werden.

<sup>57</sup> Die Duellfähigkeit eines Kampfflugzeuges misst sich in erster Linie an seinen technischen Merkmalen: Reichweite der Sensoren (Radar, Infrarot-Sensoren), Reichweite, Präzision und Störresistenz der Luft-Luft-Lenk Waffen, Vernetzung, Fähigkeiten zur elektronischen Kriegführung, Selbstschutzsysteme, Stealth-Eigenschaften.



Die Armee soll in ihrem Interessenraum unabhängig von der Flughöhe und aus Entfernung von einigen 100 km ab Einsatzflugplatz robuste luftgestützte Aufklärungssensoren einsetzen können und dadurch aus einer beschränkten Anzahl von Räumen Schlüsselnachrichten beschaffen. Quantitativ soll eine Befähigung erreicht werden, wie sie mit Blick auf das heutige und soweit absehbar künftige sicherheitspolitische Umfeld minimal erforderlich ist. Sollte sich das Umfeld verschlechtern, liesse sich die beschränkte Befähigung innert weniger Jahren quantitativ ausbauen.

### *Erdkampf*

Wie bei der Aufklärung besteht auch beim Erdkampf seit über zwanzig Jahren eine Fähigkeitslücke. Die Fähigkeit zur Bekämpfung von Bodenzielen aus der Luft kann nicht mit bodengestützten Systemen substituiert werden, selbst wenn deren Reichweite erheblich gesteigert würde.

Auf Distanzen bis maximal 50 km soll für die indirekte Feuerunterstützung der eigenen Bodentruppen primär die Artillerie eingesetzt werden. Das Ziel besteht darin, das Gesamtsystem der Artillerie mittelfristig zu modernisieren, wie dies der Bundesrat in seinem Bericht zur Zukunft der Artillerie vom 20. Januar 2016 beschrieben hat. Notwendig ist insbesondere eine Steigerung der Reichweite, der Präzision und der Mobilität.

Zur wirkungsvollen Unterstützung der Bodentruppen und zur Sicherstellung der eigenen Handlungsfreiheit in der Luftverteidigung soll die Luftwaffe in der Lage sein, Bodenziele ausserhalb der Reichweite der Artillerie und ausserhalb des Einsatzraumes der eigenen Bodentruppen zu bekämpfen. Dabei soll ein Gegner durch präzises Feuer aus der Luft daran gehindert werden, Personal und Material zum Einsatz zu bringen, bevor es zu einem direkten Kontakt mit eigenen Truppen kommt (Abriegelung aus der Luft). Bei Bedarf können mit denselben Fähigkeiten auch andere Schlüsselziele bekämpft werden; beispielsweise gegnerische Führungs- und Logistikinfrastuktur und einzelne Schlüsselsysteme wie Führungsfahrzeuge. Dank der Flexibilität von Kampfflugzeugen können mit diesen Fähigkeiten Bodentruppen bei Bedarf auch unmittelbar unterstützt werden (Luftnahunterstützung), was allerdings auch den Aufbau einer aufwendigen Organisation bei den Bodentruppen erfordern würde, auf die verzichtet werden soll.

Nicht angestrebt werden eigentliche Fähigkeiten zur offensiven Luftverteidigung, d. h. zur Bekämpfung des gegnerischen Luftkriegspotenzials in der Tiefe des Raumes. Dies würde nicht nur spezielle, weiterreichende Waffensysteme (evtl. Marschflugkörper) erfordern, sondern zusätzliche Fähigkeiten zur Unterdrückung und Zerstörung der gegnerischen bodengestützten Luftverteidigung.

Insgesamt schafft der Aufbau einer den Erfordernissen des sicherheitspolitischen Umfeldes entsprechenden, beschränkten Befähigung im Erdkampf die notwendige Handlungsfreiheit, um die Luft-Boden-Fähigkeit bei Bedarf auch in verhältnismässig kurzer Zeit weiter ausbauen und die Durchhaltefähigkeit erhöhen zu können. Ob in einer späteren Phase die wiedererlangte Befähigung weiter ausgebaut werden soll, wird zu gegebener Zeit zu prüfen sein. Mit einer beschränkten Befähigung erhält die Armee die Möglichkeit, zur Unterstützung der Bodentruppen gelenkte Präzisionswaffen gegen einzelne Schlüsselziele einzusetzen und nicht – wie dies bisweilen dargestellt wird – Flächenbombardements mit einem «Bomber» durchzuführen. Dank eigenen Erdkampffähigkeiten gewinnt die Armee zudem dasjenige Know-how, das erforderlich ist, um gegnerische Fähigkeiten besser einschätzen zu können. Dies ist vor allem deshalb relevant, weil gegnerische Luftangriffe im Falle eines bewaffneten Konflikts für die Armee, aber auch für die Bevölkerung und die kritische Infrastruktur eine erhebliche Bedrohung darstellen würden.

### 11.5 Beschränkung auf das Erforderliche und Erreichbare

Bei der Umsetzung des Leistungsprofils ist nicht der alleinige Bedarf für den Schutz des Luftraums ins Auge zu fassen, sondern auch der Umstand, dass die Armee als Gesamtsystem weiterentwickelt werden muss. Dies zwingt dazu, sich auf das zu beschränken, was im Lichte des heutigen sicherheitspolitischen Umfelds minimal erforderlich und mit Blick auf den gesamten Bedarf der Armee maximal erreichbar ist.

Wesentlich bei der Umsetzung des angestrebten Leistungsniveaus ist der Faktor Zeit: Unter Umständen müssen einzelne Massnahmen auf dem Weg bis zur vollständigen Erreichung des angestrebten Leistungsniveaus aus finanziellen Gründen zeitlich verschoben werden, damit auch andere Vorhaben (z. B. der Ersatz von Bodensystemen oder der Aufbau neuer Fähigkeiten) realisiert werden können. Kommt es bei der Umsetzung von Vorhaben, die zum Schutz des Luftraums notwendig sind, zu Verzögerungen, so kann dies zwischenzeitliche Abstriche am angestrebten Leistungsniveau zur Folge haben. Dadurch müssten höhere Risiken in Kauf genommen werden.

## 12 Optionen für die Weiterentwicklung

### 12.1 Rahmenbedingungen: Die Erneuerung der Mittel für den Schutz des Luftraums als Teil des gesamten Erneuerungsbedarfs der Armee

Die Modernisierung der Mittel zum Schutz des Luftraums, d. h. die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung ist nötig, damit die Armee ihre Aufgaben erfüllen kann, wie sie in Artikel 58 der Bundesverfassung festgelegt sind und neu, d. h. im Rahmen der Weiterentwicklung der Armee (WEA), auch im Detail in Artikel 1 des Militärgesetzes verankert wurden. Die Weiterentwicklung der Armee zielt darauf ab, die Armee als Gesamtsystem bei Bedarf auch sehr rasch in einem breiten Spektrum möglicher Bedrohungen und Gefahren einsetzen zu können. In modernen Konflikten (Terror, hybride Kriegführung) spielen kritische Infrastrukturen eine massgebliche Rolle. Diese müssen in unterschiedlichen Lagen gegen eine Vielzahl potenzieller Bedrohungen geschützt und in bewaffneten Konflikten auch verteidigt werden können, nicht zuletzt auch gegen Bedrohungen aus der Luft. In diesem Sinne fügen sich die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge und die Erneuerung der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung kohärent in die übergeordneten Ziele, die mit der WEA erreicht werden sollen.

Die wesentlichen Eckwerte der Weiterentwicklung der Armee, beispielsweise der Bestand, die Gliederung oder das Ausbildungs- und Dienstleistungsmodell, sind durch die vorgesehenen Beschaffungen nicht oder höchstens am Rande betroffen. Die Eingliederung neuer Kampfflugzeuge führt höchstens zu marginalen strukturellen Anpassungen, wie sie bei Rüstungsgeschäften generell üblich sind.

Angesichts der diffusen, unberechenbarer gewordenen Bedrohungslage, wie sie für das heutige sicherheitspolitische Umfeld charakteristisch ist, wird es auch in Zukunft nötig sein, die Armee laufend auf neue, sich stetig wandelnde Herausforderungen auszurichten. Nur so bleibt sie ein wirksames Instrument der schweizerischen Sicherheitspolitik. Die Armee prüft deshalb regelmässig, ob ihre (auch längerfristige) Fähigkeitsaus-

richtung nach wie vor mit der sicherheitspolitischen und technologischen Entwicklung übereinstimmt. Auf dem daraus abgeleiteten Fähigkeitsprofil basiert auch die längerfristige Beschaffungsplanung.

Damit die Armee die geforderten Leistungen erbringen kann, muss sie die dazu notwendigen Fähigkeiten laufend weiterentwickeln und dazu ihre Ausrüstung erneuern. Nach dem Verzicht auf die Gripen-Beschaffung hat die Armee ihre kurzfristige Rüstungsplanung angepasst. Das Ziel bestand darin, verschiedenste notwendige Beschaffungen zu tätigen, bevor in den 2020er Jahren ein erheblicher Verpflichtungskredit für die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge benötigt wird. In den kommenden fünf Jahren besteht Erneuerungsbedarf insbesondere bei der Feuerunterstützung auf kurze und sehr kurze Distanz, bei der taktischen Aufklärung, bei der mobilen Kommunikation, bei der Fähigkeit zur Bekämpfung gepanzerter Ziele auf mittlere Distanz, bei der beweglichen Kampfführung der Bodentruppen (Werterhalt Schützenpanzer), bei der Einsatzfähigkeit der Armee unter schlechten Sichtbedingungen und bei der Mobilität (Fahrzeuge und Lufttransport). Mit den verschiedenen, bereits eingeleiteten oder für die kommenden Jahre geplanten Beschaffungen können viele Fähigkeiten weiterentwickelt werden. Allerdings wird es auch im Folgejahrzehnt nötig sein, die Ausrüstung der Armee kontinuierlich zu erneuern. Andernfalls würden durch das technische Nutzungsende verschiedener Hauptwaffensysteme in den 2020er Jahren immer wieder neue Fähigkeitslücken entstehen.

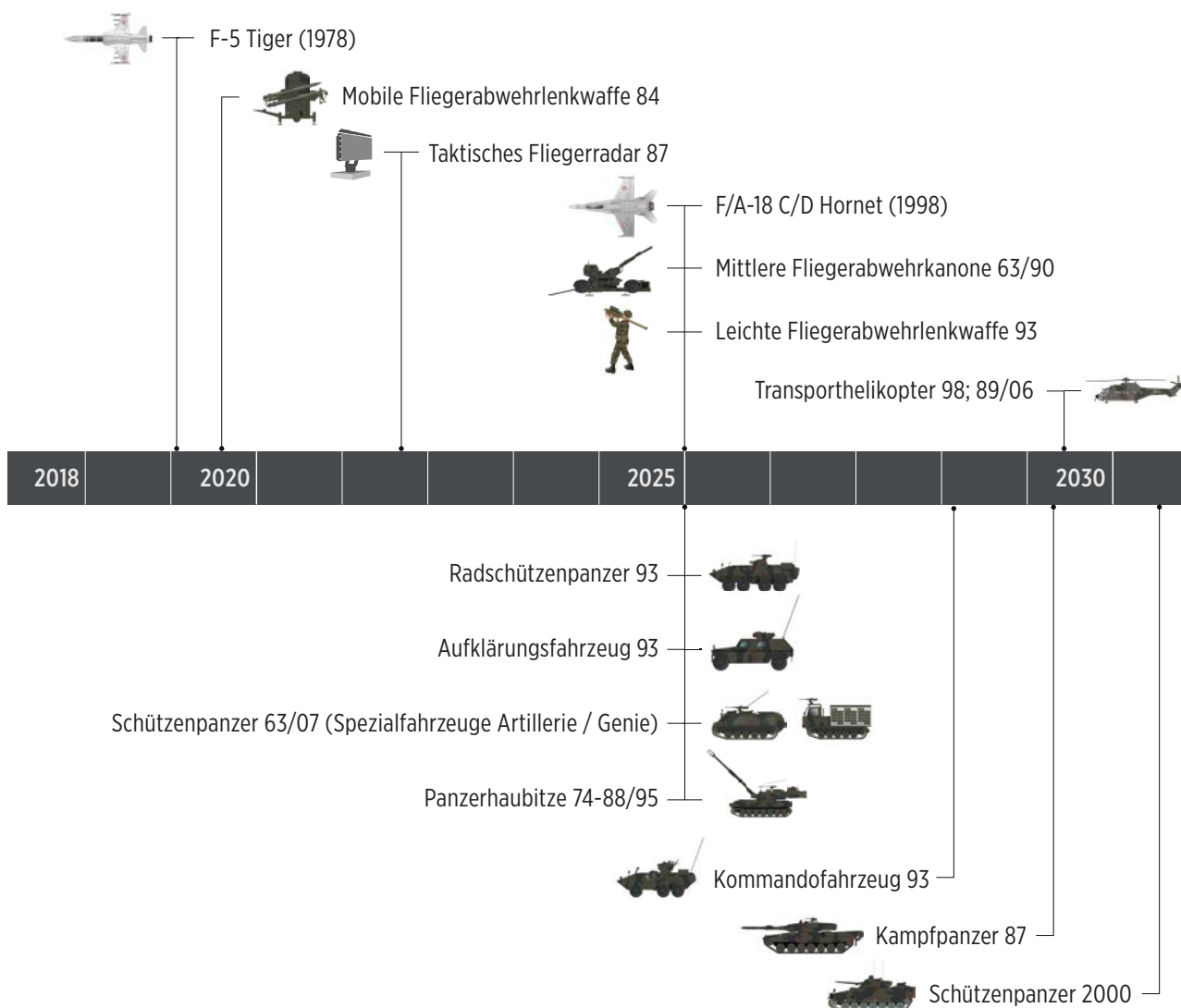


Abb. 18: Nutzungsende von Hauptsystemen der Armee (ohne Nutzungsdauerverlängernde Massnahmen)

In den 2020er Jahren ist die grösste Herausforderung, dass neben dem gesamten System zum Schutz des Luftraums (Kampfflugzeuge, Fliegerabwehr, Luftraumüberwachungssystem Florako) auch nahezu alle anderen, entweder vor oder unmittelbar nach Ende des Kalten Krieges in relativ grosser Zahl beschafften Hauptsysteme der Armee innert weniger Jahre ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangen werden. Davon betroffen sind namentlich die Artillerie, die Kampfpanzer Leopard, sämtliche noch auf dem Schützenpanzer M-113 basierenden Spezialfahrzeuge der Genie und der Artillerie, die Aufklärungsfahrzeuge 93 sowie die gesamte Flotte der Radschützenpanzer Piranha. Die Fähigkeiten, die heute noch mit diesen Systemen abgedeckt werden (z. B. Führung des Gefechts der verbundenen Waffen, Schutz, Mobilität), sind – soweit heute absehbar – auch in Zukunft für die Aufgabenerfüllung der Armee wesentlich. Teilweise werden neue Technologien zur Anwendung gelangen und es werden moderne Systeme verfügbar sein, die zwar nicht selten teurer, aber auch leistungsfähiger sind, so dass häufig eine geringere Stückzahl ausreicht, um die gleiche oder sogar eine gesteigerte Wirkung zu erzielen. Konzepte, in denen die langfristige Fähigkeitsentwicklung beschrieben wird, werden zurzeit erarbeitet. Abgesehen von der Erneuerung der fähigkeitsrelevanten Hauptsysteme der Armee wird es auch in den 2020er Jahren darum gehen, die Mobilität der Bodentruppen durch kontinuierlichen Ersatz von Lastwagen, Personenwagen und Spezialfahrzeugen zu erhalten und weitere Investitionen ins Führungsnetz Schweiz und in die Rechenzentren des VBS und des Bundes zu tätigen, unter anderem, um die Redundanz sicherer Netze bei Ereignissen und den Schutz gegen Cyberangriffe zu gewährleisten.

Weil folglich im kommenden Jahrzehnt nicht nur die Mittel zum Schutz des Luftraums (Kampfflugzeuge, bodengestützte Luftverteidigung) erneuert werden müssen, sondern auch grosse Teile der Boden- und Führungssysteme, ist es wesentlich, dass ausreichende Finanzmittel zur Verfügung stehen, die es erlauben, die Armee als Gesamtsystem weiterzuentwickeln. Nur so kann sichergestellt werden, dass sie alle ihre Aufgaben erfüllen kann, neben der Unterstützung ziviler Behörden, der Friedensförderung und der Wahrung der Lufthoheit auch die Verteidigung des Landes und seiner Bevölkerung. Zwar bleibt die Wahrscheinlichkeit gering, dass die Schweiz direkt Opfer eines bewaffneten Angriffs oder in einen solchen verwickelt wird. Die Wahrscheinlichkeit eines militärischen Konflikts in Europa und seiner Peripherie, der auch Konsequenzen für die Schweiz hätte, hat sich aber – wie auch der Bundesrat im Sicherheitspolitischen Bericht 2016 festgehalten hat – erhöht und die Verteidigung ist in Europa wieder stärker zu einem sicherheitspolitischen Thema geworden. Dieser Entwicklung darf sich auch die Schweiz nicht verschliessen.

Auch wenn es unumgänglich ist, Prioritäten zu setzen, wäre es nicht zielführend, einzelne Bereiche der Armee gegeneinander auszuspielen: In jedem Fall muss eine Balance zwischen den verschiedenen Bedürfnissen (Luftwaffe, Bodentruppen, Führung) gefunden werden, damit die Armee als funktionierendes Gesamtsystem weiterentwickelt werden kann.

## 12.2 Optionen für die Weiterentwicklung der Systeme für den Schutz des Luftraums

Die Expertengruppe hat verschiedene Optionen geprüft, wie die Systeme für den Schutz des Luftraums in den 2020er Jahren weiterentwickelt werden könnten. Referenzgrösse für die Optionen bildet das in Kapitel 11 dargestellte Leistungsniveau. Es werden vier Optionen beschrieben, wie sich dieses in je unterschiedlicher Ausprägung und mit je unterschiedlichen Risiken konkret umsetzen liesse, nämlich:

1. ein Ersatz der heutigen Kampfflugzeugflotte durch 55 bis 70 moderne Kampfflugzeuge und eine umfassende Erneuerung und Leistungssteigerung aufseiten der bodengestützten Luftverteidigung;
2. ein Ersatz der heutigen Kampfflugzeugflotte durch rund 40 moderne Kampfflugzeuge und eine Erneuerung der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung;
3. ein Ersatz der heutigen Kampfflugzeugflotte durch rund 30 moderne Kampfflugzeuge und eine erhebliche Leistungssteigerung aufseiten der bodengestützten Luftverteidigung;
4. die Beschaffung von rund 20 modernen Kampfflugzeugen bei gleichzeitigem Weiterbetrieb der F/A-18-Flotte<sup>58</sup> bis zu ihrem Ersatz Mitte der 2030er Jahre und eine Erneuerung der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung.

Neben diesen vier Optionen hat die Expertengruppe verschiedenste Alternativkonzepte eingehend geprüft, die nicht zuletzt auch in Politik und Öffentlichkeit mitunter in die Diskussion um die Zukunft der schweizerischen Luftverteidigung eingebracht werden (z. B. ein vollständiger Verzicht auf neue Kampfflugzeuge oder eine beträchtliche Intensivierung der internationalen Kooperation beim Schutz des Luftraums). Die Ergebnisse dieser Prüfung werden in Kapitel 14 dargestellt.

Wenn in den nachfolgenden Optionen von einer runden Anzahl Kampfflugzeuge (z. B. «rund 40») gesprochen wird, so gilt es zu berücksichtigen, dass die konkrete Anzahl, die für die Erbringung einer bestimmten Leistung und insbesondere auch zur Sicherstellung der Durchhaltefähigkeit der Kampfflugzeugflotte benötigt wird, stark vom Leistungsvermögen und der Wartungsintensität (und damit der Flottenverfügbarkeit) der jeweiligen Flugzeugtypen abhängt. Über die konkreten Leistungsparameter und Wartungskonzepte einzelner Kampfflugzeugtypen kann indessen erst im Rahmen einer Evaluation Klarheit gewonnen werden. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, bezüglich genau erforderlichen Stückzahlen definitive Aussagen zu machen. Wenn im Folgenden ausgeführt wird, dass für die Erfüllung einer bestimmten Leistung beispielsweise «rund 40 Kampfflugzeuge» benötigt werden, so beinhaltet diese Zahlenangabe immer eine bestimmte Bandbreite: Unter Umständen sind 40 Flugzeuge des Typs A erforderlich, 45 des Typs B und lediglich 35 des Typs C. Für die Berechnung der Flottengrösse, die zur Erfüllung des Leistungsniveaus erforderlich ist, wurde von einer Flottenverfügbarkeit von 60% ausgegangen<sup>59</sup> und von einer Verweildauer im Einsatzraum (ohne Kampfhandlungen) von rund einer Stunde (zuzüglich je 15 Minuten An- und Rückflug).

Bei allen Angaben zu den finanziellen Auswirkungen der aufgezeigten Optionen handelt es sich um Schätzungen, die aber die ungefähre Grössenordnung aufzeigen. Die Bandbreite von Preisen für moderne Kampfflugzeuge variiert stark. Angenommen wurde ein mittlerer Systempreis von rund 200 Millionen Franken pro Mehrzweckkampfflugzeug. Der Systempreis besteht nicht ausschliesslich aus den Ausgaben für

<sup>58</sup> Das heisst über 2030 hinaus, wie dies mit der Nutzungsdauerverlängerung erreicht werden soll, die der Bundesrat in der Armeebotschaft 2017 beantragt

<sup>59</sup> Das heisst, von 70 Kampfflugzeugen könnten 42 eingesetzt werden; von 40 Kampfflugzeugen 24, von 30 Kampfflugzeugen 18 und von 20 Kampfflugzeugen 12.

das Flugzeug (dem sogenannten «Flyaway-Preis»), sondern beinhaltet auch einsatzspezifische Ausrüstung (z. B. sämtliche Sensoren und Selbstschutzsysteme, Aufhängevorrichtungen, Zusatztanks, Behälter für die Zielbeleuchtung und Aufklärung), die Bewaffnung und Munition (inkl. deren Bevorratung), Logistikpakete (z. B. Boden- und Ersatzmaterial, technische Unterstützung durch den Hersteller während der Einführung), Systeme für die Missionsplanung und -auswertung sowie die erforderlichen Ausbildungssysteme (Simulatoren, computerbasiertes Training). Ebenfalls zum Systempreis gehören die Kosten für die Integration in die schweizerischen Führungs- und Informationssysteme (z. B. auch Anpassungen an den vorhandenen Logistiksystemen), für Unterstützungsleistungen durch die Industrie sowie für Material, das die Schweiz bei Dritten beschafft und an den Hersteller der Kampfflugzeuge liefert. All diese zusätzlichen Ausgabenposten, die in der Schweiz – unter anderem aus Gründen der Transparenz bezüglich der tatsächlichen Kosten einer Flugzeugbeschaffung – zum Systempreis gerechnet werden, führen dazu, dass dieser erheblich höher liegt als der «Flyaway-Preis», d. h. der reine Stückpreis pro Flugzeug. Weil andere Länder unterschiedliche Ausgabenposten zum Systempreis rechnen und die tatsächlichen Kosten von Flugzeugbeschaffungen bisweilen auch aus Gründen des Informationsschutzes verschleiern, sind Preisvergleiche praktisch unmöglich.

Systempreis		Flyaway-Preis
	Einsatzspezifische Ausrüstung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren</li> <li>• Selbstschutzsysteme</li> <li>• Aufhängevorrichtungen</li> <li>• Zusatztanks</li> <li>• Behälter für Zielbeleuchtung und Aufklärung</li> </ul>
	Bewaffnung und Munition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft-Luft-Bewaffnung (Lenkwaffen)</li> <li>• Luft-Boden-Bewaffnung</li> <li>• inkl. Bevorratung</li> </ul>
	Logistikpakete	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boden- und Ersatzmaterial</li> <li>• technische Unterstützung durch den Hersteller während der Einführung</li> </ul>
	Missionsplanungs- und Missionsauswertungssysteme, Ausbildungssysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkl. Simulatoren</li> <li>• Computerbasierte Ausbildung</li> </ul>
	Initialausbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umschulungskurse Einführungsgruppe</li> <li>• Erste Fluglehrerkurse</li> <li>• Allfällige Austauschprogramme</li> </ul>

Abb. 19: Flyaway-Preis und Systempreis von Kampfflugzeugen

Unter dem mittleren Systempreis wird der Mittelwert aller Preise von verschiedenen Kampfflugzeugen verstanden, die für eine Beschaffung grundsätzlich infrage kommen. Als Grundlage für die Kostenschätzung dienten Erfahrungswerte aus vergangenen Evaluationen und Beschaffungen sowie grobe Schätzungen für Flugzeuge, die in der Schweiz bislang noch nicht evaluiert wurden. Wenn im vorliegenden Bericht von einem mittleren Systempreis von 200 Millionen Franken ausgegangen wird, mag dies im Vergleich zum Tiger-Teilersatz, der in der Referendumsabstimmung vom Mai 2014 gescheitert ist, hoch erscheinen. Dabei gilt es allerdings in Rechnung zu stellen, dass es sich beim Gesamtpreis von 3,126 Milliarden Franken für 22 Gripen E (was einem durchschnittlichen Systempreis von rund 140 Millionen Franken pro Flugzeug entsprechen hätte) um ein für die Schweiz ausgesprochen vorteilhaftes Angebot gehandelt hätte. Ob bei einer erneuten Evaluation ein vergleichbarer Preis erzielt werden kann, lässt sich nicht vorhersagen. Konkrete Angaben zu Preisen können erst im Rahmen der Evaluation vorliegen, nachdem entsprechende Offerten bei den Herstellern eingeholt worden sind.

Die Preisangaben für Systeme der bodengestützten Luftverteidigung entsprechen – wie diejenigen von Kampfflugzeugen – einer Schätzung von Durchschnittspreisen. Diese basieren auf unverbindlichen Anfragen bei Herstellern, wie sie im Rahmen der Vorevaluation im Projekt BODLUV 2020 getätigt wurden. Wesentlicher Bestandteil der Gesamtkosten eines Systems der bodengestützten Luftverteidigung sind die sogenannten Sockelkosten, bei denen es sich um eine einmalige Investition handelt. Mit den entsprechenden Beschaffungen werden die Voraussetzungen für das Funktionieren einer modularen Architektur geschaffen und es werden die Integration in die Systemlandschaft und der Betrieb der Systeme und deren Komponenten gewährleistet. Ist dieses Grundgerüst einmal vorhanden, können weitere Systeme oder auch einzelne Systemkomponenten (z. B. zusätzliche Sensoren oder Effektoren) bedarfsgerecht und abhängig von den jeweiligen finanziellen Möglichkeiten zu einem späteren Zeitpunkt in einzelnen Tranchen oder als Gesamtkomponenten beschafft und in die Systemarchitektur integriert werden.

Kampfflugzeuge sind nicht nur in der Beschaffung kostspielig, sondern auch im Betrieb. Die zu erwartenden Betriebsausgaben sind deshalb wesentlich, dies nicht zuletzt für die Typenwahl im Rahmen der Evaluation. Bei den in den nachfolgenden Weiterentwicklungsoptionen aufgeführten Betriebsausgabenschätzungen handelt es sich um Erfahrungswerte aus dem Betrieb der in der Schweizer Luftwaffe heute vorhandenen Kampfflugzeuge einerseits und um Erkenntnisse andererseits, die im Projekt Tiger-Teilersatz gewonnen werden konnten. Sie umfassen die jährlich anfallenden Ausgaben für Instandhaltungen, Änderungsdienste, Treibstoff und Personal, aber auch den Anteil an für den Betrieb relevanten Immobilien und die durchschnittlichen jährlichen Ausgaben für Werterhaltungsprogramme, wie sie während der gesamten Nutzungsdauer sporadisch anfallen. Die Betriebsausgaben können je nach Intensität, mit der die Kampfflugzeuge genutzt werden, stark variieren. Abhängig sind sie überdies vom jeweiligen Kampfflugzeugtyp. Schliesslich hängen sie auch mit der Flottengrösse zusammen. Anteilsmässig entwickeln sie sich desto ungünstiger, je kleiner die Flotte ist, die betrieben wird. In diesem Fall erhöhen sich nämlich die fixen Anteile im Verhältnis zu den gesamten Betriebsausgaben für das System übermässig, weil beispielsweise die Ausgaben für einen Simulator unabhängig von der Flottengrösse anfallen. Aus diesem Grund steigen bzw. sinken die Betriebsausgaben nicht linear zur Anzahl Kampfflugzeuge. Wie bei den Investitionen können konkrete Angaben auch beim Betrieb erst im Rahmen der Evaluation von den Herstellern erhoben werden.

Anders als bei den Betriebsausgaben der Kampfflugzeuge kann bei den Systemen der bodengestützten Luftverteidigung nicht von Erfahrungswerten der in der Armee gegenwärtig vorhandenen Fliegerabwehrsysteme ausgegangen werden. Die von der Armee heute eingesetzten Mittel, d. h. Rapier, Stinger und die Mittlere Fliegerabwehr, unterscheiden sich wesentlich von modernen Systemen, wie sie zur Umsetzung des angestrebten Leistungsniveaus erforderlich sind. Zum jetzigen Zeitpunkt, d. h. vor Wieder-



aufnahme der Evaluation, lassen sich nicht – wie bei den Kampfflugzeugen – die gesamten Betriebsausgaben grob abschätzen, wohl aber die Ausgaben für die jährliche Instandhaltung. Für ein modernes System der bodengestützten Luftverteidigung mit einer entsprechenden Technologiekomplexität liegen diese in der Grössenordnung von etwa 3–5% der Beschaffungsausgaben.

Ohne Massnahmen werden die vorhandenen F/A-18C/D ab Mitte der 2020er Jahre das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen. Wird nächstens mit der Evaluation eines neuen Kampfflugzeugs begonnen, werden diese der Luftwaffe erst ab Mitte der 2020er Jahre schrittweise zufließen. Einsatzbereit wird die neue Flotte etwa 2030 sein. Damit beim Schutz des Luftraums in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre keine Lücke entsteht, müssen die F/A-18C/D einer Nutzungsdauerverlängerung unterzogen werden, die der Bundesrat den eidgenössischen Räten in der Armeebotschaft 2017 zur Umsetzung beantragt hat (siehe dazu ausführlich Kap. 17). Diese Massnahme ist bei allen Optionen erforderlich; die entsprechenden Ausgaben von 450 Millionen Franken werden in den Optionen nicht mehr speziell ausgewiesen. Auch bei der Mittleren Fliegerabwehr und den Fliegerabwehrlenk Waffen Stinger werden Nutzungsdauerverlängernde Massnahmen erforderlich sein, um die Zeit bis zur Auslieferung neuer Mittel zu überbrücken. Diese Massnahmen sind ebenfalls bei allen Optionen identisch; über den genauen Finanzbedarf sind zum aktuellen Zeitpunkt indessen noch keine konkreten Aussagen möglich.

Alle Optionen setzen voraus, dass die Luftwaffe befähigt ist, die Luftlage für die Schweiz und das angrenzende Ausland zu erstellen. Damit vernetzt geführt werden kann, müssen alle verfügbaren Luftlage- und Einsatzführungsdaten integriert und den Kampfflugzeugen und der bodengestützten Luftverteidigung zur Verfügung gestellt werden. Nur so ist es möglich, die Luftverteidigungsmittel wirkungsvoll sowie zeitgerecht, am richtigen Ort und in der richtigen Stärke einzusetzen. Diese Fähigkeit wird heute mit dem Luftlage- und Kommunikationssystem Florako gewährleistet. Wie alle übrigen Mittel der Luftverteidigung muss auch dieses System durch periodische Werterhalte und Weiterentwicklungen auf einem zeitgemässen Stand der Technik gehalten werden. Die entsprechenden Massnahmen sind bei allen Optionen identisch und werden deshalb nicht speziell beschrieben.

#### 12.2.1 Option 1: Ersatz der heutigen Kampfflugzeugflotte durch 55 bis 70 moderne Kampfflugzeuge und eine umfassende Erneuerung und Leistungssteigerung aufseiten der bodengestützten Luftverteidigung

##### *Erforderliche Beschaffungen*

Im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums führt der Bundesrat aus, dass für einen länger anhaltenden Luftpolizeidienst im Falle von Spannungen mit zwei bis vier Flugzeugen permanent in der Luft an sich insgesamt 55 moderne Kampfflugzeuge erforderlich wären. Gleichzeitig macht er deutlich, dass die Erfüllung der Luftverteidigungsaufgabe noch anspruchsvoller wäre und zusätzliche Kampfflugzeuge erfordern würde. Zur Umsetzung dieses Leistungsniveaus wären insgesamt mindestens 70 Mehrzweckkampfflugzeuge nötig. Diese würden die heute vorhandenen F-5 Tiger und die F/A-18C/D gestaffelt ersetzen. Neben der Beschaffung von Kampfflugzeugen wäre zur vollständigen Erreichung des angestrebten Leistungsniveaus auch eine Erneuerung der Fliegerabwehr nötig. Dabei ginge es darum, ein System für die bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite zu beschaffen, mit dem gegnerische Waffenträger und partiell auch Marschflugkörper im mittleren und oberen Luftraum über einer Fläche von mindestens 45 000 km<sup>2</sup> bekämpft werden könnten. Ebenfalls zu beschaffen wäre ein modernes System kleinerer Reichweite für den Schutz von insgesamt über zwanzig zivilen und militärischen Objekten im Nahbereich gegen Waffenträger und Marschflugkörper und nach Möglichkeit auch gegen Präzisions- und Bogenschussmunition sowie für die Verteidigung beweglich eingesetzter Verbände gegen Bedrohungen im unteren Luftraum (v. a. Kampfhelikopter und Drohnen).





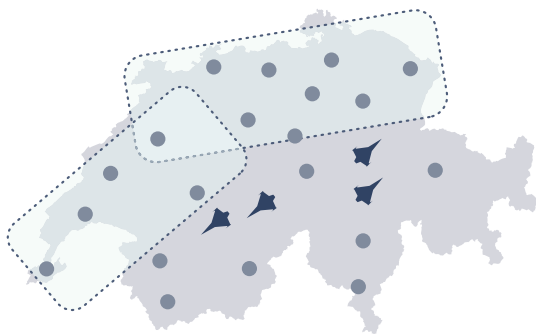
### Option 1

Investitionsausgaben (ca.)	Mrd. Fr.
55-70 Mehrzweckkampfflugzeuge	11-14
Bodengestützte Luftverteidigung grössere und kleinere Reichweite	4
<b>Total in Mrd. Fr. (ca.)</b>	<b>15-18</b>



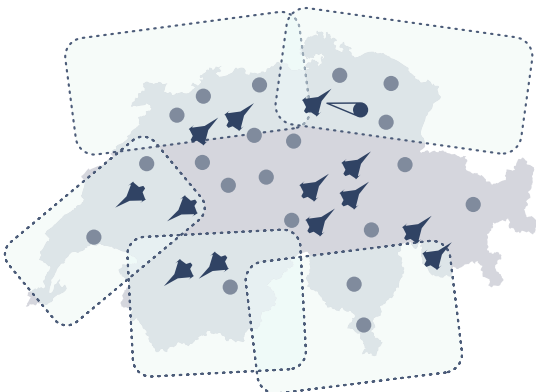
#### Normale Lage

- Luftpolizeidienst mit Mehrzweckkampfflugzeugen
- Objektschutz: 2 Objekte



#### Spannung

- Wahrung der Lufthoheit mit Mehrzweckkampfflugzeugen (fliegende Patrouillen) mit hoher Durchhaltefähigkeit
- Bodengestützte Luftverteidigung: Raumschutz insgesamt rund 15 000 km<sup>2</sup>
- Objektschutz: mind. 20 Objekte



#### Bewaffneter Konflikt

- Luftverteidigung: autonome Luftverteidigung mit Mehrzweckkampfflugzeugen über längere Zeit
- Erdkampf / Luftaufklärung mit Mehrzweckkampfflugzeug
- Bodengestützte Luftverteidigung: Raumschutz insgesamt rund 45 000 km<sup>2</sup>
- Objektschutz: mind. 20 Objekte

Verteidigung von Bodentruppen im Nahbereich

Abb. 20: Option 1 (Prinzipiskizze)

### Leistungen

Mit diesen Mitteln würde das in Kapitel 11 beschriebene, im Konzept des Bundesrats zur langfristigen Sicherung des Luftraums festgelegte Leistungsniveau der Luftwaffe ab 2025 vollständig umgesetzt. Die Schweiz wäre in der Lage, ihren Luftraum in Krisen und Konflikten praktisch vollumfänglich, mit grosser Eigenständigkeit und über einen längeren Zeitraum zu schützen. Die in einem ersten Schritt angestrebten beschränkten Befähigungen bei der Luftaufklärung und im Erdkampf könnten in einer späteren Phase ausgebaut werden, falls dies sicherheitspolitisch erforderlich ist. Die bodengestützte Luftverteidigung wäre befähigt, den Raumschutz im mittleren und oberen Luftraum überlagernd praktisch über der gesamten Schweiz sicherzustellen und im unteren Luftraum das Gros der einsatzrelevanten militärischen Infrastruktur und die drei mechanisierten Brigaden gegen Bedrohungen im Nahbereich zu verteidigen.

### Ausgaben

Für die Beschaffung der Kampfflugzeuge wäre bei Umsetzung dieser Option je nach Anzahl beschaffter Flugzeuge (55-70) mit Ausgaben in der geschätzten Grössenordnung von rund 11-14 Milliarden Franken zu rechnen; hinzu kämen circa 4 Milliarden Franken für die Erneuerung der bodengestützten Luftverteidigung grösserer und kleinerer Reichweite. Erforderlich wären überdies weitere Beschaffungen von nachgeordneter finanzieller Bedeutung, beispielsweise zusätzliche Trainingsflugzeuge PC-21 für die Ausbildung einer grösseren Anzahl von Piloten. Der Betrieb der neuen Kampfflugzeugflotte würde mit deutlich mehr als einer halben Milliarde Franken jährlich zu Buche schlagen<sup>60</sup>, derjenige der bodengestützten Luftverteidigung mit grob geschätzten rund 160 Millionen Franken pro Jahr für die Instandhaltung, wobei hier noch zusätzliche Betriebsausgaben hinzukämen, die sich aufgrund der fehlenden Vergleichbarkeit mit den gegenwärtigen eingesetzten Fliegerabwehrmitteln zum heutigen Zeitpunkt allerdings noch nicht quantifizieren lassen.

### Vor- und Nachteile

Die Umsetzung dieser Option hätte den Vorteil, dass die Schweiz damit ihre Luftwaffe umfassend und nachhaltig modernisieren könnte. Diese wäre in der Lage, die Lufthoheit auch während längeren Spannungen eigenständig mit hoher Durchhaltefähigkeit zu wahren und den Luftraum in einem bewaffneten Konflikt in einem integrierten Verbund mit Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung über längere Zeit autonom zu verteidigen; mit rund 55 Kampfflugzeugen wäre es – je nach Abnutzung in einer vorausgehenden Phase von Spannungen – möglich, zu Beginn eines bewaffneten Konflikts eine sehr hohe Anfangsleistung zu erbringen. Durch die Beschaffungen von Kampfflugzeugen in dieser Anzahl und die umfassende Erneuerung der bodengestützten Luftverteidigung würde die Schweiz in Europa an militärstrategischem Gewicht gewinnen.

Die Nachteile der Option sind vor allem betrieblicher Natur. Für den Betrieb der Flotte wäre eine Erhöhung des Personalbestandes in der Gruppe Verteidigung erforderlich und auch die Ausbildung der Piloten wäre eine Herausforderung. Hinzu kommt, dass ein Ersatz aller heute vorhandenen Maschinen durch neue Kampfflugzeuge in dieser Anzahl wohl rund zehn Jahre dauern würde, weshalb die Beschaffung der neuen Flugzeuge vermutlich in Tranchen erfolgen müsste. Bei der zweiten Tranche würde es sich unter Umständen, was jedoch durchaus auch ein Vorteil sein könnte, um technisch bereits wieder fortschrittlichere Maschinen handeln.

60 Inklusive Instandhaltung und Änderungsdienste sowie Werterhaltungsprogramme, Treibstoff, Personalausgaben und Immobilienanteile.

### 12.2.2 Option 2: Ersatz der heutigen Kampfflugzeugflotte durch rund 40 moderne Mehrzweckkampfflugzeuge und Erneuerung der bodengestützten Luftverteidigung

#### *Erforderliche Beschaffungen*

Bei dieser Option würden rund 40 moderne Mehrzweckkampfflugzeuge beschafft und im Gegenzug die F-5 Tiger und die F/A-18C/D spätestens bis zum Zeitpunkt der vollständigen Auslieferung der neuen Kampfflugzeuge schrittweise ausser Dienst gestellt. Aufseiten der bodengestützten Luftverteidigung würde ein System grösserer Reichweite für den Raumschutz im mittleren und oberen Luftraum über einer Fläche von insgesamt rund 15 000 km<sup>2</sup> Ausdehnung in mindestens zwei getrennten Räumen beschafft. Für den Objektschutz und die Verteidigung von Bodentruppen gegen Luftbedrohungen im Nahbereich würden vorläufig die vorhandene Mittlere Fliegerabwehr und die Fliegerabwehr-Lenkaffen Stinger eingesetzt.

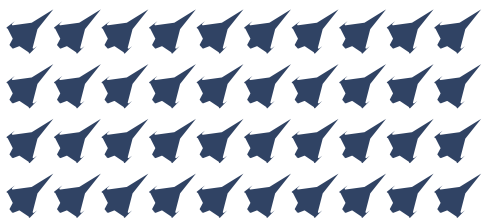
#### *Leistungen*

Mit diesen Mitteln wäre die Luftwaffe in der Lage, den alltäglichen Luftpolizeidienst autonom zu erfüllen (inkl. 24-Stunden-Interventionsfähigkeit). Mit rund 40 Kampfflugzeugen wäre sie im Falle von Spannungen befähigt, innert weniger Minuten mit fliegenden Patrouillen sowie zusätzlich mit Alarmpatrouillen in erhöhter Bereitschaft am Boden flexibel gegen Luftraumverletzungen und andere Bedrohungen im Luftraum vorzugehen. Es könnte entweder ständig eine fliegende Patrouille mit zwei Kampfflugzeugen während mehrerer Monate oder vier in der Luft eingesetzte Kampfflugzeuge während eines Zeitraums von rund einem Monat eingesetzt werden. In einem bewaffneten Konflikt könnte die Luftwaffe mit rund 40 Kampfflugzeugen eigenständig eine hohe Anfangsleistung erbringen und dabei einem Gegner die Erringung der Luftüberlegenheit zu Beginn während einer beschränkten Zeit und in einem beschränkten Raum über der Schweiz verunmöglichen und über entscheidenden Aktionen der eigenen Bodentruppen eine vorteilhafte Luftsituation erlangen. Darüber hinaus würden auch beschränkte, je nach sicherheitspolitischer Entwicklung ausbaubare Befähigungen zur Luftaufklärung und für den Erdkampf erlangt.

Mit den Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite könnte der Raumschutz über einer Fläche gewährleistet werden, die in etwa dem Schweizer Mittelland entspricht; je nach Bedrohung könnten mit diesen Fähigkeiten aber auch andere Teile der Schweiz geschützt werden. Durch die Beschaffung eines Systems grösserer Reichweite würde in den 2020er Jahren eine funktionierende Grundbefähigung erlangt, d. h. ein kohärentes System, das die geforderte Leistung mit ausreichender Durchhaltetätigkeit erbringen und bei Bedarf weiter ausgebaut werden könnte. Gegen Bedrohungen im unteren Luftraum könnten mindestens sechs kleinere, besonders relevante Objekte (z. B. Militärflugplätze, Armeelogistikcenter, Objekte der zivilen kritischen Infrastruktur) innerhalb oder ausserhalb des Raumschutzes speziell gegen Luftbedrohungen im Nahbereich geschützt werden. Ferner könnten im unteren Luftraum operierende gegnerische Waffenträger, insbesondere Kampfhelikopter und Drohnen, zugunsten von Teilen der mechanisierten Brigaden bekämpft werden.

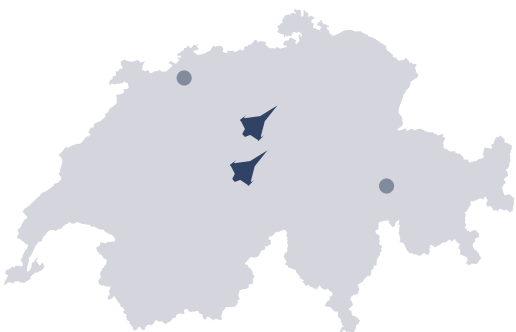
#### *Ausgaben*

Die Beschaffung von rund 40 Kampfflugzeugen hätte Investitionen in der geschätzten Grössenordnung von rund 8 Milliarden Franken zur Folge. Hinzu käme rund eine Milliarde für die Beschaffung eines kohärenten Systems für die bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite. Die Neubeschaffungen von modernen Kampfflugzeugen bei gleichzeitiger Ausserdienststellung der heutigen Mittel würden zu jährlichen Betriebsausgaben von weniger als 400 Millionen Franken führen. Die Instandhaltungsausgaben für die Mittel der bodengestützten Luftverteidigung würden sich auf geschätzte 40–50 Millionen Franken pro Jahr belaufen, wobei zusätzlich noch weitere Betriebsausgaben anfallen würden, die sich zum jetzigen Zeitpunkt aus den obgenannten Gründen indessen noch nicht beziffern lassen.



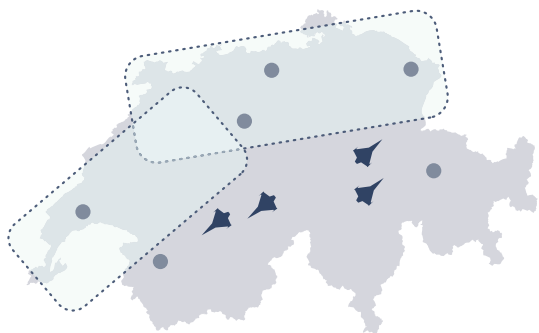
### Option 2

Investitionsausgaben (ca.)	Mrd. Fr.
40 Mehrzweckkampfflugzeuge	8
Bodengestützte Luftverteidigung (ohne KR)	1
<b>Total in Mrd. Fr. (ca.)</b>	<b>9</b>



#### Normale Lage

- Luftpolizeidienst mit Mehrzweckkampfflugzeugen
- Objektschutz: 2 Objekte



#### Spannung

- Wahrung der Lufthoheit mit Mehrzweckkampfflugzeugen (fliegende Patrouillen) mit mittlerer Durchhaltefähigkeit
- Bodengestützte Luftverteidigung: Raumschutz insgesamt rund 15 000 km<sup>2</sup>
- Objektschutz: mind. 6 Objekte



#### Bewaffneter Konflikt

- Luftverteidigung: hohe Anfangsleistung mit Mehrzweckkampfflugzeugen
- Erdkampf / Luftaufklärung mit Mehrzweckkampfflugzeug
- Bodengestützte Luftverteidigung: Raumschutz insgesamt rund 15 000 km<sup>2</sup>
- Objektschutz: mind. 6 Objekte
- Verteidigung von Bodentruppen im Nahbereich

Abb. 21: Option 2 (Prinzipiskizze)

### *Vor- und Nachteile*

Der Vorteil dieser Option läge darin, dass die gegenwärtigen Fähigkeiten zum Schutz des Luftraums in allen Lagen erhalten, modernisiert und auf zeitgemässe Bedrohungen ausgerichtet werden könnten. Mit Blick auf das heutige und soweit absehbar künftige Umfeld würden rund 40 Kampfflugzeugen ein beachtliches Potenzial darstellen: Die Durchhaltefähigkeit bei der Wahrung der Lufthöhe könnte auch während längeren Spannungen sichergestellt werden. Mit der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite könnten grosse Teile des Landes abgedeckt werden und es würden neue Fähigkeiten zur Bekämpfung von Kleinzielen erlangt. Limitiert hingegen wäre der Objektschutz und der Schutz beweglich eingesetzter Verbände gegen Bedrohungen im unteren Luftraum: Es könnten nicht alle zivilen und militärisch relevanten Räume und nicht sämtliche Objekte gleichzeitig und nur Teile der mechanisierten Brigaden geschützt werden.

### 12.2.3 Option 3:

**Ersatz der heutigen Kampfflugzeugflotte durch rund 30 moderne Kampfflugzeuge und eine erhebliche Leistungssteigerung aufseiten der bodengestützten Luftverteidigung**

#### *Erforderliche Beschaffungen*

Bei dieser Option würde die heute vorhandene Flotte durch rund 30 moderne Kampfflugzeuge ersetzt. Die F/A-18C/D würden bis zur vollständigen Auslieferung der neuen Flotte schrittweise ausser Dienst gestellt, die F-5 Tiger bereits unmittelbar nach Beginn des Zulaufs der neuen Flugzeuge. Die heutige Flottengrösse (26 F-5 Tiger, 30 F/A-18C/D) würde folglich auf rund 30 Kampfflugzeuge reduziert; de facto würde mit der Beschaffung neuer Kampfflugzeuge die heutige F/A-18-Flotte ersetzt. Um die im Vergleich zu den anderen Optionen geringere Anzahl Kampfflugzeuge möglichst zu kompensieren, würde die bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite stärker ausgebaut. Dabei ginge es darum, im mittleren und oberen Luftraum (analog zu Option 1) einen Raumschutz über einer Fläche von rund 45 000 km<sup>2</sup> sicherzustellen und (analog zu Option 2 mit der vorhandenen Mittleren Fliegerabwehr und den Fliegerabwehr-Lenkwarfen Stinger) mindestens sechs Objekte und Teile der mechanisierten Brigaden gegen verschiedene Bedrohungen im unteren Luftraum zu verteidigen.

#### *Leistungen*

Mit einer Flottengrösse von rund 30 Kampfflugzeugen könnte der alltägliche Luftpolizeidienst qualitativ und quantitativ gut erfüllt werden; im Falle von Spannungen könnte der Luftraum gut zwei Wochen mit fliegenden Patrouillen (4 Flugzeuge) geschützt werden. Bei zeitlich anhaltenden Bedrohungen müssten folglich Risiken in Kauf genommen werden. Bei der Abwehr eines bewaffneten Angriffs dagegen wäre die Gesamtleistung in der Luftverteidigung durch die Kombination einer kleineren Zahl Kampfflugzeuge mit einer leistungsfähigen bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite vergleichbar mit der Option 2. Das Verteidigungsdispositiv wäre indes statischer, weil dynamische Mittel zur Schwergewichtsbildung in geringerer Anzahl vorhanden wären.

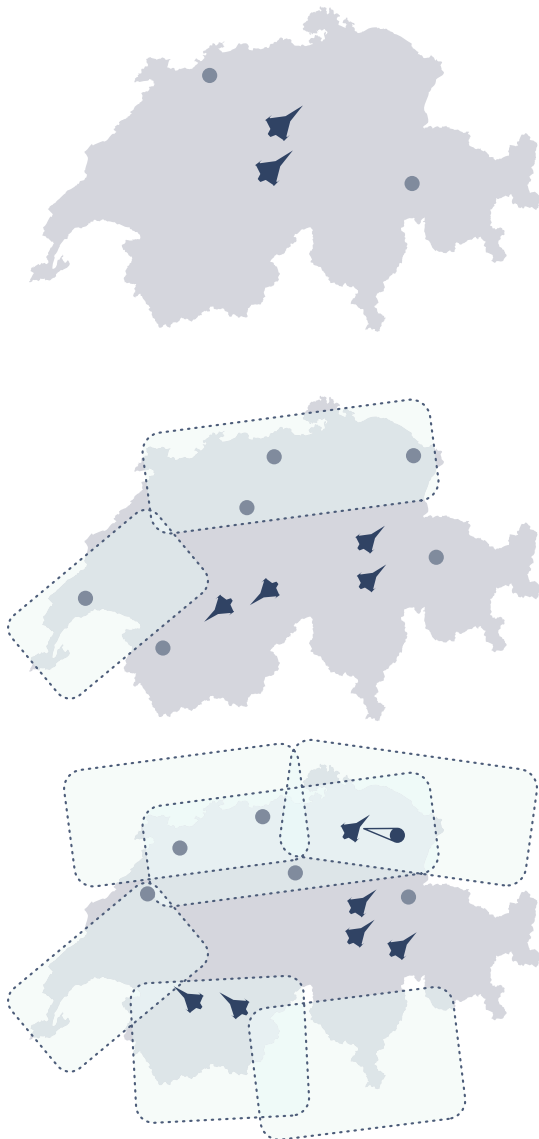
#### *Ausgaben*

Würden rund 30 moderne Kampfflugzeuge beschafft, so wären dazu etwa 6 Milliarden Franken aufzuwenden. Für ein System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite wären zusätzlich geschätzte 2–2,5 Milliarden Franken erforderlich. Die Investitionen lägen somit insgesamt bei rund 8–8,5 Milliarden Franken. Die jährlichen Betriebsausgaben für die Flugzeuge lägen voraussichtlich bei rund 300 Millionen Franken; für die bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite wäre für die Instandhaltung mit Ausgaben von rund 100 Millionen Franken jährlich zu rechnen, wobei auch hier zusätzlich noch weitere, aus obgenannten Gründen zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschliessend bezifferbare Betriebsausgaben dazukämen.





### Option 3




Investitionsausgaben (ca.)	Mrd. Fr.
30 Mehrzweckkampfflugzeuge	6
Bodengestützte Luftverteidigung (ohne KR)	2–2,5
<b>Total in Mrd. Fr. (ca.)</b>	<b>8–8,5</b>



#### Normale Lage

-  Luftpolizeidienst mit Mehrzweckkampfflugzeugen
-  Objektschutz: 2 Objekte

#### Spannung

-  Wahrung der Lufthoheit mit Mehrzweckkampfflugzeugen (fliegende Patrouillen) mit beschränkter Durchhaltefähigkeit
-  Bodengestützte Luftverteidigung: Raumschutz insgesamt rund 15 000 km<sup>2</sup>
-  Objektschutz: mind. 6 Objekte

#### Bewaffneter Konflikt





-  Luftverteidigung: beschränkte Anfangsleistung mit Mehrzweckkampfflugzeugen
  -  Erdkampf / Luftaufklärung mit Mehrzweckkampfflugzeugen
  -  Bodengestützte Luftverteidigung: insgesamt rund 45 000 km<sup>2</sup> zwecks partieller Kompensation der geringen Anzahl Kampfflugzeuge
  -  Objektschutz: mind. 6 Objekte
- Verteidigung von Bodentruppen im Nahbereich

Abb. 22: Option 3 (Prinzipiskizze)

### *Vor- und Nachteile*

Der Vorteil dieser Option liegt darin, dass sich der alltägliche Luftpolizeidienst in der normalen Lage und die Luftverteidigung in einem bewaffneten Konflikt in guter Qualität erfüllen liesse. Der Ausbau der bodengestützten Luftverteidigung grösseren Reichweite zur Kompensation einer geringeren Anzahl Kampfflugzeuge wäre militärisch ein Gewinn, dies nicht zuletzt auch mit Blick auf die Verletzlichkeit der Luftwaffeninfrastrukturen gegenüber weitreichenden Waffen eines potenziellen Gegners. Ein Nachteil wäre, dass die Durchhaltefähigkeit beim Schutz des Luftraums mit 4 Kampfflugzeugen permanent in der Luft auf gut zwei Wochen begrenzt wäre. Mit den zusätzlichen Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung könnten im Falle länger dauernden Spannungen keine abgestuften luftpolizeilichen Massnahmen ergriffen werden. Die Architektur zum Schutz des Luftraums wäre auf die Erfüllung des Luftpolizeidienstes im Alltag bzw. im Falle von Spannungen mit einer Durchhaltefähigkeit von gut zwei Wochen einerseits und auf die Abwehr eines bewaffneten Angriffs andererseits ausgerichtet.

#### 12.2.4 Option 4:

**Beschaffung von rund 20 modernen Kampfflugzeugen bei gleichzeitigem Weiterbetrieb der F/A-18-Flotte bis zu ihrem Ersatz Mitte der 2030er Jahre und Erneuerung der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung**

### *Erforderliche Beschaffungen*

Bei dieser Option ginge es darum, rund 20 moderne Mehrzweckkampfflugzeuge zu beschaffen, die künftig das Rückgrat der Schweizer Luftwaffe darstellen würden, und gleichzeitig die F/A-18-Flotte auch nach der Auslieferung der neuen Kampfflugzeuge, gegebenenfalls reduziert, vorläufig weiterhin im Dienst zu behalten. Für die Sicherstellung des Weiterbetriebs müssten die jährlichen Flugstunden auf dem F/A-18C/D reduziert und allenfalls zu Beginn der 2020er Jahre nochmals in die Flugzeuge investiert werden, zusätzlich zur Nutzungsdauerverlängerung, wie sie der Bundesrat mit der Armeebotschaft 17 beantragt hat. Mit den genannten betrieblichen Massnahmen könnten die F/A-18C/D bis in die 2030er Jahren im Luftpolizeidienst eingesetzt werden. Bei der bodengestützten Luftverteidigung ginge es – analog wie in der Option 2 – um die Beschaffung moderner Mittel grösserer Reichweite mit hohem Vernetzungsgrad. Für die Bekämpfung von Zielen auf kleiner Distanz (Objektschutz und Verteidigung beweglicher Bodentruppen) würden bis auf weiteres die heutigen Fliegerabwehrmittel eingesetzt.

### *Leistungen*

Die Mischung von neuen Kampfflugzeugen und den vorhandenen F/A-18C/D würde es erlauben, bei der Wahrung der Lufthoheit im Falle längerer Spannungen eine Durchhaltefähigkeit von mehreren Monaten zu erreichen. Gleichzeitig könnte zumindest mit einem Teil der Kampfflugzeugflotte die Duellfähigkeit in einem bewaffneten Konflikt gewährleistet werden. Die Hauptaufgabe der neuen Kampfflugzeuge bestünde – in jeweils verschiedenen Rollen – primär in der Luftverteidigung, sekundär auch in der Luftaufklärung und im Erdkampf. Mit rund 20 modernen Kampfflugzeugen liesse sich in der Luftverteidigung eine beschränkte Anfangsleistung erzielen. Die F/A-18C/D würden – ergänzend zu den neuen Kampfflugzeugen – im Alltag für den Luftpolizeidienst (inkl. 24-Stunden-Interventionsfähigkeit) eingesetzt und während längeren Spannungen zusammen mit den neuen Kampfflugzeugen zur Sicherstellung der Durchhaltefähigkeit; in der Luftverteidigung könnten sie nur noch bedingt verwendet werden. Fähigkeiten und Leistungsvermögen der bodengestützten Luftverteidigung wären gleich wie in Option 2.





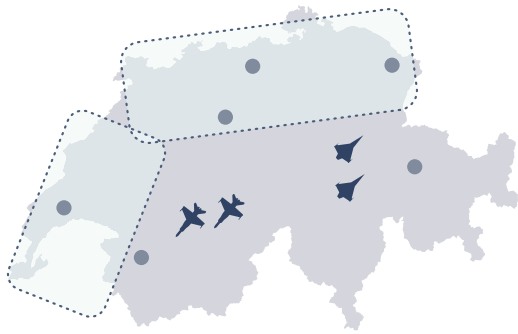
### Option 4

Investitionsausgaben (ca.)	Mrd. Fr.
20 Mehrzweckkampfflugzeuge	4
Bodengestützte Luftverteidigung (ohne KR)	1
<b>Total in Mrd. Fr. (ca.)</b>	<b>5</b>






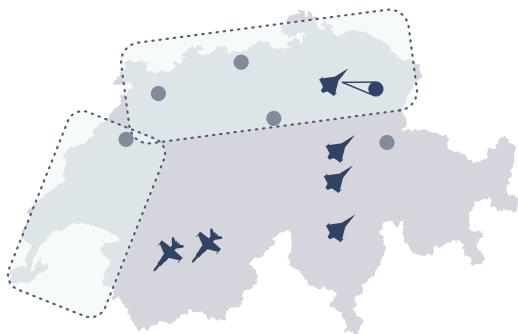
#### Normale Lage

-  Luftpolizeidienst mit Mehrzweckkampfflugzeugen und/oder F/A-18C/D
-  Objektschutz: 2 Objekte







#### Spannung

-  Wahrung der Lufthoheit mit Mehrzweckkampfflugzeugen (fliegende Patrouille) und F/A-18C/D mit mittlerer Durchhaltefähigkeit
-  Bodengestützte Luftverteidigung: Raumschutz insgesamt rund 15 000 km<sup>2</sup>
-  Objektschutz: mind. 6 Objekte



#### Bewaffneter Konflikt

-  Luftverteidigung: beschränkte Anfangsleistung mit Mehrzweckkampfflugzeugen; F/A-18C/D in Luftverteidigung nur noch bedingt einsetzbar
-  Erdkampf / Luftaufklärung mit Mehrzweckkampfflugzeugen
-  Bodenstützte Luftverteidigung: Raumschutz insgesamt rund 15 000 km<sup>2</sup>
-  Objektschutz: mind. 6 Objekte

Verteidigung von Bodentruppen im Nahbereich

Abb. 23: Option 4 (Prinzipiskizze)



### Ausgaben

Die Beschaffung von rund 20 modernen Mehrzweckkampfflugzeugen würde Investitionen in der Grössenordnung von rund 4 Milliarden Franken bedingen; für die Erneuerung der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite wäre rund eine Milliarde Franken aufzuwenden. Hinzu kämen allenfalls weitere Ausgaben für die Sicherstellung des Weiterbetriebs der F/A-18C/D, wobei es in erster Linie darum ginge, deren Flugtüchtigkeit zu erhalten. Die Betriebsausgaben für die neuen Kampfflugzeuge lägen bei deutlich über 200 Millionen Franken. Hinzu kämen noch die Betriebsausgaben für die F/A-18-Flotte in der Grössenordnung von nochmals rund 200 Millionen Franken, wobei dieser Betrag mit zunehmender Alterung des Systems noch ansteigen dürfte. Für die Instandhaltung der Systeme der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite wären jährlich geschätzte 40–50 Millionen Franken aufzuwenden, wobei es sich auch hier in Ermangelung von Herstellerangaben nicht um die vollen Betriebsausgaben handelt.

### Vor- und Nachteile

Mit dieser Option könnte sowohl der alltägliche Luftpolizeidienst als auch die Durchhaltefähigkeit während längerdauernder Spannungen qualitativ und quantitativ gut sichergestellt werden. Mit dem neuen Kampfflugzeug würde die Luftwaffe über zeitgemässe Luftkampf-, Luftaufklärungs- und Erdkampffähigkeiten verfügen, während das operationelle Leistungsvermögen der F/A-18C/D in Relation zu modernen Kampfflugzeugen allerdings sukzessive sinken würde. Ein Nachteil wäre, dass der Betrieb zweier kleiner Kampfflugzeugflotten, von denen sich die eine ihrem Nutzungsende annähert, zu einer Erhöhung der Betriebsausgaben führen würde. Weil die Schweiz ab den 2030er Jahren voraussichtlich die einzige Betreiberin des F/A-18C/D wäre (vgl. Anh. 2), müsste sie die Ersatzteilbewirtschaftung für diese Flugzeugversion alleine tragen, wobei diese Problematik etwas entschärft werden könnte, indem gegebenenfalls die Anzahl der weiterhin genutzten F/A-18C/D verringert würde. Damit die Durchhaltefähigkeit bei der Wahrung der Lufthoheit auch längerfristig gewährleistet werden könnte, müssten in den 2030er Jahren auch die F/A-18C/D ersetzt werden, da diese Flugzeuge dannzumal das Ende ihrer Nutzungsdauer definitiv erreichen werden. Die Erneuerung der heutigen Mittel würde folglich in zwei Tranchen erfolgen, wobei die Beschaffung der zweiten Tranche bereits in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre angegangen werden müsste. Eine solche Lösung wäre folglich weniger nachhaltig als die anderen Optionen.

## 12.3 Einordnung im internationalen Vergleich (Benchmarking)

Wenn auch bei Option 3 und 4 nur äusserst knapp würde die Schweiz in den 2020er Jahren bei Umsetzung aller vier Optionen künftig nach wie vor zur ersten Kategorie von europäischen Luftstreitkräften gehören<sup>61</sup>, wie sie in Kapitel 5 und Anhang 1 des vorliegenden Berichts beschrieben wurden. Zu denjenigen Luftstreitkräften also, die über moderne Kampfflugzeuge in substanzieller Anzahl verfügen – abgestimmt auf ihre Grösse und ihr sicherheitspolitisches Umfeld und unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Verpflichtungen als permanent neutraler Staat. Sie wäre in der Lage, moderne Kampfflugzeuge in praktisch allen Rollen (Luft-Luft, Luft-Boden, Aufklärung) einzusetzen. Das schweizerische Potenzial wäre mit demjenigen anderer allianzfreier Länder wie Schweden und Finnland und deren Erneuerungsplänen vergleichbar; die Anzahl moderner Kampfflugzeuge wäre indessen nach wie vor – insbesondere bei den Optionen 3 und 4 – geringer und die Befähigung in den Bereichen Aufklärung und Erdkampf beschränkter. Würde bei Umsetzung der Option 4 in den 2030er Jahren keine zweite Tranche neuer Kampfflugzeuge beschafft, so würde die Schweiz im Bereich der Kampfflugzeuge dannzumal zur dritten Kategorie von Luftstreitkräften gehören. Die-

<sup>61</sup> Mit ihren aktuell vorhandenen Mitteln befindet sich die Schweizer Luftwaffe heute qualitativ im Feld vergleichbarer europäischer Staaten; quantitativ allerdings eher im hinteren Feld, weil die Tiger-Flotte veraltet ist und nur 30 moderne Kampfflugzeuge zur Verfügung stehen. Dies ist erheblich weniger als beispielsweise Finnland (62 F/A-18C/D) oder Schweden (98 Gripen C/D).

se Staaten sind – mit Ausnahme Österreichs – allerdings allesamt Nato-Mitglieder und Österreich richtet seine Sicherheitspolitik vor allem auf eine Kooperation mit Partnern innerhalb der EU aus. Ein derart beschränktes Potenzial wäre für die Schweiz mit sicherheitspolitischen und militärischen Risiken verbunden, da sie weder der Nato noch der EU angehört.

Auch bei der bodengestützten Luftverteidigung würde sich die Schweiz bei einer Umsetzung aller Optionen künftig in die erste Kategorie einreihen. Heute gehört sie durch die starke Limitierung bei der Reichweite, die einen Einsatz primär nur noch gegen gegenrische Kampfhelikopter oder gegen im unteren Luftraum angreifende Kampfflugzeuge zulässt, zur dritten Kategorie – zusammen mit Ländern wie Belgien, Österreich oder Kroatien. Neu würde sie über eine moderne Architektur verfügen, mit der sich Ziele auf grössere und mittlere Distanzen und in grossen Höhen sowie auf kürzere Distanzen und im unteren Luftraum bekämpfen lassen. Demgegenüber würde die Schweiz nicht über die Fähigkeit zur Bekämpfung ballistischer Lenkwaffen verfügen, wie sie unter anderem Deutschland, Frankreich oder Italien besitzen.

## 13 Für alle Optionen relevante Aspekte

### 13.1 Technisch-organisatorische Umsetzung

Beim vorliegenden Bericht handelt es sich explizit nicht um technische militärische Anforderungen, wie sie im Rahmen des Beschaffungsprozesses erstellt werden. Notwendig sind jedoch grundsätzliche Vorstellungen über die infrage kommenden Luftverteidigungsmittel, damit die technischen Anforderungen zu Beginn der Evaluation rasch und einfach erarbeitet werden können. Diese Anforderungen sind für alle vorgängig beschriebenen Optionen identisch.

#### 13.1.1 Kampfflugzeuge

##### *Wahrung der Lufthoheit und Luftverteidigung*

Für eine effiziente Auftragserfüllung beim Schutz des Luftraums benötigt die Luftwaffe in allen Lagen Kampfflugzeuge mit einer hohen Steigleistung und einer Verweildauer von mindestens einer Stunde im Einsatzraum. Bereits zur Wahrung der Lufthoheit sind Flugzeuge erforderlich, die Einsatzhöhen und Geschwindigkeiten erreichen, die es erlauben, gegen Flugzeuge, die Luftraumverletzungen begehen, die notwendigen luftpolizeilichen Massnahmen einzuleiten. Dies ist nur möglich, wenn die Kampfflugzeuge Überschallgeschwindigkeit erreichen. Bei den Sensoren und Waffen sind Systeme erforderlich, die für eine Intervention gegen die in solchen Szenarien wahrscheinlichen, nichtmilitärischen Bedrohungen ausreichen und die mit Blick auf die in der Schweiz häufigen Wolken- und Nebellagen allwettertauglich sein müssen.

Eine Aufteilung von eher einfach gehaltenen Flugzeugen für den Luftpolizeidienst und leistungsfähigen Mehrzweckkampfflugzeugen für die Luftverteidigung wäre nicht zweckmässig: Weil der Übergang in einen bewaffneten Konflikt überraschend erfolgen kann, müssen bereits zur Wahrung der Lufthoheit im Falle von Spannungen ebenbürtige Mittel vorhanden sein. Dies hat zur Folge, dass die Kampfflugzeuge eine Duellfähigkeit aufweisen müssen, die ausreicht, um sowohl gegen Luftraumverletzungen als auch

gegen direkte Angriffe mit Kampfflugzeugen zu bestehen, d. h., die Flugzeuge benötigen ein leistungsfähiges Radar und passive Sensoren, weitreichende Luft-Luft-Lenk- waffen, einen hohen Vernetzungsgrad, gegen moderne Bedrohungen wirksame Selbst- schutzsysteme, eine zuverlässige Freund-Feind-Erkennung und gewisse «Stealth»- Eigenschaften.

### *Luftaufklärung*

Zum Aufbau einer beschränkten, ausbaubaren Befähigung zur Luftaufklärung sind für einen Teil der Flotte Aufklärungsbehälter erforderlich. In solchen externen Behältern werden elektro-optische Sensoren mitgeführt, was die aufwendige Integration in die Rumpfstruktur, wie seinerzeit beim Mirage III RS, überflüssig macht. Bordradare moderner Kampfflugzeuge haben bildgebende Fähigkeiten, die sich auch für den Aufklä- rungsbereich eignen. Die Aufklärungsresultate sollen an Bord aufgezeichnet und gleich- zeitig zeitnah über eine geschützte Datenverbindung an eine Bodenstation übermit- telt werden können. Dabei ist in Rechnung zu stellen, dass der Aufwand im Bereich der Datenübermittlung zunimmt, je tiefer das Flugzeug in den gegnerischen Luftraum eindringt. Um den entsprechenden Aufwand zu beschränken, ist es fallweise ange- zeigt, die Aufklärungsresultate der Auswertung erst nach der Landung der Flugzeu- ge zu übergeben.

Insgesamt lässt sich ein modernes Mehrzweckkampfflugzeug mit vergleichsweise we- nig technischem Aufwand in der Aufklärerrolle einsetzen, während es seine übrigen Fä- higkeiten beibehält. Auf dieser materiellen Basis kann das Know-how im Bereich Luft- aufklärung in einem militärisch und finanziell vertretbaren Ausmass aufgebaut, er- halten und weiterentwickelt werden. Der finanzielle Aufwand für die Erlangung einer beschränkten, ausbaubaren Aufklärungsfähigkeit auf einem Mehrzweckkampfflugzeug beläuft sich erfahrungsgemäss auf etwa 2-3% des gesamten Systembeschaffungsprei- ses eines Mehrzweckkampfflugzeugs. Das erforderliche Know-how in den Bereichen Führung, Einsatz und Auswertung kann grundsätzlich mit der bestehenden Berufsor- ganisation wiedererlangt werden, wobei diese durch interne Personalumlagerungen punktuell zu verstärken ist. Die Durchhaltefähigkeit über alle Lagen lässt sich durch Milizangehörige sicherstellen. Bei der Führung und Auswertung können Synergien mit dem Aufklärungsdrohnensystem (ADS) 15 genutzt werden.

Würde im Rahmen der Kampfflugzeugbeschaffung auf den Aufbau einer beschränk- ten Befähigung zur Luftaufklärung verzichtet, so würde es zu einem späteren Zeit- punkt mindestens zehn Jahre dauern, bis die Fähigkeit zur Aufklärung in umkämpften Lufträumen erlangt werden könnte. Zudem sind mit einem Fähigkeitsaufbau in einer späteren Phase der Nutzung eines Kampfflugzeuges immer auch gewisse Risiken ver- bunden, beispielsweise weil der Support des Originalherstellers für die Anpassung der Flugzeugsoftware oder die Integration einer neuen Aussenlast zu einem späteren Zeit- punkt möglicherweise nicht mehr vorhanden wäre oder weil sogar ein völlig anderer Aufklärungsbehälter beschafft und integriert werden müsste, sollte der ursprüngliche nicht mehr hergestellt werden.

### *Erdkampf*

Wie bei der Luftaufklärung sind auch beim Erdkampf die erforderlichen technischen Möglichkeiten in modernen Mehrzweckkampfflugzeugen bereits integriert, d. h., die Flugzeuge sind so ausgelegt, dass sie neben verschiedenen Arten von Luft-Luft-Lenk- waffen auch Luft-Boden-Waffen einsetzen können. Würde im Rahmen der Kampfflug- zeugbeschaffung (wie dies beim Kauf der F/A-18C/D in den 1990er Jahren der Fall war) auf eine beschränkte Erdkampffähigkeit verzichtet, so müsste die Software, die sich standardmässig auch für die Bekämpfung von Bodenzielen eignet, so angepasst wer- den, dass solche Einsätze nicht mehr möglich wären. Dies wäre eine unzweckmässige Einschränkung des Fähigkeitsspektrums der Armee.

Ab modernen Kampfflugzeugen können verschiedene Arten von Luft-Boden-Waffen zum Einsatz gelangen. Da es bei der angestrebten beschränkten Befähigung zunächst

in erster Linie um den Aufbau des nötigen Know-hows geht, sollen zu Beginn vornehmlich Übungsmunition und lediglich ein minimaler Bestand an Kriegsmunition beschafft werden. Dabei geht es darum, eine kleine Menge Präzisionswaffen einzuführen, die den technischen und operationellen Wissensaufbau und -erhalt ermöglichen. Um das erforderliche Know-how für den Einsatz von Präzisionsmunition zu erreichen und aufrechtzuerhalten, soll im Inland die Möglichkeit geschaffen werden, die entsprechenden Verfahren mit Übungsmunition zu trainieren. Der Kostenanteil zur Erlangung einer beschränkten Erdkampfbefähigung beläuft sich flugzeugseitig je nach Typ erfahrungsgemäss auf rund 1-2% des gesamten Systembeschaffungspreises eines Mehrzweckkampfflugzeugs. Die Kosten fallen primär bei der Munition an.

Nicht vorgesehen ist eine vollausgebaute Fähigkeit, wie sie für die Bekämpfung von Bodenzielen in einem bewaffneten Konflikt sowohl qualitativ als auch quantitativ benötigt würde. Eine solche vollausgebaute Fähigkeit würde nicht nur das Flugzeug und seine Bewaffnung betreffen, sondern hätte auch organisatorische, prozessuale und materielle Konsequenzen. Zum einen wäre es erforderlich, mehr Kriegsmunition zu beschaffen und zu bevorraten. Zum anderen müssten am Boden Truppen befähigt werden, Ziele zuzuweisen. In den Stäben der Grossen Verbände und insbesondere auf Stufe Armee, d. h. im Kommando Operationen, würde es spezielle Zellen brauchen, welche – unter Berücksichtigung aller Mittel (Kampfflugzeuge, Spezialkräfte, elektronische Kriegführung usw.) – die zur Bekämpfung vorgesehenen Ziele bezeichnen und priorisieren und die Zieldossiers bearbeiten. Wie beim Material geht es auch hier vorerst nur um den Aufbau des nötigen Know-hows: Die notwendigen Einsatzverfahren sollen personalneutral, d. h. durch interne Umlagerungen, mit Teilen des Berufspersonals, mit ausgewählten Stabsangehörigen und insbesondere in Abstimmung mit den Einsatzverfahren der Artillerie aufgebaut und geübt werden. Es ist nicht vorgesehen, die gesamte, für eine vollständige Erdkampffähigkeit benötigte Organisation aufzubauen und personell zu alimentieren. Ob in einer späteren Phase auch die übergeordneten Prozesse und die dazu notwendige Organisation weiter ausgebaut werden sollen, ist abhängig von der Entwicklung der sicherheitspolitischen Lage.

Durch die Erlangung einer beschränkten, ausbaubaren Befähigung im Erdkampf müssen gegebenenfalls bei anderen Fähigkeiten (z. B. im Luftkampf) Abstriche in Kauf genommen werden. Ein Teil der Trainings der Piloten wird im Bereich des Erdkampfes absolviert statt in der Luftverteidigung. Erfahrungen ausländischer Luftstreitkräfte, die ebenfalls mehrrollenfähige Kampfflugzeuge einsetzen, zeigen, dass eine solche Umlagerung möglich ist und dass auch so mit grossem Nutzen auf dem System trainiert werden kann. Dabei gilt es auch in Rechnung zu stellen, dass sich der Erdkampf gegenüber früher wesentlich weiterentwickelt hat; heute sind die Synergien zwischen Luft- und Erdkampf gross. Piloten, die für den Luftkampf ausgebildet wurden, können mit wenig Aufwand für Erdkampfaufgaben umgeschult werden und behalten bei der Wahrnehmung dieser Aufgabe immer noch viele Fähigkeiten, die sie auch im Luftkampf benötigen.

### 13.1.2 Bodengestützte Luftverteidigung

Im Zentrum der Weiterentwicklung der Mittel der bodengestützten Luftverteidigung soll der Aufbau eines allwettertauglichen Systems grösserer Reichweite für den Raumschutz auf grösseren Höhen stehen, das sich in erster Linie für die Bekämpfung von hochfliegenden Kampfflugzeugen und bewaffneten Drohnen eignet, partiell auch – in einem kleineren Raum – von Marschflugkörpern und nach Möglichkeit von Präzisionsmunition. Das System grösserer Reichweite soll die Fähigkeit, Waffenträger im mittleren und oberen Luftraum zu bekämpfen, vollständig abdecken, nach Möglichkeit aber auch zur Bekämpfung von Zielen im unteren Luftraum beitragen.

Die Sensoren der bodengestützten Luftverteidigung sollen vollständig integriert zur erkannten Luftlage beitragen, so dass der relevante Luftraum im Verbund abgedeckt und das Luftlagebild bedrohungsgerecht verdichtet werden kann. Um die bodenge-

stützten Effektoren und die eigenen Kampfflugzeuge im Verbund einzusetzen, sind eine Fähigkeit zur sicheren Freund-Feind-Erkennung und ein hoher Vernetzungsgrad erforderlich. Im Endausbau sollen luft- und bodengestützte Sensoren und Effektoren so vernetzt werden, dass sich unterschiedliche Effektoren im gleichen Raum zur gleichen Zeit einsetzen lassen. Eine leistungsfähige passive Sensorik und ein hoher Vernetzungsgrad sollen es der bodengestützten Luftverteidigung überdies ermöglichen, die Abstrahlung im Einsatz gering zu halten und damit ihre Überlebensfähigkeit zu verbessern. Schliesslich soll das System so ausgelegt sein, dass es auch bei Einwirkung durch Dritte, sei es durch Beschuss einzelner Systemkomponenten, sei es durch Cyberangriffe, weiterhin sicher funktioniert. Ausfälle müssen auf das betroffene Teilsystem begrenzt werden können, um so die Ausweitung von Fehlern zu verhindern und den Betrieb des Gesamtsystems aufrechtzuerhalten.

## 13.2 Nachhaltigkeit

Beschaffungen von Rüstungsmaterial im Allgemeinen und von Kampfflugzeugen im Besonderen sind Investitionen mit sehr langfristigen Konsequenzen. Die F/A-18C/D beispielsweise wurden mit dem Rüstungsprogramm 1992 beschafft und ab 1997 in der Luftwaffe in Dienst gestellt; sie werden mindestens bis Mitte der 2020er oder – nach der mit der Armeebotschaft 2017 beantragten Nutzungsdauerverlängerung – bis in die frühen 2030er Jahre für den Schutz des Schweizer Luftraums eingesetzt, d. h. insgesamt über dreissig Jahre. Wenn die Schweiz in den 2020er Jahren in neue Kampfflugzeuge investiert, so werden auch diese lange in der Nutzung stehen, voraussichtlich bis in die 2050er oder 2060er Jahre. Überlegungen zur Nachhaltigkeit sind deshalb von Anfang an unabdingbar. Dazu gehören das anzustrebende Technologieniveau, das Entwicklungspotenzial, das Kampfflugzeuge während ihrer gesamten Nutzungsdauer haben, sowie das Für und Wider einer Beschaffung von Occasionen.

### 13.2.1 Technologieniveau

Rüstungsgüter haben zu einem bestimmten Zeitpunkt ein bestimmtes Technologieniveau. Mit dem stetigen technologischen Fortschritt sinkt dieses in Relation zu einem zeitgemässen Technologieniveau laufend: Ein Rüstungsgut, das einmal ein hohes technologisches Niveau hatte, verfügt mit der Zeit nur noch über ein mittleres und irgendwann über ein tiefes. Unter Umständen besass ein Rüstungsgut sogar zum Zeitpunkt, als es produziert wurde, nur über ein mittleres Technologieniveau, wenn es bereits damals nicht dem fortschrittlichsten Stand der Technik entsprach. Weil Rüstungsgüter über die Zeit ihren Wert in einer Auseinandersetzung mit einem Gegner verlieren, der moderne Mittel mit einem hohen Technologieniveau einsetzt, müssen sie, wenn die entsprechenden Fähigkeiten noch benötigt werden, periodisch einer Werterhaltung oder Wertsteigerung unterzogen oder von Zeit zu Zeit durch neue ersetzt werden. Nur so kann dem kontinuierlichen Veralten und damit einem Absinken des Technologieniveaus begegnet werden.

Für die meisten Fähigkeiten, über welche die Schweizer Armee verfügt, ist ein mittleres Technologieniveau ausreichend: Dies entspricht nicht zuletzt ihrem Charakter als Milizarmee, die verhältnismässig einfache Kampfverfahren anwendet, und den finanziellen Möglichkeiten der Schweiz. In bestimmten Bereichen dagegen ist ein hohes Technologieniveau unabdingbar, damit die Armee ihre Aufgaben mit Aussicht auf Erfolg erfüllen kann. Generell erforderlich ist dies bei Fähigkeiten, bei denen Informatik- und Kommunikationsmitteln eine tragende Rolle zukommt, da es nur so möglich ist, der raschen Entwicklung in der Informations- und Kommunikationstechnologie zu folgen. Ebenfalls ein hohes Technologieniveau anzustreben gilt es grundsätzlich im Bereich der Luftverteidigung: Kampfflugzeuge (und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung), die ein mittleres oder sogar ein tiefes Technologieniveau haben, wären einem modern ausgerüsteten Gegner von vorneherein unterlegen; ihr Einsatz in einem

bewaffneten Konflikt wäre nicht zu verantworten. Würde aus finanziellen Überlegungen bewusst ein Kampfflugzeug mit einem mittleren oder gar tiefen Technologieniveau beschafft, so ginge die Veralterung noch schneller: Solche Flugzeuge ebenso wie entsprechende Mittel der bodengestützten Luftverteidigung würden ihre operationelle Wirksamkeit rasch verlieren und müssten bald ersetzt werden.

Allerdings gilt es auch hier zu differenzieren: Kampfflugzeuge sind Plattformen, die unterschiedlichste Technologien in sich vereinen (Sensortechnologien, Waffentechnologien, Triebwerktechnologien, «Stealth»-Technologie usw.; vgl. ausführlich Kap. 4.1, Seite 42ff.). Welches Technologieniveau in den verschiedenen Bereichen erforderlich ist, muss für jeden Bereich einzeln beurteilt werden; Pauschalanforderungen sind weder möglich noch wären sie zweckmässig. Welches Niveau in den einzelnen Technologien anzustreben ist, hängt wesentlich vom Auftrag ab, den die Luftwaffe erfüllt. So ist beispielsweise bei der «Stealth»-Technologie nicht zwingend ein sehr hohes Niveau nötig. «Stealth»-Fähigkeiten sind zwar auch in der Luftverteidigung von Vorteil; sie sind jedoch weniger entscheidend, als wenn es darum geht, in fremde Lufträume einzudringen, dort eine Luftüberlegenheit zu erlangen und Ziele in der Tiefe des Raumes zu bekämpfen. Unter Umständen ist es für die Schweiz von Vorteil, in diesem Bereich bewusst auf ein in der Regel auch sehr teures hohes Technologieniveau zu verzichten und die daraus resultierenden Nachteile durch eine grössere Zahl an Kampfflugzeugen mit einem herkömmlichen Design zu kompensieren.

### 13.2.2 Entwicklungspotenzial über die gesamte Nutzungsdauer

Ein neues Kampfflugzeug wird nach seiner Einführung während mindestens dreissig bis vierzig Jahren in Dienst stehen. Aufgrund steigender Entwicklungs- und Beschaffungskosten technisch hochkomplexer Systeme geht der Trend dahin, dass die meisten Luftstreitkräfte danach trachten, ihre Kampfflugzeuge möglichst lange in der Nutzung zu behalten. Damit die Flugzeuge während einer möglichst langen Zeitspanne mit Aussicht auf Erfolg eingesetzt werden können, ist nicht nur ihre Leistungsfähigkeit zum Zeitpunkt der Beschaffung wesentlich, sondern auch ihr Potenzial, d. h. die Perspektive, die Kampfkraft auch künftig aufrechtzuerhalten und stetig weiterentwickeln zu können. Von Bedeutung ist diesbezüglich vor allem die Möglichkeit, die Plattform mit neuer und zusätzlicher Ausrüstung auszustatten.

Positive Auswirkungen auf das längerfristige Potenzial von Kampfflugzeugen haben insbesondere ein hohes Schub-Gewichts-Verhältnis, eine robuste Zelle mit langer Lebensdauer, eine modulare Avionik-Architektur und die Kapazität zum Mitführen verschiedener Aussenlasten. Kampfflugzeuge mit diesen Eigenschaften können – durch periodische Kampfwertsteigerungen und Nutzungsdauerverlängerungen – besser an neue Herausforderungen in der Luftkriegführung angepasst und damit grundsätzlich auch länger genutzt werden als solche mit geringerem Entwicklungspotenzial. Allerdings sind Kampfflugzeuge mit grossem Entwicklungspotenzial in der Regel teurer als wenig zukunftssträchtige Maschinen. Über die gesamte Nutzungsdauer kann es jedoch auch aus finanzieller Sicht zweckmässiger sein, ein teureres Flugzeug mit grösserem Potenzial zu beschaffen, da dieses in der Regel weniger früh ersetzt werden muss.

Wie lange Kampfflugzeuge effektiv in Nutzung stehen und inwiefern ihr Potenzial tatsächlich ausgeschöpft wird, lässt sich häufig nur schwer voraussagen. Indikatoren sind nicht nur die genannten Eigenschaften des Flugzeugs selbst, sondern auch ihre Verbreitung (Anzahl in Nutzung stehender bzw. bestellter Flugzeuge weltweit, Art der Kunden/Nutzer), die Rüstungsplanung des Herstellerlandes sowie industrielle Aspekte (z. B. absehbares oder sogar geplantes Produktionsende). Andere wesentliche Faktoren, namentlich industriepolitische Entscheide sind naturgemäss schwierig zu prognostizieren.

Insgesamt ist die Analyse des Entwicklungspotenzials eines Kampfflugzeugs im Rah-



men der Evaluation ein wichtiger Faktor für die Typenwahl; er darf aber auch nicht überbewertet werden und muss gegenüber anderen relevanten Faktoren (z. B. Kosten, Wartungsaufwand während der gesamten geplanten Nutzungsdauer, beschaffbare Flottengrösse) sorgfältig abgewogen werden.

### 13.2.3 Occasionen als Alternative zu neuen Kampfflugzeugen

Würden statt neuer Kampfflugzeuge gebrauchte beschafft, so hätte dies vor allem finanzielle Vorteile: Für einen bestimmten Betrag liessen sich mehr Flugzeuge kaufen oder eine bestimmte Anzahl Flugzeuge könnte günstiger beschafft werden. Zudem könnte, wenn ein entsprechendes Angebot vorliegen würde, auf eine umfangreiche Evaluation mit mehreren möglichen Kandidaten verzichtet werden, wodurch sich die Beschaffung unter Umständen beschleunigen liesse. Entsprechend wird der Ruf nach einer Occasionslösung in der Öffentlichkeit immer wieder laut.

Neben dem offenkundigen Preisvorteil bei der Beschaffung haben Occasionen jedoch auch erhebliche Nachteile. Meistens stehen die zum Kauf angebotenen Flugzeuge bereits am Ende oder zumindest in der zweiten Hälfte ihrer gesamten Nutzungsdauer, nachdem sie bereits in anderen Luftwaffen eingesetzt wurden. Um sie flugtüchtig zu erhalten, ist häufig eine komplette Instandstellung erforderlich. Dabei müssen unter anderem sämtliche veralteten Systeme ersetzt und verschiedene Strukturkomponenten ausgetauscht werden. In Rechnung zu stellen gilt es überdies, dass es nicht genügen würde, ausschliesslich ein gebrauchtes Flugzeug zu kaufen, das unter Umständen günstiger wäre als ein neues. Zusätzlich müssten auch die erforderlichen Ausbildungssysteme, einsatzspezifische Ausrüstung und das gesamte Bodenmaterial für den Betrieb und die Instandhaltung beschafft werden. Ebenfalls notwendig wäre – wie bei der Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs – die Integration in die bestehende Schweizer Systemlandschaft.

All dies führt in der Regel zu sehr hohen Kosten, die noch höher würden, wenn auch Investitionen zum Erhalt der operationellen Wirksamkeit getätigt würden. Problematisch ist nämlich, dass nicht nur die Flugtüchtigkeit mit der Zeit abnimmt, sondern auch und besonders der Kampfwert der Maschinen in Relation zu anderen, moderneren Kampfflugzeugen mit höherem Technologieniveau. Würde die Schweiz als Ablösung der F/A-18C/D Occasionen beschaffen, so würde damit im Verhältnis zu mit modernen Mitteln ausgerüsteten Luftstreitkräften eine erhebliche Leistungseinbusse der Schweizer Luftwaffe in Kauf genommen.

Auch der Betrieb und die Instandhaltung gebrauchter Waffensysteme sind meist mit sehr hohen Kosten verbunden. Vor allem im letzten Drittel des Lebenszyklus steigen die Betriebsausgaben erfahrungsgemäss erheblich, weil die Störanfälligkeit alter Systemkomponenten mit der Zeit zunimmt. Aufwendiger und teurer wird darüber hinaus auch die Ersatzteilbeschaffung, dies vor allem deshalb, weil die Anzahl der weltweit im Einsatz stehenden Maschinen kleiner und entsprechend auch die Ersatzteilproduktion verringert wird.

Dieselben Nachteile würden sich auch ergeben, wenn als Ergänzung zu neu produzierten Kampfflugzeugen der neuesten Generation gebrauchte Maschinen einer älteren Version desselben Flugzeugtyps beschafft würden. Ob sich eine solche Lösung überhaupt umsetzen liesse, ist eher unwahrscheinlich, da es aktuell und in absehbarer Zukunft auf dem Markt keine entsprechenden Flugzeuge gibt. Sie wäre zumindest theoretisch nur bei wenigen Flugzeugtypen überhaupt möglich, wobei sich die entsprechenden Versionen trotz äusserlichen Ähnlichkeiten der Flugzeugtypen in der Regel so stark unterscheiden, dass voraussichtlich nur ein beschränktes Synergiepotenzial beim Betrieb (und damit auch wenig Ersparnis beim Betriebsaufwand) vorhanden wäre. Nicht sinnvoll wäre es, neue Flugzeuge einer älteren Generation zu beschaffen, die den vorhandenen F/A-18C/D leistungsmässig unterlegen wären. Besonders problematisch an einer solchen Lösung wäre schliesslich der Umstand, dass der Kauf derartiger Occasi-

onen, sollte er überhaupt möglich sein, letztlich eine wenig nachhaltige, ja letztlich sogar kurzfristige Lösung wäre. Die Occasionsflugzeuge würden ihr Nutzungsende wesentlich früher erreichen als die Kampfflugzeuge der neuesten Version, die während mehreren Jahrzehnten eingesetzt werden. Die in den 2020er Jahren anstehende Herausforderung bei der Erneuerung der Kampfflugzeugflotte würde folglich nur aufgeschoben, nicht aber nachhaltig gelöst.

Insgesamt ist der Kauf von Occasionen als Alternative zur Beschaffung oder als Ergänzung neuer Kampfflugzeuge eine technisch, wirtschaftlich und militärisch wenig sinnvolle und mit erheblichen Risiken behaftete Lösung. Occasionen könnten im Rahmen der anstehenden Flugzeugbeschaffung höchstens als Notlösung in Frage kommen, nämlich dann, wenn die verfügbaren Kredite derart gering wären, dass keine ausreichende Anzahl neuer Flugzeuge beschafft werden könnte. Dazu müsste aber ein entsprechendes Verkaufsangebot einer ausländischen Luftwaffe oder eines Herstellers vorliegen, was erst im Rahmen der Evaluation geprüft werden könnte.

#### *Ergänzung der vorhandenen Flotte mit gebrauchten F/A-18C/D*

Ähnliche, wenn auch leicht anders gelagerte Herausforderungen würden sich ergeben, wenn zur Vergrößerung der schweizerischen F/A-18-Flotte zusätzliche gebrauchte F/A-18C/D gekauft würden, wie dies bisweilen in der Öffentlichkeit angeregt wird. Dies würde es erlauben, die schweizerische F/A-18-Flotte mit zusätzlichen Flugzeugen derselben (nicht mehr produzierten) Version zu ergänzen und dadurch eine Flottengrösse zu erreichen, wie sie zur Sicherstellung der angestrebten Durchhaltefähigkeit erforderlich ist.

Hierbei gilt es zunächst zu berücksichtigen, dass auf dem Markt zurzeit gar keine solchen Flugzeuge mit ausreichendem Flugstundenpotenzial verfügbar sind und dass sich die F/A-18C/D der übrigen Betreiberstaaten meistens in einem wesentlich schlechteren Zustand befinden als die schweizerischen.

Wenn die USA beabsichtigen, gebrauchte F/A-18C/D (beispielsweise aus Kuwait) zurückzukaufen und während einiger Jahre in ihren Streitkräften zu verwenden, so müssen die völlig anderen Rahmenbedingungen in Rechnung gestellt werden: Die amerikanischen Streitkräfte verfügen in der Navy und im Marine Corps über insgesamt mehr als 500 F/A-18A-D, die in den kommenden Jahren durch Kampfflugzeuge des Typs F-35 Joint Strike Fighter ersetzt werden sollen. Gebrauchte Kampfflugzeuge dienen dazu, die Kampfflugzeugbereitschaft bis zur vollständigen Einführung der F-35 sicherzustellen, wobei die Ablösung angesichts der Flottengrösse viele Jahre dauern wird. Innerhalb dieser riesigen Flotte spielt es eine wesentlich geringere Rolle, wenn einige Kampfflugzeuge alterungsbedingte Schäden aufweisen, als dies in der Schweizer Luftwaffe der Fall wäre, welche die Bereitschaft mit vergleichsweise wenigen Flugzeugen gewährleisten muss. Aus diesem Grund müsste die Schweiz anders als die USA gebrauchte Flugzeuge, die praktisch am Ende ihrer technischen Nutzungsdauer stehen, von Grund auf überholen. Dies, zusammen mit der eigentlichen Beschaffung, würde zu ähnlich hohen Kosten führen wie die Neubeschaffung eines anderen Flugzeugtyps.

Die Beschaffung gebrauchter F/A-18C/D wäre nicht zuletzt eine wenig nachhaltige Lösung: Ab Anfang der 2030er Jahre werden die übrigen Betreiberstaaten ihre F/A-18A-D voraussichtlich komplett ausser Dienst gestellt haben und die Schweiz wäre dann das einzige Land, das diese Flugzeugversion noch betreiben würde. Der Aufwand für die Anschaffung und Grundüberholung stünde in einem Missverhältnis zur noch zu erwartenden restlichen Nutzungsdauer der Flugzeuge.

#### *Occasionen als Übergangslösung bis zur Auslieferung neuer Kampfflugzeuge*

Die Anschaffung (bzw. allenfalls auch die Miete) von Occasionen könnte aus Sicht der Expertengruppe lediglich in einem Fall sinnvoll sein, nämlich – wie dies beispielsweise auch bei der Gripen-Beschaffung vorgesehen war – als Überbrückungslösung bis zur Einführung eines neuen Kampfflugzeugs des gleichen Typs.



### 13.3 Kompatibilität mit bestehenden Systemen

Nicht nur die Nachhaltigkeit ist ein wesentlicher Aspekt, der bei allen Optionen relevant ist, sondern auch die Kompatibilität neuer Mittel mit den bestehenden und umliegenden Systemen (z. B. mit solchen der zivilen Flugverkehrsleitung). Auch wenn in den 2020er Jahren mehrere zentrale Elemente des Gesamtsystems zum Schutz des Luftraums (Kampfflugzeuge, bodengestützte Luftverteidigung, Luftraumüberwachungssystem) ersetzt werden müssen, heisst dies nicht, dass gleichsam auf der «grünen Wiese» geplant werden könnte.

Schweizerische Kampfflugzeuge werden im hochfrequentierten und äusserst komplexen zentraleuropäischen Luftraum eingesetzt. Um luftpolizeiliche Aufgaben zu erfüllen und Überflüge ins Ausland (z. B. zur Teilnahme an internationalen Ausbildungsmodulen) durchzuführen, muss sichergestellt sein, dass die Kampfflugzeuge mit zivilen Navigationshilfen kompatibel sind und dass Einsatzverfahren angewendet werden, die mit zivilen Normen und mit von umliegenden Luftstreitkräften angewandten Standards möglichst reibungslos zusammenfunktionieren. All dies stellt sehr hohe Anforderungen an die Navigations-, Kommunikations- und Identifikationssysteme und an ihre Interoperabilität.

Neu zu beschaffende Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung sind immer Teil eines Gesamtsystems: Sie müssen in bestehende Systemlandschaften eingebettet werden und mit vorhandenen oder anderen ebenfalls neu zu beschaffenden Systemen und Subsystemen interagieren können. Das heisst, sie müssen in der Lage sein, Daten digital und verschlüsselt, vernetzt und zeitverzugslos untereinander, mit Einsatzzentralen, eigenen Bodentruppen und Luftstreitkräften von Partnernationen auszutauschen, und sie benötigen Fähigkeiten, um nötigenfalls auch in einem gestörten elektronischen Umfeld präzise zu navigieren. Andernfalls wäre die Erstellung eines gemeinsamen Luftlagebildes und ein präziser Waffeneinsatz nicht möglich.

#### 13.3.1 Anpassungen aufgrund spezifisch schweizerischer Bedürfnisse

Mitte der 1960er Jahre führte die Beschaffung des französischen Kampfflugzeugs Mirage III zu einer der grössten innenpolitischen Affären im modernen Bundesstaat: Die damals noch sehr rudimentären schweizerischen Beschaffungsbehörden hatten nach gefälligem Typenentscheid und nach der Genehmigung des Verpflichtungskredits durch das Parlament umfangreiche Anpassungen am zu beschaffenden Kampfflugzeug vorgenommen. Insbesondere hatten sie vom Hersteller eine amerikanische Elektronik und eine amerikanische Lenkwaffe in das französische Kampfflugzeug integrieren lassen, was innert dreier Jahre, zwischen 1961 und 1964, zu einer Unmenge an grösseren und kleineren Modifikationen am ganzen Flugzeug und in der Folge zu massiven Kostenüberschreitungen geführt hatte. Sogenannte «Helvetisierungen», d. h. Anpassungen ausländischer Waffensysteme an spezifisch schweizerische Bedürfnisse bzw. international nicht übliche schweizerische Sonderanforderungen an Systeme, sind seither in Politik und Öffentlichkeit immer wieder ein Thema, vor allem im Zusammenhang mit Kampfflugzeugbeschaffungen.

Richtig ist, dass schweizerische Eigenentwicklungen, aber auch Anpassungen ausländischer Systeme an schweizerische Bedürfnisse je nach Umfang zu einem beträchtlichen Zusatzaufwand führen können, und zwar nicht nur bei der Beschaffung, sondern auch nach der Indienststellung. Während der Jahrzehnte dauernden Nutzung müssen Kampfflugzeuge im Zuge des technologischen Fortschritts durch sporadische Erneuerung von Hard- und Softwarekomponenten stetig weiterentwickelt werden, damit sie ihren operationellen Wert beibehalten. Gibt es zwischen den von den verschiedenen Betreibernationen verwendeten Kampfflugzeugen bedeutende Konfigurationsunterschiede, so hat dies zur Folge, dass der Aufwand bei solchen Änderungen unter Umständen erheblich steigt. Es liegt deshalb im Interesse aller Betreiber, der Schweiz eingeschlossen, dass Anpassungen aufgrund nationaler Bedürfnisse wo immer mög-

lich vermieden oder zumindest möglichst gering gehalten werden – ein Grundsatz, der notabene bei allen Flugzeugbeschaffungen seit der Mirage-Affäre eingehalten wurde. Grundsätzlich soll ein neues Kampfflugzeug in der gleichen Hardware- und Software-Version beschafft werden, wie es in den Luftstreitkräften des Herstellerlandes im Einsatz steht. Dies dient dazu, Synergien zwischen allen Betreibern zu schaffen, eine nachhaltige Unterstützung des Betriebs und Unterhalts durch den Hersteller und die Herstellernation während der gesamten Nutzungsdauer zu gewährleisten und letztendlich Kosten zu reduzieren.

Völlig vermeiden lassen sich sämtliche Anpassungen aufgrund spezifisch schweizerischer Bedürfnisse indessen nicht. Nötig sind sie beispielsweise, damit das neue Mittel in die bestehende schweizerische Systemlandschaft integriert werden kann und mit den übrigen Komponenten (z. B. Führungssysteme, Infrastruktur) zusammen funktioniert. Dabei sind Anpassungen auf das absolut notwendige zu beschränken: Es soll ein Flugzeug beschafft werden, das zum Zeitpunkt des Typenentscheids als Plattform vorhanden ist, das fliegt und das auch bei anderen Luftwaffen eingeführt werden soll, während es durchaus angezeigt ist, Verbesserungen an Subsystemen, die der Hersteller zwischen dem Typenentscheid und der Auslieferung an die Schweiz vornimmt, nachzuführen. Ein sogenannter «Kauf ab Stange», wie er bisweilen gefordert wird, d. h. die Beschaffung eines absolut identischen Systems, wie es auch in der Luftwaffe des Herstellerlandes bereits im Einsatz steht, dürfte hingegen nicht möglich sein.

Neben Anpassungen, die für die Integration ins schweizerische Gesamtsystem nötig sind, können sich Konfigurationsunterschiede zum Kampfflugzeug, wie es in den Luftstreitkräften des Herstellerlandes verwendet wird, auch aus anderen Gründen ergeben: Es ist nämlich möglich, dass die Regierung des Herstellerlandes Einschränkungen bei der Freigabe militärisch sensibler Hard- und Software erlässt. Solche Restriktionen müssen im Rahmen der Evaluation sorgfältig geprüft werden. Sie können für die Typenwahl entscheidend sein und sogar zum Ausschluss eines Systems führen.

### 13.3.2 Beschaffung eines Schweizer Kampfflugzeugs

Die extremste Form einer «Helvetisierung» wäre die Beschaffung eines Kampfflugzeugs aus heimischer Produktion. Ein solches Vorgehen hätte drei Vorteile: Erstens liesse sich das eigenentwickelte Kampfflugzeuge passgenau in die bestehende schweizerische Systemlandschaft integrieren. Zweitens könnten technologische Abhängigkeiten von anderen Herstellerländern reduziert werden, wobei die Entwicklung und Produktion sämtlicher benötigter Bauteile im Inland allerdings mit einem immensen Aufwand verbunden wären. Und drittens würden die Voraussetzungen geschaffen, die Flugzeugflotte bei Bedarf ohne Rücksicht auf den internationalen Markt zu vergrössern, beispielsweise im Zuge einer Verschlechterung des sicherheitspolitischen Umfeldes.

Schweden beweist, dass bislang auch kleinere Staaten fähig sind, moderne Kampfflugzeuge zu entwickeln. Zumindest in den ersten anderthalb Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg verfügte auch die Schweiz über eine Flugzeugindustrie, die in der Lage war, damals moderne Düsenkampfflugzeuge herzustellen. Die beiden seinerzeit verfolgten Projekte (N-20 der Eidgenössischen Flugzeugwerke Emmen und P-16 der Flug- und Fahrzeugwerke Altenrhein) wurden indessen im Verlauf der 1950er Jahre abgebrochen. Bis heute stellt die Firma Pilatus Aviation in Stans militärische und zivile Propellerflugzeuge sowie neuerdings auch einen zivilen Businessjet her. Hingegen wäre die schweizerische Rüstungsindustrie nicht mehr imstande, in den nächsten Jahrzehnten die wichtigsten Komponenten eines modernen Kampfflugzeugs selbstständig zu entwickeln und zu produzieren. Dazu fehlt das entsprechende Know-how, beispielsweise im Bereich der Avionik und der Triebwerkstechnologie sowie bei der Vernetzung von Sensoren, Effektoren und Kommunikationssystemen. Hinzu kommt, dass umfangreiche Programme mit dem Ziel, eigene Kampfflugzeuge zu entwickeln, heutzutage nur noch grossen Konzernen mit staatlicher Unterstützung oder internationalen Konsorti-

en möglich sind. Ein eigenes Kampfflugzeug zu entwickeln, liegt heute ausserhalb der Möglichkeiten der Schweiz.

### 13.3.3 Beschaffung russischer oder chinesischer Luftverteidigungsmittel

Sowohl die russische als auch die chinesische Rüstungsindustrie sind heute in der Lage, Kampfflugzeuge und Systeme der bodengestützten Luftverteidigung auf hohem technologischen Niveau zu produzieren. Vor allem russische sind in vielerlei Hinsicht leistungsmässig mit westlichen Systemen durchaus vergleichbar; in einzelnen Bereichen (z. B. bei der Infrarot-Technologie) besteht nach Auffassung zahlreicher Experten allerdings noch Nachholbedarf. Angesichts der Qualität russischer und chinesischer Waffensysteme ist es naheliegend, dass in der Öffentlichkeit bisweilen der Ruf laut wird, dass die Beschaffung nichtwestlicher Flugzeuge und Fliegerabwehrsysteme auch für die neutrale Schweiz eine interessante Option sein könnte, dies umso mehr, als dass die entsprechenden Produkte – zumindest in ihrer Grundkonfiguration – häufig kostengünstiger sind als Waffensysteme westlicher Provenienz.

Eine solche Beschaffung wäre jedoch mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden: Die Luftverteidigungsmittel müssten in die bestehende Systemlandschaft integriert werden, was den Einbau neuer (westlicher) Geräte notwendig machen würde. Die Erfahrung im Rahmen der Mirage-Beschaffung lehrt, dass eine solche Integration vermutlich äusserst langwierig wäre und ein beträchtliches technisches und finanzielles Risiko in sich birgt. Ein allfälliger Preisvorteil ginge dadurch voraussichtlich wieder verloren. Absehbar ist zudem, dass westliche Hersteller, die zentrale Komponenten (z. B. taktischer Datenlink) produzieren, aus industrie- und sicherheitspolitischen Gründen keine Bewilligung erhielten, ihre Produkte in russische oder chinesische Systeme einzubauen. Ohne solche Komponenten könnten die Flugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung nicht in einem integralen Luftverteidigungsverbund eingesetzt werden. Erhebliche Schwierigkeiten wären auch bei der Wartung, der Instandhaltung, der Pilotenausbildung und nicht zuletzt auch bei den Zulassungsverfahren zu erwarten.

Insgesamt erachtet die Expertengruppe eine Beschaffung von Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung aus nichtwestlicher Produktion als nicht zweckmässig. Eine solche Beschaffung wäre zweifellos mit enormen technischen, finanziellen und militärischen Risiken verbunden.

### 13.3.4 Inkaufnahme technologischer Abhängigkeiten bei der Beschaffung ausländischer Kampfflugzeuge

Werden Kampfflugzeuge aus dem Ausland beschafft, so ist es unumgänglich, dass durch die Beschaffung und den anschliessenden Betrieb auch gewisse technologische Abhängigkeiten vom Herstellerland in Kauf genommen werden müssen. Dies ist allerdings bereits heute der Fall: Alle Kampfflugzeuge, welche die Schweiz in der Vergangenheit und Gegenwart beschafft und eingesetzt hat, führten zu technologischen Abhängigkeiten vom Ausland. Dies lässt sich auch in Zukunft nicht vermeiden, es sei denn, die Schweiz würde vollständig autark ein eigenes Kampfflugzeug (inkl. sämtliche Hard- und Softwarekomponenten) entwickeln, wozu die schweizerische Industrie jedoch nicht imstande wäre. Auch ausländische Hersteller sind selten völlig unabhängig von anderen Staaten, da die Luftfahrtindustrie international eng vernetzt ist und in der Regel länderübergreifend produziert. Die wesentliche Frage, die sich stellt, ist weniger die, ob die Schweiz im Zuge einer Kampfflugzeugbeschaffung technologisch vom Ausland abhängig wird, sondern vielmehr, in welchen Bereichen, insbesondere auch militärisch und politisch, welcher Grad an Abhängigkeit akzeptabel ist.

Naturgemäss hoch sind bei der Beschaffung westlicher Kampfflugzeuge die technologischen Abhängigkeiten von den Vereinigten Staaten von Amerika, deren Industrie im Bereich militärischer Luftfahrtsysteme weltweit führend ist. Auch andere Nationen, die Kampfflugzeuge produzieren, verwenden aus Gründen der Interoperabilität Systeme,

die auf US-Technologie basieren, vor allem bei der Sprach- und Datenkommunikation. Die Freigabe für den Betrieb und die Instandhaltung dieser Systeme ist an spezifische Auflagen der amerikanischen Regierung gebunden. Dazu gehören beispielsweise auch Vorgaben für die Handhabung der benötigten Verschlüsselungscodes oder Einschränkungen bezüglich des Umfangs von Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten, die in der Schweiz ausgeführt werden dürfen. Solche Vorgaben und der Umstand, dass wesentliche Gerätekomponenten oder -technologien aus den USA stammen, bedeuten aber nicht, dass westliche Kampfflugzeuge aus den USA vollständig ferngesteuert werden könnten, wie im Vorfeld der Gripen-Abstimmung bisweilen behauptet wurde.

Allfällige technologische Abhängigkeiten sind wesentliche Prüfpunkte, die im Rahmen der Evaluation sorgfältig ermittelt werden. Dabei wird auch analysiert, wie sich Abhängigkeiten reduzieren lassen und welcher Aufwand mit einer Reduktion einhergeht. Auf dieser Grundlage kann entschieden werden, welche Abhängigkeiten aus technischer und militärischer Sicht in Kauf genommen werden können und welche nicht. Ein wesentlicher Aspekt dabei sind auch sicherheitspolitische Ansprüche an strategische Partnerschaften zwischen der Schweiz und dem Herstellerland des Kampfflugzeugs.

### 13.3.5 Verminderung von Cyberrisiken

Moderne Kampfflugzeuge sind auf computergestützte Software und Rechenleistung angewiesen. Dies macht sie gegen Cyberangriffe verwundbar. Möglich ist dabei einerseits, dass die komplexen bordgestützten Systeme eines Kampfflugzeugs direkt angegriffen werden, und andererseits, dass sich ein Cyberangriff gegen die Informatikinfrastruktur richtet, mit deren Hilfe die Bereitstellung und Wartung der Flugzeuge gewährleistet wird. Bereits während der Herstellung kann die Software des Bordcomputers manipuliert werden, um später auf ihn zuzugreifen oder ihn in seiner Funktionsfähigkeit beeinträchtigen zu können. Im Einsatz ist ein Kampfflugzeug über seine Kommunikationskanäle angreifbar, die es für den Austausch von Sensordaten und Lagebildern benötigt. Diese können abgefangen oder verfälscht werden, Avionik und Waffensysteme können ferngesteuert und ausser Betrieb gesetzt werden. All dies kann die Funktionsfähigkeit eines Kampfflugzeugs erheblich stören, schlimmstenfalls die Auftragsbefüllung generell verunmöglichen.

Eine vollständige Prüfung sämtlicher Flugzeugkomponenten, gegen die ein Cyberangriff durchgeführt werden könnte, ist nicht möglich. Die Software moderner Kampfflugzeuge basiert auf Abermillionen von Codezeilen, womit für das Auffinden von – gewollten oder ungewollten – Fehlern ein immenser Aufwand betrieben werden müsste; die Hersteller machen allerdings den zugrundeliegenden sogenannten Quellcode in der Regel gar nicht erst zugänglich, was eine Kontrolle ohnehin verunmöglicht. Demgegenüber müssen sowohl bei der Evaluation und Beschaffung als auch bei späteren Wartungen zumindest die kritischsten Komponenten analysiert werden, damit sogenannte «Hintertüren» identifiziert werden können, d. h. Softwarebestandteile, die es nicht autorisierten Benutzern ermöglichen, unter Umgehung der normalen Zugriffssicherung Zugang zum Bordcomputer oder zu einer geschützten Funktion der Flugzeugsoftware zu erlangen. Die Software muss mit spezifischen Tests auf ihre Störanfälligkeit überprüft werden.<sup>62</sup> Robuste Systeme funktionieren stabiler und sind widerstandsfähiger gegen Cyberangriffe. Um Angriffe oder gar ein erfolgreiches Eindringen erkennen zu können, müssen die Netzwerke und Systeme mit speziellen Sensoren überwacht werden, deren Daten wiederum kontinuierlich ausgewertet werden. Damit werden nicht nur Unregelmässigkeiten erkannt, sondern auch Schwachstellen, die zu beheben sind. Bei der Bodeninfrastruktur müssen die Kommunikationswege wo immer möglich gehärtet werden; über die Trennung der Netze kann die Durchlässigkeit reduziert wer-

<sup>62</sup> Zu den gängigen Testverfahren gehört beispielsweise die Tempest-Zertifizierung, bei der die sogenannte kompromittierende Abstrahlung eines elektronischen Geräts gemessen wird, die das Abfangen der im betroffenen System verarbeiteten Daten ermöglicht.

den. Wartung und Unterhalt darf nur durch sicherheitsgeprüftes Personal erfolgen; der Zugriff auf kritische Softwarebereiche, soweit ihn der Hersteller zulässt, muss auf speziell selektionierte Spezialisten beschränkt werden.

Letztlich bergen Kampfflugzeuge auch bei allen Schutzmassnahmen ein Restrisiko für Cyberangriffe. Dies gilt allerdings für alle Systeme, die computerbasiert bedient werden. Der Hauptgrund für die Verletzlichkeit liegt an der Vielzahl an vorgefertigten Komponenten. Selbst wenn die Programmierung der kritischen Komponenten und die Wartung des Flugzeugs durch die landeseigene Industrie sichergestellt würde, könnte dieses Restrisiko nicht vollständig beseitigt, sondern höchstens reduziert werden. Gleichwohl gilt es, dem Aspekt der Cyberrisiken im Rahmen der Evaluation, bei der Beschaffung und während der ganzen Nutzungsdauer und selbst noch in der Ausserdienststellung Rechnung zu tragen.

### 13.4 Miliztauglichkeit

Die Kampfflugzeuge der Schweizer Luftwaffe werden mehrheitlich von Berufsmilitärpiloten geflogen. Milizpiloten werden heute nur noch auf dem Tiger F-5 eingesetzt, der F/A18C/D war seit seiner Einführung ausschliesslich für Berufsmilitärpiloten vorgesehen. Die Komplexität moderner Kampfflugzeuge erfordert einen Ausbildungs- und Trainingsaufwand, der im Rahmen des Milizdienstes nicht zu leisten wäre. Es ist davon auszugehen, dass die Anforderungen des neuen Kampfflugzeugs an seinen Piloten ungefähr jenen des F/A-18C/D entsprechen und sie deshalb ebenso nur von Berufsmilitärpiloten erfüllt werden können.

Anders verhält es sich beim Bodenpersonal, das für die Bereitstellung und Wartung der Kampfflugzeuge verantwortlich ist. Die Berufskomponente stellt den täglichen Flugbetrieb sicher und nimmt spezifische Wartungsarbeiten wahr. Die Miliz, d. h. die Flieger- und Flugplatzformationen der Jet-Flugplätze, wird während ihrer ordentlichen Wiederholungskurse zur Verstärkung des Berufspersonals und bei Bedarf zur Erhöhung der Durchhaltefähigkeit eingesetzt. Mit der WEA stehen neu Milizformationen mit hoher Bereitschaft (MmhB) zur Verfügung, die bei unvorhersehbaren Ereignissen rasch mobilisiert werden können, um einen ereignisbedingt erhöhten Personalbedarf zu decken und die nötige Flexibilität zu gewährleisten. Damit wird die Miliz auch in Zukunft in der Bereitstellung und Wartung des neuen Kampfflugzeugs einen nicht unwesentlichen Teil der am Boden anfallenden Arbeiten bewerkstelligen können.

### 13.5 Logistik und Unterhalt während der ganzen Nutzungsdauer

Das reibungslose Funktionieren der Logistik und des Unterhalts während der gesamten Nutzungsdauer ist ein wesentlicher Faktor für den Einsatz von Kampfflugzeugen. Um deren Betrieb auch ausserhalb der normalen Lage zu gewährleisten, ist anzustreben, dass die Schweiz die Maschinen selbständig instandhalten kann und dass die Versorgung mit Systemkomponenten und Ersatzteilen gesichert ist. Um dies zu gewährleisten, muss ausreichend Personal mit dem notwendigen Know-how vorhanden sein, aber auch eine entsprechende Infrastruktur. Wichtig ist überdies eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie, wobei die Schweiz im Bereich des Unterhalts von Kampfflugzeugen über eine eigene, sich im Eigentum des Staates befindliche Rüstungsindustrie verfügt, welche die Aufgabe des Materialkompetenzzentrums wahrnimmt. Wesentlich ist, bereits während der Evaluation zu bestimmen, welche Komponenten für den Einsatz des Kampfflugzeugs entscheidend sind. Auf solche Schlüsselkomponenten müssen die technische Unterstützung, die Logistik und der Unterhalt ausgerichtet werden.

Die Führung des Systems während der gesamten Nutzungsdauer, das sogenannte «Lebenswegmanagement», umfasst das Planen, Organisieren und Steuern von logistischen Leistungen, Systemen und Material von der Konzeption bis zur abgeschlosse-



nen Ausserdienststellung. Dabei werden sowohl militärische als auch wirtschaftliche Aspekte einkalkuliert. Die Berücksichtigung der Kosten während der Nutzungsdauer wird, v.a. bei lange im Einsatz stehenden Systemen, immer bedeutender – dies nicht zuletzt auch mit Blick auf den stetigen Technologiewandel. Instandhaltungs-, Werterhaltungs- und Wertsteigerungskosten machen über die gesamte Nutzungsdauer einer Kampfflugzeugflotte rund die Hälfte der Gesamtkosten aus. Das Ziel besteht darin, das Verhältnis von Leistungsfähigkeit und Kosten zu optimieren, indem laufend Erkenntnisse aus dem Betrieb der Systeme genutzt werden. Ein wichtiges Element dazu ist eine integrierte Logistikunterstützung. Dazu gehört neben der für die Durchhaltefähigkeit wesentlichen Instandhaltungsfähigkeit und Bevorratung von Ersatzteilen auch die nachhaltige Bevorratung von Munition und Treibstoff, wobei für letzteres – wiederum über die ganze Nutzungsdauer betrachtet – ein nicht unwesentlicher Teil der Gesamtkosten aufzuwenden ist.

Die integrierte Logistikunterstützung ist ein strukturiertes Verfahren nach internationalen Standards. Dabei geht es darum, frühzeitig zu identifizieren, welche Anforderungen bezüglich der Unterstützung eines Systems bestehen, die erforderlichen Ressourcen für die logistische Unterstützung bereitzustellen sowie Kostentreiber zu identifizieren und zu eliminieren. Die integrierte Logistikunterstützung wird in der Regel gemeinsam von Hersteller und Auftraggeber durchgeführt. Dadurch lassen sich die Unterhaltskosten so tief halten, wie dies bei militärischen Grosssystemen möglich ist. Voraussetzung ist, dass alle Elemente, die von der integrierten Logistikunterstützung betroffen sind, gesamtheitlich und über die ganze Nutzungsdauer betrachtet werden. Aus den Ergebnissen dieser Analyse wird abgeleitet, welche Instandhaltungsautonomie in den Bereichen Know-how, Personal, Infrastruktur und Material erforderlich ist und angestrebt werden soll, damit die geforderte technische Einsatzfähigkeit sowie die technische Durchhaltefähigkeit und Robustheit für den gewählten Flugzeugtyp über alle Lagen ermöglicht werden kann.

Da es sich bei Kampfflugzeugen um Mittel handelt, die auch in Zeiten erhöhter Spannung und in der Verteidigung reibungslos funktionieren müssen, haben sich auch die Logistik und der Unterhalt auf diese Fälle auszurichten. Dabei gilt es in Rechnung zu stellen, dass es in erster Linie länger andauernde Spannungen sind, die bezüglich Logistik die grössten Herausforderungen darstellen, da es in einem solchen Szenario darum geht, die Kampfflugzeugflotte während möglichst langer Zeit einsatzfähig zu halten. Die Dimensionierung des logistischen Aufwandes, der für die verschiedenen Kandidaten erforderlich ist, ist ein wesentliches und kostentreibendes Element, das im Rahmen der Evaluation mittels Simulationen vertieft überprüft werden muss. Solche auf Einsatzszenarien basierenden Simulationen dienen dazu, die technischen und finanziellen Risiken zu minimieren; sie können für die Typenwahl entscheidend sein. Das schweizerische Einsatzspektrum hat spezifische Auswirkungen auf die Flugzeugstruktur und kann bei gewissen Komponenten zu Materialermüdungen führen. Erkenntnisse aus solchen Einflüssen müssen frühzeitig in die Dimensionierung der Logistik einfließen.

Mit der Beschaffung eines Kampfflugzeugs ergeben sich immer auch technologische Abhängigkeiten zum Herstellerland. Solche Abhängigkeiten können bis zu einem gewissen Grad durch die mit dem Hersteller auszuhandelnden Instandhaltungskompetenzen gemindert werden. Die eine Möglichkeit besteht darin, mittels Instandhaltungsverträgen bei strategisch wichtigen Komponenten ein Gleichgewicht unter den Flottenbetreibern der verschiedenen Länder herzustellen und damit die Abhängigkeit gegenüber dem Hersteller weitestgehend auszugleichen. Die andere Möglichkeit geht dahin, die eigene Ersatzmaterialbereitschaft bis zur maximal geforderten Durchhaltefähigkeit zu erhöhen, was allerdings mit hohen Kosten verbunden ist. Mit einem eigenen Materialkompetenzzentrum können neben der Instandhaltung auch bestimmte Werterhaltungs- und Wertsteigerungsmassnahmen sichergestellt werden, ohne dafür allein von den Leistungen des Herstellers abhängig zu sein.

Grundsätzlich sind verschiedene Instandhaltungskonzeptionen möglich, die sich vor

allem im Autonomiegrad der Instandhaltung, aber auch in den damit verbundenen Kosten unterscheiden. Bei einem sogenannten «Full-In-Service-Support» werden sämtliche Instandhaltungsarbeiten an das Herstellerland delegiert. Demgegenüber wird bei einer konventionellen Umsetzung eine möglichst hohe eigene Autonomie angestrebt, sämtliche Instandhaltungskompetenzen werden über alle Stufen eigenständig aufgebaut. Daneben sind Mischvarianten denkbar, die mittels Kooperationsverträgen zwischen der Schweiz und dem Herstellerland ausgehandelt werden und einen Kompromiss zwischen wirtschaftlichen und sicherheitspolitischen Erwägungen suchen.

Welche Instandhaltungskonzeption sich für einen Flugzeugtyp eignet und wie sich eine spezifische Instandhaltungskonzeption auf andere Bereiche (z. B. Einsatzsicherheit, Durchhaltefähigkeit, Krisenresistenz) auswirken würde, muss in der Evaluation geprüft werden. Der Entscheid für eine dieser Varianten hängt aber auch mit der Form der Industriebeteiligung zusammen, die unter Berücksichtigung rüstungspolitischer und wirtschaftlicher Faktoren zu prüfen ist (vgl. dazu Kap. 18). Die im Rahmen einer solchen Industriebeteiligung zu erlangenden Fähigkeiten und Kompetenzen können die technische Unterstützung, die Instandhaltung (darin eingeschlossen Notreparaturen) im eigenen Land massgeblich vereinfachen.

## 14 Geprüfte Alternativkonzepte

Neben den in Kapitel 12 dargestellten Optionen hat die Expertengruppe eine Reihe von Konzepten geprüft, die bisweilen als Alternativen zum Schutz des schweizerischen Luftraums mit Kampfflugzeugen und modernen Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung in die Diskussion eingebracht werden. Diese sind entweder aus verschiedensten Gründen, die nachfolgend erläutert werden, von vorneherein nicht machbar oder würden das angestrebte Leistungsprofil nicht erfüllen, weshalb sie ausser Betracht fallen.

### 14.1 Verzicht auf weitere Beschaffungen von Kampfflugzeugen und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung

Würde die Schweiz vollständig auf Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung verzichten, so würde sie sich selbst wesentlicher Komponenten berauben, die zur Verteidigung des Landes und seiner Bevölkerung erforderlich sind. Die Armee wäre nicht mehr in der Lage, ihre verfassungsmässige Aufgabe in einem bewaffneten Konflikt zumindest bis zu einem gewissen Grad eigenständig zu erfüllen. Ohne Luftverteidigungsmittel würden auch die schweren Systeme der Bodentruppen obsolet, da sie nicht mehr in einem koordinierten Verteidigungskampf eingesetzt werden könnten.

Darüber hinaus wäre ein vollständiger Verzicht auch ein starkes aussen- und sicherheitspolitisches Signal. Dies wäre ein fundamentaler Wechsel im politischen Risikomanagement: Es wäre eine «Politik der guten Hoffnung», indem vollumfänglich darauf vertraut würde, dass es die Armee in einem allfälligen bewaffneten Konflikt der Zukunft nur noch mit Gegnern zu tun haben würde, die keine Luftstreitkräfte einsetzen.

Neutralitätspolitisch wäre ein Verzicht auf eigene Mittel zum Schutz des Luftraums



eine fundamentale Abkehr von der bisherigen Linie, bereits in Krisensituationen über wirksame militärische Fähigkeiten zur Abwendung eines drohenden bewaffneten Konflikts zu verfügen, geschweige denn, sich im Falle eines militärischen Angriffs zumindest anfänglich eigenständig verteidigen zu können. International würde signalisiert, dass die Schweiz den Souveränitätsanspruch im Luftraum de facto aufgibt. Es ist absehbar, dass dies in Krisen- und Konfliktsituationen fremde Akteure zu Neutralitätsverletzungen geradezu ermuntern würde; selbst befreundete Staaten sähen sich unter Umständen veranlasst, Verletzungen der schweizerischen Neutralität in eigene militärische Aktionen einzukalkulieren.

## 14.2 Auslagerung («Outsourcing») des Schutzes des schweizerischen Luftraums

In der öffentlichen Diskussion wird bisweilen darauf hingewiesen, dass heutige Bedrohungen grundsätzlich grenzüberschreitend seien und dass sich Sicherheit deshalb nur noch im Verbund mit Kooperationspartnern erreichen lasse, wie dies auch in den verschiedenen sicherheitspolitischen Berichten seit Ende des Kalten Krieges vom Bundesrat postuliert wurde. Dies gelte auch und besonders für den wahrscheinlichsten Einsatz von Kampfflugzeugen, den Luftpolizeidienst, der an einen Drittstaat oder an mehrere Staaten ausgelagert werden könne. Diese Vorstellung ist allerdings illusorisch. Beispiele wie die belgisch-niederländische Kooperation oder der multinationale Luftpolizeidiensteinsatz der Nato in den drei baltischen Staaten unterliegen völlig anderen Rahmenbedingungen. Es gibt keinen Grund anzunehmen, ein anderer Staat sei willens, diese Leistungen für die Schweiz zu erbringen und die Entscheidung auf sich zu nehmen, in Friedenszeit über Leben und Tod Dritter zu entscheiden. In einem bewaffneten Konflikt würde eine Auslagerung der Luftverteidigung an einen Drittstaat faktisch auf dasselbe hinauslaufen wie ein vollständiger Verzicht: Die sicherheits- und neutralitätspolitischen Implikationen wären letztlich dieselben. Die Handlungsfreiheit der Landesregierung in Krisen und Konflikten würde erheblich eingeschränkt, wenn die Armee über keine eigenen Mittel verfügen würde, um den Luftraum autonom zu schützen. Die Schweiz wäre gegenüber einer breiten Palette staatlicher Machtanwendung erpressbar. Wäre der Nachbarstaat, an den der Schutz des schweizerischen Luftraums ausgelagert wurde, ebenfalls bedroht – was in einer gesamteuropäischen Krise durchaus wahrscheinlich wäre –, so ist absehbar, dass er seine Luftkriegsmittel abziehen und für den Schutz seines eigenen Luftraums verwenden würde. Die Schweiz stünde dann ohne eigene Luftverteidigungsmittel da.

In Rechnung zu stellen ist darüber hinaus auch das aussenpolitische Signal, das die Schweiz aussenden würde, wenn sie – als eines der reichsten Länder der Welt mit einem der höchsten Bruttosozialprodukte pro Kopf und dem höchsten Pro-Kopf-Vermögen weltweit – ankündigen würde, sie wolle sich den Aufwand für den Betrieb eigener Luftverteidigungsmittel künftig ersparen und diesen gegen andere Leistungen oder Bezahlung an einen Nachbarstaat mit tieferem Bruttosozialprodukt pro Kopf auslagern. Die Schweiz würde sich dadurch dem Vorwurf des sicherheitspolitischen Trittbrettfahrens aussetzen. Hinzu kommt, dass bislang kein Staat je ein Interesse signalisiert hat, diese Leistungen zugunsten der Schweiz erbringen zu wollen. Dass andere Staaten sich aufdrängen würden, sich im Interesse ihrer eigenen Sicherheit zu engagieren, ist nicht zu vermuten; die Verhältnisse liegen diesbezüglich völlig anders als im Baltikum oder auf dem Balkan, wo die westeuropäischen Nato-Mitglieder eigene Sicherheitsinteressen verfolgen und wo die unterstützten Staaten aus wirtschaftlichen Gründen auf absehbare Zeit nicht in der Lage sein dürften, ihren Luftraum eigenständig zu schützen.

Müsste die Schweiz die Leistungen einkaufen, wäre der finanzielle Aufwand vermutlich ähnlich hoch wie derjenige für die Beschaffung und den Betrieb eigener Kampfflugzeuge. Auch wenn zumindest drei Nachbarländer, nämlich Deutschland, Frankreich und Italien, wesentlich grössere Flugzeugflotten besitzen als die Schweiz, beschaffen und unterhalten diese Länder diejenige Zahl an Kampfflugzeugen, die sie für die Deckung

*ihrer* Sicherheitsbedürfnisse und *ihrer* Beitrags an die Nato-Bündnisverteidigung benötigen. Ein zusätzlicher Bedarf zugunsten eines ausserhalb der Nato und EU stehenden Neutralen müsste zweifellos vom Bedarfsträger, d. h. von der Schweiz, finanziell abgegolten werden.

Insgesamt wäre eine Auslagerung der Leistungen zum Schutz des schweizerischen Luftraums – analog wie ein vollständiger Verzicht auf entsprechende Mittel – in erster Linie eine Frage des politischen Risikomanagements. In beiden Fällen würde die Schweiz aus rein finanziellen Überlegungen darauf verzichten, einen Teil ihrer Souveränitätsrechte eigenständig auszuüben und ihre territoriale Integrität selber zu schützen.

### 14.3 Intensivierung der internationalen Kooperation und Beschaffung einer geringen Anzahl Kampfflugzeuge

Eine Alternative zu den dargestellten Optionen wäre, lediglich eine geringe Anzahl neuer Kampfflugzeuge (zehn bis zwanzig Maschinen) zu beschaffen und im Gegenzug die internationale Kooperation bei der Wahrung der Lufthoheit erheblich zu intensivieren, indem beispielsweise der Luftpolizeidienst gemeinsam mit einem Nachbarland durchgeführt würde. Eine solche Lösung hätte den Vorteil, dass der finanzielle Aufwand für die Modernisierung der Luftwaffe vergleichsweise gering wäre und dass – bei gleichbleibendem Finanzrahmen – mehr Mittel in die übrige Armee investiert werden könnten.

Gegen eine weitere Intensivierung der internationalen Kooperation sprechen allerdings zahlreiche Gründe (vgl. Kap. 9, Seite 95–98). Letztlich entscheidend ist, dass sich die Grösse der Kampfflugzeugflotte und der Aufwand für deren Betrieb nicht am Luftpolizeidienst bemessen, sondern qualitativ und quantitativ an der Wahrung der Lufthoheit im Falle von Spannungen und qualitativ an der Luftverteidigung. Würde auf die Erfüllung dieser Aufgaben verzichtet, so wäre dies – wie bei einem Verzicht oder einer Auslagerung – ein fundamentaler Wechsel im politischen Risikomanagement mit schwerwiegenden neutralitätspolitischen Implikationen. Mit zahlenmässig unzureichenden eigenen Luftverteidigungsmitteln wäre die Schweiz im Falle von Spannungen und Konflikten faktisch gezwungen, eine Kooperation mit anderen Streitkräften zu suchen, dies allerdings mit offenem Ausgang. Ob ein Kooperationspartner in einem grenzüberschreitenden europäischen Konflikt fähig und willens wäre, auch den schweizerischen Luftraum zu schützen, lässt sich nicht voraussagen. Ein Entscheid, dies zu tun, wäre auf jeden Fall allein ihm überlassen; die schweizerischen Interessen (z. B. Schutz der schweizerischen Bevölkerung und der kritischen Infrastruktur vor gegnerischen Luftangriffen) wären für ihn von untergeordneter Bedeutung.

Der Betrieb einer derart kleinen eigenen Flotte würde überdies zu erheblichen Schwierigkeiten führen, beispielsweise bei der Ausbildung einer ausreichenden Anzahl Piloten mit der sehr beschränkt verfügbaren Flugstundenzahl der Flotte: Finanzieller Aufwand und militärischer Ertrag stünden insgesamt in einem Missverhältnis.

Aus demselben Grund ist auch die bisweilen geäusserte Idee nicht zielführend, der Luftpolizeidienst solle durch eine zivile Instanz, das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), durchgeführt werden, wodurch sich die Armee im Gegenzug auf die Luftverteidigung beschränken könne. Dies würde lediglich zu Doppelspurigkeiten führen, nicht aber zu einer Verkleinerung der Flugzeugflotte. Auch die zivile Firma Skyguide verfügt nur über Mittel zur Flugverkehrsleitung, nicht aber zur umfassenden Luftraumüberwachung mit Primär- und Sekundärradar und schon gar nicht über Interventionsmittel.

#### 14.4 Beschaffung von langsam fliegenden oder von unbemannten Plattformen anstelle von Kampfflugzeugen

Langsam fliegende Plattformen wie Propellerflugzeuge und Helikopter eignen sich weder für die Luftverteidigung noch für das gesamte Spektrum des Luftpolizeidienstes; sie lassen sich lediglich zur Ergänzung von Kampfflugzeugen einsetzen (z. B. Helikopter mit Scharfschützen, Propellermaschinen zur visuellen Identifikation und Begleitung langsam und tief fliegender Flugobjekte im Rahmen eines Konferenzschutzes). Ihre Steigleistungen, Einsatzhöhen und Geschwindigkeiten reichen nicht für die Intervention gegen hoch und schnell fliegende Objekte. Vergleiche mit Slowenien, das für den Luftpolizeidienst im unteren Luftraum gegen langsam fliegende Objekte bewaffnete Turbopropellerflugzeuge einsetzt, sind nicht zielführend, da Slowenien Nato-Mitglied ist und den Luftpolizeidienst im oberen Luftraum durch Nato-Partner sicherstellen lässt.

Ebenfalls keine Alternative für Kampfflugzeuge sind Kampfhelikopter. Auch diese eignen sich aufgrund ihrer Eigenschaften nicht für den Schutz des Luftraums, sondern werden für die Luftnahunterstützung, d. h. für Angriffe gegen Bodenziele eingesetzt. Sie könnten höchstens einen Teil der Erdkampfaufgaben abdecken, sind aber für die Erfüllung dieser Aufgabe auf eine vorteilhafte Luftsituation angewiesen, die wiederum mit Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung erlangt werden muss.

Dasselbe gilt auch für (bewaffnete) Drohnen, die sich ebenfalls nur für die Luftaufklärung und die Bekämpfung von Bodenzielen eignen, nicht aber für den Luftpolizeidienst und die Luftverteidigung. Unbemannte Kampfflugzeuge befinden sich zurzeit erst in Entwicklung und sind nicht für die Erfüllung derjenigen Aufgaben konzipiert, für welche die Schweiz ihre Luftverteidigungsmittel primär benötigt. Die zahlreichen Vorhaben zur Beschaffung neuer Kampfflugzeuge weltweit weisen überdies deutlich darauf hin, dass in absehbarer Zukunft nicht mit einem Gesamtersatz bemannter Plattformen durch unbemannte zu rechnen ist und dass die Schweiz, sollte sie in den 2020er Jahren bemannte Kampfflugzeuge beschaffen, damit nicht in vermeintlich veraltete Technologien investieren würde.

#### 14.5 Beschaffung von bewaffneten Trainingsflugzeugen anstelle von Kampfflugzeugen

Die Expertengruppe hat analysiert, ob es allenfalls sinnvoll sein könnte, anstelle oder in Ergänzung zu modernen Mehrzweckkampfflugzeugen überschallfähige, bewaffnete Trainingsflugzeuge zu beschaffen. Solche Flugzeuge verfügen über eine einfach gehaltene Avionik, Sensorik und Ausrüstung zur elektronischen Kriegführung. Dies würde sich insbesondere vorteilhaft auf den Preis auswirken. Für einen bestimmten Betrag liessen sich wesentlich mehr Flugzeuge beschaffen.

Abgesehen vom finanziellen Vorteil hätte eine solche Beschaffung allerdings beträchtliche Nachteile. Ein erhebliches Problem besteht darin, dass entsprechende Flugzeuge, die die Minimalanforderungen erfüllen, auf dem Markt kaum bzw. gar nicht erhältlich sind. Auch für die Erfüllung von reinen Luftpolizeiaufgaben müsste ein solches Flugzeug mindestens Überschallgeschwindigkeit erreichen, eine grosse Steigleistung aufweisen, nacht- und allwettertauglich sein, über ein Radar mit Tiefsichtfähigkeit verfügen und in der Lage sein, Radarlenkwaffen einzusetzen, damit Ziele auch in Wolken und nötigenfalls auf grössere Distanz bekämpft werden können. Die meisten auf dem Markt verfügbaren Trainingsflugzeugen hingegen dienen praktisch ausschliesslich der Schulung von Piloten; nur ein kleiner Teil von ihnen kann daneben auch für den Erdkampf in Räumen mit eigener vorteilhafter Luftsituation eingesetzt werden. Bei den sehr wenigen, die sich gemäss offen zugänglichen Herstellerangaben dereinst auch für (beschränkte) Luftkampfaufgaben eignen sollen, ist nicht sicher, ob sie überhaupt in Serienproduktion gehen. Müsste ein Trainingsflugzeug speziell für beschränkte Luft-

kampfaufgaben befähigt werden, so wäre voraussichtlich mit aufwendigen Integrationsarbeiten und entsprechenden Zusatzkosten zu rechnen. Auf eine solche Ausrüstung zu verzichten und ein Flugzeug ausschliesslich für den Luftpolizeidienst im Alltag zu beschaffen, wäre weder militärisch sinnvoll noch wirtschaftlich: Es würden immer noch erhebliche Summen für Flugzeuge aufgewendet, die sich in einem bewaffneten Konflikt nicht mit Aussicht auf Erfolg einsetzen lassen.

Ebenso wenig in Frage käme es, anstatt ein bewaffnetes Trainingsflugzeug zu beschaffen, die vorhandenen F-5 Tiger für Luftkampfaufgaben auf tiefem Niveau einzusetzen und über die Mitte der 2020er Jahre hinaus weiter zu betreiben. Eine Kampfwertsteigerung der F-5 Tiger zur weiteren Erfüllung von Luftkampfaufgaben auf tiefem Niveau wäre weder militärisch noch finanziell sinnvoll (siehe dazu Kap. 17.2, Seite 174 f.). Nicht in Aussicht ist ein mit dem F-5 Tiger vergleichbares Leichtbaujagdflugzeug, d. h. ein eigentlicher Nachfolger in einem ähnlichen Leistungs- und Preissegment: Die einstigen und aktuellen Betreibernationen dieses Flugzeugs<sup>63</sup> verfügen heute entweder über keine operationell einsatzfähige Luftwaffe mehr oder ersetzen ihre Tiger-Flotte durch moderne Mehrzweckkampfflugzeuge.

## 14.6 Substitution eines Teils der Aufgaben von Kampfflugzeugen durch andere Mittel

Die Grösse der Kampfflugzeugflotte ist sehr wesentlich von der Fähigkeit der einzelnen Flugzeuge abhängig, während längerer Zeit im Einsatzraum präsent zu sein: Je grösser die Verweildauer, desto weniger Flugzeuge werden benötigt. Vor allem begrenzt ist die Verweildauer deshalb, weil Kampfflugzeuge nur eine beschränkte Menge an Treibstoff mit sich führen können. Eine Möglichkeit, die Verweildauer der Flugzeuge zu erhöhen, bestünde im Aufbau einer Fähigkeit zur Luft-Luft-Betankung. Dazu müssten minimal vier Tankerflugzeuge mittlerer Grösse oder drei grosse Tankerflugzeuge beschafft werden; im Gegenzug – so die bisweilen geäusserte Vermutung – liesse sich die Kampfflugzeugflotte kleiner halten.

Auch wenn eine solche Lösung auf den ersten Blick bestechend erscheinen mag, hat sie dennoch gewichtige Nachteile: Tankerflugzeuge sind ausserordentlich verwundbar und aufgrund ihres hohen militärischen Werts prioritäre Ziele für einen Gegner. Dies ist kein Problem, wenn sie eingesetzt werden, damit Kampfflugzeuge weit entfernte Einsatzgebiete erreichen, d. h. grosse Distanzen ohne Zwischenlandungen überwinden können. Ebenfalls kein ins Gewicht fallender Nachteil ist ihre Verwundbarkeit, wenn sie von ausländischen Luftstreitkräften in Konfliktgebieten eingesetzt werden, um die Verweildauer von Kampfflugzeugen zu erhöhen, weil sie in diesem Fall ausserhalb der Reichweite gegnerischer Waffen operieren. Über der Schweiz mit ihrer geringen geographischen Ausdehnung wären Tankerflugzeuge indessen a priori durch gegnerische Aktionen gefährdet – ausser in der normalen Lage, in der allerdings auch die Durchhaltefähigkeit der Kampfflugzeugflotte kein entscheidendes Problem darstellt. Im Falle von Spannungen, besonders aber in einem bewaffneten Konflikt müssten die Tanker ihrerseits von Kampfflugzeugen geschützt werden, wozu zusätzliche Kampfflugzeuge erforderlich wären. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass eine Luft-Luft-Betankung erhebliche Zeit in Anspruch nimmt. Während des Betankungsvorgangs können die tankenden Kampfflugzeuge ihre Aufgabe nicht erfüllen und müssten durch zusätzliche Flugzeuge ergänzt werden. Und schliesslich dienen Tankerflugzeuge ausschliesslich dazu, Kampfflugzeuge mit Treibstoff zu versehen, während es nicht möglich ist, ihnen in der Luft auch neue Munition zuzuführen. Durch all diese Nachteile geht der erhoffte Einspareffekt aufseiten der Kampfflugzeugflotte wieder verloren.

<sup>63</sup> Der F-5 Tiger wurde von den USA in den 1950er und 1960er Jahren vor allem konstruiert, damit sich verbündete, häufig finanzschwache Staaten in Asien, Südamerika, Afrika und im Nahen Osten überhaupt ein Kampfflugzeug leisten konnten.

In eine ähnliche Richtung wie die Beschaffung von Tankerflugzeugen zur Erhöhung der Durchhaltefähigkeit ginge die Lösung, fliegende Plattformen für die luftgestützte Luftraumaufklärung und -überwachung<sup>64</sup> einzusetzen. Diese könnten den Luftraum auch in der Tiefe überwachen, im Gegenzug würden die Kampfflugzeuge nicht als fliegende Patrouillen eingesetzt, sondern in erhöhter Bereitschaft am Boden gehalten. Weil die Abnutzung der Flugzeuge dadurch verringert würde, könnte die Flottenverfügbarkeit erhöht und die Kampfflugzeugflotte im Gegenzug verkleinert werden.

Allerdings hat auch diese Lösung erhebliche Nachteile: Mit einem solchen Überwachungsflugzeug können keine luftpolizeilichen Massnahmen (Identifikation, Warnung, Aufforderung zur Landung usw.) ergriffen werden: Gerade im Falle von Spannungen ist es aber nötig, solche Massnahmen unter Umständen sehr rasch einzuleiten, da sich ein bedrohliches Verhalten von Flugzeugen häufig erst sehr spät erkennen lässt. In hoher Bereitschaft am Boden bereitstehende Flugzeuge, die erst einen Alarmstart durchführen müssten, könnten in diesem Fall nicht mehr rechtzeitig intervenieren. Ähnlich wie Tankerflugzeuge sind Luftraumüberwachungsflugzeuge überdies ausgesprochen verletzlich und müssen von Kampfflugzeugen geschützt werden. Sie würden sich zwar gut eignen, um das mit bodengestützten Sensoren erzeugte Luftlagebild zu ergänzen, nicht aber, um Kampfflugzeuge zu substituieren. Gerade wenn die finanziellen Ressourcen beschränkt sind, ist es wenig sinnvoll, Aufgaben (Luftraumüberwachung, Wirkung), die von einer einzigen Plattform, einem Mehrzweckkampfflugzeug, erfüllt werden können, auf verschiedene Plattformen aufzuteilen, die jeweils nur einem einzelnen Zweck dienen.

#### 14.7 Verzicht auf Beschaffung von Kampfflugzeugen und Schutz des Luftraums ausschliesslich mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung

Bei dieser Alternativvariante würde auf die Beschaffung von Kampfflugzeugen verzichtet und der Schutz des Luftraums – nach der Ausserdienststellung der F/A-18C/D – ausschliesslich mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung sichergestellt. Dies würde die Beschaffung unterschiedlicher moderner Systeme der bodengestützten Luftverteidigung grosser und sehr grosser Reichweite für die Raum-, Objekt und Punktverteidigung bedingen.

Der Nachteil einer solchen Lösung liegt darin, dass sich der Luftraum mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung allein nicht umfassend und über alle Lagen schützen lässt. In der Luftverteidigung ergänzen sich luft- und bodengestützte Systeme; Kampfflugzeuge und Mittel der bodengestützten Luftverteidigung kompensieren die jeweiligen Schwächen des anderen Systems und ergänzen es mit zusätzlichen Fähigkeiten (vgl. Kap. 8.3.4, Seite 89 f.). Vor allem der Luftpolizeidienst könnte ohne Kampfflugzeuge nicht mehr verhältnismässig und gemäss internationalen Vorgaben durchgeführt werden. Würde zu Beginn der 2020er Jahre auf die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge verzichtet, so gingen die entsprechenden Fähigkeiten und das gesamte notwendige Know-how mit der späteren Ausserdienststellung der F/A-18C/D vollumfänglich und nachhaltig verloren; ein allfälliger Wiederaufbau zu einem späteren Zeitpunkt würde voraussichtlich Jahrzehnte dauern.

## 14.8 Verzicht auf die Beschaffung von Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung und Schutz des Luftraums ausschliesslich mit Kampfflugzeugen

Um zusätzliche Finanzmittel für die Beschaffung von Kampfflugzeugen (und die Erneuerung weiterer, in den 2020er Jahren ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangender Systeme der Armee) freizumachen, wäre eine Möglichkeit, auf die Erneuerung der Fliegerabwehr zu verzichten, von einer Weiterentwicklung derselben in Richtung einer modernen bodengestützten Luftverteidigung abzusehen und ausschliesslich in luftgestützte Mittel zu investieren. Der Investitionsaufwand wäre abhängig von der Flottengrösse. Würden – wie zur Erreichung des Leistungsniveaus im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums erforderlich – 55 bis 70 neue Kampfflugzeuge als Ersatz der heutigen Tiger- und F/A-18-Flotte beschafft, beliefen sich die Investitionen auf rund 11–14 Milliarden Franken. Mit einer noch grösseren Flotte moderner Mehrzweckkampfflugzeuge (70 Flugzeuge und mehr) könnte die Armee ihre Fähigkeiten zur offensiven Luftverteidigung erhöhen und damit die Nachteile eines Wegfalls einer wesentlichen Komponente der defensiven Luftverteidigung teilweise kompensieren, allerdings mit der Folge eines erheblich höheren Beschaffungs- und Betriebsaufwandes aufseiten der Kampfflugzeuge.

Eine solche Lösung hätte weniger gravierende Nachteile als der Verzicht auf Kampfflugzeuge zugunsten eines Ausbaus der bodengestützten Luftverteidigung, weil Flugzeuge flexibler und in einem breiteren Bedrohungsspektrum und für die Erfüllung eines weiteren Aufgabenkatalogs (Luftpolizeidienst, offensive und defensive Luftverteidigung, Luftaufklärung, Erdkampf) einsetzbar sind. In der Luftverteidigung könnte allerdings die notwendige Permanenz auch dann nicht sichergestellt werden, wenn mehr Flugzeuge zur Verfügung stünden. Die Abwehr von Kleinzielen (Marschflugkörper, Lenk Waffen) wäre nur sehr beschränkt möglich. Zudem stellt sich die Frage, ob die Kampfflugzeuge in einem bewaffneten Konflikt überhaupt eingesetzt werden könnten, wenn nicht mindestens die Flugplätze, von denen aus sie operieren, mit Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung gegen gegnerische Luftangriffe geschützt würden.





# 4

---

## Evaluation und Beschaffung

---

*In der Evaluation eines Kampfflugzeugs müssen neben der technischen Leistung stets auch finanzielle Faktoren berücksichtigt werden, in einer späteren Phase auch politische Aspekte, die für die Typenwahl mitentscheidend sind.*

*Umfang und Tiefe der Evaluation müssen so umfassend wie notwendig, aber so beschränkt wie möglich ausgestaltet werden.*

*Das Ziel besteht darin, die Typenwahl 2020 treffen zu können und den eidgenössischen Räten die Beschaffungsbotschaft 2022 zu unterbreiten.*

*Parallel zur Evaluation des neuen Kampfflugzeugs soll auch ein System für die bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite evaluiert werden; die anfängliche Planung, die vorsah, die beiden Grossprojekte zeitlich zu staffeln, muss infolge der Sistierung von BODLUV 2020 angepasst werden.*

*Die neuen Kampfflugzeuge sollen über den ordentlichen Budgetprozess des Bundes bzw. der Armee finanziert werden. Dabei muss gewährleistet werden, dass auch die anderen materiellen Bedürfnisse der Armee angemessen gedeckt werden können.*

*Wesentlich ist, dass Bundesrat und Parlament die notwendigen finanzpolitischen Weichen frühzeitig stellen und die finanziellen Rahmenbedingungen von Anfang an klar und über die Jahre verbindlich abstecken.*



## 15 Evaluation

Die Evaluation eines grösseren Systems wie z. B. eines Kampfflugzeugs oder eines Systems der bodengestützten Luftverteidigung ist eine komplexe Aufgabe. Sie hat zum Ziel, dass die Schweizer Armee zu optimalen Kosten und kalkulierbaren Risiken leistungsfähiges Material erhält, das die schweizerischen Anforderungen erfüllt, sich möglichst friktionslos in ein bestehendes System integrieren lässt und das im Anschluss an die Beschaffung unter anderem mithilfe eines geeigneten Supportkonzepts während mehreren Jahrzehnten eingesetzt werden kann. In die Evaluation und Beschaffung sind zahlreiche Stellen involviert: angefangen beim Armeestab, der in Zusammenarbeit mit dem Bedarfsträger (z. B. die Luftwaffe, das Heer oder die Führungsunterstützungsbasis) die Grobanforderungen festlegt und die integrale Sicht über alle Beschaffungsvorhaben ermöglicht; über die Armasuisse, der als zentralen Beschaffungsstelle des VBS die Evaluation, die Beschaffung und schliesslich die Einführung obliegt; bis hin zu den politischen Instanzen, die über ihre Kreditgenehmigungskompetenz letztlich über die Beschaffung von Rüstungsmaterial entscheiden. Für die Wahl eines Typs sind denn auch nicht nur militärische und technische Überlegungen relevant, sondern ebenso wirtschaftliche und finanzielle. Von zentraler Bedeutung für Projekte dieser Grössenordnung sind letztlich immer auch politische Erwägungen und Entscheide.

Die Evaluation und Beschaffung erfolgt innerhalb des rechtlichen Rahmens, der vom Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen<sup>65</sup> und von der Verordnung des VBS über das Armeematerial<sup>66</sup> gesetzt wird. Bestimmend für die Tätigkeiten der Militärverwaltung sind militärische, technische, logistische, kommerzielle, umweltrelevante und rüstungspolitische Aspekte. Bei der anschliessenden Behandlung des Geschäfts im Bundesrat treten politische Überlegungen in den Vordergrund, insbesondere finanz-, sicherheits-, aussen-, handels- und industriepolitische. Es liegt in der Freiheit des Chefs VBS und des Gesamtbundesrats, aufgrund solcher Erwägungen nicht zwingend das unter militärisch-technischen Gesichtspunkten geeignetste System zu wählen, sondern dasjenige, das als Gesamtpaket die meisten Vorteile für die Schweiz mit sich bringt. Die abschliessende Kompetenz, über die Beschaffung des vom Bundesrat beantragten Armeematerials zu entscheiden, liegt bei den eidgenössischen Räten, welche die Verpflichtungskredite bewilligen. Auch das Parlament beurteilt Beschaffungen in ihrem politischen Gesamtkontext.

### 15.1 Masterplanung

Ausgangspunkt für die Rüstungsplanung bildeten die Militärdoktrin und die davon abgeleiteten Fähigkeiten, wie sie bezüglich des Schutzes des Luftraums auch im vorliegenden Bericht dargestellt werden (vgl. Kap. 8, Seite 76 und Kap. 11, Seite 108). Die zu erlangenden Fähigkeiten werden den vorhandenen gegenübergestellt und aus dem Vergleich Fähigkeitslücken identifiziert, die es durch Anpassungen von Einsatzverfahren, armeeorganisatorische Änderungen oder auch durch Rüstungsbeschaffungen zu schliessen gilt. Die Schliessung erkannter Fähigkeitslücken wird über den Masterplan gesteuert. Er stellt sicher, dass alle erforderlichen Massnahmen auf die verfügbaren Ressourcen abgestimmt werden.

Der Masterplan wird jährlich aktualisiert und um ein weiteres Jahr in die Zukunft erweitert, indem Vorhaben neu aufgenommen oder abgebrochen werden. Bislang deckte er einen Zeithorizont von acht Jahren ab. Es hat sich gezeigt, dass dieser zeitliche

65 Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB) vom 16. Dezember 1994 (Stand am 1. Januar 2016), SR 172.056.1.

66 Verordnung des VBS über das Armeematerial (Armeematerialverordnung, VAMAT) vom 6. Dezember 2007, SR 514.20.

Fokus, gerade auch mit Blick auf den grossen Erneuerungsbedarf bei den Luft-, Boden- und Führungssystemen in den 2020er Jahren, nicht ausreicht, um Weiterentwicklungsmassnahmen strategisch zu steuern. Deshalb wird die Masterplanung künftig einen Zeithorizont von rund sechzehn Jahren abdecken. Dies erlaubt es, Massnahmen zur Schliessung von Fähigkeitslücken längerfristig zu planen und strategisch zu priorisieren.

Mit dem Masterplan geht es darum, die Planungssicherheit zu erhöhen: Er legt fest, welche Projekte in welchem Zeitraum und mit welchen verfügbaren Ressourcen (Personal und Finanzen) realisiert werden sollen. Abrupte Wechsel in der Beschaffungsplanung führen zu kaum kompensierbaren Ausfällen, weil sich ursprünglich tiefer priorisierte – aber gleichwohl komplexe – Beschaffungsvorhaben nur schwer zeitlich vorziehen lassen. Dies gilt auch und besonders für die Beschaffung von Kampfflugzeugen, für die hohe Verpflichtungskredite und ein grosser Personaleinsatz eingeplant werden müssen.

Beim Masterplan handelt es sich um ein internes Dokument. Die mittel- und längerfristige Rüstungs- und Immobilienplanung wird in den jährlich vom Bundesrat an die eidgenössischen Räte überwiesenen Armeebotschaften dargestellt und dabei in den Gesamtzusammenhang der Fähigkeitsentwicklung eingebettet. Daraus abgeleitet wird auch der Finanzbedarf der Armee aufgezeigt.

## 15.2 Vorhabensplanung und Initialisierung

Im Masterplan wird festgelegt, wann welche Vorhaben realisiert werden und welche Kredite für die Beschaffungsvorbereitung und die anschliessende Beschaffung zur Verfügung stehen sollen (wobei es sich bei diesen Angaben zunächst um Schätzungen handelt, weil genaue Preisangaben erst während der Evaluation vorliegen). Im Rahmen der Vorhabensplanung gilt es, die benötigten Grundlagen zu erarbeiten.

Die Vorhabensplanung wird durch den Armeestab geführt. Die wesentlichen Produkte, die in dieser Phase erarbeitet werden, sind der Projektauftrag an die Armasuisse und die Grobanforderungen, die vom Armeestab zusammen mit den Bedarfsträgern definiert werden. Darin wird beschrieben, welche Ziele mit dem zu beschaffenden System erreicht werden sollen, wie es vom Bedarfsträger eingesetzt und betrieben werden soll und welches Fähigkeitsspektrum abgedeckt werden muss. Zudem wird festgelegt, in welchem Umfang das System beschafft werden soll und welche Finanzmittel für die Beschaffung reserviert werden.

Die Grobanforderungen an ein neues System werden einerseits aus den Aufgaben abgeleitet, welche die Armee im jeweiligen Einsatzbereich erbringen muss, und andererseits aus den Fähigkeiten, die sie zur Aufgabenerfüllung benötigt. Dabei geht es darum, spezifische militärische Fähigkeiten zu beschreiben – unter bewusstem Verzicht auf detaillierte technische Angaben und ohne Erwähnung konkreter Systeme. Wesentlich ist, dass die Grobanforderungen nicht mit technischen Details belastet oder sogar überspezifiziert werden. Damit soll vermieden werden, dass Anforderungen formuliert werden, die später nicht umgesetzt werden können bzw. nur unter Inkaufnahme hoher Kostenfolgen oder aufwendiger Anpassungen. Damit die Grobanforderungen die Möglichkeiten, die der Markt bietet, so gut wie möglich reflektieren, müssen sie während der Evaluationsvorbereitung überprüft und bei Bedarf angepasst werden, wenn die ersten Informationen vonseiten möglicher Anbieter vorliegen. Ein solches Vorgehen bedingt eine enge Zusammenarbeit zwischen der Armee und der Armasuisse. Das hat den Vorteil, dass grundsätzlich geeignete Systeme aufgrund überdehnter Anforderungen nicht frühzeitig aus der Evaluation ausscheiden, höchstens minimale Anpassungen und keine Schweizer Eigenentwicklungen erforderlich werden und keine Systeme zur Beschaffung vorgeschlagen werden, welche die Grobanforderungen nicht vollständig erfüllen. Insgesamt dient das beschriebene Verfahren nicht zuletzt auch dazu, sicherzustellen, dass die Typenwahl und die spätere Vergabe auch unter Berücksichti-

gung wirtschaftlicher Kriterien durchgeführt werden können. Denn sind die Anforderungen zu detailliert, so besteht das Risiko, dass nur noch ein Anbieter als Lieferant infrage kommt und infolgedessen keine Konkurrenzsituation mehr besteht.

## 15.3 Evaluation von Rüstungsgütern

### 15.3.1 Ablauf der Evaluation

Die Armasuisse leitet die Evaluation und legt auf der Grundlage der Grobanforderungen die technischen Anforderungen fest. Ferner definiert sie im Rahmen der beschaffungsrechtlichen Vorgaben, in welchem Verfahren die Evaluation durchzuführen ist. Öffentliche Aufträge können im offenen oder selektiven Verfahren ausgeschrieben oder unter bestimmten Voraussetzungen auch freihändig vergeben werden. Bei Kriegsmaterial (dazu zählen u. a. Kampfflugzeuge und Systeme der bodengestützten Luftverteidigung) kann zudem ein viertes Verfahren zur Anwendung gelangen, nämlich das Einladungsverfahren. Dabei lädt die Armasuisse mehrere geeignete Anbieter bzw. Herstellernationen direkt ein, sich an der Evaluation zu beteiligen. Je mehr Anbieter eingeladen werden, desto wirksamer spielt einerseits der Wettbewerb, desto grösser ist andererseits aber auch der Aufwand, der mit dem begrenzt verfügbaren Personal bewältigt werden muss, um die Evaluation durchzuführen.

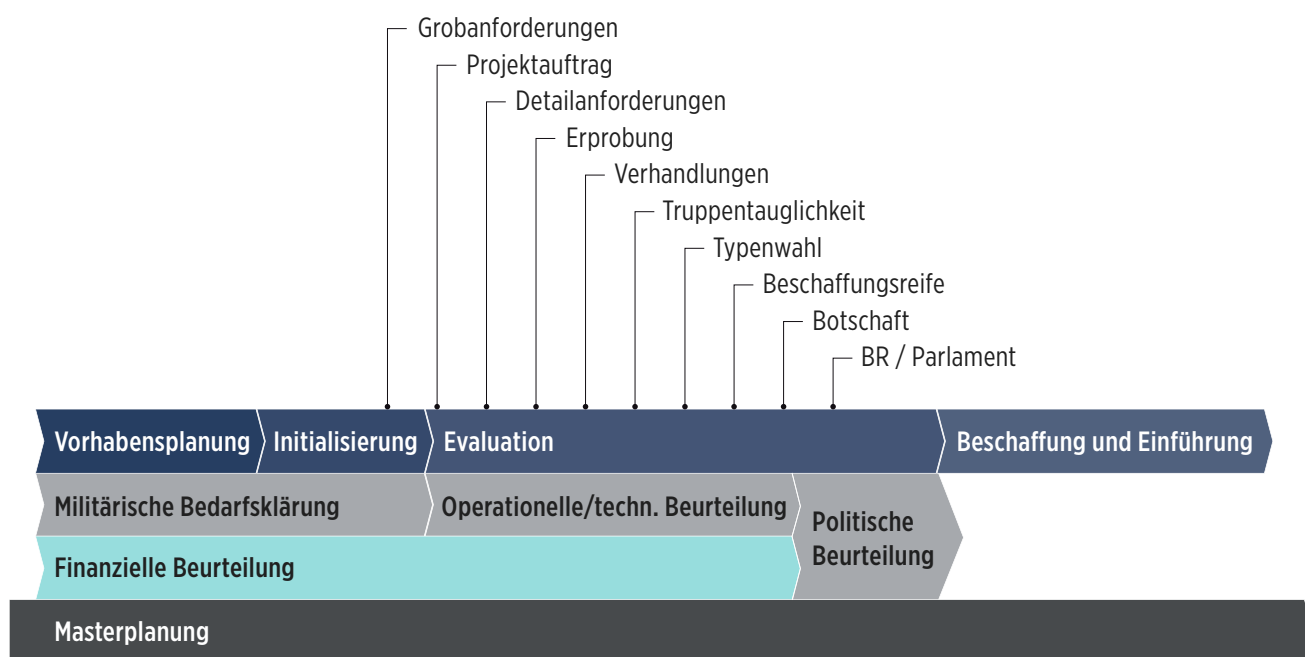


Abb. 24: Von der Vorhabensplanung zur Evaluation und Beschaffung

Wichtige Bestandteile der Evaluation sind Erprobungen und Truppenversuche; im Fall von komplexen Systemen umfasst dies namentlich die technische und die operationelle Erprobung. Die militärisch-technischen Leistungen der erprobten Systeme sind für die Typenwahl zwar durchaus wesentlich, aber nicht allein ausschlaggebend. Bewertungskriterien sind neben militärischen und technischen Anforderungen (z. B. Flugleistungen, Leistungsfähigkeit von Sensoren, Versorgungssicherheit) auch weitere Aspekte: beispielsweise die Möglichkeit zur Kooperation im Unterhalt und im Trainingsbereich (Nutzung von Trainingsräumen, Schiessplätzen, Simulatoren) oder auch Möglichkeiten für die Schweizer Industrie, die sich z. B. aus Kompensationsgeschäften ergeben können. Wichtig ist auch, Klarheit darüber zu gewinnen, welche Techno-

logien von den jeweiligen Regierungen freigegeben werden. Ein entscheidender Faktor sind schliesslich die Beschaffungs- und Betriebskosten. Die Bewertungsbereiche werden vor Beginn der Evaluation definiert und den Anbietern, aber auch der Politik und Öffentlichkeit von Anfang an kommuniziert. Dabei ist es wesentlich, dass die Anforderungen verständlich formuliert sind und in der anschliessenden Evaluation nachvollziehbar angewendet werden.

In einem ersten Schritt geht es darum, bei den Anbietern verbindliche grundlegende operationelle, technische, logistische und kommerzielle Informationen über das verfügbare Rüstungsmaterial einzuholen. Im Fall von Kampfflugzeugen geht es nicht zuletzt auch darum abzuklären, wie lange die Flugzeuge noch produziert und bei anderen Luftstreitkräften in Dienst stehen werden, ob der Anbieter in der Lage sein wird, die Flugzeuge im vorgesehenen Beschaffungszeitraum an die Schweiz zu liefern, und ob Beschränkungen beim Technologietransfer bestehen. Im Rahmen der Evaluation werden der Armasuisse von den Anbietern auch Informationen zur Verfügung gestellt, die dem Geschäftsgeheimnis oder dem militärischen Informationsschutz unterstehen; dies setzt das Unterzeichnen einer Geheimhaltungsvereinbarung<sup>67</sup> voraus. Daher dürfen solche Informationen nicht veröffentlicht werden, auch wenn vonseiten der Öffentlichkeit ein Interesse daran besteht. Andernfalls würde die Schweiz ihre Glaubwürdigkeit als vertrauenswürdiger Geschäftspartner verlieren. Sowohl die politischen Behörden als auch die Öffentlichkeit werden aber aktiv über den Ablauf der Evaluation informiert.

Nach der Auswertung der Antworten werden die Grobanforderungen verfeinert. Mögliche Kandidaten, welche die militärischen Grobanforderungen erfüllen, werden einer vertieften Evaluation unterzogen. Auf Basis konkreter Spezifikationen werden detaillierte Informationen über Preise und Konditionen eingeholt. Die Detailanforderungen beschreiben die geforderten Leistungen und Fähigkeiten umfassend, wobei die zeitlichen Verhältnisse der geplanten Beschaffung und die finanziellen Rahmenbedingungen gebührend in Rechnung gestellt werden müssen. Andernfalls besteht die Gefahr, Systeme und Technologien zu beurteilen, die a priori nicht finanzierbar sind oder zum Zeitpunkt der Auslieferung nicht ausgereift sein werden.

Die Kandidaten, welche die militärischen Detailanforderungen erfüllen, werden im Fall von Kampfflugzeugen einer Flugerprobung unterzogen. Den Massstab für die Evaluation bilden die Detailanforderungen bzw. die technischen Anforderungen. Bei den Detailanforderungen wird klar ausgewiesen, welche Kriterien ein möglicher Kandidat zwingend erfüllen muss, damit er für eine Beschaffung in Frage kommt. Die Kriterien und Schwellenwerte müssen objektiv messbar sein und bleiben während der gesamten Evaluation unverändert. Die Anforderungen werden den Anbietern kommuniziert. Werden die vorgegebenen Werte einzelner zwingender Kriterien nicht erreicht, so scheidet die betroffenen Kampfflugzeuge aus der Evaluation aus.

Um die Typenwahl treffen zu können, muss von der Armee die Truppentauglichkeit erklärt werden: Dabei erklärt sich die Armee – bei Kampfflugzeugen und bodengestützten Luftverteidigungssystemen die Luftwaffe – mit den operationellen Fähigkeiten und Systemleistungen einverstanden und bestätigt, dass das System die in den Einsatz-, Ausbildungs-, Betriebs- und Sicherheitskonzepten beschriebenen Anforderungen erfüllt. Dazu wird im Rahmen der Evaluation der Betrieb mit dem vorgesehenen Personal, die Miliztauglichkeit sowie die Eignung für den Einsatz in der Schweizer Topographie und im Zusammenspiel mit der bestehenden schweizerischen Systemlandschaft analysiert. Einige dieser Ergebnisse und Analysen enthalten Informationen, die der oben erwähnten Geheimhaltungsvereinbarung unterliegen und deshalb der Öffentlichkeit nicht zugänglich gemacht werden dürfen.

Die Evaluation wird mit einem Gesamtbericht des Evaluationsteams unter Leitung der Armasuisse dokumentiert, der dem Chef VBS unterbreitet wird. Darin werden die Ergebnisse aus den verschiedenen Bereichen zusammengetragen und die Leistungen der Kandidaten über alle Aspekte hinweg verglichen. Hat der Armeestab die Truppentauglichkeit erklärt, beantragt der Rüstungschef in Absprache mit dem Chef der Armee dem Chef VBS die Typenwahl,<sup>68</sup> welcher – unter Berücksichtigung politischer Kriterien – den definitiven Entscheid fällt, welches Kampfflugzeug dem Bundesrat und in der Folge den eidgenössischen Räten zur Beschaffung beantragt werden soll. Ferner erklärt der Rüstungschef nach erfolgreichem Abschluss der technischen Erprobung, nach Erreichen der Truppentauglichkeit und nach Vorliegen gesicherter kommerzieller Grundlagen die Beschaffungsreife. Zu dieser Zeit wird auch der Kaufvertrag ausgehandelt.

Nach gefällter Typenwahl erarbeitet das VBS die Botschaft des Bundesrates an die eidgenössischen Räte, in welcher der Verpflichtungskredit für die Beschaffung beantragt wird. Die Ausarbeitung der Botschaft sowie die Behandlung im Bundesrat (mit der Ämterkonsultation und dem Mitberichtsverfahren) und im Parlament dauern rund anderthalb Jahre. Nach einer positiven Entscheidung zur Beschaffung und der Kreditfreigabe durch das Parlament kann der Beschaffungsvertrag unterzeichnet werden. Sobald dies erfolgt ist, kann der Hersteller beginnen, von seinen Zulieferern das für die Produktion erforderliche Material zu beschaffen und die Flugzeuge zu fertigen. Weil die Beschaffung zahlreicher Subsysteme lange dauert, können mehrere Jahre vergehen, bis die Flugzeuge produziert, getestet bzw. abgenommen und vollständig ausgeliefert sind. Für die Auslieferung eines Flottenumfangs, wie er im vorliegenden Bericht als notwendig erachtet wird, und dessen Einführung bei der Truppe sind ab Vertragsunterzeichnung rund fünf Jahre zu veranschlagen.

## 15.4 Evaluation des neuen Kampfflugzeugs

### 15.4.1 Einleitung der Beschaffung

Der formelle Beginn des Projekts für die Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs ist die Genehmigung eines Kredits für die Projektierung, Erprobung und Beschaffungsvorbereitung (PEB). Ein erster PEB-Kredit in der Höhe von 10 Millionen Franken wurde in der Armeebotschaft 2017 beantragt, die der Bundesrat am 23. Februar 2017 an die eidgenössischen Räte überwiesen hat. Je nach Evaluationsvariante und Kostenbeteiligung der Anbieter können anschliessend allenfalls weitere PEB-Kredite in Form von Zusatzkrediten erforderlich sein. Damit bei der Wahrung der Lufthoheit und der Fähigkeit zur Luftverteidigung in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre keine Lücke entsteht, muss die Evaluation und anschliessend die Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs nächstens eingeleitet werden. Vom Antrag auf den PEB-Kredit bis zur Bewilligung des Verpflichtungskredits für die Beschaffung dauert es insgesamt rund sechs Jahre, wobei zwei davon für die parlamentarische Beratung der Kredite<sup>69</sup> erforderlich sind.

<sup>68</sup> Gemäss Art. 8, Abs. 5 der Verordnung des VBS über das Armeematerial (VAMAT) vom 6. Dezember 2007 (Stand am 1. Januar 2011) trifft der Rüstungschef in Absprache mit dem CdA die Typenwahl und beantragt diese (gemäss Art. 6) dem Chef VBS. Bei einer Kampfflugzeugbeschaffung mit der ihr eigenen hohen finanziellen und politischen Relevanz wird die Typenwahl in der Praxis von Anfang an beim Chef VBS liegen.

<sup>69</sup> Ein Jahr für die Bewilligung des PEB-Kredits und ein Jahr für den Verpflichtungskredit im Rüstungsprogramm.



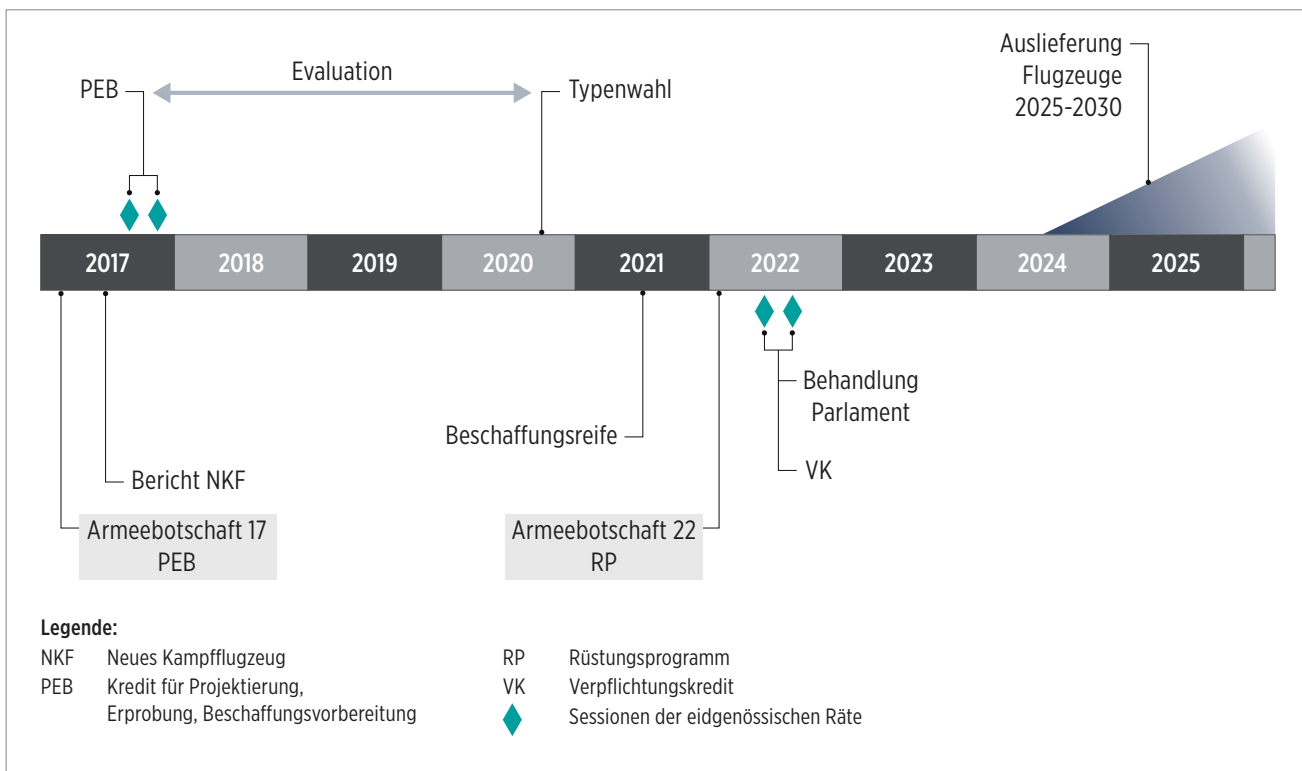


Abb 25: Schematischer Ablauf des Beschaffungsprozesses

#### 15.4.2 Umfang der Evaluation

Der Umfang der Evaluationsaktivitäten hängt davon ab, wie viele Flugzeugtypen evaluiert werden, in welcher Tiefe die Kandidaten erprobt werden und ob die evaluierten Flugzeuge aus einer vorherigen Evaluation bereits bekannt sind oder nicht.<sup>70</sup> Würde die Evaluation auf diejenigen Flugzeuge beschränkt, die bereits im Rahmen des Projekts Tiger-Teilersatz evaluiert wurden, so wäre es grundsätzlich möglich, lediglich die zwischenzeitlich von den Herstellern vorgenommenen Änderungen nachzuevaluieren. Werden hingegen zusätzliche Typen in die Evaluation einbezogen, so müssen grundsätzlich sämtliche Kandidaten, d. h. auch die bereits bekannten, dasselbe Evaluationsprogramm durchlaufen. Andernfalls bestünde je nach Typenwahl das Risiko, dass unterlegene Anbieter eine Ungleichbehandlung geltend machen würden.

Alternativ könnte zu Beginn des Vorhabens entschieden werden, lediglich zwei oder gar nur einen bereits bekannten Flugzeugtypen zu evaluieren. Dadurch könnte der Aufwand für die Evaluation und Beschaffungsvorbereitung deutlich verringert und die Beschaffung beschleunigt werden. Allerdings hätte ein solches Vorgehen den erheblichen Nachteil, dass es in den Preis- und Kooperationsverhandlungen keine Konkurrenzsituation zwischen verschiedenen Anbietern gäbe.

Seit der letzten Evaluation von Kampfflugzeugen im Rahmen des Projekts Tiger-Teilersatz in den Jahren 2008 bis 2011 wurden verschiedene der damals getesteten Kandidaten teilweise erheblich weiterentwickelt. Zudem beschränkte sich die Evaluation seinerzeit auf die drei europäischen Kandidaten Eurofighter, Gripen und Rafale, nachdem der ebenfalls eingeladene amerikanische Flugzeugbauer Boeing im April 2008 auf

<sup>70</sup> «Bekannt» heisst in diesem Zusammenhang, dass dem VBS mehr als öffentlich zugängliche Informationen vorliegen, die vom Hersteller zur Verfügung gestellt wurden.

eine Offertstellung verzichtet hatte. Angesichts der zwischenzeitlich erfolgten Weiterentwicklungen der verschiedenen Flugzeugtypen scheint es unzweckmässig, lediglich eine Nachevaluation der bereits einmal getesteten Typen durchzuführen. Deshalb sollen im Rahmen der Evaluation verbindliche Informationen zu allen grundsätzlich infrage kommenden Kandidaten eingeholt und diese, sofern sie die militärischen Grobanforderung erfüllen, im weiteren Verlauf evaluiert werden. Umfang und Tiefe der Evaluation müssen so umfassend wie notwendig, aber so klein wie möglich ausgestaltet werden und die entsprechenden Aktivitäten müssen klar darauf fokussieren, Entscheidungsgrundlagen für die Typenwahl zu erarbeiten.

#### 15.4.3 Erprobung

In der Vergangenheit wurden die meisten Kampfflugzeuge und Sensoren der bodengestützten Luftverteidigung – als Teil der Evaluation – in der Schweiz erprobt. Solche Erprobungen dienen namentlich dazu, zu überprüfen, ob und inwiefern gewisse Systeme mit der bestehenden Systemlandschaft und den schweizerischen Einsatzverfahren kompatibel sind. Dieselben Evaluationsziele lassen sich gegebenenfalls auch mit einer Erprobung im Ausland erreichen. Wo die Erprobung am effizientesten, raschesten und kostengünstigsten durchgeführt werden kann, d. h. ob in der Schweiz oder im Ausland, soll von der Armasuisse im Rahmen der Vorabklärungen bei den Anbietern abgeklärt werden. Zur Überprüfung von Leistungsausprägungen können vermehrt auch Simulationen zur Anwendung gelangen, wobei allerdings berücksichtigt werden muss, dass Echt Daten in zahlreichen Bereichen, beispielsweise zur Beurteilung von Sensoren, nicht durch virtuelle Daten ersetzbar sind. Neben den technischen Daten zur Systemintegration und den operationellen Eigenschaften werden im Rahmen der Erprobung schliesslich auch organisatorische und logistische Aspekte überprüft, um die Abläufe im Unterhalt, den Betriebsaufwand und allenfalls die Notwendigkeit von Infrastrukturanpassungen ermitteln zu können. Wesentlich ist, dass von allen Herstellern grundsätzlich der gleiche Erprobungsumfang gefordert wird.

#### 15.4.4 Anforderungen an den Entwicklungsstand von Kandidaten

Um die Beschaffungsrisiken klein zu halten, sollen bezüglich Entwicklungsstand von ganzen Baugruppen und Untersystemen folgende Richtlinien gelten: Grundsätzlich werden Kandidaten berücksichtigt, deren Konfiguration (Bauteile, Softwarearchitektur, Systemintegration) zum Zeitpunkt der Flugerprobung mit der Beschaffungskonfiguration bzw. mit der Auslieferungskonfiguration übereinstimmt, so dass sichergestellt ist, dass in der Schweiz dazumal das gleiche System eingeführt wird wie es auch bei der Luftwaffe des Herstellerlandes im Einsatz steht. Falls einzelne kritische Subsysteme<sup>71</sup> und ihre Integration aufgrund der permanenten Weiterentwicklung zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht denselben Stand aufweisen wie die spätere Auslieferungskonfiguration, müssen die entsprechenden Abweichungen mit einem formalen, systematischen und messbaren Prozess erfasst und kategorisiert werden.<sup>72</sup> Die kritischen Subsysteme sollen zum Zeitpunkt der Evaluation aber einen Entwicklungs- und Integrationsgrad aufweisen, der annähernd der Beschaffungskonfiguration entspricht und der eine Erprobung in einem operationell repräsentativen Umfeld zulässt. So muss beispielsweise ein Radarsystem im Flug gegen echte Zielflugzeuge erprobt werden können. Denkbar ist, dass allenfalls spezifische Teilaspekte solcher Systeme aufgrund von Limitationen, insbesondere im Bereich der Software, nicht oder nur teilweise erprobt werden können. Erforderlich ist ferner, dass im Rahmen der Evaluation systematisch analysiert wird, welche letzten Entwicklungsschritte der Anbieter plant, bis die betrof-

<sup>71</sup> Kritische Subsysteme sind im Kontext der Beschaffung solche, die für das Erreichen der operationellen Wirksamkeit eines neuen Kampfflugzeugs notwendig, gleichzeitig aber auch neuartig oder mit grösseren technologischen Risiken behaftet sind.

<sup>72</sup> Entsprechende Methoden wurden in den letzten Jahrzehnten beispielsweise von Beschaffungsstellen in den USA (z. B. Verteidigungsministerium, Energiedepartement, NASA) und anderen entwickelt, wobei der Entwicklungsstand von Technologien, aber auch Fabrikationsprozesse, Schnittstellen oder Gesamtsysteme aufgrund messbarer Kriterien in Reifegrade eingeteilt werden. Eine Übersicht dazu findet sich beispielsweise im Entwurf des «Technology Assessment Guide» des US Government Accountability Office (GOA) <https://www.gao.gov/products/GAO-16-410G>.

fenen Systeme in Serie eingeführt werden. Damit zusammenhängende Risiken werden erfasst und im Erprobungsbericht ausgewiesen, wozu ebenfalls standardisierte Methoden zur Anwendung gelangen. Würde im Rahmen dieser systematischen Risikoanalyse festgestellt, dass eine Beschaffung von sich in Entwicklung befindlichen Systemkomponenten mit nicht tragbaren Risiken verbunden wäre, so würde darauf verzichtet und es würden die nicht weiterentwickelten, auf älteren Technologien basierenden Komponenten beschafft.

#### 15.4.5 Beschaffungsreife

Die Kriterien für die Beschaffungsreife sind in der Armeematerialverordnung festgelegt.<sup>73</sup> Bei der Erklärung der Beschaffungsreife ist zu berücksichtigen, dass zwischen dem Abschluss der Evaluation und der Einführung von so komplexen Systemen wie Kampfflugzeugen erfahrungsgemäss mehrere Jahre vergehen. Während dieser Zeitspanne werden Flugzeuge laufend weiterentwickelt, damit sie ihren Kampfwert gegenüber einem modernen Gegner beibehalten. Die Software beispielsweise soll auch zum Zeitpunkt der Auslieferung dem aktuellsten, vom Hersteller freigegebenen Stand entsprechen. Das Gleiche gilt auch für Einzelteile, die aufgrund von Verbesserungen oder Obsoleszenzen während der ganzen Nutzungsdauer der Flugzeuge durch neuere Komponenten ersetzt werden. Das Ziel besteht darin, dass die Schweiz ein Kampfflugzeug erhält, das bei seiner Auslieferung auf der Höhe der Zeit ist. Dies macht es erforderlich, dass Weiterentwicklungen berücksichtigt werden, die nicht nur zu einem leicht veränderten, sondern auch zu einem besseren Produkt führen. Nicht in Frage kommt dagegen ein Kampfflugzeug, das zum Zeitpunkt der Beschaffung technisch nicht ausgereift ist. Ebenfalls keine Option sind umfangreiche und schweizerische Eigenentwicklungen im Sinne von «Helvetisierungen».

#### 15.4.6 Personelle Aspekte

Die Umsetzung eines Grossprojektes wie eine Kampfflugzeugbeschaffung mit den charakteristischen Abhängigkeiten bindet beträchtliche Personalressourcen. Um wie dargestellt vorzugehen, sind im VBS (Gruppe Verteidigung und Armassuisse) rund vierzig Vollzeitstellenäquivalente erforderlich, die sich mit der Evaluation und Beschaffung befassen. Zumindest teilweise ist dieses hochqualifizierte und spezialisierte Personal aktuell im VBS nicht verfügbar. Eine Aufstockung durch Anstellung neuer Fachleute ist innerhalb der verfügbaren Zeit nur beschränkt möglich, weil sich zum einen entsprechend qualifiziertes Personal auf dem Markt nicht einfach gewinnen lässt und zum anderen auch die anschliessende Ausbildung mit einem hohen Zeitaufwand verbunden wäre. Wenn das Projekt folglich primär mit internem, bereits vorhandenem Personal umgesetzt werden muss, so bedeutet das, dass es entsprechend hoch zu priorisieren ist. Dies bedingt zum einen, dass das erforderliche Personal soweit möglich rechtzeitig bereitgestellt wird, und zum anderen, dass andere Projekte allenfalls nur noch abgewickelt werden, wenn dazu zusätzliches Personal zur Verfügung steht.

#### 15.4.7 Vertragspartner für Evaluation und Beschaffung

In der Regel werden Kampfflugzeuge im Auftrag von Regierungen durch die Industrie entwickelt. Als Auftrag- und Geldgeber formulieren die zuständigen Regierungsstellen spezifische Anforderungen und begleiten die Entwicklung eng, wobei militärisch sensitive Bereiche teilweise ausschliesslich durch Regierungsstellen bearbeitet werden. Dies führt dazu, dass es normalerweise die Regierung des jeweiligen Hersteller-

<sup>73</sup> Vgl. VAMAT, Art. 9: a) Die militärischen und technischen Anforderungen sind erfüllt und die Erklärungen der Truppentauglichkeit durch die Auftraggeberin sowie gegebenenfalls der völkerrechtlichen Konformität liegen vor; b) Es liegen ein Einsatz-, Ausbildungs- und Systembewirtschaftungskonzept und, sofern erforderlich, ein Sicherheitskonzept vor; c) Der Beschaffungsumfang und die Zuteilung sind festgelegt; d) Die Auswirkungen hinsichtlich Armeorganisation, Immobilien, Personalbedarf, Betrieb, Instandhaltung und Ausbildung sind ermittelt; e) Es liegt eine Kostenberechnung aufgrund von Offerten oder Optionsverträgen vor; f) Es liegt eine Beurteilung des volkswirtschaftlichen, rüstungspolitischen und sicherheitspolitischen Auswirkungen vor; g) Es liegt eine umfassende Risikobeurteilung vor, h) die Typenwahl ist erfolgt.

landes ist, welche die Bedingungen für den Verkauf des Waffensystems an andere Nationen festlegt. Bei US Systemen erfolgt die Beschaffung in der Regel im Rahmen eines sogenannten «Foreign Military Sales» (FMS) Programms mit der amerikanischen Regierung als Vertragspartner. Systeme anderer Länder können möglicherweise auch direkt bei der Industrie beschafft werden («Direct Commercial Sales»).

Der Vorteil einer Abwicklung via Regierung («Government-to-Government») liegt darin, dass die Schweiz personell und finanziell vom Beschaffungsvolumen und von den Ressourcen der jeweiligen ausländischen Beschaffungsbehörden profitiert. Der Nachteil ist, dass diese Ressourcen durch die Schweiz mitfinanziert werden müssen und durch den Einbezug dieser Behörden zusätzlicher Koordinationsaufwand entsteht.

In den vergangenen Jahrzehnten erfolgte die vertragliche Abwicklung von Kampfflugzeugbeschaffungen stets mit den Herstellerländern bzw. mit deren Regierungen. Sowohl bei der Beschaffung der F-5 Tiger als auch beim F/A-18C/D wurden die Verträge zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika abgeschlossen. Auch die Beschaffung des Gripen E wäre im Rahmen eines Staatsvertrages mit Schweden abgewickelt worden. Diese Vorgehensweise, die auch andere Länder (z. B. Finnland und Belgien) in ihren aktuellen Evaluationen anwenden, hat sich in der Schweiz bewährt. Die Expertengruppe ist deshalb der Auffassung, dass die Evaluation und Beschaffung des neuen Kampfflugzeuges wenn möglich ebenfalls über die Regierung des jeweiligen Herstellerlandes erfolgen soll.

Ob es überhaupt möglich ist, die Beschaffung über eine ausländische Regierung abzuwickeln, wird zu Beginn der Evaluation mit den Anbietern bzw. Herstellernationen geklärt; ebenfalls wird bestimmt, wer als Vertragspartner fungiert. Falls die Beschaffungsart im Verlaufe des Projekts geändert wird, bedingt dies eine neue Offertanfrage. Dies birgt das Risiko, dass es zu zeitlichen Verzögerungen und Mehrkosten kommt.

#### 15.4.8 Evaluation in Kooperation

Die Evaluation eines Kampfflugzeuges ist ein komplexes Vorhaben, das beträchtliche (personelle und finanzielle) Ressourcen erfordert. Vor diesem Hintergrund wäre eine Bündelung von Kräften grundsätzlich erstrebenswert, indem die Evaluation und Beschaffung z. B. gemeinsam mit einem anderen Land durchgeführt würde. Ein solches Vorgehen hätte zudem den Vorteil, dass sich gegebenenfalls ein vorteilhafteres Angebot aushandeln liesse, wenn bei einem Anbieter eine wesentlich grössere Stückzahl bestellt werden könnte.

Eine erhebliche Herausforderung wäre allerdings die Koordination der politischen Entscheidungsfindung. Die Ansprüche an ein Beschaffungsprojekt dieser Grössenordnung seitens der Politik sind vielfältig. Wie vorgängig beschrieben, geht es nicht nur um militärisch-technische Anforderungen, die ein Flugzeug erfüllen muss, sondern es sind auch zahlreiche andere Aspekte wesentlich, die jedes Land anders gewichtet. In dieser Beurteilung übereinzukommen, wäre vermutlich beinahe aussichtslos. Hinzu kommt, dass sich auch die politischen Abläufe von Land zu Land teilweise beträchtlich unterscheiden, was eine gemeinsame Evaluation, Beschaffung und auch den späteren Betrieb während der gesamten Nutzungsphase erschwert. In der Schweiz kann überdies die Anwendung direktdemokratischer Mittel eine Beschaffung verzögern oder sogar zum Scheitern bringen. Auf ein solches, für einen möglichen Partner unberechenbares Vorgehen würde sich ein Drittstaat kaum einlassen, zumal eine Verzögerung und erst recht ein Scheitern für ihn mit hohen Kostenfolgen verbunden wäre.

Aus all diesen Gründen ist die Evaluation eines Kampfflugzeuges zusammen mit einem Kooperationspartner nicht zweckmässig. Anzustreben ist indessen ein Informationsaustausch mit anderen Nationen, die zum gleichen Zeitpunkt ein neues Kampfflugzeug evaluieren. Ein regelmässiger Austausch beispielsweise mit Finnland dürfte für beide Länder vorteilhaft sein. Auch wenn die Schweiz ein neues Kampfflugzeug selb-

ständig evaluiert, schliesst dieses Vorgehen eine spätere Zusammenarbeit mit anderen Betreibern desselben Flugzeugtyps nicht aus und ist Teil der Evaluationsarbeiten. Das wäre aus wirtschaftlichen Überlegungen äusserst sinnvoll; beispielsweise, um gemeinsam auszubilden und zu trainieren oder Industriefähigkeiten in einem der Länder zu konzentrieren.

#### 15.4.9 Gripen E/F als möglicher Kandidat

Der vorliegende Bericht will explizit nicht darstellen, welche möglichen, auf dem Markt erhältlichen Kandidaten für eine Beschaffung grundsätzlich infrage kommen, da dies Teil der Evaluation selbst ist. In der Öffentlichkeit wird allerdings bisweilen die Frage gestellt, ob für eine nächste Evaluation als Kandidat auch der Gripen E/F in Betracht kommen könnte, dessen Finanzierung im Mai 2014 in einer Referendumsabstimmung abgelehnt wurde. Zweifel bestanden im Vorfeld der Abstimmung nicht zuletzt darüber, ob die zur Beschaffung beantragte Version, eine Weiterentwicklung des schwedischen Kampfflugzeugs Gripen C/D, genügend weit fortgeschritten ist. Mittlerweile hat der schwedische Hersteller die Entwicklung des Gripen E auch ohne Schweizer Bestellung weitergetrieben und es ist absehbar, dass es sich beim Gripen E/F um ein Flugzeug handeln wird, das bei seiner Indienststellung dem neuesten Stand der europäischen Kampfflugzeugentwicklung entsprechen und anschliessend voraussichtlich während Jahrzehnten im Einsatz stehen wird. Wenn er die beschriebenen Bedingungen erfüllt, ist der Gripen E/F deshalb aus Sicht der Expertengruppe durchaus ein möglicher Kandidat, um in die Evaluation aufgenommen zu werden.

### 15.5 Evaluation eines Systems der bodengestützten Luftverteidigung

#### 15.5.1 Stand der Evaluation von Systemen zur bodengestützten Luftverteidigung

Im Rahmen des Projekts BODLUV 2020 hätte in einem ersten Schritt ein System für die bodengestützte Luftverteidigung mittlerer Reichweite beschafft werden sollen. Nach Ablehnung des Gripen-Fonds-Gesetzes entschied das VBS im August 2014, die ursprünglich mit dem Rüstungsprogramm 2019 vorgesehene Beschaffung um zwei Jahre vorzuziehen und das Projekt entsprechend zu beschleunigen. Zur rascheren Projektabwicklung wurde im Folgejahr die Firma Thales Suisse SA zur Unterstützung eingesetzt,<sup>74</sup> um zusammen mit der Armasuisse die Beschaffungsvorbereitung durchzuführen. Nach dem Entscheid des Chefs VBS, BODLUV 2020 vorläufig zu sistieren, bis eine adäquate Gesamtübersicht der Luftverteidigung vorliegt und offene Fragen geklärt sind, wurde der Vertrag mit der Firma Thales Suisse SA Ende April 2016 gekündigt, wobei die Kündigung des Vertrags nicht aufgrund mangelhafter oder ungenügender Leistungen der Firma erfolgte. Die geplanten Evaluationsarbeiten (Erprobung von Effektoren und Sensoren) wurden nach dem Sistierungsentscheid des Chefs VBS nicht weitergeführt. Infolgedessen wurde die Evaluation auch nicht abgeschlossen.

Von den für die Projektierung, Erprobung und Beschaffungsvorbereitung (PEB) bewilligten Verpflichtungskrediten in der Gesamthöhe von 49 Millionen Franken wurden 19 Millionen Franken aufgewendet, um das Projekt mit Unterstützung der Firma Thales Schweiz vorzubereiten und zu beschleunigen. Es verbleibt folglich ein PEB-Kredit in der Höhe von rund 30 Millionen Franken, der für eine neue Evaluation verwendet werden kann.

<sup>74</sup> Nach Abschluss der Vorevaluation und Verabschiedung einer reduzierten Kandidatenliste für ein System mittlerer Reichweite, wurde die Firma Thales Suisse SA zusammen mit zwei Mitbewerbern eingeladen, sich der Ausschreibung als Generalunternehmerin zu beteiligen. Die Wahl auf Thales fiel Ende August 2015 nach dem Rückzug einer der eingeladenen Firmen und nach einer erweiterten Eignungsprüfung.

### 15.5.2 Neulancierung der Evaluation und zeitliche Aspekte

Im vorliegenden Bericht sind die konzeptionellen Grundlagen für eine Neulancierung des Projekts bodengestützte Luftverteidigung dargelegt. In einem ersten Schritt soll es darum gehen, für die Bekämpfung von mittel- und hochfliegenden Kampfflugzeugen und bewaffneten Drohnen und partiell von Marschflugkörpern und nach Möglichkeit von Präzisionsmunition ein allwettertaugliches System grösserer Reichweite zu evaluieren, mit dem in den 2020er Jahren eine Grundbefähigung erreicht werden kann. Das Ziel besteht darin, dieses den eidgenössischen Räten in einer Armeebotschaft spätestens zu Beginn der 2020er Jahre zur Beschaffung zu beantragen – im selben Zeitraum, in welchem dem Parlament auch der Kredit für das neue Kampfflugzeug zur Genehmigung unterbreitet wird.

Damit dieser Zeitplan eingehalten werden kann, soll die Evaluation – basierend auf den konzeptionellen Grundlagen im vorliegenden Bericht – so rasch wie möglich neu aufgenommen werden. Dazu können die noch zur Verfügung stehenden rund 30 Millionen Franken Verpflichtungskredit aus dem PEB eingesetzt werden. Ein schnelleres Vorgehen wäre aus zwei Gründen eine erhebliche planerische Herausforderung: Zum einen stehen in den kommenden Jahren bis 2021 zahlreiche dringende Beschaffungen an (z. B. Werterhalt von Komponenten des Luftraumüberwachungssystems Florako, des Schützenpanzers 2000, des Transporthelikopters 98 Cougar und des Trainingsflugzeugs PC-21, Beschaffung von Nachtsichtgeräten und eines Systems zur taktischen Nachrichtenbeschaffung, Ersatz von Komponenten der mobilen Kommunikation, Investitionen ins Rechenzentrum VBS und ins Führungsnetz Schweiz, Nachbeschaffungen zur Erreichung der vollständigen Ausrüstung). Für diese Rüstungsprogramme muss in den nächsten Jahren das gesamte verfügbare Investitionsvolumen aufgewendet werden, da die Armee andernfalls verschiedene Fähigkeiten verlieren würde. Und zum anderen liegen nach der vorläufigen Sistierung von BODLUV 2020 und dem damit verbundenen Verzicht auf weitere Erprobungen keine ausreichenden Ergebnisse vor, auf deren Basis unmittelbar weitergearbeitet werden könnte. Eine Verkürzung der zeitlichen Abläufe wäre unter Umständen möglich, wenn, wie im Projekt BODLUV 2020 in den Jahren 2015–2016, eine externe Firma zur Unterstützung der Evaluationsarbeiten herangezogen würde. Allerdings handelt es sich, wie auch der vom ehemaligen Direktor der Eidgenössischen Finanzkontrolle Kurt Grüter vorgelegte Bericht über die Administrativuntersuchung des Projekts BODLUV 2020 deutlich macht, bei der Beschaffungsvorbereitung und beim Entscheid, welche Systeme und Produkte zu beschaffen sind, um hoheitliche Aufgaben, die grundsätzlich mit VBS-internen Ressourcen zu bewältigen sind. Auf den Beizug einer externen Firma zur allfälligen Beschleunigung einer Beschaffung soll deshalb verzichtet werden.

### 15.5.3 Umfang der Evaluation und Vorgehen

Systeme zur bodengestützten Luftverteidigung unterscheiden sich von Kampfflugzeugen insofern, als dass bei einem Kampfflugzeug alle wesentlichen Systemkomponenten (Sensoren, Effektoren, Einsatzführung) in einer Plattform integriert und die verschiedenen Systemkomponenten innerhalb der entsprechenden Plattform vernetzt sind, während es sich bei der bodengestützten Luftverteidigung um einzelne Komponenten handelt, die modular aufgebaut werden. Diese Besonderheit im Aufbau erhöht zwar die Flexibilität der Systeme im Einsatz, sie bedeutet aber auch einen grossen Aufwand in der Evaluation.

Im vorläufig sistierten Projekt BODLUV 2020 wurden von der Armasuisse mit externer Unterstützung und in Zusammenarbeit mit der Luftwaffe, der Führungsunterstützungsbasis und der Logistikkbasis der Armee die verschiedenen Systemkomponenten einzeln evaluiert und Wege für deren Integration in ein Gesamtsystem erarbeitet. Bei einer Neulancierung des Projekts sind grundsätzlich drei Vorgehensansätze denkbar:



- Beim **ersten Ansatz** würde die Schweiz eine aus den verschiedenen Systemkomponenten bestehende Architektur übernehmen, wie sie bereits bei anderen Streitkräften im Einsatz steht oder in Einführung begriffen ist. Eine Voraussetzung wäre, dass diese Streitkräfte vergleichbare Anforderungen an ihre Systeme stellen. Ein solches Vorgehen wäre indessen abhängig von der Bereitschaft von Staaten, den schweizerischen Beschaffungsbehörden Einblick in ihre Luftverteidigungsarchitektur zu gewähren.
- Eine **zweite Möglichkeit** bestünde darin, bei Firmen ein Gesamtsystem bestehend aus Sensorik, Effektoren sowie Führungs- und Kommunikationssystemen zu evaluieren. Die angefragten Firmen würden Komponenten von Lieferanten vorschlagen, mit denen eine Zusammenarbeit wirtschaftlich erscheint.
- Eine **dritte Variante** schliesslich wäre eine Wiederholung der Umsetzung, wie sie bei BODLUV 2020 unter Leitung von Armasuisse bereits erfolgt ist. Dabei würden auf dem weltweiten Markt Systemkomponenten verschiedenster potenzieller Lieferanten evaluiert. Eine Herausforderung wäre dabei, wie bereits bei BODLUV 2020, die Zusammenführung dieser Komponenten zu einem funktionierenden Ganzen und die Integration in das Luftraumüberwachungs- und Einsatzleitsystem Florako.

Bevor eine eigentliche Evaluation gestartet wird, soll zunächst eine Marktanalyse durchgeführt werden. Dabei soll abgeklärt werden, welcher der vorgängig skizzierten Ansätze am zweckmässigsten ist. Konkret geht es darum, in erster Priorität zu prüfen, ob für Staaten mit vergleichbaren Konzepten der bodengestützten Luftverteidigung eine Zusammenarbeit mit der Schweiz vorstellbar wäre und welche Firmen in der Lage wären, geeignete Gesamtsysteme zu liefern. Anzustreben ist ferner eine erste Abschätzung des Integrationsaufwandes in die bestehende Systemlandschaft, insbesondere ins Luftraumüberwachungssystem Florako. Auf Basis dieser Marktanalyse, die noch in der zweiten Hälfte 2017 gestartet werden soll, kann anschliessend festgelegt werden, welcher der beschriebenen Ansätze bei der Evaluation verfolgt werden soll. Eine Evaluation einzelner Systemkomponenten, die dritte beschriebene Variante, wäre am ressourcenintensivsten, zeitaufwändigsten und mit dem grössten Risiko behaftet und soll deshalb nach Möglichkeit vermieden werden.

#### 15.5.4 Weiteres Vorgehen bei der bodengestützten Luftverteidigung kleinerer Reichweite

Die Fähigkeiten zum Objektschutz und diejenigen zum Schutz beweglicher Bodenverbände gegen Bedrohungen im unteren Luftraum werden heute mit dem Kanonensystem der Mittleren Fliegerabwehr sowie mit dem Fliegerabwehr-Lenkwaffensystem Rapiere und den schultergestützten Fliegerabwehr-Lenk Waffen Stinger erbracht. Alle diese Systeme werden das Ende ihrer Nutzungsdauer zu Beginn bzw. Mitte der 2020er Jahre erreichen.

Wie die Fähigkeiten zum Objekt- und Raumschutz im unteren Luftraum mittel- bis längerfristig weitergeführt werden sollen, ist zum einen abhängig von den Leistungen, die mit dem System grösserer Reichweite abgedeckt werden können, zum anderen aber auch von der technologischen Entwicklung bei Systemen der bodengestützten Luftverteidigung kleinerer Reichweite. Die allfällige Beschaffung solcher Komponenten soll aufgrund der Ressourcenlage erst Ende der 2020er oder Anfang der 2030er Jahre eingeleitet werden, also nach der Beschaffung eines Systems grösserer Reichweite. Damit in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre keine Fähigkeitslücken beim Schutz des unteren Luftraums entstehen, ist ins Auge zu fassen, Teile der Mittleren Fliegerabwehr und von Stinger deutlich über das heute geplante Nutzungsende hinaus weiterzubetreiben (vgl. Kap. 17.3, Seite 175ff.).



### 15.5.5 Personelle Aspekte

Die Umsetzung des Grossprojektes zur Beschaffung eines Systems der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite braucht ähnlich viel Personalressourcen wie das Projekt Neues Kampfflugzeug. Eine besondere Herausforderung ist, dass die anfänglich vorgesehene Staffelung der beiden Grossprojekte (bodengestützte Luftverteidigung ursprünglich mit der Armeebotschaft 2017 und neues Kampfflugzeug mit der Armeebotschaft 2022) infolge der Sistierung von BODLUV 2020 kaum mehr möglich ist. Um Lücken beim Schutz des Luftraums zu vermeiden und die heutigen, in den nächsten Jahren an ihr Nutzungsende gelangenden Systeme möglichst friktionslos abzulösen, müssen die Verpflichtungskredite für beide Projekte praktisch zeitgleich Anfang der 2020er Jahre beantragt werden.

Für das System der bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite sind – wie für das Kampfflugzeug – im VBS (Gruppe Verteidigung und Armasuisse) rund vierzig Vollzeitstellenäquivalente über zehn Jahre erforderlich, die sich mit der Evaluation und Beschaffung befassen. Auch hier ist eine Aufstockung des im VBS heute verfügbaren Personals durch Anstellung neuer Fachleute innerhalb der verfügbaren Zeit nur beschränkt möglich. Das Generalsekretariat des VBS erarbeitet zurzeit zusammen mit der Armasuisse Lösungen, damit sichergestellt ist, dass sowohl das Projekt Neues Kampfflugzeug als auch das Projekt bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite personell ausreichend ausressourciert werden können. Die Anstellung neuer Mitarbeiter soll so rasch als möglich eingeleitet werden. Neue, in der Regel weniger erfahrene Mitarbeiter sollen nach einer Einführungszeit in erster Linie in Projekten von geringerer Komplexität eingesetzt werden, damit sich die erfahrenen Mitarbeiter auf die Abwicklung der beiden anstehenden Grossprojekte konzentrieren können. Ein Vorteil ist, dass sowohl in der Armasuisse als auch in der Gruppe Verteidigung Personal verfügbar ist, das sich das erforderliche fachliche Know-how im Zuge der in den vergangenen Jahren durchgeführten Evaluationen (Tiger-Teilersatz, BODLUV 2020) aneignen konnte.

## 16 Industriebeteiligung (Kompensationsgeschäfte, Offset)

Beschafft die Schweiz Kriegsmaterial im Ausland, vereinbart sie bei grösseren Beschaffungen in der Regel mit dem Hersteller eine sogenannte Industriebeteiligung. Dieser verpflichtet sich, mittels zusätzlicher Aufträge an Schweizer Firmen bis zu hundert Prozent des ihm zugeflossenen Vertragswertes zu kompensieren, weshalb auch von Kompensationsgeschäften gesprochen wird – international im Allgemeinen von Offset. Nutzniesser dieser Praxis sind zum einen die Schweiz und die Armee, indem sich auf diese Weise diverse sicherheitsrelevante Kompetenzen und Technologien erwerben lassen. Zum anderen profitiert auch die Schweizer Industrie, die mit diesen Aufträgen Kompetenzen ausbauen und Märkte erschliessen kann.

### 16.1 Möglichkeiten der Industriebeteiligung

Industriebeteiligungen sind gemäss dem Übereinkommen über das öffentliche Beschaffungswesen der Welthandelsorganisation nur bei der Beschaffung von Kriegsmaterial zulässig. Es werden grundsätzlich zwei Arten unterschieden: direkte und indirekte Kompensationsgeschäfte.

*Direkte Kompensationsgeschäfte* stehen in direktem Zusammenhang mit Rüstungsbeschaffungen, in deren Rahmen die Industriebeteiligungen vereinbart werden. Dabei liefern Schweizer Firmen beispielsweise Komponenten für das zu beschaffene Rüstungsgut oder übernehmen dessen Entwicklung oder Herstellung in Teil- oder Volllizenz. Die direkte Industriebeteiligung trägt damit unmittelbar zu industriellen Fähigkeiten bei und ermöglicht eine gewisse Eigenständigkeit im Unterhalt sowie in der Werterhaltung und -steigerung der eigenen Systeme.

*Indirekte Kompensationsgeschäfte* haben keinen direkten Bezug zum Rüstungsgut, das beschafft wird, sondern betreffen davon unabhängige Industrieaufträge. Es wird unterschieden zwischen sicherheits- und rüstungspolitisch relevanten Kompensationsgeschäften einerseits und zivilen indirekten Kompensationsgeschäften andererseits. Die indirekte Industriebeteiligung dient dazu, Schweizer Unternehmen den Zutritt zu neuen Märkten zu öffnen, den Zugang zu neuer Technologie und den Erwerb von Know-how zu ermöglichen, der Schweizer Industrie zu zusätzlichem Auftrags- und Exportvolumen zu verhelfen und deren Stellung auf dem internationalen Markt zu stärken. Damit ein Kompensationsgeschäft zu 100% angerechnet werden kann, muss der in der Schweiz erbrachte Wertschöpfungsanteil mindestens 61% betragen. Liegt er tiefer, so wird nur der effektive Wertschöpfungsanteil berücksichtigt. Geschäfte mit Wertschöpfungsanteilen unter 20% werden gar nicht berücksichtigt.

## 16.2 Weitere Merkmale der Industriebeteiligung

Indirekte Kompensationsgeschäfte ergänzen die direkten Kompensationsgeschäfte; sie sind volumenmässig in aller Regel deutlich höher als die direkten. Das VBS erlässt fallweise eine Vorgabe, wie hoch der Anteil direkter Industriebeteiligung sein soll, um einen möglichst hohen sicherheitspolitischen Nutzen zu gewährleisten. Der Anteil an direkten Beteiligungen ist allerdings abhängig vom zu beschaffenden Rüstungsgut, da die Hersteller – etwa im Fall von bestimmten Waffensystemen – häufig nicht bereit sind, die für die direkte Beteiligung nötigen Detailinformationen herauszugeben.

Der Bund subventioniert finanziell weder direkte noch indirekte Beteiligungen; vielmehr sind wettbewerbsfähige Offerten von Schweizer Firmen eine Voraussetzung, dass entsprechende Kompensationsgeschäfte überhaupt zustande kommen.

Eine Industriebeteiligung kann einerseits für die Schweiz einen sicherheits- und rüstungspolitischen Nutzen erzielen und gleichzeitig zum Erhalt des Industriestandortes Schweiz und zur Arbeitsplatzsicherung beitragen. Andererseits hat diese Praxis den Nachteil, dass die Verpflichtung zu Kompensationsgeschäften für die Anbieter üblicherweise zu einem zusätzlichen Aufwand führt, der allenfalls auch Mehrkosten (v. a. bei direkten Beteiligungen) und eine Verteuerung des zu beschaffenden Rüstungsguts nach sich zieht.

## 16.3 Sicherheitspolitische Bedeutung

Der Bundesrat nennt als Ziel seiner Industriebeteiligungsstrategie, die sicherheits- und rüstungsrelevante Technologie- und Industriebasis der Schweiz zu stärken. Er tut dies einerseits mit der Förderung wissenschaftlicher und technischer Kompetenzen, welche die Rüstungsbeschaffung unterstützen können. Mit direkten Kompensationsgeschäften andererseits sollen bestimmte Teile der Schweizer Industrie befähigt werden, Systeme der Armee möglichst autonom instandzuhalten, deren Wert über ihre Nutzungsdauer hinweg zu erhalten oder auch zu steigern. Dies hat in der normalen Lage auch wirtschaftliche und organisatorische Vorteile; vor allem jedoch geht es darum, im Krisen- und Konfliktfall Abhängigkeiten vom Ausland zu verringern, da in einer solchen Lage die jeweiligen Länder ihre sicherheitsrelevante Industrie mit eigenen Bedürfnissen auslasten dürften.

Zur sicherheitsrelevanten Technologie- und Industriebasis zählen Unternehmen, die Rüstungsgüter oder Komponenten davon herstellen, aber auch Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen, die sicherheitsrelevante Kompetenzen aufbauen und erhalten. Die Armasuisse unterhält eine Datenbank mit diesen Schweizer Unternehmen und Institutionen sowie deren Kompetenzen und Technologien.

## 16.4 Ablauf einer Industriebeteiligung

Die Abwicklung von Kompensationsgeschäften steht in enger Wechselwirkung zum Rüstungsablauf. Das Ziel besteht darin, Möglichkeiten zur Industriebeteiligung bereits frühzeitig im Beschaffungsprozess zu prüfen, klare Vorgaben zu erlassen und diese den offerierenden Herstellern und interessierten Schweizer Unternehmen von Beginn an transparent zu kommunizieren.

### Industriebeteiligungsprozess



### Beschaffungsprozess

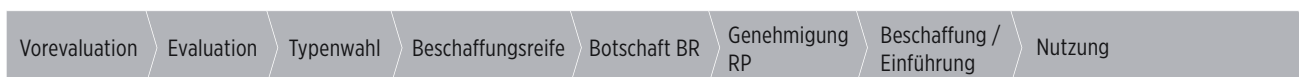


Abb. 26: Prinzipskizze Industriebeteiligungsprozess und Rüstungs- bzw. Beschaffungsprozess

Erste Vorgaben für die Industriebeteiligung werden in der *Konzeptionsphase* – parallel zur Evaluation – entworfen. Dabei geht es darum, gestützt auf der Industriebeteiligungsstrategie des Bundesrats allgemeine Richtlinien für die Beteiligung der Schweizer Technologie- und Industriebasis an der geplanten Beschaffung festzulegen. Unter Berücksichtigung der gesamten Nutzungsdauer werden auch Anforderungen hinsichtlich der Wartung und Instandhaltung sowie späterer Werterhaltungs- oder Wertsteigerungsmaßnahmen formuliert. Die Vorgaben für die Industriebeteiligung werden an die im Wettbewerb stehenden Unternehmen bzw. an die Industriepartner weitergegeben.

In der *Vertragsentwurfsphase* werden der Beschaffungs- und der Industriebeteiligungsvertrag vorbereitet und die verschiedenen Angebote für Kompensationsgeschäfte anhand einer Nutzwertanalyse evaluiert. Diese fließt in die Gesamtbeurteilung zur Beschaffung des neuen Rüstungsguts mit ein. Weil unterschiedliche Zielsetzungen bestehen, werden direkte und indirekte Kompensationsgeschäfte teilweise getrennt beurteilt. Ebenfalls in dieser Phase wird der Umfang der direkten und indirekten Industriebeteiligung fixiert.

Während der *Vorbereitungsphase*, parallel zur Beratung im Parlament und der Genehmigung des Rüstungsprogramms, werden die Vorbereitungen für die spätere Umsetzung der Kompensationsgeschäfte getroffen. Die Verträge selbst erlangen in der Regel erst mit der Genehmigung des Rüstungsprogramms Wirkung; fallweise können auch bereits umgesetzte Verträge angerechnet werden.

Die *Umsetzung* der Kompensationsgeschäfte schliesslich erfolgt während der Beschaffungs- und Einführungsphase des Rüstungsmaterials. Dabei erteilt der ausländische

Lieferant der Schweizer Industrie Aufträge und erbringt den Nachweis, dass die Kompensationsgeschäfte durchgeführt wurden, in welchem Umfang sie durchgeführt wurden und inwiefern sie mit den Vorgaben konform sind. Die Armasuisse ihrerseits führt ein operatives Controlling durch, in Zusammenarbeit mit dem Offset-Büro Bern<sup>75</sup>, das die Armasuisse beim Controlling und bei der Beurteilung der eingereichten Beteiligungen unterstützt und Industriekontakte vermittelt.

Durch das strategische Controlling und Reporting in der *Nachbereitungsphase* werden die Erfahrungen der Kompensationsgeschäfte aufbereitet. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse dienen als Ausgangspunkt für zukünftige Industriebeteiligungen. Zuständig für das strategische Controlling ist ebenfalls die Armasuisse, wobei das Controlling im Bereich der indirekten Kompensationsgeschäfte über das Offset-Büro Bern abgewickelt wird. Bei einer direkten Industriebeteiligung obliegt das Controlling der Armasuisse.

## 16.5 Erfahrungen aus vergangenen Industriebeteiligungen

Industriebeteiligungen werden in der Schweiz seit der Beschaffung des F-5 Tiger-Kampfflugzeugs Mitte der 1970er Jahren verlangt, d. h. seit etwa vierzig Jahren. Aus Sicht der Landesverteidigung und mit Blick auf den Erwerb von Know-how- und die Schliessung von Fähigkeitslücken im Bereich der Technologie haben sich Industriebeteiligungen insbesondere bei den Beschaffungen von Grosssystemen bewährt, beispielsweise beim Kampfpanzer Leopard, beim F/A-18C/D, beim Luftraumüberwachungssystem Florako oder beim Schützenpanzer 2000. In all diesen Fällen wurde eine direkte Beteiligung von rund zwanzig bis über vierzig Prozent erzielt.

Generell schwankt der Anteil der Industriebeteiligungen an den Rüstungsprogrammen stark. Durchschnittlich wurden über die letzten zehn Jahre rund ein Drittel der Rüstungsprogramme durch direkte Vergaben an Generalunternehmen in der Schweiz, circa zehn Prozent durch direkte Beteiligungen von Schweizer Niederlassungen ausländischer Generalunternehmer und etwa ein Viertel durch indirekte Beteiligungen über Offsetverträge kompensiert. Insgesamt wurden folglich über siebzig Prozent der Rüstungsprogramme in der Schweiz beschäftigungswirksam. Bei Beschaffungen von Rüstungsgütern, die nicht als Kriegsmaterial gelten, sind indirekte Industriebeteiligungen gemäss den Vorschriften der Welthandelsorganisation unzulässig.

Bei der Beschaffung der F/A-18C/D belief sich die direkte Beteiligung insgesamt auf über 300 Millionen Franken von rund 2,5 Milliarden Franken Offsetvolumen. Hinzu kamen noch rund 180 Millionen Franken *Buy-back*, d. h. die gleichen Komponenten, die von Schweizer Firmen für die Schweizer F/A-18C/D produziert wurden, wurden beispielsweise auch an die US-Navy geliefert. Das Offset-Programm umfasste neben der Endmontage von 32 der insgesamt 34 beschafften Flugzeuge die Fertigung verschiedener Zellenbaugruppen sowie von Mechaniksystemen und Triebwerkteilen in der Schweiz. Die Vor- und Nachteile einer Endmontage der Flugzeuge in der Schweiz wurden im Rahmen der Evaluation sorgfältig gegeneinander abgewogen. Ausschlaggebend für den Entscheid, die Endmontage in der Schweiz durchzuführen, waren namentlich der damit einhergehende Know-how-Transfer bezüglich Flugzeugstruktur, die erhebliche Verbesserung der Systemkenntnisse sowie der Erwerb von Wissen im Hinblick auf den Unterhalt und spätere Nutzungsdauerverlängerungen und Kampfwertsteigerungen. Schweizer Unternehmen waren unter anderem beteiligt an der Fertigung der Aussenflügel, der Treibstofftanks, der Seitenflosse, der Seiten- und Querruder, des Bugfahrwerks, der Räder und Bremsen, der elektronischen Steuereinheit, der Fahrwerk-Verriegelung und an der Herstellung von Triebwerkteilen. Neben den hauptsächlich be-

<sup>75</sup> Das Offset-Büro Bern wird von den Industrieverbänden *Swissmem* und *Groupe romand pour le matériel de défense et de sécurité (GRPM)* über den Trägerverein «Association for Swiss Industry Participation in Security and Defence Procurement Programs» (ASIPRO) organisiert.

teiligten Unternehmen arbeiteten rund fünfzig weitere Firmen als Unterlieferanten an den F/A-18-Aufträgen. Neben den direkten Kompensationsgeschäften nahmen fast vierhundert Schweizer Firmen an indirekten Beteiligungen teil. Die direkte Industriebeteiligung war nicht nur wirtschaftlich, sondern auch militärisch vorteilhaft für den Betrieb der F/A-18C/D. Vertiefte Kenntnisse des Flugzeugs wirken sich günstig auf die Bereitschaft der Flotte aus; nicht zuletzt erhöhen eigene Instandhaltungskompetenzen die Unabhängigkeit in Krisen und Konfliktsituationen.

Auch bei der 2014 abgelehnten Gripen-Beschaffung verpflichtete sich die Herstellerfirma Saab bereits bei der Offerteinreichung, die an sie fliessenden Gelder durch ein Schweizer Industrieprogramm auszugleichen. Anders als beim F/A-18 wurde von einer Endmontage der Flugzeuge in der Schweiz abgesehen; es war aber geplant, dass ein Kernteam aus Mitarbeitern der Industrie und der Luftwaffe bei der Endmontage der Flugzeuge in Schweden mitgearbeitet hätte, wodurch das für den Betrieb und Unterhalt benötigte Know-how hätte aufgebaut werden können. Darüber hinaus prüften die Firma Saab und die Schweizer Industrie weitere Möglichkeiten von direkten und indirekten Beteiligungen; die konkreten Kompensationsgeschäfte wären nach Vertragsabschluss ausgehandelt worden, wozu es nach Ablehnung des Gripen-Fond-Gesetzes allerdings – bis auf einige Ausnahmen – nicht mehr kam.

In Anlehnung an die TTE-Vorgaben sieht die per 1. Juni 2016 teilrevidierte Offset-Policy generell vor, dass eine regionale Verteilung von rund 65% auf die deutschsprachige, 30% auf die französischsprachige und 5% auf die italienischsprachige Schweiz angestrebt wird. Seitens der Industrievertreter wird angeregt, dass jeweils mindestens eine direkte Beteiligung von zwanzig Prozent anzustreben ist. Dies muss aber mit grosser Umsicht fallweise beurteilt werden, je nachdem wie hoch die Mehrkosten (v. a. einmalige Kosten infolge Unterlieferantenwechsel zugunsten von Schweizer Anbietern) dafür zu beziffern sind. Zudem besteht auch die latente Gefahr, dass sich das Offset-Volumen schergewichtig nur auf wenige Schweizer Rüstungsunternehmen beschränkt und somit die angestrebte regionale Verteilung kaum realisiert werden kann.

## 16.6 Beurteilung der Expertengruppe

Die Praxis der Industriebeteiligung wird bisweilen kritisiert, unter anderem mit Verweis auf die damit verbundenen Mehrkosten und die öffentlich oftmals monierte fehlende Transparenz in der Auftragsvergabe. Unter Berücksichtigung der hier aufgeführten Richtlinien hat sie indessen neben volkswirtschaftlichen auch sicherheitspolitische Vorteile.

Es ist in erster Linie die direkte Industriebeteiligung, die neben der eigentlichen Beschaffung einen sicherheitsrelevanten Nutzen bringt. Sofern eine Industriebeteiligung in Betracht gezogen wird, sollte darum aus Sicht der Expertengruppe ein möglichst hoher Anteil von direkten Kompensationsgeschäften angestrebt werden. Neben der direkten Beteiligung können aber auch indirekte Geschäfte einen sicherheitsrelevanten Beitrag leisten. Über die gesamte – direkte und indirekte – Industriebeteiligung hinweg sollte die Mehrheit der Kompensationsgeschäfte an Unternehmen der sicherheitsrelevanten Technologie- und Industriebasis vergeben werden, um auch im Bereich der indirekten Beteiligung einen möglichst hohen sicherheitspolitischen Nutzen zu erzielen.

Beispielsweise wäre bereits im Rahmen der Offertstellung abzuklären, ob zur Verbesserung der Systemkenntnisse allenfalls die Endmontage der Kampfflugzeuge in der Schweiz erfolgen könnte – als eine Möglichkeit der direkten Beteiligung der Schweizer Industrie. Als Alternative könnte in Betracht gezogen werden, dass ein Kernteam aus Mitarbeitenden der Schweizer Industrie und der Luftwaffe beim Hersteller an der Endmontage der Kampfflugzeuge mitarbeiten könnte, wie dies bei der Gripen-Beschaffung vorgesehen war. Der Entscheid, ob eine Teil- bzw. Endmontage in der Schweiz vorgenommen würde oder nicht, liesse sich erst nach Vorliegen von Offerten fällen.

Im Hinblick auf die Beschaffung sowohl von neuen Kampfflugzeugen als auch von Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung wäre es für die Schweiz eine interessante Form der Industriebeteiligung, wenn Schweizer Unternehmen für die Wartung, Reparatur und Instandhaltung<sup>76</sup> bestimmter Komponenten zuständig wären. Eine solche Forderung könnte bereits Bestandteil der Ausschreibung sein. Vergangene Beschaffungen und Industriebeteiligungsverhandlungen haben gezeigt, dass in der Schweiz Unternehmen bestehen, welche die Voraussetzungen für eine solche Beteiligung erfüllen und in der Lage sind, solche Dienstleistungen längerfristig zu erbringen. Darum kann sich die Industriebeteiligung auch auf die Nutzungsphase oder die Instandhaltung erstrecken. Gewinnt ein Schweizer Unternehmen einen entsprechenden Auftrag, kann dies in dem Sinne nachhaltig sein, als dass sich die damit einhergehende Geschäftsbeziehung nicht nur auf die Entwicklungs- und Produktionsphase konzentriert, sondern auf die gesamte Nutzungsdauer. Darüber hinaus ist auch die Möglichkeit zu prüfen, ob Schweizer Unternehmen nicht nur Wartungs- und Instandhaltungsleistungen für die Schweiz, sondern auch für ausländische Flotten übernehmen können, womit der wirtschaftliche wie sicherheits- und rüstungspolitische Nutzen der Kompensationsgeschäfte noch bedeutsamer würde. Bei allen Formen der direkten Industriebeteiligung ist in Rechnung zu stellen, dass diese bei bereits eingeführten Kampfflugzeugen, d. h. bei einem sogenannten «Kauf ab Stange», kaum mehr möglich oder aber mit hohen Kosten verbunden ist. Bei noch nicht operationellen Kampfflugzeugen sind dagegen eher Möglichkeiten zur direkten Industriebeteiligung gegeben – es sind damit aber auch grössere Risiken verbunden.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine Industriebeteiligung ist die Transparenz sämtlicher beteiligter Stellen gegenüber der Öffentlichkeit, soweit eine solche Praxis nicht unmittelbar mit Wettbewerbsnachteilen für die Unternehmen verbunden wäre. Dies würde beispielsweise für die Offenlegung indirekter Kompensationsgeschäfte zutreffen: Sie sind im Unterschied zur direkten Beteiligung nicht Bestandteil der Beschaffung und damit auch nicht Gegenstand der dort geltenden Regelungen. Die gleichen Transparenzanforderungen könnten darum bei indirekten Kompensationsgeschäften das Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnis der beteiligten Unternehmen verletzen. Die direkt beteiligten Unternehmen sollten unmittelbar nach der Typenwahl in einem öffentlich einsehbaren Register verzeichnet werden – analog zur Datenbank der Armatisuisse, in der sie die Unternehmen der sicherheitsrelevanten Technologie- und Industriebasis aufführt.



## 17 Begleitende Massnahmen

Der Beschaffungsprozess von komplexen Systemen wie Kampfflugzeugen und Mitteln der bodengestützten Luftverteidigung erstreckt sich auch mit einem straffen Zeitplan über Jahre. In dieser Zeit schreitet der Alterungsprozess der heute genutzten Systeme voran; einige davon werden ohne Massnahmen bis zur Beschaffung in den 2020er Jahren bereits ausser Dienst gestellt sein. Damit werden die Möglichkeiten im Hinblick auf die Beschaffung des neuen Kampfflugzeugs und des Systems zur bodengestützten Luftverteidigung unter Umständen erheblich eingeschränkt. Um die Handlungsfreiheit zu wahren, sind deshalb noch vor Beginn des eigentlichen Beschaffungsprozesses begleitende Massnahmen nötig. Einige davon sind dringlich, weshalb sie die Experten-gruppe bereits im Kurzbericht «Erste Erkenntnisse und unmittelbarer Handlungsbedarf» vom 18. November 2016 zur Umsetzung empfohlen hat.

Der Übergang von den beiden heutigen Kampfflugzeugflotten (F-5 Tiger und F/A-18C/D) in Richtung auf neue Kampfflugzeuge soll in den 2020er Jahren schrittweise erfolgen. Die mittelfristig noch als «Service-Flugzeug» zur Entlastung der F/A-18C/D eingesetzten F-5 Tiger werden nach dem Entscheid zur Beschaffung neuer Kampfflugzeuge innerhalb weniger Jahre ausser Dienst gestellt werden; die Flugstunden auf dem F/A-18C/D werden sich im Zuge des Zuflusses neuer Kampfflugzeuge sukzessive reduzieren lassen. Wenn die neue Flotte vollständig einsatzbereit ist, sollen auch die F/A-18C/D ausser Dienst gestellt werden (ausser bei Option 4, wo sie nach der Auslieferung der neuen Kampfflugzeuge vorläufig weiterhin im Dienst behalten würden).

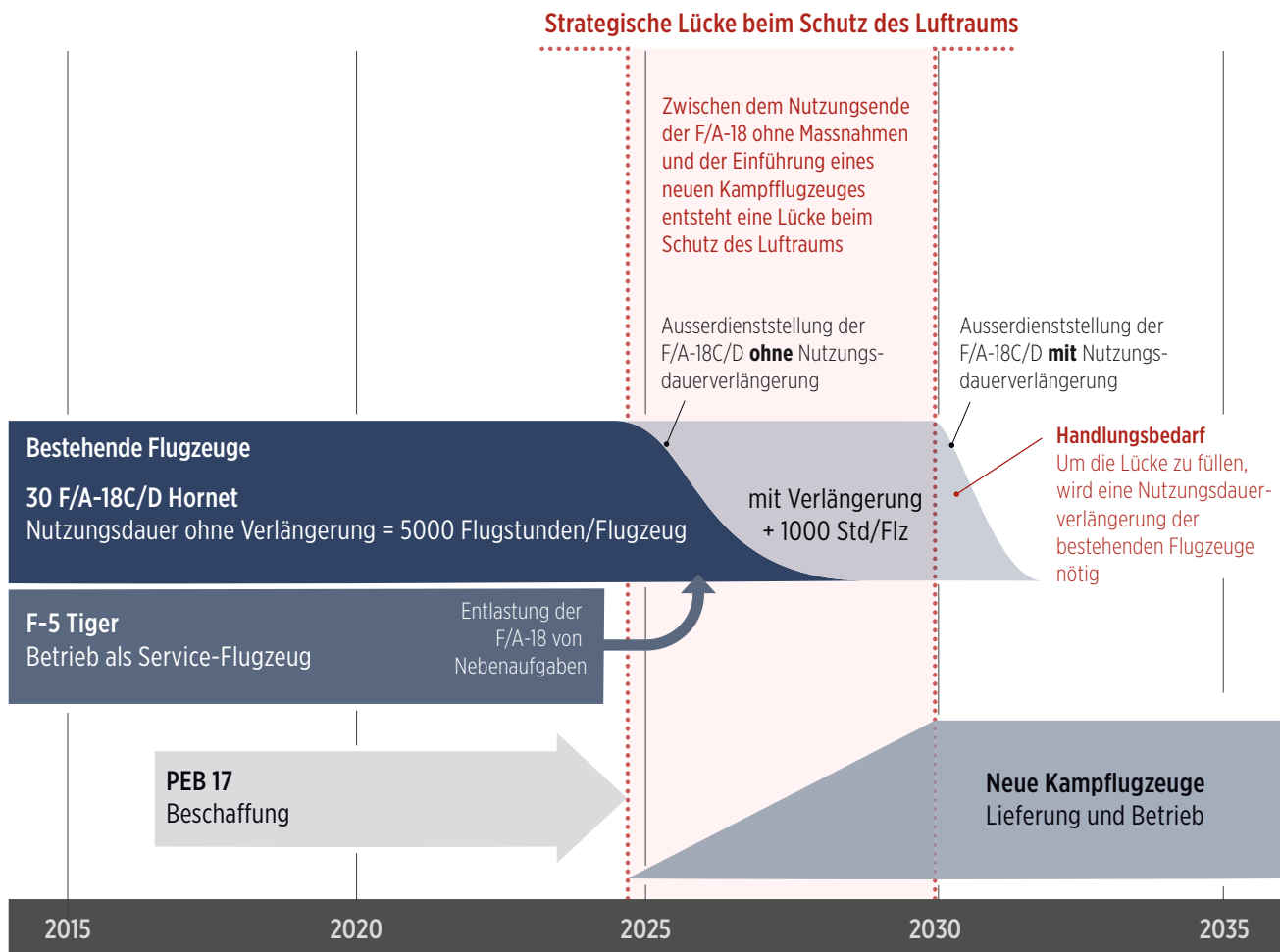
Neben den bereits in der Armeebotschaft 2017 beantragten und im Folgenden nochmals beschriebenen Massnahmen bei den Kampfflugzeugen sind auch bei einem Teil der aktuell eingesetzten Fliegerabwehrmittel begleitende Massnahmen erforderlich, um die Phase bis zur gesamten Erneuerung der bodengestützten Luftverteidigung zu überbrücken und sicherzustellen, dass während dieser Zeitspanne keine Fähigkeitslücken entstehen.

### 17.1 Nutzungsdauerverlängerung (NUV) der F/A-18C/D Hornet

Die F/A-18C/D der Schweizer Luftwaffe wurden auf 5000 Flugstunden pro Flugzeug ausgelegt. Wenn vorgängig keine Massnahmen ergriffen werden, erreichen die Maschinen spätestens 2025 die zertifizierten 5000 Flugstunden pro Flugzeug und damit das Ende ihrer technischen Nutzungsdauer (siehe oben, 10.3.2, Seite 104f). Vorgesehen ist, die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge im Rüstungsprogramm 2022 zu beantragen. Die Maschinen würden anschliessend ab 2025 schrittweise ausgeliefert und die ganze Flotte stünde etwa im Jahr 2030 vollständig bereit. Damit beim Schutz des Luftraums keine Lücke entsteht, müssen die F/A-18C/D länger im Einsatz behalten werden, nämlich mindestens bis zum Abschluss der Einführung der neuen Kampfflugzeuge. Dazu ist eine Nutzungsdauerverlängerung mindestens bis 2030<sup>77</sup> und eine damit einhergehende Erhöhung der Flugstundenlimite auf 6000 Stunden pro Flugzeug erforderlich.

<sup>77</sup> Werden die Schweizer F/A-18C/D mit entsprechenden Massnahmen auf 6000 Flugstunden zertifiziert, so besteht um 2030 bezüglich des Flottenabbaus ein gewisser Handlungsspielraum, weil nicht alle Flugzeuge gleichzeitig 6000 Flugstunden erreichen werden. Wenn ab 2025 ein neues Kampfflugzeug eingeführt wird, kann zudem ein Teil der jährlichen F/A-18-Flugstunden auf dieses übertragen werden. Dadurch lässt sich das Nutzungsende der F/A-18C/D zumindest für einen Teil der Flotte zusätzlich hinauszögern.





**Abb. 27: Strategische Lücke beim Schutz des Luftraums zwischen der Einführung eines neuen Kampfflugzeugs (NKF) und dem Nutzungsende der F/A-18C/D ohne Nutzungsdauerverlängerung**

Ohne Massnahmen erreichen die F/A-18C/D mit 5000 Flugstunden pro Flugzeug Mitte der 2020er Jahre das Ende ihrer Nutzungsdauer. Die Flotte neuer Kampfflugzeuge wird ab Mitte der 2020er Jahre schrittweise ausgeliefert und eingeführt; sie wird circa 2030 vollständig einsatzbereit sein. Um in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre eine Lücke beim Schutz des Luftraums zu vermeiden, muss die Nutzungsdauer der F/A-18C/D bis mindestens 2030 verlängert werden. Dazu müssen die F/A-18C/D auf 6000 Flugstunden pro Flugzeug zertifiziert werden. Zur Entlastung der F/A-18-Flotte von Nebenaufgaben wird ein Teil der Tiger-Flotte vorläufig in Dienst behalten.

Keine Option ist es, die auf dem F/A-18C/D jährlich geflogenen Flugstunden nochmals erheblich, d. h. über die bereits geplante Reduktion<sup>78</sup> hinausgehend, weiter zu reduzieren und dadurch die Nutzungsdauer der gesamten Flotte bei 5000 Flugstunden pro Flugzeug um mehrere Jahre zu erstrecken. Eine solche Massnahme würde dazu führen, dass die Piloten ihr Training auf dem F/A-18C/D nicht mehr absolvieren könnten, das erforderlich ist, damit sie operationell einsatzfähig bleiben (rund 120 Stunden pro Staffelpilot jährlich). Aus diesem Grund ist es auch nicht zweckmässig, das Training auf ein anderes Flugzeug (z. B. F-5 Tiger oder PC-21) oder auf den F/A-18-Simulator zu verlagern. Ginge die Senkung der jährlichen Flugstundenzahl mit einem Abbau des Berufspilotenkörpers einher, so würde die Handlungsfreiheit und Durchhaltefähigkeit bei längeren Einsätzen beträchtlich eingeschränkt. Es stünden dann zwar genügend Flugzeuge bereit, aber zu wenige Piloten, um diese zu fliegen.

<sup>78</sup> Die jährlichen Flugstunden wurden anlässlich der Mehrjahresplanung 2016 bereits angepasst, um sie mittelfristig bei rund 6000 pro Jahr zu stabilisieren.

### 17.1.1 Inhalt der Nutzungsdauerverlängerung

Für die Nutzungsdauerverlängerung der F/A-18-Kampfflugzeuge, die der Bundesrat am 22. Februar 2017 mit der Armeebotschaft 2017 den eidgenössischen Räten zur Umsetzung beantragt hat, ist ein Verpflichtungskredit von 450 Millionen Franken erforderlich. Die Nutzungsdauerverlängerung umfasst drei Bereiche:

- ein Struktursanierungsprogramm zum Erhalt der Fluchtüchtigkeit inklusive Zertifizierung der Flugzeugstruktur auf 6000 Flugstunden pro Flugzeug,
- den Ersatz von Komponenten,
- verschiedene Massnahmen zur Verlängerung der operationellen Wirksamkeit.

#### *Struktursanierung*

Obwohl die Zelle des schweizerischen F/A-18C/D bereits während der Produktion sorgfältig verstärkt worden war, wurden im Rahmen von Ermüdungsversuchen und während des Betriebs verschiedene Schwachstellen identifiziert. Ein Teil derselben wurde in einem ersten Struktursanierungsprogramm behoben. Zwischenzeitlich wurden mehrere neue Schwachstellen identifiziert, die bereits vor Erreichen von 5000 Flugstunden pro Flugzeug weitere Massnahmen erfordern. Um die Flotte zudem während mindestens fünf weiteren Jahren betreiben zu können und die Flugzeugstruktur auf 6000 Flugstunden pro Flugzeug zu zertifizieren, sind zusätzliche präventive Modifikationen erforderlich. Deshalb muss nächstens ein weiteres Struktursanierungsprogramm durchgeführt werden, ohne das zumindest ein Teil der Flotte bereits vor 2025 ausfallen würde. Konkret bedeutet dies, dass ein Teil des Struktursanierungsprogramms notwendig ist, damit die F/A-18C/D nur schon 5000 Flugstunden erreichen. Zusätzliche Massnahmen sind nötig, damit die angestrebten 6000 Flugstunden erreicht werden. Insgesamt müssen rund 80 mögliche Strukturschwachstellen analysiert und bei Bedarf behoben werden. Diese Modifikationen dienen dazu, den Bedarf nach periodischen Inspektionen und nicht planbaren Reparaturen zu verringern und die Maschinen bis 2030, d. h. bis zum Abschluss der Auslieferung der neuen Kampfflugzeuge, fluchtüchtig zu erhalten.

#### *Ersatz von Komponenten*

Verschiedene Komponenten des F/A-18C/D sind heute auf einen Betrieb der Flotte bis rund 2025 ausgelegt, darin inbegriffen auch Munition sowie Support- und Ausbildungssysteme wie radargelenkte Luft-Luft-Lenk Waffen, das Missionsplanungssystem und der Simulator. Ab 2025 werden hier Obsoleszenzen auftreten, d. h., verschiedene Teile werden veralten und es wird sich zu diesem Zeitpunkt kaum Ersatz mehr beschaffen lassen. Im Rahmen der Nutzungsdauerverlängerung sollen deshalb neben der Endbevorratung von Flugzeugkomponenten auch der Simulator und das Missionsplanungssystem durch Hard- und Softwareupdates angepasst werden, damit sie über 2025 hinaus betrieben werden können. Zudem soll ein Teil der mit dem Rüstungsprogramm 1992 beschafften radargelenkten Luft-Luft-Lenk Waffen ersetzt werden.<sup>79</sup> Andernfalls würde die Anzahl verfügbare Radarlenk Waffen nach 2025 um rund ein Drittel sinken; die Bevorratung bis 2030 wäre ungenügend, was im Falle von Krisen oder gar Konflikten mit erheblichen Risiken verbunden wäre, zumal die Lenk Waffen bereits in der normalen Lage für die Sicherstellung der 24-Stunden-Bereitschaft im Luftpolizeidienst stärker beansprucht werden. Bei der vom F/A-18C/D eingesetzten radargelenkten Luft-Luft-Lenk Waffen Amraam handelt es sich um eine weit verbreitete Standardwaffe.

#### *Massnahmen zur Verlängerung der operationellen Wirksamkeit*

Zur Verlängerung der operationellen Wirksamkeit namentlich in den Bereichen Kommunikation, Navigation und Identifikation (sichere Datenübermittlung und -verschlüs-

<sup>79</sup> Mit dem Rüstungsprogramm 2011 wurde ein erster Teilersatz der radargelenkten Luft-Luft-Lenk Waffe AIM-120B Amraam realisiert. Um den F/A-18C/D bis 2030 einsetzen zu können, müssen auch die übrigen Radarlenk Waffen dieses Typs ersetzt werden.

selung) ist es notwendig, verschiedene Komponenten zu ersetzen bzw. zu ergänzen oder zu erneuern. Erforderlich ist zum ersten ein Ersatz des bestehenden Kommunikationssystems zweiter Generation durch eines der fünften. Dieses weist nicht nur eine bessere Störresistenz auf als das bestehende, sondern erlaubt auch eine verschlüsselte Datenübermittlung. Zum zweiten soll das bestehende Datalinkgerät ersetzt werden, mit dem Luftlagedaten zwischen der Einsatzzentrale und den Flugzeugen ausgetauscht werden können und sich Flugfunk sicher übermitteln lässt. Weil vorgesehen ist, dasselbe Geräte einzubauen, wie es bereits die Herstellernation verwendet, kann durch den vorgesehenen Ersatz auch der Wartungsaufwand verringert werden. Zum dritten soll das heutige Nachtsichtgerät, ein herabklappbares, einem Fernglas ähnliches binokulares Gerät, durch eine moderne, in den Helm integrierte Nachtsichtvorrichtung<sup>80</sup> ersetzt werden, welche die Übersicht über das Gefechtsfeld in der Dunkelheit erheblich verbessert. Schliesslich muss die Avionik-Software angepasst werden, unter anderem, damit die übrigen neuen Komponenten wie beispielsweise das Kommunikationssystem funktionieren.

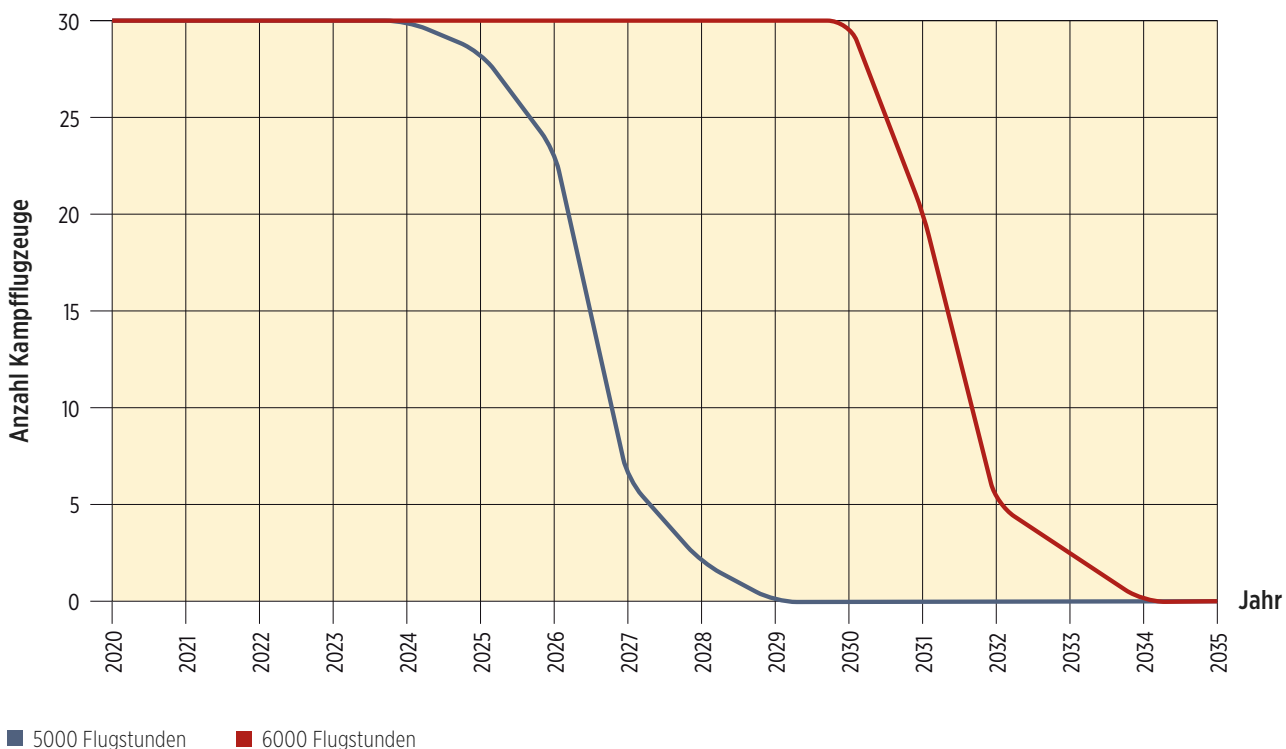


Abb. 28: Abbau der F/A-18-Flotte mit 5000 bzw. 6000 Flugstunden pro Flugzeug (ohne Berücksichtigung der Einführung eines neuen Kampfflugzeugs ab Mitte der 2020er Jahre, aber mit Struktursanierungsprogramm II)

Durch diese Massnahmen kann sichergestellt werden, dass der F/A-18C/D seine operationelle Wirksamkeit über 2025 hinaus behält. Weil keine Erneuerung von Sensoren und Computern vorgesehen ist, wird das Leistungsvermögen und die Überlebensfähigkeit in der Luftverteidigung in Relation zu anderen modernen Kampfflugzeugen in den Jahren nach 2025 sukzessive abnehmen; nicht aber im Luftpolizeidienst, wozu sich das Flugzeug mindestens bis 2030 immer noch gut eignen wird.

Bewusst verzichtet wurde auf Massnahmen, welche die Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs präjudizieren würden. Deshalb soll beispielsweise vom Kauf eines weiteren Loses moderner Infrarotlenk Waffen für den F/A-18C/D abgesehen werden, weil diese später nicht von allen für eine Beschaffung infrage kommenden Kampfflugzeugen eingesetzt werden können. Hinzu kommt, dass zurzeit noch nicht abschliessend beurteilt werden kann, ob die neuen Infrarotlenk Waffen die in Aussicht gestellte operationelle Leistungsfähigkeit tatsächlich erreichen. Eine Integration in die Schweizer F/A-18C/D würde die Abwicklung des Nutzungsdauerverlängerungsprogramms um mindestens zwei bis drei Jahre verzögern, wodurch sich die Nutzungsdauer der Lenk Waffen im Hinblick auf die Restlebensdauer erheblich verkürzen würde.

#### 17.1.2 Weitere geprüfte Massnahmen

Neben der Nutzungsdauerverlängerung und der Zertifizierung der F/A-18C/D auf 6000 Flugstunden pro Flugzeug hat die Expertengruppe auch einen eigentlichen Upgrade, eine erweiterte Nutzungsdauerverlängerung mit Zertifizierung der Flugzeuge auf 7000 Flugstunden sowie einen Verzicht auf Massnahmen vor 2020 geprüft.

##### *Upgrade-Programm*

Ein eigentliches Upgrade, d. h. ein Programm zum vollen Erhalt der operationellen Wirksamkeit sowohl im Luftpolizeidienst als auch in der Luftverteidigung bis über das Jahr 2030 hinaus, haben von den ursprünglichen Betreibernationen nur die Schweiz und das US Marine Corps sowie – allerdings lediglich in beschränktem Ausmass – Finnland geprüft. Ein solches Upgrade würde namentlich die Integration eines modernen Radars (AESA-Technologie), einen leistungsfähigeren Missionscomputer und wirksamere Effektoren (modernisierte Version der Infrarotlenk Waffen) beinhalten. Solche Massnahmen würden zu Kosten in der Grössenordnung von rund einer Milliarde Franken zusätzlich zum vorgesehenen Nutzungsdauerverlängerungsprogramm führen. Mit Blick auf die hohen Kosten einerseits und die letztlich immer noch beschränkte zusätzliche Nutzungsdauer andererseits wäre ein solches Upgrade-Programm aus heutiger Sicht finanziell nicht vertretbar und auch die technischen Risiken wären äusserst hoch.

##### *Nutzungsdauerverlängerung über 2030 hinaus und Prüfung einer allfälligen Zertifizierung auf 7000 Flugstunden*

Ebenfalls geprüft wurden weitere Massnahmen mit dem Ziel, die Schweizer F/A-18C/D noch länger als mit dem geplanten Nutzungsdauerverlängerungsprogramm vorgesehen im Einsatz zu behalten und auf 7000 Flugstunden pro Flugzeug zu zertifizieren. Dies ist aus drei Gründen nicht zweckmässig. Zum ersten würde das Flugzeug ohne gleichzeitigen Ersatz von Sensoren und Selbstschutzsystemen und ohne Erhöhung der Rechnerkapazität sukzessive an operationeller Wirksamkeit verlieren. Zum zweiten wurden die für ein solches Programm notwendigen Abklärungen bis dato noch nicht vollumfänglich durchgeführt. Infolgedessen könnte die Beschaffungsreife nicht innert nützlicher Frist erreicht werden. Würden alle notwendigen Abklärungen durchgeführt, so würde sich die Umsetzung um rund zwei Jahre verzögern und in der Folge würde trotz Nutzungsverlängerung eine strategische Lücke beim Schutz des Luftraums entstehen. Und zum dritten schliesslich würde eine Verlängerung der Nutzungsdauer auf 7000 Flugstunden pro Flugzeug zu kaum vertretbaren Kosten führen und kaum kalkulierbare Risiken beinhalten.

##### *Verzicht auf Nutzungsdauerverlängerung vor 2020*

Keine praktikable Option ist es, mit Ausnahme des für den mittelfristigen Erhalt der Fluchtüchtigkeit zwingend notwendigen Struktursanierungsprogramms auf eine Nutzungsdauerverlängerung vor 2020 zu verzichten und eine solche – anstelle der Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs – erst Mitte der 2020er Jahre in Angriff zu nehmen, dies mit dem Ziel, die F/A-18-Flotte auch im Folgejahrzehnt, d. h. in den 2030er Jahren, weiter zu betreiben. Rein technisch wäre eine Nutzungsdauerverlängerung zu einem späteren Zeitpunkt zwar unter Umständen möglich, doch würde dies voraussichtlich zu kaum vertretbaren Kosten führen. Die Schweiz dürfte dannzumal weltweit die ein-

zige Betreiberin dieses Flugzeugs sein und müsste infolgedessen sämtliche Entwicklungskosten alleine tragen. Eine solche Option würde praktisch darauf hinauslaufen, dass der Hersteller für die Schweiz allein ein eigenes Kampfflugzeug (weiter-)entwickelt.

#### *Erlangen einer beschränkten Erdkampfbefähigung mit dem F/A-18C/D*

Ebenfalls geprüft wurde die Möglichkeit, eine beschränkte Befähigung im Erdkampf bereits im Rahmen der Nutzungsdauerverlängerung der F/A-18C/D mit den vorhandenen Flugzeugen zu erlangen. Dazu hätte die Software der Flugzeuge angepasst und ein minimaler Bestand an Kriegs- und Übungsmunition beschafft werden müssen. Dadurch hätte sich die Frist bis zum Wiederaufbau dieser für die Armee wichtigen Befähigung verkürzen lassen, die mit dem neuen Kampfflugzeug erst etwa 2030 realisiert werden kann. Anders als bei einer Wiedererlangung erst mit einem neuen Kampfflugzeug hätte der Fähigkeitsaufbau zudem vereinfacht werden können, weil die fliegerischen Eigenschaften des F/A-18C/D in der Schweizer Luftwaffe bereits sehr gut bekannt sind. Die Expertengruppe hat denn auch in ihrem Kurzbericht vom 18. November 2016 in Aussicht gestellt, diese Option vertieft zu prüfen und namentlich zusätzliche Preisinformationen beim Hersteller zu erlangen. Die entsprechenden Abklärungen haben gezeigt, dass der Aufbau einer beschränkten Erdkampfbefähigung auf dem F/A-18C/D zwar durchaus möglich und auch unter finanziellen Gesichtspunkten vertretbar gewesen wäre. Der Bundesrat hat jedoch im Februar 2017 beschlossen, diese zusätzliche Fähigkeit nicht in die Nutzungsdauerverlängerung des F/A-18C/D aufzunehmen.

## 17.2 Einsatz von F-5 Tiger zur Entlastung der F/A-18-Flotte

In Beantwortung der Interpellation Stöckli 14.3575 «Zukunft der Tiger-Flotte und der Patrouille Suisse nach dem Nein zum Gripen» hat der Bundesrat am 27. August 2014 erklärt, dass eine Entlastung der F/A-18C/D durch einen Weiterbetrieb der F-5 Tiger zwar möglich sei, dass aber deren Beitrag zur Sicherheit der Schweiz und insbesondere zur Sicherheit im Schweizer Luftraum sehr gering wäre, weil sich die Tiger ohne Aufrüstung nur beschränkt für den Luftpolizeidienst eignen würden. Aus diesem Grund sprach sich der Bundesrat im Konzept zur langfristigen Sicherung des Luftraums (Bericht in Erfüllung des Postulats Galladé 12.4130) denn auch dafür aus, die Flugzeuge bereits 2016 ausser Dienst zu stellen. Das VBS sah anschliessend jedoch vorläufig von einer Ausserdienststellung ab, weil die entsprechende Kompetenz mit der Militärgesetzrevision im Rahmen der Weiterentwicklung der Armee (WEA) neu geregelt werden sollte. In Umsetzung der Motion Niederberger 11.3135 wird der Bundesrat die Ausserdienststellung oder Liquidation grosser Waffensysteme ab Inkrafttreten des revidierten Militärgesetzes per 1. Januar 2018 neu der Bundesversammlung mit einer Botschaft unterbreiten (Art. 109a Abs. 4 MG). Betroffen von dieser Regelung sind auch Kampfflugzeuge.

Der vorläufige Verzicht auf die Ausserdienststellung der Tiger eröffnete die Möglichkeit, Kosten und Nutzen eines Weiterbetriebs nochmals vertieft zu prüfen. Die Expertengruppe ist zum Schluss gelangt, dass sich ein Teil der verbliebenen F-5 Tiger trotz ihren leistungsmässigen Beschränkungen in Einsätzen (Luftverteidigung und Luftpolizeidienst) grundsätzlich noch während einiger Jahre – bis zur Einführung eines neuen Kampfflugzeugs – als «Service-Flugzeug» verwenden lässt (z. B. für die Zielerstellung, als Aggressor für Luftkampftrainings analog wie in den USA<sup>81</sup>, für das Training im Bereich der elektronischen Kriegführung, für Einsätze zur Überwachung der Radioaktivität der Luft (EKUR<sup>82</sup>), für Testflüge der Armasuisse, in sehr beschränktem Aus-

<sup>81</sup> Analog wie in den Vereinigten Staaten lassen sich die F-5E/F Tiger auch in der Schweiz weiterhin gewinnbringend für die Simulation gegnerischer Maschinen im Luftkampf einsetzen. In den USA gelangen die als F-5N/F *Adversary Aircraft* bezeichneten Flugzeuge dabei im Rahmen simulierter Luftkämpfe und für die Ausbildung gegnerischer Luftkampfaktiven in Übungen und beim Training zugunsten der US Navy und des US Marine Corps zum Einsatz, daneben auch zugunsten der amerikanischen und kanadischen Luftwaffe. Nach offiziellen Angaben besitzen die Maschinen keine Kanonen mehr.

<sup>82</sup> EKUR steht für die ehemalige Eidgenössische Kommission zur Überwachung der Radioaktivität (heute Sektion Umweltradioaktivität im Bundesamt für Gesundheit).

mass für den Luftpolizeidienst (am Tag und bei guten Sichtverhältnissen) und schliesslich für die Patrouille Suisse.

Ein Weiterbetrieb von 26 F-5 Tiger erlaubt es, die F/A-18-Flotte von Nebenaufgaben zu entlasten, diese ausschliesslich für Hauptaufgaben (Luftpolizeidienst während 24 Stunden, Einsätze, Luftverteidigungstraining) einzusetzen und dadurch deren Nutzungsende hinauszuzögern. Auch mit der vorgesehenen Nutzungsdauerverlängerung der F/A-18-Kampfflugzeuge ist ein längerer Betrieb derselben nur möglich, wenn gleichzeitig organisatorische Massnahmen getroffen werden mit dem Ziel, die Gesamtzahl der von der F/A-18-Flotte jährlich geflogenen Flugstunden zu reduzieren. Ein vorläufiger Weiterbetrieb zumindest eines Teils der F-5-Tiger-Flotte als «Service-Flugzeug» soll eine solche Flugstundenreduktion solange unterstützen, bis ein massgeblicher Teil der zu leistenden Flugstunden auf die zu beschaffende Kampfflugzeugflotte umgelagert werden kann. Dazu ist es erforderlich, auf die ursprünglich in den nächsten Jahren geplante Ausserdienststellung der gesamten Tiger-Flotte so lange zu verzichten, bis die neuen Kampfflugzeuge eingeführt werden. Die absehbaren Ausgaben für den Weiterbetrieb von 26 flugfähigen F-5 Tiger belaufen sich jährlich auf geschätzte 30 Millionen Franken.

Die nicht mehr benötigten F-5 Tiger dagegen sollen zur Senkung des Betriebsaufwandes so rasch als möglich ausser Dienst gestellt werden. Die Ausserdienststellung der nicht mehr benötigten F-5 Tiger soll dem Parlament mit der Armeebotschaft 2018 beantragt werden.

Wird ein Teil der Tiger-Flotte weiterbetrieben, so muss, damit realistisch trainiert werden kann, eine minimale, aber ausreichende Anzahl Trainingslenkwaffen erhalten bleiben. Ein vollständiger Verzicht auf die Infrarot-Lenkwanne AIM 9-P hätte zur Folge, dass Einsätze zur Darstellung des Aggressors, die mit dem Tiger durchgeführt werden, weniger effizient würden. Darunter würde auch die Trainingsqualität der F/A-18-Besatzungen leiden. Zu prüfen ist hingegen, ob allenfalls die Kriegsmunition liquidiert werden kann.

Erhalten bleiben soll überdies die Fähigkeit für den Einsatz des F-5 Tiger mit den 20-mm-Bordkanonen. Dies erlaubt es zum einen, dass die Besatzungen den erforderlichen Trainingsstand aufrechterhalten, und zum anderen, dass die verbleibenden F-5 bei Bedarf wie bis anhin mit scharfer Kanonenmunition eingesetzt werden können.

Keine Option indessen ist eine Kampfwertsteigerung des F-5. Eine solche wäre zwar technisch an sich möglich, unter Berücksichtigung finanzieller Aspekte jedoch kaum vertretbar, zumal der F-5-Tiger aufgrund der Zellenkonstruktion auch nach kostspieligen Upgrades nicht mit modernen Kampfflugzeugen mithalten könnte.<sup>83</sup> Überdies würde es mehrere Jahre dauern, bis solche Umbauten an den noch eingesetzten Flugzeugen abgeschlossen wären, d. h., ein Upgrade-Programm könnte nicht vor dem geplanten Zeitpunkt der Auslieferung neuer Kampfflugzeuge umgesetzt werden.

### 17.3 Massnahmen im Bereich der bodengestützten Luftverteidigung

Bei der bodengestützten Luftverteidigung soll, wie vorgehend dargestellt, zunächst ein System grösserer Reichweite zur Abwehr von Bedrohungen im mittleren und oberen Luftraum beschafft werden. Nach der Genehmigung des Verpflichtungskredits mit ei-

<sup>83</sup> Im Auftrag des Chefs VBS wurde 2011 eine Machbarkeitsstudie für ein F-5-Upgrade erstellt. Dabei erarbeitete ein Industriekonsortium bestehend aus der RUAG Aviation als Materialkompetenzzentrum und der Firma Northrop Grumman Corporation als F-5-Originalhersteller ein Angebot. Grundlage dafür war ein Upgrade-Paket der israelischen Firma Elbit Systems Ltd., das durch die brasilianische Luftwaffe beschafft wurde, ergänzt mit spezifischen Anforderungen der Schweizer Luftwaffe. Erarbeitet wurden zwei Varianten. Die Ausgaben für Entwicklung, Beschaffung und Umbau wurden je nach Variante mit 950 Mio. Fr. bzw. 1250 Mio. Fr. ausgewiesen.



ner Armeebotschaft Anfang der 2020er Jahre wird es rund fünf Jahre dauern, bis das System vollständig ausgeliefert und bei der Truppe eingeführt ist, dies weil Rüstungsgüter dieser technologischen Komplexität erst auf Bestellung vom Hauptlieferanten und seinen Zulieferern produziert, integriert und verifiziert werden und auch die Ausbildung und Einführung bis zum Erreichen der operationellen Bereitschaft erhebliche Zeit in Anspruch nimmt. Die Beschaffung eines Systems kleinerer Reichweite zum Schutz von Objekten (z. B. im Rahmen eines Konferenzschutzes) sowie zum Schutz von beweglichen Bodenverbänden gegen Bedrohungen im unteren Luftraum soll erst zu einem späteren Zeitpunkt angegangen werden mit dem Ziel, den eidgenössischen Räten Ende der 2020er oder Anfang der 2030er Jahre eine entsprechende Vorlage zu unterbreiten.

Wie bei den Kampfflugzeugen besteht auch bei der bodengestützten Luftverteidigung die Gefahr, dass im Verlauf der 2020er Jahre Fähigkeiten verloren gehen, welche die Armee zur Erfüllung ihrer Aufgaben auch in absehbarer Zukunft benötigt. Für den Objektschutz sowie für die Abwehr von Bedrohungen im unteren Luftraum (Schutz von beweglichen Bodenverbänden insbesondere gegen Kampfhelikopter) stehen heute die Mittlere Fliegerabwehr mit der Mittelkaliber-Fliegerabwehrkanone 63/90 und dem Feuerleitgerät 75/95 sowie die beiden Fliegerabwehr-Lenkwaffensysteme Rapier und Stinger zur Verfügung. Alle drei Systeme werden das Ende ihrer Nutzungsdauer voraussichtlich im Verlauf der ersten Hälfte bzw. Mitte der 2020er Jahre erreichen. Werden bei diesen Systemen nächstens keine Überbrückungsmassnahmen eingeleitet, drohen auch im unteren Luftraum Fähigkeitslücken, weil die neuen Systeme der bodengestützten Luftverteidigung grösserer und kleinerer Reichweite erst einsatzbereit sein werden, nachdem die vorhandenen Systeme ihr technisches Nutzungsende erreicht haben.

Die erforderlichen Massnahmen führen gesamthaft zu Investitionsausgaben im tiefen dreistelligen Millionenbereich; genauere Kostenangaben sind erst im Zuge vertiefter Abklärungen möglich. Wesentlich ist, dass bei allen Übergängen von vorhandenen zu neuen Mitteln durchgängig ein kohärentes, funktionierendes System aufrechterhalten wird. Eine besondere Herausforderung ist dabei der Umstand, dass es sich bei allen Fliegerabwehrverbänden um Milizformationen handelt. Es wäre allein schon aus Gründen der personellen Alimentierung und der Ausbildung in den Schulen und Wiederholungskursen nicht sinnvoll, diese Verbände vor der Einführung neuer Systeme aufzulösen, wenn ihre aktuellen Mittel technisch obsolet werden, um sie kurze Zeit später neu zu bilden und mit neuem Gerät auszurüsten.

#### 17.3.1 Mobiles Fliegerabwehr-Lenkwaffensystem Rapier

Das Fliegerabwehr-Lenkwaffensystem Rapier wird sein technisches Nutzungsende im Verlaufe der ersten Hälfte der 2020er Jahre erreichen. Das letzte Verifikationsschiessen mit Kriegsmunition fand 2013 statt. Bis zur Ausserdienststellung des Systems ist kein weiteres mehr geplant. Da die Kriegslenk Waffen infolge des fehlenden Verifikationsschiessens ab 2018 gesperrt werden sollen, ist gegebenenfalls festzulegen, wie sie allenfalls wieder freigegeben werden könnten, sollten sie nach 2018 bis zur Ausserdienststellung im Rahmen der Verteidigung eingesetzt werden müssen. Auf die Ausbildung hat dieser Umstand keinen Einfluss, da diese nicht mit scharfen Kriegslenk Waffen erfolgt. Ein Weiterbetrieb des über dreissigjährigen Rapier wäre mit Blick auf die zahlreichen Obsoleszenzen nur möglich, wenn die Anzahl Systeme reduziert würde. Eine Reduktion würde es erlauben, den ausser Dienst gestellten Systemen nicht mehr beschaffbare und reparierbare Komponenten zu entnehmen und diese in die weiterhin verwendeten Systeme einzubauen. Bevor eine Ausserdienststellung den eidgenössischen Räten in einer Armeebotschaft beantragt wird, soll ein allfälliger Weiterbetrieb und insbesondere dessen Kostenfolgen und Auswirkungen auf die Armeeorganisation vertieft überprüft werden.



### 17.3.2 Mittlere Fliegerabwehr

Die Mittelkaliber-Fliegerabwehrkanone 63/90 und die Feuerleitgeräte 75/95 werden mit dem zusätzlichen Rüstungsprogramm 2015 einer Nutzungsdauerverlängerung unterzogen; in diesem Rahmen wird auch der sogenannte Mittleren-Fliegerabwehrensensornverbund durch Umrüstung der noch nicht vernetzten Feurereinheiten erweitert. Damit bleibt der Objektschutz gegen langsam fliegende Ziele, insbesondere im Rahmen eines Konferenzschutzes, bis Mitte der 2020er Jahre möglich. Um einen Weiterbetrieb über das Jahr 2025 hinaus sicherzustellen, müssen in der ersten Hälfte der 2020er Jahre verschiedene Nutzungsdauerverlängernde Massnahmen ergriffen werden. Dadurch können die Voraussetzungen geschaffen werden, dass die Fähigkeit zum Objektschutz im Rahmen der Wahrung der Lufthoheit bis zur Einführung eines neuen Systems kleinerer Reichweite erhalten bleibt.

Aus Sicht der Expertengruppe keine Option ist ein Programm zur Kampfwertsteigerung des Systems, etwa im Bereich des Feuerleitgeräts und des Geschützes und durch die Beschaffung spezieller Munition, welche die Wirksamkeit gegen kleine Ziele erhöhen würde. Solche Massnahmen hätten erhebliche Investitionen und ein Anwachsen des Betriebsaufwandes zur Folge, was in Anbetracht der verbleibenden Nutzungsdauer nicht vertretbar wäre. Die Investitionen, die für einen Weiterbetrieb eines kohärenten Systems bis in die frühen 2030er Jahre erforderlich sind, sollen vielmehr so tief wie möglich gehalten werden. Eine Möglichkeit dazu ist auch eine sukzessive Verringerung des Ausrüstungsgrades der Verbände, solange die Ausbildung sichergestellt und die Leistungsanforderungen im Konferenzschutz nach wie vor erfüllt werden können.

### 17.3.3 Leichte Fliegerabwehrlenkwaffen Stinger

Die ab Anfang der 1990er Jahre eingeführten, schultergestützten leichten Fliegerabwehrlenkwaffen Stinger dienen primär dem Raumschutz im untersten Luftraum bis auf etwa 3000 Meter über Grund. Die Vorteile des relativ preisgünstigen und einfach bedienbaren Waffensystems liegen in der raschen Schussbereitschaft, der schwierigen Detektierbarkeit und der raschen Verlegbarkeit. Es wird auch ab Mitte der 2020er Jahre noch einen operationellen Wert aufweisen,<sup>84</sup> insbesondere bei der Bekämpfung von tieffliegenden Kampfhelikoptern, Kampfflugzeugen und so weit wie möglich auch Drohnen. Um einen unterbrochslosen Übergang zu einem Ende der 2020er, Anfang der 2030er zu beschaffenden System kleinerer Reichweite sicherzustellen und während der Übergangsphase die Fähigkeit zum Schutz beweglich eingesetzter Kampfverbände gegen Bedrohungen im unteren Luftraum ununterbrochen aufrechtzuerhalten, müssen auch bei Stinger Nutzungsdauerverlängernde Massnahmen eingeleitet werden.

Sollen Teile von Stinger bis zur Einführung eines Systems kleinerer Reichweite bis in die 2030er Jahre hinein im Einsatz verbleiben, sind Investitionen unausweichlich. Deren Grössenordnung ist indessen abhängig vom Umfang der Massnahmen, die von einem «Service Life Extension Programme» zwecks Eliminierung der entstehenden Obsoleszenzen über ein Upgrade mit Ersatz von elektronischen Bauteilen und der Pyrotechnik bis hin zum Kauf neuer Lenkwaffen reichen können. Welche Variante letztlich am zweckmässigsten ist, muss im Rahmen einer Evaluation in der ersten Hälfte der 2020er Jahre vertieft überprüft werden.

Eine Herausforderung ist der Weiterbetrieb des Alarmierungssystems Stinger. Das kleine verlegbare Radarsystem wurde mit dem Rüstungsprogramm 2002 beschafft und ab 2006 eingeführt. Mit einer Radarreichweite von 30 Kilometern erlaubt es die Alarmierung der Stinger-Feurereinheiten bei jedem Wetter und rund um die Uhr. Das System wird sein technisches Nutzungsende infolge eingeschränkter Instandhaltungskompetenzen spätestens 2020 erreichen; ob und inwiefern es ersetzt bzw. durch Nutzungsdauerverlängernde Massnahmen weiterbetrieben wird, ist noch detailliert zu überprüfen.

84 Finnland beispielsweise hat erst unlängst, nämlich 2014, noch Fliegerabwehrlenkwaffen des Typs Stinger beschafft.

#### 17.3.4 Taktisches Fliegerradar Tafdir

Das taktische Fliegerradar Tafdir dient der örtlichen Verdichtung der Sensorabdeckung im mittleren und unteren Luftraum. Es hat sein Nutzungsende grundsätzlich schon heute erreicht; die entsprechende Fähigkeit hätte im Rahmen des vorläufig sistierten Projekts BODLUV 2020 mit den verlegbaren Radarsensoren des zu beschaffenden Systems der bodengestützten Luftverteidigung mittlerer Reichweite weitergeführt werden sollen. Aufgrund des nach wie vor bestehenden operationellen Bedarfs im Rahmen von Sicherungseinsätzen werden die verbleibenden Tafdir-Systeme aktuell mit erheblichem Aufwand weiterbetrieben. Soll das System bis zur Einführung des Systems für die bodengestützte Luftverteidigung grösserer Reichweite weiterbetrieben werden, sind technische und personelle Massnahmen unausweichlich. Da der Truppenkörper, der Tafdir betreibt, per Ende 2020 aufgelöst werden soll, sind überdies weitere Massnahmen zur Sicherstellung des Betriebs erforderlich.

### 17.4 Immobilienmassnahmen

Im Zuge der Weiterentwicklung der Armee legte das VBS 2014 dem Bundesrat ein Stationierungskonzept vor, das die Veräusserung verschiedener Immobilien vorsieht, um unter Berücksichtigung der effektiven Bedürfnisse der Armee die Betriebsausgaben zu senken und im Gegenzug mehr finanzielle Mittel für Investitionen freizumachen.

Bereits 2003 wurden die Flugplätze Interlaken, Lodrino, San Vittore und Turtmann aufgegeben, Mollis 2007, Buochs wurde mit minimalem Unterhaltsaufwand als sogenannte *Sleeping Base* weiterbetrieben. In Dübendorf wurde der Kampfflugzeugbetrieb Ende 2005 eingestellt. Gemäss neuem Stationierungskonzept werden die Flugplätze Sion und Buochs aufgegeben. Dübendorf wird ab 2022 als Helikoterbasis genutzt. Mit der Umsetzung des Stationierungskonzeptes verbleiben für Kampfflugzeuge noch die Flugplätze Meiringen, Emmen und Payerne. Der Flugplatz Alpnach steht weiterhin für Helikopter zur Verfügung und der Flugplatz Locarno wird weiterhin primär der Schulung der Militärpiloten dienen, daneben auch als Lufttransportbasis im Süden der Alpen.

Zusätzlich zu den Militärflugplätzen nutzt die Luftwaffe auch zivile Flugplätze (wie z. B. Bern-Belp). Die militärische Nutzung ist den Bestimmungen des Luftfahrtrechts und dem Betriebsreglement des jeweiligen Flugplatzes festgelegt. Im Rahmen der Überprüfung der infrastrukturellen Rahmenbedingungen sind die Möglichkeiten zur Mitbenützung ziviler Pisten und Infrastruktur zu berücksichtigen.

Heute besteht die einsatzfähige Kampfflugzeugflotte aus 30 F/A-18C/D und 26 F-5 Tiger, die mit der Umsetzung des neuen Stationierungskonzepts ab den drei Militärflugplätzen Payerne, Meiringen und Emmen eingesetzt werden. Wenn die insgesamt 56 heutigen Kampfflugzeuge durch neue Kampfflugzeuge in einer ähnlichen Anzahl ersetzt werden, die auf denselben Militärflugplätzen basieren werden, dürfte auch der Fluglärm rund um die betroffenen Einsatzinfrastrukturen der Armee ähnlich bleiben wie heute.

Mit der Beschaffung neuer Kampfflugzeuge werden auch Anpassungen an den vorhandenen Immobilien einhergehen, deren Umfang nicht zuletzt vom gewählten Flugzeugtyp abhängig ist und deren finanzielle Auswirkungen im Rahmen der Evaluation geprüft werden. Für den Betrieb der neuen Kampfflugzeuge sollen nach Möglichkeit bestehende Immobilien weitergenutzt werden. Weil moderne Systeme aufgrund ihrer erweiterten Leistung erfahrungsgemäss höhere Anforderungen an die Immobilien stellen als die heute im Einsatz stehenden Systeme werden bauliche Massnahmen unausweichlich sein. Dies betrifft neben Unterständen, Kavernen und Hangars auch Räume für Führungssysteme, Simulatoren und Werkstätten. Mit Blick auf die Wiedererlangung der Erdkampffähigkeit kommen bauliche Massnahmen an Schiessplätzen hinzu, die so gestaltet werden müssen, dass Luft-Boden-Einsätze mit Übungsmunition trainiert werden können.

Der Weiterbetrieb eines Teiles der F-5-Flotte hat zur Folge, dass einige Immobilien (z. B. Werkstätten, Ersatzteillager, Munitionsanlagen) erst später als ursprünglich geplant zurückgegeben werden können. Bei einigen dieser Immobilien werden Sanierungsmassnahmen erforderlich und gewisse bauliche Anpassungen zur Umsetzung von Vorschriften (z. B. Brandmeldeanlagen, Einbruchmeldeanlagen u. ä.).

Immobilienmassnahmen sind nicht nur aufgrund der Beschaffung neuer Kampfflugzeuge erforderlich, sondern auch im Zuge der Einführung eines neuen Systems der bodengestützten Luftverteidigung. Dabei geht es um den Erhalt von Übungs- und Schiessplätzen sowie um bauliche Anpassungen an bestehenden Immobilien. Mit dem Stationierungskonzept wurde die künftige Nutzung bewusst noch offen gehalten, um die notwendige Handlungsfreiheit zu wahren. Ob ein Simulatorgebäude und besondere Werkstätten oder Führungssysteme ausgebaut werden müssen, hängt vom zu beschaffenden System ab und kann erst im Rahmen der Evaluation festgelegt werden. Eine besondere Herausforderung ist die Einlagerung von Lenkwaffen, da hier spezielle Sicherheitsanforderungen berücksichtigt werden müssen.

## 18 Finanzierung

### 18.1 Grundsätzliche Überlegungen

Bei dem in Kapitel 12 ausgewiesenen finanziellen Aufwand, der für die Umsetzung der jeweiligen Optionen anfallen würde, handelt es sich zunächst um Verpflichtungskredite (VK), d. h. um den Höchstbetrag, bis zu dem der Bundesrat für ein bestimmtes Vorhaben finanzielle Verpflichtungen eingehen kann.<sup>85</sup> Verpflichtungskredite werden den eidgenössischen Räten in den Rüstungsprogrammen mit den jährlichen Armeebotschaften beantragt, im Falle des neuen Kampfflugzeugs gemäss aktueller Planung im Rüstungsprogramm 2022.

Ein Verpflichtungskredit von 4, 6, 8 oder auch 11–15 Milliarden Franken für die Beschaffung von Kampfflugzeugen im Jahre 2022 heisst nicht, dass das VBS in diesem Jahr zusätzliche Finanzmittel in der entsprechenden Höhe erhält, d. h. zusätzlich zum Betriebsaufwand und den übrigen Investitionskrediten (Immobilien sowie Rüstungsaufwand inkl. Rüstungsmaterial, AEB, PEB, AMB, MIMP<sup>86</sup>). Vielmehr werden die Verpflichtungskredite in den Rüstungsprogrammen über die Jahre abbezahlt, wenn das Rüstungsmaterial nach der Kreditgenehmigung durch die eidgenössischen Räte sukzessive geliefert wird. Die dazu erforderlichen, sogenannten finanzierungswirksamen Voranschlagskredite (fw VAK) werden in den einzelnen Jahren jeweils über den jährlich vom Parlament genehmigten Voranschlag gesprochen; sie sind Teil des ordentlichen Armeebudgets. Dieses setzt sich zusammen aus dem jährlichen Betriebsaufwand und den Zahlungen, die aus den bewilligten Rüstungsprogrammen der Vorjahre (und den übrigen bewilligten Verpflichtungen aus früheren Armeebotschaften) fällig sind.

<sup>85</sup> Mit dem Verpflichtungskredit wird die Ermächtigung erteilt, für ein bestimmtes Vorhaben oder eine Gruppe gleichartiger Vorhaben bis zum bewilligten Höchstbetrag finanzielle Verpflichtungen einzugehen.

<sup>86</sup> AEB: Ausrüstungs- und Erneuerungsbedarf; PEB: Projektierung, Erprobung, Beschaffungsvorbereitung; AMB: Auslieferungsmunition und Munitionsbewirtschaftung; MIMP: Mehrwertsteuer auf Importen.

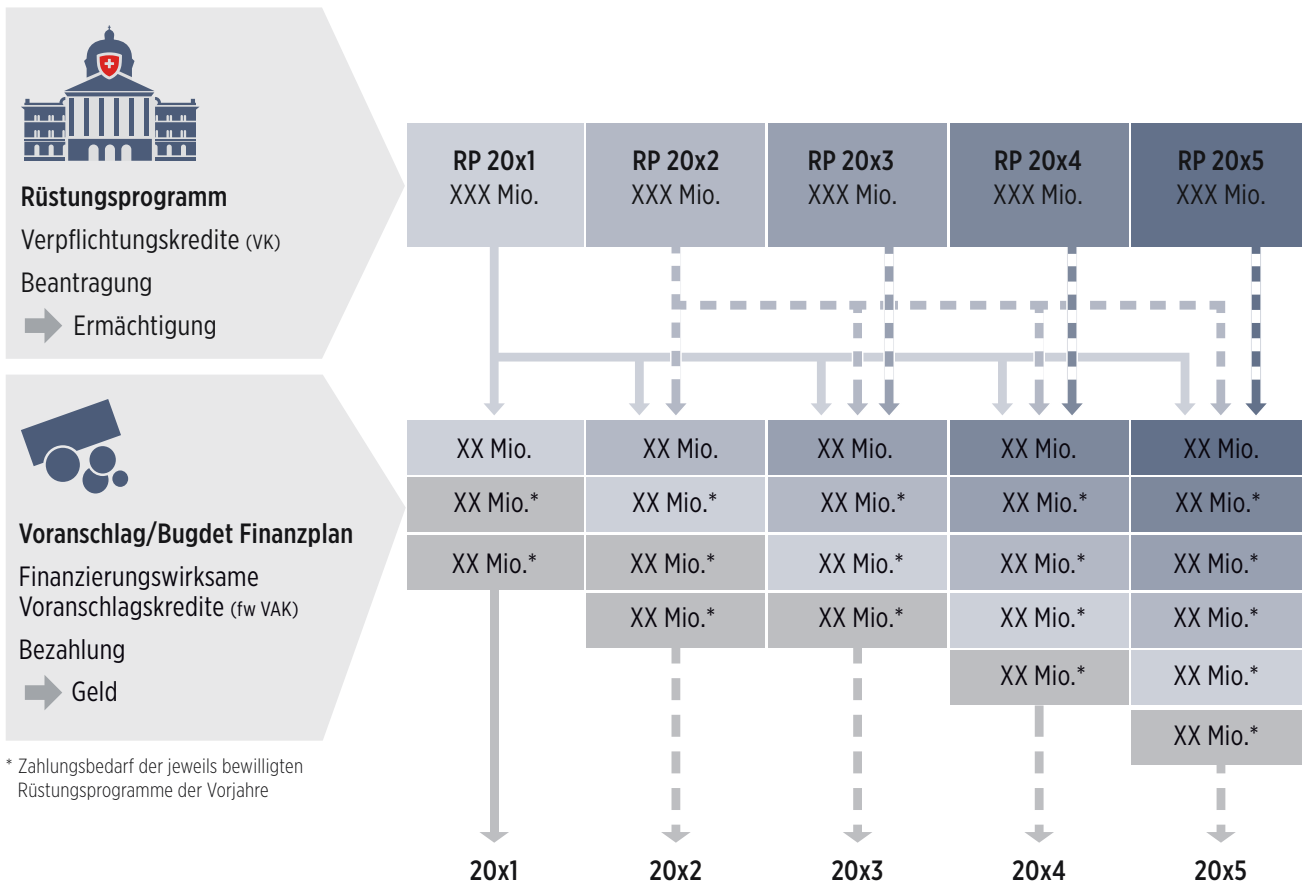


Abb. 29: Zusammenhang Verpflichtungskredite und finanzierungswirksame Voranschlagskredite

Wird mit dem Rüstungsprogramm 2022 für die Beschaffung von Kampfflugzeugen ein Verpflichtungskredit in einer bestimmten Höhe bewilligt, so erfolgen die Zahlungen nach der Kreditbewilligung während eines Zeitraums von etwa zehn Jahren, parallel zur Auslieferung der neuen Flotte auf der Basis des mit dem Lieferanten ausgehandelten Zahlungsplans. Dies heisst, dass für die Kampfflugzeuge in den Jahren 2023–2032 jährlich im Durchschnitt rund zehn Prozent des Verpflichtungskredits aufgewendet werden müssen, mit möglichen Spitzen in einzelnen Jahren.

Eine besondere Herausforderung ist, dass in den entsprechenden Jahren nicht nur die Kampfflugzeuge und die Mittel der bodengestützten Luftverteidigung finanziert werden müssen. Vielmehr werden parallel auch zahlreiche Hauptsysteme der Armee (Artillerie, Kampfpanzer Leopard, Spezialfahrzeuge der Genie und Artillerie, Aufklärungsfahrzeuge, Radschützenpanzer) ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangen und müssen erneuert werden, wenn die Armee nicht einen Grossteil ihrer Fähigkeiten verlieren soll.

Hinzu kommt, dass nicht nur die Beschaffung der neuen Kampfflugzeuge finanziert werden muss, sondern auch der anschliessende Betrieb. Dieser fixe Ausgabenblock für das neue Kampfflugzeug darf das finanzielle Gleichgewicht innerhalb der Armee nicht gefährden. Das Kampfflugzeug muss nachhaltig während seiner gesamten Nutzungsdauer von 30 bis 40 Jahren finanziert werden können; Finanzierungsoptionen, die nur die eigentliche Beschaffung in den Blick nehmen, wären kurzfristig.

Die Beschaffung neuer Luftverteidigungsmittel stellt zweifellos eine beträchtliche Investition dar. Mit Blick auf einen Beschaffungszeitraum von zehn Jahren lohnt es sich aber, den dazu erforderlichen jährlichen Aufwand von durchschnittlich rund zehn Pro-

zent des Verpflichtungskredits in den Gesamtkontext der Bundesaussgaben zu stellen. Unter diesem Gesichtspunkt machen die erforderlichen Ausgaben für den langfristigen Schutz des schweizerischen Luftraums – je nach Umsetzungsoption – etwa 0,5 bis rund 2% der gesamten jährlichen Bundesaussgaben aus.

## 18.2 Mögliche Finanzierungsoptionen

Die Expertengruppe hat unterschiedliche Varianten geprüft, wie die Beschaffung eines neuen Kampfflugzeugs finanziert werden könnte. Im Folgenden werden zunächst verschiedene Varianten von Sonderfinanzierungen erläutert.

### 18.2.1 Spezielle Finanzierungsmodelle

#### *Miete*

Mieten heisst, dass der Schweiz von einer ausländischen Luftwaffe – in der Regel gebrauchte – Kampfflugzeuge zur Nutzung überlassen würden. Diese würden im Besitz der fremden Luftwaffe bleiben; die Schweiz würde dem Besitzer die Nutzung finanziell entgelten, indem sie ihm einen Mietzins entrichtet.

Eine Miete von Kampfflugzeugen ohne klare Vorstellungen für eine spätere Neubeschaffung wäre nach Ansicht der Expertengruppe nicht sinnvoll. Moderne Kampfflugzeuge erfordern eine intensive Umschulungs- und Trainingsphase, bis die geforderten Leistungen erbracht werden können. Hinzu kommen beträchtliche Investitionen in die Infrastruktur. Eine Miete von Kampfflugzeugen wäre deshalb nur dann sinnvoll, wenn das eingesetzte Flugzeug im Wesentlichen einem später zu beschaffenden Flugzeug entspricht. Dies wäre beispielsweise bei der Überbrückungslösung mit dem Gripen C/D im Hinblick auf die geplante spätere Einführung des Gripen E der Fall gewesen. Eine Miete würde damit faktisch einen späteren Kauf präjudizieren bzw. von einer Typenwahl abhängen.

Eine Mietlösung wäre auch wirtschaftlich nicht sinnvoll: Weil ein Vermieter sein Kapital verzinsen, eine Prämie für sein Risiko erwirtschaften, einen Gewinn erzielen und seinen administrativen Aufwand decken will, käme eine Miete den Bund letztlich teurer zu stehen als der Kauf eines neuen Kampfflugzeugs. Problematisch wären auch die sicherheitspolitischen Implikationen einer solchen Lösung: Das Kampfflugzeug würde im Eigentum eines Dritten verbleiben, was in Krisen, besonders aber in einem bewaffneten Konflikt mit Risiken verbunden wäre. Der Einsatz gebrauchter Kampfflugzeuge ist überdies auch militärisch nachteilig, da solche Maschinen in der Regel einen in Relation zu modernen Kampfflugzeugen der neuesten Generation verminderten Kampfwert aufweisen (zu Occasionslösungen vgl. auch Kap. 13.2.3, Seite 133f).

Die Miete von Kampfflugzeugen könnte insgesamt höchstens als Überbrückungslösung bis zur Einführung neuer Kampfflugzeuge sinnvoll sein. Eine zweckmässige Alternative zum Kauf neuer Flugzeuge ist sie demgegenüber weder aus sicherheitspolitischen und militärischen noch aus wirtschaftlichen und finanzpolitischen Gründen.

### *Leasing*

Ein Leasing neuer Kampfflugzeuge würde bedeuten, dass diese vom Hersteller finanziert und der Schweiz gegen Zahlung eines vereinbarten Leasingentgelts zur vorübergehenden Nutzung überlassen würden. Je nach ausgehandelten Konditionen würden die Flugzeuge entweder nach Abzahlung aller Leasingraten von der Schweiz gekauft werden können oder sie würden nach Ablauf der vereinbarten Leasingdauer dem Hersteller zurückgegeben. Dieser könnte die Maschinen dann entweder weitervermieten, als Occasionen verkaufen oder liquidieren.

Es gibt durchaus Länder, die Kampfflugzeuge leasen, beispielsweise die tschechische Luftwaffe, die für den Schutz ihres Luftraums 14 schwedische Gripen C/D einsetzt. Die wirtschaftlichen und sicherheitspolitischen Nachteile einer solchen Lösung sind allerdings ähnlich wie diejenigen einer Miete. Überdies dürfen gemäss Art. 52 der Finanzhaushaltverordnung Leasingverträge nur abgeschlossen werden, wenn dies für eine wirtschaftliche Mittelverwendung erforderlich ist. Bei einer Leasing-Lösung von Kampfflugzeugen wäre diese Voraussetzung nicht gegeben, weshalb sie aus Sicht der Expertengruppe ausser Betracht fällt.

### *Öffentlich-private Partnerschaft (Public Private Partnership – PPP)*

Eine öffentlich-private Partnerschaft ist eine vertraglich geregelte Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Hand und einem Unternehmen der Privatwirtschaft, die auf eine Arbeitsteilung abzielt: Der private Partner ist für die möglichst effiziente Leistungserbringung und die Finanzierung (und damit auch für die Wirtschaftlichkeit) verantwortlich, die öffentliche Hand für die Zielerreichung. Würde ein neues Kampfflugzeug in einer öffentlich-privaten Partnerschaft betrieben, so verbliebe es im Eigentum eines Dritten, der es betreiben oder zumindest unterhalten würde. Der Bund würde es nach vertraglich vereinbarten Bedingungen nutzen und dafür ein entsprechendes Entgelt leisten.

Für einen privaten Partner wäre ein solches Modell allerdings nur dann finanziell vorteilhaft, wenn er das Kampfflugzeug auch anderweitig vermieten oder verwenden könnte. Dies wäre für die Schweiz sicherheitspolitisch und nicht zuletzt auch neutralitätspolitisch problematisch. Es ist ein wesentlicher Unterschied, ob ein privater Partner beispielsweise im öffentlichen Verkehr oder im Gesundheitswesen tätig ist oder ob er wesentliche Beiträge zur Erfüllung originärer Armeeaufgaben wie den Schutz des Luftraums erbringt. In seiner Kooperationsstrategie vom 26. November 2010 hat das VBS klar festgelegt, dass nur Material und Infrastrukturen an private Betreiber ausgelagert werden können, welche die Armee nicht jederzeit in der eigenen Hand halten muss, um ihre Aufgaben zu erfüllen. Für Kampfflugzeuge gelten diese Kriterien nicht. Zudem käme auch eine solche Lösung den Bund letztlich teurer zu stehen als ein Kauf, und zwar vor allem deshalb, weil die Kapitalkosten des Partners höher liegen würden als die Finanzierungskosten des Bundes.

### *Herstellendarlehen*

Anders als bei Miete oder Leasing würde bei einem Herstellendarlehen das Kampfflugzeug ins Eigentum des Bundes übergehen; der Hersteller würde die Finanzierung in Form eines Darlehens gewährleisten, das nach und nach abbezahlt werden müsste. Auch bei einer solchen Finanzierungslösung würde folglich ein Dritter einen Teil des Risikos tragen, wofür er zweifellos entschädigt werden müsste. Hinzu kommt, dass sich der Bund am Kapitalmarkt zu günstigeren Konditionen verschulden kann als ein Dritter. Ein Darlehen für ein Waffensystem wäre schliesslich auch staatspolitisch kaum zu begründen.

### *Fonds*

Ein Fonds zur Finanzierung eines neuen Kampfflugzeugs war bei der im Mai 2014 abgelehnten Beschaffung der schwedischen Gripen E vorgesehen. Dazu hätte ein Spezialfonds nach Artikel 52 des Finanzhaushaltgesetzes vom 7. Oktober 2005 durch Einlagen aus dem ordentlichen Armeebudget geäufnet werden sollen, wobei die Einlagen über



zehn Jahre verteilt worden wären. Die Einrichtung eines Fonds hätte namentlich den Zweck gehabt, in einzelnen Jahren anfallende Zahlungsspitzen im ordentlichen Haushalt zu vermeiden und die Finanzierung auf mehrere Jahre zu verteilen. Dadurch sollte ausgeschlossen werden, dass überdurchschnittlich hohe Zahlungen in einzelnen Jahren zu kurzfristigen Ausgabenkürzungen in anderen Bereichen der Armee oder in anderen Aufgabengebieten des Bundes führen; auch in Jahren mit hohen Zahlungen hätten andere Beschaffungen trotzdem weitergeführt werden können.

Weil Fondslösungen die Steuerbarkeit und Transparenz des Haushalts einschränken und die Anreize für wirtschaftliche Lösungen schwächen können, sind sie aus finanzpolitischer Sicht generell eher nachteilig. Beim neuen Kampfflugzeug kommt hinzu, dass ein Fonds in der verbleibenden Zeit bis zur Auslieferung der Flugzeuge gar nicht mehr geäufnet werden könnte, weil die zum Vorsparen erforderliche Zeit fehlt. Der Erneuerungsbedarf der Armee ist auch in den kommenden Jahren bis 2021 so hoch, dass aus dem ordentlichen Armeebudget keine Mittel im erforderlichen Umfang für die Einlage in einen Fonds umgelagert werden könnten. Einen Fonds nach Genehmigung des entsprechenden Rüstungsprogramms parallel zur Auslieferung der Flugzeuge zu äufnen, bedeutet letztlich nichts anderes, als einen Teil der Investitionen zweckgebunden für die Kampfflugzeugbeschaffung bereitzustellen, was mit den jeweiligen Finanzplänen und Voranschlägen ohnehin gewährleistet wird.

Die Einrichtung eines Fonds, der mit Mitteln aus Voranschlagskrediten gespeist wird, würde überdies eine spezielle formal-gesetzliche Grundlage bedingen, wodurch die Beschaffung – wie der seinerzeit geplante Kauf der schwedischen Gripen E – dem Referendum unterstellt würde. Eine unzweckmässige Finanzierung vorzuschlagen, nur um eine Volksabstimmung zu ermöglichen, wäre jedoch nicht sinnvoll, weshalb es nach Ansicht der Expertengruppe angezeigt ist, von der Einrichtung eines Fonds zur Beschaffung neuer Kampfflugzeuge Abstand zu nehmen.

#### **18.2.2 Finanzierung über den ordentlichen Budgetprozess des Bundes bzw. der Armee**

Alle geprüften speziellen Finanzierungsmodelle haben wirtschaftliche, finanzpolitische und nicht zuletzt auch sicherheitspolitische und militärische Nachteile. Aus Sicht der Expertengruppe ist einzig ein Kauf zweckmässig, wobei dieser ohne Einrichtung eines Fonds über den ordentlichen Budgetprozess des Bundes bzw. der Armee abgewickelt werden soll. Dabei muss sichergestellt werden, dass sich in diesem Rahmen in den Jahren 2023–2032 nicht nur die Mittel zum Schutz des Luftraums finanzieren lassen, sondern dass parallel auch die im selben Zeitraum ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangenden Boden- und Führungssysteme in angemessenem Umfang erneuert werden können.

Keine gute Option wäre es, die Beschaffung der Mittel zum Schutz des Luftraums zu priorisieren und alle übrigen notwendigen Erneuerungen zeitlich auf die Jahre nach 2032 zu verschieben. Die betroffenen Systeme sind grossmehrheitlich derart überaltert, dass sie ohne teuren Werterhalt nur noch eine ungenügende militärische Leistung erbringen können. Das Gros der Systeme, die in den 2020er Jahren technisch ans Ende ihrer Nutzungsdauer gelangen, wurde noch während des Kalten Kriegs oder kurz danach beschafft. Sie haben bereits heute nur noch einen beschränkten militärischen Wert. In einem Konflikt mit einem Gegner, der moderne Mittel einsetzt, könnten sie kaum mehr mit Aussicht auf Erfolg eingesetzt werden. Sie über das geplante Ende ihrer Nutzungsdauer weiterhin zu behalten, wäre überdies auch nicht wirtschaftlich, da der längere Betrieb zu einer laufenden Erhöhung des Betriebsaufwandes führen würde. Sowohl kostspielige Werterhaltungsprogramme als auch ein sukzessive steigender Betriebsaufwand würden die Möglichkeiten für Investitionen in moderne, leistungsfähige Systeme beträchtlich schmälern.



Für die in den 2020er Jahren erforderlichen Beschaffungen von Grosssystemen und namentlich für den Kauf neuer Kampfflugzeuge entscheidend ist Planungssicherheit. Um diese zu erlangen, ist es wesentlich, dass Bundesrat und Parlament die notwendigen finanzpolitischen Weichen frühzeitig stellen und die finanziellen Rahmenbedingungen von Anfang an klar und über die Jahre verbindlich abstecken. Nur so kann sichergestellt werden, dass die für die längerfristige materielle Weiterentwicklung der Armee entscheidenden Beschaffungen von Anfang an auf einem soliden Fundament stehen.





---

Anhang

---



## Anhang 1: Luftkriegspotenziale in Europa

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die in den Luftstreitkräften Europas heute (Frühjahr 2017) verfügbare Anzahl Flugzeuge, jeweils unterschieden nach modernen Kampfflugzeugen und überwiegend älteren Typen.

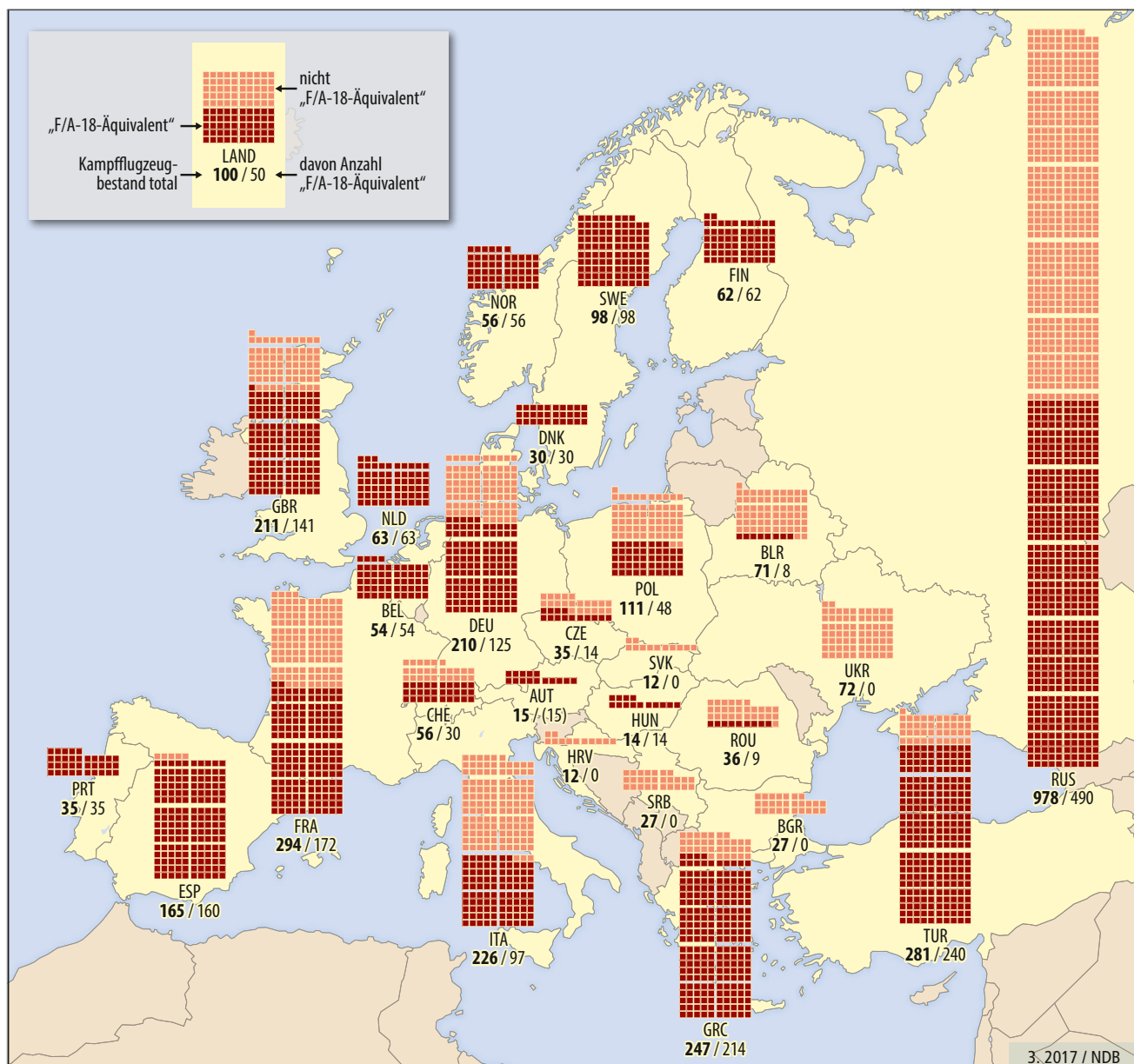


Abb. 30: Kampfflugzeugflotten europäischer Luftstreitkräfte

Im Folgenden werden – ergänzend zum Überblick über die verschiedenen Kategorien europäischen Luftstreitkräfte im Kapitel 5 – die Ausführungen zu den Potenzialen einzelner Staaten vertieft.

### *Deutschland*

Die deutsche Luftwaffe hat ihre Kampfflugzeugflottengrösse in den letzten Jahren deutlich reduziert, auf aktuell 210 Kampfflugzeuge, davon 125 moderne Mehrzweckkampfflugzeuge. Gemäss heutiger Planung soll die Flotte bis 2020 aber wieder auf 228 Maschinen leicht anwachsen.

Mit diesen Einsatzmitteln und ihrem gut geschulten Personal ist die deutsche Luftwaffe in der Lage, die Aufgaben Luftverteidigung und Luftpolizeidienst wahrzunehmen. Für den Luftpolizeidienst steht an zwei Standorten jeweils eine Alarmpatrouille rund um die Uhr in hoher Bereitschaft, um im Falle einer Bedrohung innert kürzester Zeit im deutschen Luftraum intervenieren zu können. Mit den verfügbaren Mitteln können überdies Bodenziele aufgeklärt und auch auf grosse Distanzen präzise bekämpft werden. Spezialisierte Einsatzmittel stehen der deutschen Bundeswehr darüber hinaus zur Unterdrückung der gegnerischen Fliegerabwehr zur Verfügung.

Neben der kompletten Einführung des modernen Mehrzweckkampfflugzeugs Eurofighter und dessen Ergänzung mit neuen Luft-Luft- und Luft-Boden-Waffen ist geplant, die seit den frühen 1980er Jahren als Jagdbomber und Aufklärungsflugzeug eingesetzten Tornado-Kampfflugzeuge durch ein neues Waffensystem zu ersetzen. Dabei handelt es sich allerdings um eine sehr langfristige Planung, die vermutlich erst nach 2035 umgesetzt wird. Das neue Kampfflugzeug soll keine vollständige Neuentwicklung sein, aber möglichst viele bestehende Technologien beinhalten. Ob dazu auch Stealth-Eigenschaften gehören, ist derzeit noch unklar.

### *Frankreich*

Frankreich hat die Grösse seiner Kampfflugzeugflotte seit dem Jahr 2000 deutlich reduziert, auf aktuell 294 Maschinen. In den kommenden fünfzehn Jahren dürfte diese Zahl – im Zuge von Ausserdienststellungen – weiter abnehmen. Die vorhandenen Mittel sollen jedoch gleichzeitig einem Modernisierungsprogramm unterzogen werden. Vorgesehen ist, die bestehende Flotte moderner Mehrzweckkampfflugzeuge des Typs Rafale mit weiteren Maschinen desselben Typs zu ergänzen und neue Bewaffnungen einzuführen. Das Ziel besteht darin, das Potenzial der Luftstreitkräfte trotz kleineren Stückzahlen an Kampfflugzeugen insgesamt zu steigern.

Mit ihren Einsatzmitteln und ihrem gut geschulten, einsatzerfahrenen Personal können die meisten Aufgaben in der Luftkriegführung erfüllt werden. Für Interventionen im Luftpolizeidienst stehen an mehreren Standorten permanent Alarmpatrouillen bereit. Bei Bedarf kann das Luftlagebild mit luftgestützten Radarsensoren (AWACS) verdichtet werden. Um Bodenziele aufzuklären, lassen sich die französischen Mehrzweckkampfflugzeuge mit Sensoren grosser Reichweite ausstatten. Die Kampfflugzeuge sind zudem in der Lage, Ziele auch auf grosse Distanzen mit grosser Präzision zu bekämpfen – mit eigener Luft-Luft-Betankung auch über grosse Entfernungen direkt aus Frankreich. Ausgeprägte Fähigkeiten haben die französischen Luftstreitkräfte bei der Zerstörung der gegnerischen Fliegerabwehr und bei der Bekämpfung von zeitkritischen Zielen, d. h. von Zielen, die sich nur während kurzer Zeit bekämpfen lassen (z. B. bewegliche Ziele). Schliesslich spielen die Luftstreitkräfte auch eine wichtige Rolle im Rahmen der nuklearen Abschreckungsstrategie Frankreichs.

Auf sehr lange Sicht (d. h. nach 2030) strebt Frankreich an, als Ergänzung seiner Flotte von modernen Mehrzweckkampfflugzeugen ein unbemanntes Kampfflugzeug mit Stealth-Eigenschaften einzuführen. Frankreich verfolgt derzeit zusammen mit Grossbritannien ein entsprechendes Projekt, dessen Ziel der Bau eines Demonstrators ist, der im Jahr 2025 fliegen soll. Ein operationelles unbemanntes Kampfflugzeug für die Aufklärung und Luft-Boden-Einsätze dürfte erst nach 2030 bereit sein. Angestrebt wird insbesondere ein Einsatz zusammen mit bemannten Mehrzweckkampfflugzeugen.



### Italien

Nach einer zwischenzeitlichen zahlenmässigen Verkleinerung befinden sich Italiens Luftstreitkräfte in den letzten Jahren wieder im Aufbau. Derzeit stehen den italienischen Streitkräften 226 Kampfflugzeuge zur Verfügung, davon 97 moderne Mehrzweckkampfflugzeuge. In den kommenden Jahren sollen die noch vorhandenen Maschinen sukzessive durch neues Material ersetzt werden. Die Flottengrösse soll zwar bis 2030 auf 186 Kampfflugzeuge verkleinert werden, jedoch ab diesem Zeitpunkt ausschliesslich aus modernen Mehrzweckkampfflugzeugen bestehen (davon knapp die Hälfte aus dem amerikanischen Stealth-Kampfflugzeug F-35A/B, von denen Teile in Italien produziert werden). Auch die Bewaffnung wird erneuert, wodurch das Einsatzspektrum erweitert und die Leistungsfähigkeit gesteigert werden kann. Insgesamt wird das Potenzial trotz quantitativer Reduktion der Mittel erhöht werden.

Bereits heute ist die italienische Luftwaffe in der Lage, ein breites Spektrum an Aufgaben im Bereich der Luftkriegführung wahrzunehmen. Die Mehrzweckkampfflugzeuge Eurofighter/Typhoon erfüllen derzeit lediglich Luftpolizeidienst- und Luftverteidigungsaufgaben. Auf drei Basen steht je eine Alarmpatrouille für den Luftpolizeidienst im italienischen und im albanischen sowie zeitweise auch im slowenischen Luftraum bereit. Zur Verdichtung des Luftlagebildes wird Italien bis 2020 zwei Frühwarnflugzeuge erhalten.

Für die Aufklärung und die Bekämpfung von Bodenzielen setzen die italienischen Luftstreitkräfte derzeit noch spezialisierte, aber ältere Plattformen (Tornados, AMX) ein. Diese dürften voraussichtlich bis ins Jahr 2025 ausser Dienst gestellt werden, obwohl ihre Leistungsfähigkeit nach wie vor bemerkenswert ist: Sie sind in der Lage, Ziele präzise und unter Allwetterbedingungen und mithilfe von Luft-Luft-Betankung auch auf grosse Distanzen zu bekämpfen. Mit den verfügbaren Marschflugkörpern kann die italienische Luftwaffe auch gut verteidigte Ziele im Hinterland eines Gegners bekämpfen. Eine Stärke ist darüber hinaus die Fähigkeit zur Unterdrückung der gegnerischen bodengestützten Luftverteidigung.

### Finnland

Das allianzfreie Finnland hat nach dem Ende des Kalten Krieges im Bereich Luftverteidigung einen hohen Stand erreicht. Ausschlaggebend dafür war einerseits die Beschaffung von ursprünglich 64 (aktuell noch 62) modernen Mehrzweckkampfflugzeugen des Typs F/A-18C/D Hornet in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre. Andererseits trainierten die finnischen Besatzungen zielstrebig, dies nicht zuletzt auch im Rahmen von Übungen im Ausland und mit internationalen Partnern. Die finnische Luftwaffe unterzog sich im Rahmen des «Operational Capability Concept» bereits zweimal erfolgreich einer Zertifizierung durch die Nato. Der Luftpolizeidienst wird mit hoher Bereitschaft einer Alarmpatrouille ab mehreren Standorten permanent gewährleistet.

In den letzten Jahren hat die finnische Luftwaffe begonnen, Fähigkeiten im Bereich der Bekämpfung von Bodenzielen aufzubauen. Voraussetzung für diesen Fähigkeitsaufbau ist eine Modernisierung der F/A-18-Flotte, die nächstens abgeschlossen sein wird. Mit diesem Modernisierungsprogramm wird eine Reihe von Präzisionswaffen in die – wie die Schweizer Flugzeuge – ursprünglich ausschliesslich für Luft-Luft-Einsätze ausgelegten finnischen F/A-18C/D integriert. Die finnische Luftwaffe will dadurch insbesondere Fähigkeiten zur Abriegelung aus der Luft erlangen. Durch die Bestückung der Kampfflugzeuge mit weitreichenden Marschflugkörpern soll es überdies möglich sein, Ziele mit strategischer Bedeutung tief im Hinterland eines potenziellen Gegners zu bekämpfen.

In den Jahren 2025 bis 2030 werden die finnischen F/A-18C/D ihr Nutzungsende erlangen. Weil Finnland eine doppelt so grosse Flotte besitzt wie die Schweiz, die ihre F/A-18C/D im selben Zeitraum, aber nicht gemeinsam mit Finnland beschaffte, lassen sich die finnischen Kampfflugzeuge ohne Nutzungsverlängerung etwas länger einsetzen als diejenigen in der Schweiz. Finnland plant denn auch weder eine Nutzungsverlän-

gerung noch eine weitere Kampfwertsteigerung. Vielmehr ist vorgesehen, die F/A-18-Flotte in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre vollständig durch ein neues Mehrzweckkampfflugzeug zu ersetzen. Das neue Kampfflugzeug soll sich ebenfalls sowohl für Luft-Luft- als auch für Luft-Boden-Einsätze eignen. Hohes Gewicht wird der abhaltenden Wirkung eingeräumt, die ein modernes Einsatzmittel auf einen Gegner hat. Im Vorbericht zur anstehenden Kampfflugzeugbeschaffung wird darauf hingewiesen, dass der angestrebte vollständige Ersatz der F/A-18-Flotte eine Erhöhung des ordentlichen Verteidigungsbudgets bedingt.

### Schweden

Nicht zuletzt dank eigener Luftfahrtindustrie verfügt das allianzfreie Schweden traditionell über starke Luftstreitkräfte. Die schwedische Luftwaffe deckt mit ihrer Kampfflugzeugflotte ein breites Aufgabenspektrum ab. Dieses reicht vom Luftpolizeidienst über die Luftverteidigung bis hin zur Aufklärung und Bekämpfung von Boden- und Seezielen. Während des Kalten Krieges und bis über das Jahr 2000 hinaus wurden für diese Aufgaben jeweils spezialisierte Versionen des selbst entwickelten und hergestellten Kampfflugzeugs Viggen eingesetzt. Von diesen Flugzeugen standen der schwedischen Luftwaffe rund 330 Exemplare zur Verfügung. Ab Ende der 1990er Jahre wurde die Flugzeugflotte erheblich reduziert. Ausschlaggebend für die Verringerung der Flugzeugzahl war zum einen die entspanntere Lage in Europa, andererseits die Mehrrollenfähigkeit des neuen Kampfflugzeugs Gripen, das ebenfalls aus Eigenproduktion stammt. Die ursprünglich geplante Flottengrösse von über 200 Flugzeugen wurde verkleinert; heute stehen 98 Maschinen im Einsatz. Diese werden laufend auf den neusten Stand gebracht (z. B. Einbau einer neuen Software für den Einsatz der Meteor, der zurzeit leistungsfähigsten Luft-Luft-Lenkwanne weltweit).

Ende März 2013 führte die russische Luftwaffe mit Bombern und Begleitschutzjägern einen simulierten Luftangriff gegen strategisch relevante Ziele in Schweden durch. Dieser Vorfall veranlasste die schwedische Luftwaffe, wieder einen Luftpolizeidienst mit permanenter Bereitschaft einzuführen, nachdem vorher aus Sparüberlegungen gewisse Bereitschaftslücken in Kauf genommen worden waren. Heute stehen auf mindestens einer Einsatzbasis permanent zwei bewaffnete Kampfflugzeuge bereit, um innert kurzer Zeit gegen Luftraumverletzungen intervenieren zu können. Die zur Luftverteidigung notwendige Luftraumüberwachung, die normalerweise mit bodengestützten Radarsensoren sichergestellt wird, kann im Bedarfsfall mit Frühwarnflugzeugen verdichtet werden. Schweden legt auch grosses Gewicht auf die Fähigkeit, seine Kampfflugzeuge ab dezentralen, improvisierten Start- und Landebahnen einzusetzen.

Das Arsenal an Luft-Boden-Waffen wird im Rahmen der Kampfflugzeugmodernisierung weiter ausgebaut. Die neue Bewaffnung wird es erlauben, pro Flugzeug mehr Ziele und diese auf grössere Distanzen zu bekämpfen. Darüber hinaus plant die schwedische Luftwaffe in den nächsten Jahren die Einführung von Marschflugkörpern zur Bodenzielbekämpfung auf sehr grosse Distanzen. Ein potenzieller Gegner soll damit von einem Angriff abgehalten werden.

Mittel- bis langfristig, d.h. bis 2030, will die schwedische Regierung die Kampfflugzeugflotte mit einer weiterentwickelten Version des vorhandenen Kampfflugzeugs (Gripen E) komplett erneuern. Dieses verfügt über leistungsfähigere Sensoren, ist besser vernetzt und hat eine grössere Reichweite und Waffenlast. Voraussichtlich wird die Flotte im Zuge der Erneuerung auf etwa 70 Mehrzweckkampfflugzeuge reduziert. Das Potenzial der schwedischen Luftwaffe wird aber dennoch steigen, weil die einzelnen Maschinen leistungsfähiger sind als die heute eingesetzten.

### Österreich

Das einzige allianzfreie Land in der Kategorie von Ländern mit modernen, aber kleinen Kampfflugzeugflotten ist Österreich, dessen Sicherheitspolitik primär auf Beiträge zur Konfliktbewältigung und – trotz Neutralität – auf Kooperation mit Partnerstaaten, namentlich mit solchen innerhalb der Europäischen Union, ausgerichtet ist. Das

österreichische Bundesheer besitzt 15 moderne Eurofighter/Typhoon-Kampfflugzeuge. Aufgrund der Bewaffnung (Bordkanonen und Kurzstreckenlenkwaffen) und des fehlenden Radarwarnsystems eignen sich die vorhandenen Kampfflugzeuge in der aktuellen Konfiguration nur beschränkt für die Luftverteidigung. Eingesetzt werden die Maschinen für die sogenannte aktive Luftraumüberwachung. In der normalen Lage sind Interventionen gegen Verletzungen der österreichischen Lufthoheit an Werktagen und tagsüber möglich; für spezielle Anlässe (z. B. für einen Konferenzschutz) oder bei einer Lageverschlechterung kann die Bereitschaft für kurze Zeit erhöht werden. Zurzeit hat das Bundesheer weniger Eurofighter-Piloten als Kampfflugzeuge. Dieser Umstand würde die Durchhaltefähigkeit bei einem längeren Einsatz zusätzlich einschränken.

### Russland

Von den rund 980 verfügbaren Kampfflugzeugen gelten etwa 50% als modern. Modernisiert wurde und wird nicht nur das Material, sondern auch die Fähigkeiten der Besatzungen werden laufend verbessert. Zu den entsprechenden Massnahmen mit Auswirkungen auf das Potenzial gehören:

- die Erhöhung der Anzahl Flugstunden,
- die Anpassung der Ausbildung an neue Gegebenheiten,
- die Modernisierung der Trainingsmittel und
- eine Steigerung des Übungsrhythmus<sup>87</sup> und
- die Nutzung von Kampfeinsätzen zur Erlangung von Einsatzerfahrung (z. B. in Syrien).

Neben den bereits heute eingeführten Kampfflugzeugtypen Su-30SM, Su-34 und Su-35S wird nach 2020 wohl auch das erste russische Stealth-Kampfflugzeug PAK FA in substanziellen Stückzahlen beschafft werden. Dadurch werden die russischen Luft- und Weltraumkräfte neue Fähigkeiten hinzugewinnen. Darüber hinaus soll eine Aufstockung der Bomberflotte dank der geplanten Neuauflage der Tu-160-Produktion und einem neuen Bombertyp, dem PAK DA die Wirksamkeit der Langstreckenfliegerkräfte deutlich erhöhen, und zwar sowohl konventionell als auch nuklear. Moderne Marschflugkörper, die es erlauben, Ziele tief im Hinterland eines Gegners anzugreifen, ohne die Plattform einer erhöhten Bedrohung aussetzen zu müssen, wurden bereits eingeführt und operationell erprobt.

## Anhang 2: Nutzungsdauer der F/A-18A-D in den anderen Betreibernationen

Massnahmen zur Nutzungsdauerverlängerungen werden nächstens fast<sup>87</sup> alle Betreibernationen der F/A-18A-D einleiten oder haben dies bereits getan. Dabei werden insbesondere Massnahmen zum Erhalt der Flugfähigkeit der F/A-18 ergriffen, bis diese durch modernere Kampfflugzeuge abgelöst werden. Gegenüber der Schweiz sind die anderen F/A-18-Betreibernationen diesbezüglich im Vorteil: Sie können die Nutzungsdauerverlängerungsprogramme zeitlich besser auf die Einführung der Nachfolgefugzeuge abstimmen, weil sie in der Regel grössere Flotten betreiben als die Schweiz bzw. weil sie bereits moderne Kampfflugzeuge eingeführt haben und die noch verbleibenden F/A-

18A-D primär für Erdkampfaufgaben und nicht – wie die Schweiz – ausschliesslich für die Luftverteidigung nutzen. Deshalb hat die operationelle Wirksamkeit im Luftkampf für die anderen Betreibernationen nicht die gleiche Bedeutung wie für die Schweiz.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die geplante Ausserdienststellung der F/A-18A-D bei den übrigen Betreibernationen.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Australien</b>	71 A/B																
<b>Finnland</b>	62 C/D																
<b>Kanada</b>	77 A/B																
<b>Kuwait</b>	38 C/D		zzt. keine Angaben über AdS														
<b>Malaysia</b>	8 D																
<b>Spanien</b>	85 A/B (+)					65 A/B (+)										30 A/B	
<b>USA</b>	558 A-D																

**Abb. 31: Ausserdienststellungsplanung der F/A-18A-D-Betreibernationen**

dunkelblau: Beginn der geplanten Ausserdienststellung,  
hellblau: Ausserdienststellungsperiode

- *Australien* wird die verbleibenden 71 F/A-18A/B Hornet zwischen 2018 und 2022 ausser Dienst stellen. Um die Bereitschaft bis zur Einführung eines modernen Kampfflugzeugs (voraussichtlich der F-35 Joint Strike Fighter) zu überbrücken, wurden 24 F/A-18F/G Super Hornet/Growler beschafft. Diese werden vermutlich auch noch nach 2030 im Einsatz stehen.
- *Finnland* beabsichtigt, seine gesamte Flotte von insgesamt 62 F/A-18C/D zwischen 2025 und 2030 durch ein neues Kampfflugzeug zu ersetzen, sofern dessen Beschaffung wie geplant stattfindet. Ein Upgrade der Avionik befindet sich zurzeit in Umsetzung; dagegen ist kein Nutzungsdauerverlängerungsprogramm für die Struktur vorgesehen. Zur Sicherstellung des Betriebs wurden die Flugstunden auf 4200 Stunden pro Flugzeugzelle limitiert. Bis zur Ablösung kann die Flotte, die doppelt so gross ist wie die schweizerische, so betrieben werden, dass sich eine Nutzungsdauerverlängerung vermeiden lässt.
- *Kanada* wird 2020 mit der Ausserdienststellung seiner 77 F/A-18 A/B Hornet beginnen. Geplant ist, mit einer reduzierten Flotte von 45 Flugzeugen eine Nutzungsdauer bis mindestens 2025 zu erreichen.
- *Kuwait* verfügt aktuell noch über 38 F/A-18C/D Hornet (davon vermutlich 4 eingelagert). Es ist geplant, 27 davon durch bis zu 32 F/A-18 E/F Super Hornet zu ersetzen, wobei die US Regierung den Verkauf unlängst genehmigt hat. Die nicht mehr verwendeten F/A-18 Hornet sollen von den USA zurückgenommen und vom US Marine Corps weiterverwendet werden.
- *Malaysia* plant, seine 8 F/A-18 D Hornet bis 2030 einzusetzen. Über die geplante Ausserdienststellung liegen keine Angaben vor.
- *Spanien* sieht vor, seine 85 F/A-18A/B (+) in Phasen ausser Dienst zu stellen: Ab 2020 werden 20 Flugzeuge ausser Dienst gestellt, ab 2025 der Rest der Flotte. Im Jahr 2030 werden voraussichtlich nur noch maximal 30 Flugzeuge im Einsatz stehen.
- Die *Vereinigten Staaten von Amerika* verfügen insgesamt über beinahe 600 F/A-18A-D im Marine Corps und in der Navy. Die Ausserdienststellung der F/A-18 A-D Hornet des US Marine Corps hat im Jahr 2016 begonnen. Um die Kampfflugzeugbereitschaft bis zur vollständigen Einführung des F-35 Joint Strike Fighter im Jahr 2032 sicherzustellen

len, wird an 96 F/A-18A/C ein erneutes Nutzungsdauerverlängerungsprogramm für die Flugzeugstruktur und für die Avionik (inklusive neue Missionscomputer) durchgeführt. Die US Navy hat bereits im letzten Jahrzehnt damit begonnen, ihre F/A-18A-D Hornet ausser Dienst zu stellen. Die vollständige Ausserdienststellung wird voraussichtlich noch vor 2030 vollzogen sein. Ab 2025 sollten nur noch etwa 20% der heute im Einsatz stehenden Maschinen betrieben werden.

## Impressum

Herausgeber	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS)
Redaktion	Expertengruppe Neues Kampfflugzeug, unter der Leitung des Chefs Armeestab
Premedia	Zentrum elektronische Medien (ZEM), 81.213 d
Copyright	05.2017, VBS
Auflage	250
Internet	<a href="http://www.vbs.admin.ch/de/verteidigung/luftverteidigung/nkf.html">http://www.vbs.admin.ch/de/verteidigung/luftverteidigung/nkf.html</a>

Dieser Bericht liegt in gedruckter Form auch in französischer Sprache vor.





