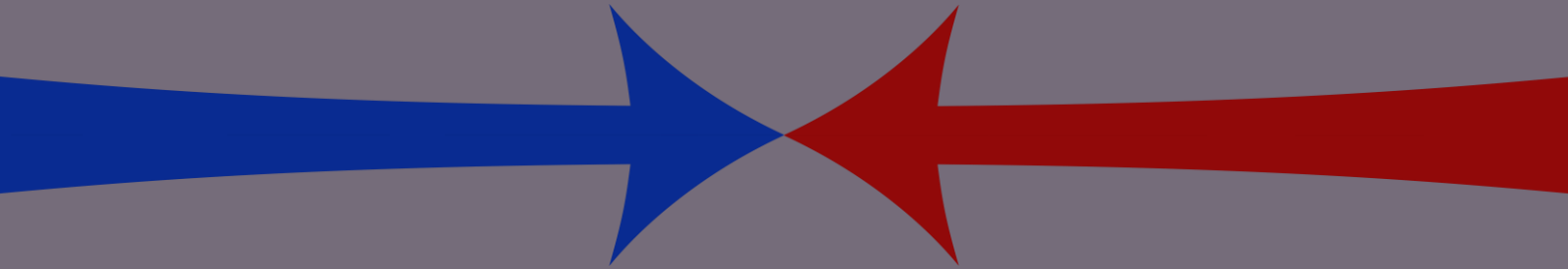


# Bewaffnete Konflikte im 21. Jahrhundert

Uwe Beyer  
Thomas Doll  
Thomas Schiller



# Impressum

## Über die Autoren

**Uwe Beyer, Dipl.-Inform.** ist Mitarbeiter der Fraunhofer Gesellschaft. Er forscht seit mehr als drei Jahrzehnten zu Machine Learning und Künstlicher Intelligenz und deren Anwendung in Streitkräften.

**Thomas Doll, Dipl.-Ing., M.Sc.** ist Angehöriger der Bundeswehr. Er arbeitet im Bereich der Konzeption von Simulation, Automatisierung und Künstlicher Intelligenz in militärischen Anwendungen.

**Thomas Schiller, M.A.** ist Angehöriger der Bundeswehr. Er arbeitet im Bereich der Zukunftsentwicklung zu den Themen Modellbildung & Simulation sowie Künstliche Intelligenz in militärischen Anwendungen.

## Lizenz

Das ist Buch ist unter der Creative Common BY-NC-ND 4.0 veröffentlicht. Das Buch darf heruntergeladen und unter Nennung der Autoren weiterverteilt werden. Eine kommerzielle Nutzung ist untersagt.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.de>



## Download

Die aktuelle Version dieses Buches kann unter [novumbellum.de](http://novumbellum.de) heruntergeladen werden.

## Kontakt

[Autorenteam@NovumBellum.org](mailto:Autorenteam@NovumBellum.org)

## Datum

April 2022

# Inhaltsverzeichnis

<b>Das große Ganze .....</b>	<b>5</b>
Präambel .....	6
Zum Inhalt .....	7
<b>Begriffe und Systematiken.....</b>	<b>8</b>
Bemannt, unbemannt und ferngelenkt .....	8
Abgrenzung automatisch und autonom.....	9
Systematik der Verfügungsgewalt durch den Menschen .....	10
Stufensystematik der Remote and Automated Systems (RAS) .....	12
<b>Wichtige Entwicklungen .....</b>	<b>14</b>
Künstliche Intelligenz (KI) .....	14
Taktische Drohnen .....	17
Mikrosatelliten.....	20
Hyperschallwaffen .....	22
Genauigkeit und Reichweite von Artillerie .....	23
Nichtreguläre Kräfte (NrK) .....	24
<b>Globale Entwicklungen und große Akteure.....</b>	<b>26</b>
Anti-Access/Area Denial (A2/AD).....	26
Charakteristik einer A2/AD-Macht .....	27
Multi-Domain-Operations (MDO) .....	29
Die Nutzung des Weltraums .....	32
Auswirkungen klimatischer Veränderungen .....	33
<b>Kleinere Nationen und Militärbündnisse .....</b>	<b>35</b>
Kleinere Nationen.....	35
Militärbündnisse in A2/AD-Konflikten .....	36
<b>Ein Blick in die Zukunft.....</b>	<b>38</b>
Der Pjotase-Vorfall – ein fiktives Szenar im Jahr 2042.....	38
RAS – Effekte und Gegenmaßnahmen .....	47
Konvergenz weitreichender Systeme.....	48
Asymmetrische Wirkung .....	49
Systematik zukünftiger Gefechte .....	50

<b>Streitkräfte im 21. Jahrhundert – A2/AD weitergedacht .....</b>	<b>52</b>
Ein neues Zonenkonzept .....	52
<i>Urbane Zone</i> .....	53
<i>Nahzone</i> .....	53
<i>Fernzone</i> .....	54
<i>Strategische Zone</i> .....	55
<i>Orbitalzone</i> .....	56
<i>Auswirkungen auf das Gefechtsfeld</i> .....	57
Holistische Führung .....	58
Räumliche Verteilung .....	60
Führungsverfahren .....	62
Cyberraum.....	63
<b>Politik und Gesellschaft.....</b>	<b>65</b>
Der Tanua-Konflikt – Vignetten einer Stabilisierungsoperation im Jahr 2042 .....	65
Risiken durch unkontrollierten technischen Fortschritt .....	68
Gesellschaftlicher Umgang mit der Notwendigkeit von Verteidigung .....	69
Gap zwischen konventionellem und nuklearem Konflikt .....	70
Ewige Kriege .....	70
Die Problematik Nichtregulärer Kräfte (NrK) .....	71
Die Rolle des Soldaten .....	71
<b>Sieben Thesen .....</b>	<b>73</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>74</b>

## Das große Ganze

Nach Ende des Kalten Krieges bewegten sich die Nationen der ehemaligen Machtblöcke geföhlt in Richtung einer friedlichen Weltordnung – mit internationalen Standards und gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen. Trotz einer Vielzahl kleinerer Konflikte und Stellvertreterkriege wurde die Anwendung militärischer Gewalt zwischen großen Industrienationen zu einer zunehmend unwahrscheinlicheren Option. Abrüstung und Einsparung lagen im Fokus politischer Überlegungen.

Derzeit ist eine Verschärfung des internationalen Wettbewerbs, eine Zunahme von Sanktionen sowie eine zunehmende Abkehr von gemeinsamen Wertesystemen zu beobachten. Der russisch-ukrainische Konflikt mit dem Überfall Russlands auf die Ukraine im Jahr 2022, die chinesisch-amerikanische Konfrontation im pazifischen Raum sowie der weltweit entflammte Krieg im Cyberraum zeigen, dass der verdeckte und offene Einsatz von militärischer Gewalt wieder eine Option im Spiel der Industrienationen geworden ist.

Alle Bemühungen zur Vermeidung von bewaffneten Konflikten können nicht darüber hinwegtäuschen, dass es in letzter Konsequenz immer die Bedrohung mit roher Gewalt geben wird. Nationen müssen dem standhalten können, um ihre Souveränität zu wahren. Genau diese Bedrohungen ändern sich aber gerade massiv.

Die kriegsentscheidende Rolle von Drohnen im Bergkarabach-Konflikt haben gezeigt, dass eine neue Generation von intelligenten Waffen zukünftige Konflikte deutlich verändern wird. Neue Hyperschallwaffen mit mehr als zehnfacher Schallgeschwindigkeit und globaler Reichweite oder die flächendeckende Aufklärung mit Schwärmen kleiner Satelliten haben das Potenzial, vollkommen neue Kräfteverhältnisse zu schaffen. Die aktuellen Entwicklungen und die Optionen für die Zukunft sind derzeit kaum überschaubar.

In letzter Konsequenz ist Krieg Physik und damit ein technologisches Wettrüsten. Wer gezwungen ist, mit veralteter Militärtechnik gegen neue Fähigkeiten anzutreten, wird nicht in der Lage sein, auf dem Gefechtsfeld zu bestehen. Das Ignorieren von unangenehmen Tatsachen ändert nichts daran, dass moderne Waffen überlegene Wirkung erzeugen, wenn ein Gegner sie einsetzt. Nationen, die dies nicht akzeptieren wollen, laufen Gefahr ihre Souveränität zu verlieren.

Dieses Buch liefert eine Analyse der veränderten Bedrohungslage und diskutiert, wie Nationen durch Anpassung ihrer militärischen Fähigkeiten auf diese reagieren können. Da sich das Buch bewusst einer „politischen“ Meinung entziehen und Sachverhalte neutral darstellen möchte, sind die in den Szenaren verwendeten Staaten, Grenzen und Hintergründe frei erfunden.

## Präambel

Den Ausführungen dieses Buchs liegen folgende Prämissen zugrunde:

**Prämisse 1: Krieg ist eines der größten Übel der Menschheit. Er ist auf jeden Fall zu vermeiden.**

Sowohl Überlieferungen als auch aktuelle Berichte der modernen Kriegsberichtserstattung belegen die Grausamkeit menschlichen Handelns in kriegerischen Auseinandersetzungen. Auch die internationalen Festschreibungen zum Kriegsvölkerrecht und zum humanitären Völkerrecht haben in der Realität in vielen Teilen der Welt nicht die erhoffte Wirkung erzeugt. Die Menschheit scheint unfähig, dauerhaft aus der Grausamkeit und Sinnlosigkeit von Kriegen zu lernen. Bewaffnete Konflikte sollten mit allen verfügbaren Mitteln verhindert werden.

**Prämisse 2: Eine Welt ohne Krieg ist wünschenswert, muss jedoch vor dem Hintergrund historischer Ereignisse als unrealistisch bewertet werden.**

Seit Anbeginn der Menschheit ist es immer wieder zu kriegerischen Auseinandersetzungen gekommen. Die Ursachen hierfür sind so vielfältig wie die Völker der Erde. Dies können territoriale Machtansprüche, existenzbedrohende klimatische Veränderungen oder Herrschaftsdenken sein, um nur einige Ursachen zu nennen. Zu glauben, dass es zukünftig keine bewaffneten Konflikte mehr geben wird, ist vor dem Hintergrund der Geschichte der Menschheit abwegig.

**Prämisse 3: Zur Wahrung der staatlichen Souveränität mit militärischen Mitteln als letzte Möglichkeit des Handelns, bedarf es der Aufstellung von Streitkräften.**

Das Streben nach und der Erhalt von Wohlstand sind zentrale Aufgaben eines Staates. Dies betrifft nicht nur wirtschaftliche, sondern insbesondere auch soziale Aspekte. Ziel dieser Bemühungen ist es, allen Bürgern ein sicheres, lebenswertes und würdiges Leben zu gewährleisten. Dies kann nur gelingen, wenn der Staat die eigene Souveränität nach innen und nach außen aufrechterhalten kann.

**Prämisse 4: Zukunftsanalyse erfordert Mut zu Lücke.**

Es kann nicht sicher vorhergesagt werden, wie sich Technik und Konfliktführung in den nächsten Dekaden entwickeln werden. Das Buch versucht dennoch erkennbare Entwicklungen konsequent zu Ende zu denken. Die Aussagen im Buch müssen nicht zwingend eintreten, die Autoren halten dies aber für nicht unwahrscheinlich.

## Zum Inhalt

**Begriffe und Systematiken:** Bei der Betrachtung ethischer Aspekte von militärischen Sachverhalten können kleine Nuancen von entscheidender Bedeutung sein. Deshalb sind genaue Begriffe und eine präzise Sprache wichtig. Das Kapitel definiert diesen Begriffsapparat für das Buch.

**Wichtige Entwicklungen:** Der militärische Wandel der nächsten Dekaden wird durch den technologischen Fortschritt und die Art der eingesetzten Kräfte bestimmt. In diesem Kapitel wird dargestellt, welche Entwicklungen aus heutiger Sicht das Potenzial haben, die militärischen Fähigkeiten zukünftiger Streitkräfte stark zu verändern.

**Globale Entwicklungen und große Akteure:** Die neuen militärischen Fähigkeiten sowie ökologische, wirtschaftliche und politische Entwicklungen verändern das globale Ringen um Einflusszonen. Das Kapitel beschreibt die zugrundeliegenden Mechanismen sowie die Voraussetzungen für Nationen, um als Weltmacht daran teilnehmen zu können.

**Kleinere Nationen und Militärbündnisse:** Neben den Weltmächten verbleibt eine Vielzahl von Nationen, die Teil der globalen Entwicklung sind, aber selbst nur eingeschränkt Einfluss nehmen können. Es wird dargestellt, wie diese Nationen agieren können und welche Rolle hierbei Militärbündnisse spielen.

**Ein Blick in die Zukunft:** Die Konzepte aus den vorhergehenden Kapiteln dienen als Basis für einen fiktiven Konflikt. Aus dem beschriebenen Konfliktverlauf werden wichtige Charakteristika einer zukünftigen Gefechtsführung abgeleitet.

**Streitkräfte im 21. Jahrhundert – A2/AD weitergedacht:** Dieses Kapitel bildet den Kern des Buchs und beschreibt ein neues Zonenkonzept für zukünftige bewaffnete Konflikte. Es wird dargestellt, welche Veränderungen sich für Führung, Ausrüstung und Organisation von zukünftigen Streitkräften ergeben.

**Politik und Gesellschaft:** Viele Aspekte bewaffneter Konflikte verändern sich gerade grundlegend. Dies erfordert eine neue gesellschaftliche und politische Bewertung von Bedrohungen und möglichen Antworten. In diesem Kapitel wird diskutiert, welche Anpassungen der Abwägungsethik auf die Gesellschaft zukommen.

# Begriffe und Systematiken

Die Diskussion über technische, ethische und geopolitische Aspekte moderner bewaffneter Konflikte ist komplex und erfordert ein einheitliches Verständnis bestimmter Begriffe. Sonst sind keine präzisen Aussagen möglich. Im Folgenden werden zunächst die wichtigsten Begriffe und Systematiken vorgestellt.

## Bemannt, unbemannt und ferngelenkt

Die Unterscheidung zwischen bemannten und unbemannten Systemen ist nicht neu. Da unbemannte Systeme aber zunehmend „intelligenter“ werden und über ein stetig wachsendes Anwendungsspektrum verfügen, wird eine saubere Unterscheidung für eine zielführende Diskussion zunehmend wichtig.

**Bemannt:** *Ein bemanntes System ist ein System, in dem sich mindestens ein Mensch befindet. Hierbei ist nicht relevant welche Funktion der Mensch übernimmt.*

Die bloße Anwesenheit eines Menschen reicht aus, um aus einem System ein bemanntes System zu machen. Damit werden auch vollständig automatische oder gar autonome Systeme zu bemannten Systemen, wenn diese Menschen an Bord haben – selbst dann, wenn sich diese vollständig passiv verhalten.

Beispiele für bemannte Systeme sind:

- Kampfpanzer mit Besatzung
- automatisches Flugabwehrsystem mit bemanntem Leitstand
- autonomer Transporthubschrauber mit einem verwundeten Soldaten an Bord

**Unbemannt:** *Ein unbemanntes System ist ein System, in dem sich kein Mensch befindet. Das System kann ferngelenkt, automatisch oder autonom sein.*

Unbemannte Systeme können kleiner und leichter gebaut werden als bemannte. Auf eine aufwendige Panzerung kann verzichtet werden. Ferngelenkte und automatische unbemannte Systeme stellen heute in vielen Anwendungsbereichen das Ziel von Rüstungsentwicklungen dar. Autonome unbemannte Systeme befinden sich am Rande des heute technisch Machbaren.

Beispiele für unbemannte Systeme sind:

- zielsuchende Rakete
- ferngelenkte Drohne
- nicht mit Personal besetzter Kommunikationsknoten

**Ferngelenkt:** *Ferngelenkte, fernbediente oder ferngesteuerte Systeme werden von einem menschlichen Bediener gesteuert. Der Bediener befindet sich nicht im System.*



Beispiele für ferngelenkte Systeme sind:

- ferngesteuertes Aufklärungsfahrzeug
- drahtgelenkte Panzerabwehrrakete
- kabelgebundener Unterwasser-Roboter

## Abgrenzung automatisch und autonom

Streitkräfte werden als Exekutive von der Legislative ihrer Nation ermächtigt, vorgegebene Ziele auch mit Gewalt durchzusetzen. Hierbei sind sie an das Mandat der Legislative sowie an die allgemein geltenden Einsatzregeln<sup>1</sup> ihrer Nation gebunden. Ein militärischer Führer handelt nicht eigenmächtig, sondern als Ausführungsorgan seiner Nation. In dieser Rolle ist er dafür verantwortlich, dass erteilte Befehle erfüllt und geltende Vorgaben eingehalten werden. Das bedeutet auch, dass der militärische Führer verhältnismäßig und damit nicht unnötig gewalttätig handelt. Dies gilt ebenfalls dann, wenn er Teile des Auftrags von Systemen ausführen lässt.

Zur Unterscheidung zwischen automatischen und autonomen Systemen muss das Zusammenspiel aus folgenden Elementen genau betrachtet werden:

- zu beurteilendes System
- vorgegebenes Regelwerk
- festgelegtes Bewertungsverfahren

Das Regelwerk leitet sich im Wesentlichen aus den vorgegebenen Einsatzregeln sowie einer situativen Erweiterung für den aktuellen Auftrag in der jeweiligen Lage ab. Das Bewertungsverfahren erlaubt eine objektive und nachvollziehbare Überprüfung der Regelerhaltung. Regelwerk und Bewertungsverfahren sind vor einem Einsatz durch die verantwortliche Nation eindeutig festzulegen. Die Definition eines automatischen Systems leitet sich hieraus wie folgt ab.

**Automatisch:** *Bei einem automatischen System kann der für den Einsatz des Systems verantwortliche militärische Führer jederzeit sicherstellen, dass das vorgegebene Regelwerk unter Zugrundelegung eines zuvor festgelegten Bewertungsverfahrens immer eingehalten wird.*

Dies kann z. B. dadurch erfolgen, dass das System vor einem Einsatz so gut getestet wird, dass es im Einsatz die Regeln sicher befolgt, z. B. durch eine Zertifizierung. Es ist zudem denkbar, dass der militärische Führer das System im Einsatz überwacht und jederzeit eingreifen kann. Nach aktuellem Stand ist der Einsatz von automatischen Systemen in allen existierenden Streitkräften statthaft.

---

<sup>1</sup> Rules of Engagement

**Autonom:** Bei einem autonomen System kann der für den Einsatz des Systems verantwortliche militärische Führer nicht jederzeit sicherstellen, dass das vorgegebene Regelwerk unter Zugrundelegung eines zuvor festgelegten Bewertungsverfahrens immer eingehalten wird.

Damit ist nicht sichergestellt, dass die geltenden Einsatzregeln oder auch die Verhältnismäßigkeit des eingesetzten Systems immer eingehalten werden. Der Einsatz autonomer Systeme ist bei einigen Nationen explizit verboten, da sie Kollateraleffekte verursachen können, die aus Sicht der Nation ethisch nicht vertretbar sind.

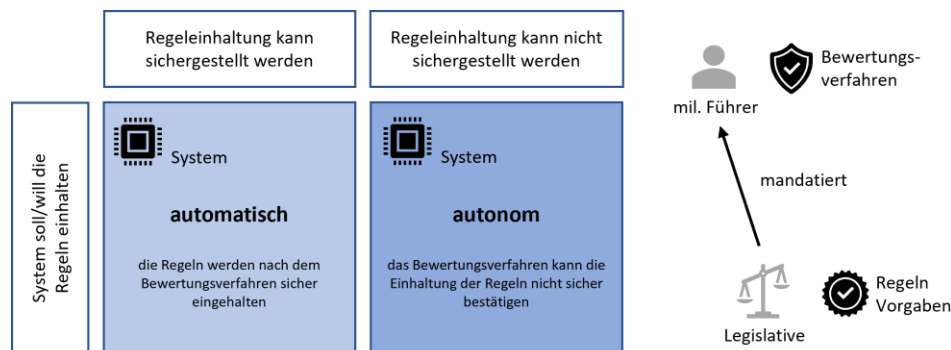


Abbildung 1: Regelbasiertes Bewertungsverfahren zur Bestimmung der Systemkategorie

Die Frage, ob ein System automatisch oder autonom agiert, ist damit von der jeweiligen Situation abhängig und lässt sich nur beantworten, wenn die aktuelle Kombination aus System, Regelwerk und Bewertungsverfahren berücksichtigt wird. Allgemeine Diskussionen über autonome Systeme sind häufig nicht zielführend, wenn diese Rahmenbedingungen nicht genau festgelegt wurden.

## Systematik der Verfügungsgewalt durch den Menschen

Die Begriffe „bemannt“, „unbemannt“, „ferngelenkt“, „automatisch“ und „autonom“ betrachten nicht die Verfügungsgewalt des Menschen über die Wirkung eines Systems. Für den militärischen Einsatz ist diese jedoch von besonderer Bedeutung, da der Wirkmitteleinsatz besonderen Gesetzmäßigkeiten unterliegt und gesondert betrachtet werden muss.

Um in der erforderlichen Diskussion eine bessere Abgrenzung zu erreichen, sind in der Fachliteratur die drei Abstufungen „Human-in-the-Loop“, „Human-on-the-Loop“ und „Human-out-of-the-Loop“ geläufig. [1]

**Human-in-the-Loop-Wirksamkeit** sind Wirksamkeit, die von einem menschlichen Bediener gesteuert werden. Die Systeme können mitunter vom Bediener übertragene Aufgaben wie Navigation, Systemsteuerung, Zielerkennung und Wirkungsführung, automatisch und unabhängig ausführen. Der Wirkmitteleinsatz unterliegt explizit der Verfügungsgewalt des Menschen und erfordert den Echtzeitbefehl eines menschlichen Bedieners.

Beispiele für Human-in-the-Loop-Wirksysteme sind:

- klassischer Kampfpanzer
- Soldat mit Handfeuerwaffe
- ferngesteuerte Kampfdrohne

*Human-on-the-Loop-Wirksysteme* sind Wirksysteme, die auf Grundlage eines zuvor erteilten Einsatzbefehls einen Bekämpfungsvorgang automatisch ausführen können. Die Wirksysteme werden immer von einem menschlichen Bediener überwacht, der jederzeit eingreifen kann. Die Verfügungsgewalt des Menschen ist damit gegeben.

Das Grundprinzip der ständigen Überwachung durch den Menschen und die Möglichkeit, den Einsatz jederzeit abbrechen zu können, stellen sicher, dass die Verfügungsgewalt des Menschen über den Waffeneinsatz gegeben ist. Im direkten Vergleich mit Human-in-the-Loop-Wirksystemen muss hier der Waffeneinsatz nicht per Echtzeitbefehl erteilt werden, sondern kann vorab mittels eines Einsatzbefehls beauftragt werden.

Beispiele für Human-on-the-Loop-Wirksysteme sind:

- automatische Flugabwehrsysteme mit Abbruchfunktion
- Kampfpanzer mit automatischem Richtschützensystem und Abbruchfunktion
- überwachtes Sperrsystem mit Abbruchfunktion

Aus rein technischer Sicht erfordern sowohl Human-in-the-Loop-Wirksysteme als auch Human-on-the-Loop-Wirksysteme eine intakte, ungestörte Datenanbindung zwischen Bediener und System.

*Human-out-of-the-Loop-Wirksysteme* sind Wirksysteme, die ohne Überwachung durch einen menschlichen Bediener wirken können. Solche Systeme unterliegen nicht der Verfügungsgewalt des Menschen.

In der Praxis kann der Schritt von einem Human-on-the-Loop-Wirksystem zu einem Human-out-of-the-Loop-Wirksystem klein sein und aus wenigen Zeilen Sourcecode bestehen.

Beispiele für Human-out-of-the-Loop-Wirksysteme sind:

- Drohne, die selbstständig Ziele sucht und bekämpft ohne Abbruchfunktion
- automatisches Flugabwehrsystem ohne Abbruchfunktion
- Sperrsystem ohne Abbruchfunktion

## Stufensystematik der Remote and Automated Systems (RAS)

Systeme mit einem höheren Automatisierungsgrad werden in der Literatur als Remote und Automated Systems (RAS) bezeichnet. Die im Folgenden dargestellte Systematik ordnet RAS in vier aufeinander aufbauende Automatisierungsstufen ein. Mit jeder Stufe erhöht sich die Automatisierung. [2]

**RAS-1 – Mechanische Verstärkung:** Beginnend mit der ersten vollautomatischen Waffe hat die Mechanische Verstärkung schrittweise die gesamte Militärtechnologie durchdrungen. Hierzu gehört z. B. die intensive Nutzung von Transportfahrzeugen, Panzern und Artilleriegeschützen. Dieser Prozess dauert bis heute an und führt, z. B. durch die gezielte Leistungssteigerung von Motoren, immer noch zu einer inkrementellen Steigerung der Kampfkraft. Die Mechanische Verstärkung führt dazu, dass Tätigkeiten schneller und mit mehr Leistung und Wirkung ausgeführt werden können.

*„Die Mechanische Verstärkung schafft Kampfkraft, indem sie dem eingesetzten Personal manuelle Tätigkeiten abnimmt und die Durchschlagskraft erhöht.“ [2]*

**RAS-2 – Kognitive Verstärkung:** Mit der Einführung elektromechanischer Systeme sowie kabel- und funkgebundener Übertragungsstrecken reichen die Anfänge der Entwicklung von RAS-2 bis in die 1940er Jahre zurück. Die ursprünglich rein mechanischen Waffensysteme konnten erstmals elektrisch gesteuert werden. Ein Bediener ist damit in der Lage, mehrere Subsysteme zu bedienen. Zudem können Systeme über weite Strecken ferngelenkt werden. Durch die Nutzung von RAS-2 können Führungsprozesse deutlich beschleunigt werden. Große Teile der Digitalisierung von militärischen Systemen dienen diesem Zweck.

*„Die Kognitive Verstärkung schafft Kampfkraft, indem sie einen zusätzlichen virtuellen Raum nutzt, in dem vielfältige und komplexe Aufgaben über größere Entfernungen mit verhältnismäßig geringem Personalaufwand bewältigt werden können.“ [2]*

RAS-1 und RAS-2 sind der Kategorie Human-in-the-Loop-Wirksysteme zuzuordnen.

**RAS-3 – Quantitative Verstärkung:** Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) können Systeme komplexere Teilaufträge automatisch ausführen. Die Systeme werden hierdurch nicht autonom im Sinne eines eigenen Willens, sie können aber, die durch den militärischen Führer freigegebenen Aktionen über längere Zeit ohne menschlichen Eingriff ausführen. Es handelt sich dabei jedoch immer um automatische und nicht um autonome Systeme. Die Entwicklung der KI lässt erhebliches Potenzial für vielfältige Anwendungen erkennen. Große Schwärme kleiner Unmanned Aerial Vehicle (UAV) können zukünftig ähnlich drastische Veränderungen bewirken wie die Einführung von Waffen mit hoher Kadenz oder die Nutzung von gepanzerten Fahrzeugen.

RAS-3 erzeugt Überlegenheit durch die Masse an eingesetzten Systemen. Hierbei ist unwichtig, ob ein Einzelsystem robust ist oder besonders intelligent agiert. Es ist vielmehr relevant, dass die Einzelsysteme kostengünstig hergestellt werden können, hinreichend zuverlässig einfache Teilaufträge ausführen und in großen Mengen zusammen-

arbeiten können. Wenn für den Preis eines Kampfpanzers hunderte fliegender Panzerabwehrwaffen eingesetzt werden können, werden diese dem Kampfpanzer deutlich überlegen sein.

„Die Quantitative Verstärkung vervielfacht die Kampfkraft eigener Truppenteile durch den massiven Einsatz von automatischen Waffensystemen, die Teilaufträge auch ohne mittelbare Steuerung des Menschen ausführen können.“ [2]

RAS-3 sind der Kategorie Human-on-the-Loop-Waffensysteme zuzuordnen.

**RAS-4 – Autonomie:** In dieser Stufe werden Systeme so eingesetzt, dass sie die Definition von automatischen Systemen nicht mehr erfüllen. Der Mensch kann das Verhalten der Systeme nicht mehr sicher vorhersagen. Die Systeme führen sich selbst.

RAS-4 sind der Kategorie Human-out-of-the-Loop-Waffensysteme zuzuordnen. Mit der Proliferation von RAS-4 sind große ethische Probleme verbunden.

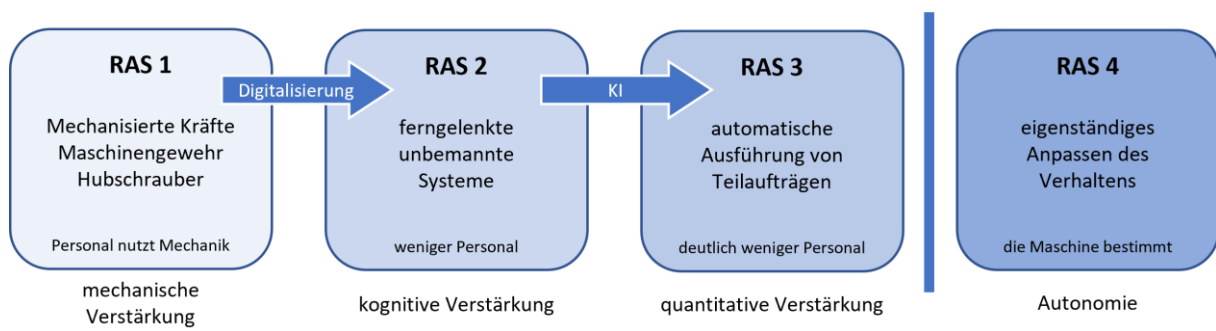


Abbildung 2: Die vier Stufen der RAS-Systematik

Die historische Entwicklung der militärischen Systeme führte stets zu einer höheren Automatisierung. Die Tendenz scheint ungebrochen und wird mit wenigen Ausnahmen dazu führen, dass die Masse der Systeme früher oder später RAS-3/4 zuzuordnen sind.

# Wichtige Entwicklungen

Derzeit entwickeln sich mehrere Technologien mit hoher Geschwindigkeit und erlangen das Niveau der praktischen Anwendbarkeit. Die neu entstehenden Fähigkeiten haben das Potenzial zukünftige bewaffnete Konflikte deutlich zu verändern.

## Künstliche Intelligenz (KI)

In der Diskussion um Künstliche Intelligenz (KI) wird regelmäßig mit Begriffen operiert, die ursprünglich aus philosophischen, psychologischen oder pädagogischen Zusammenhängen stammen. Es sind Begriffe, wie „handeln“, „entscheiden“, „intelligent agieren“ oder „lernen“. In ihrer Ursprungsbedeutung beschreiben sie Eigenschaften des Menschen. [3]

Bei der Anwendung auf technische Systeme besteht die Gefahr, dass den Systemen menschliche Eigenschaften zugesprochen werden, die sie nicht haben. In der aktuellen gesellschaftlichen Diskussion um das Thema der KI hat dies zu vielfältigen Irritationen und Missverständnissen geführt.

Seit den 1950er Jahren verläuft die Entwicklung der KI in Wellen funktionaler Verbesserung. Obwohl jede Welle bisher nur zu wenigen Prozent Verbesserung führte, ermöglicht die aktuelle Entwicklung zivile und militärische Anwendungen in der Sprach-, Bild- und Videoanalyse sowie in der Aktionsplanung.

Im zivilen Bereich sind diese Systeme in Smartphones und Laptops bereits Stand der Technik. In einigen dieser Geräte befinden sich KI-Chips, welche über eine Leistung verfügen, die vor wenigen Jahren nur durch schrankgroße Server möglich war. Es erscheint plausibel, dass derartige Technologien sowohl in Waffen- als auch in Führungssystemen Anwendung finden werden. [4]

Die folgende Liste stellt dar, welche beeindruckenden Leistungen heute möglich sind:

- 2010: IBM Watson gewinnt die Fernseh-Quizshow Jeopardy
- 2013: Unbemannte Drohne X-47B landet auf einem Flugzeugträger
- 2016: DeepMind AlphaGo besiegt den weltbesten Go Spieler
- 2017: Liberatus KI der Carnegie-Mellon-University gewinnt im Pokerspiel
- 2019: DeepMind AlphaStar erreicht Großmeister Status im Computerspiel StarCraft 2
- 2020: Heron Dogfight besiegt menschlichen F16-Piloten [5]

Aus militärischer Sicht kann KI genutzt werden, um die Automatisierung von Abläufen im Einsatz, in der Ausbildung und im Grundbetrieb zu erhöhen. Es wird grundsätzlich zwischen „schwacher“ und „starker“ KI unterschieden. Systeme mit schwacher KI sind auf einen eng begrenzten Anwendungsfall fokussiert und nutzen ausschließlich Methoden der Mathematik und Informatik.

Trotz ihrer starken Fokussierung ist schwache KI leistungsstark. Ein Beispiel ist das sekundenschnelle Erkennen und Identifizieren einer großen Anzahl von feindlichen Fahrzeugen auf dem Gefechtsfeld. Eine KI, die nur auf das Erkennen feindlicher Fahrzeuge trainiert ist, würde jedoch einen Trupp abgessener Soldaten nicht erkennen können. Hierfür müsste eine neue KI trainiert werden. Für den Menschen hingegen ist die Erfassung der Gesamtsituation keine schwierige Aufgabe. Ohne Mühe würde er auch einen abgessenen Trupp erkennen. Geschehen jedoch viele Ereignisse gleichzeitig, kommt der Mensch an seine Grenzen und macht Fehler. In solchen Situationen haben KI-Systeme Vorteile. Sie sind in der Erledigung Ihrer eingeschränkten Aufgaben schneller, präziser und effektiver als der Mensch.

Kombiniert man die Fähigkeiten des Menschen mit Systemen schwacher KI, sind für manche Aufgaben deutlich bessere Ergebnisse zu erwarten. Der Mensch bleibt in seiner Verantwortung, entscheidet selbst und wird in seiner Leistungsfähigkeit durch KI-Systeme unterstützt. [6]

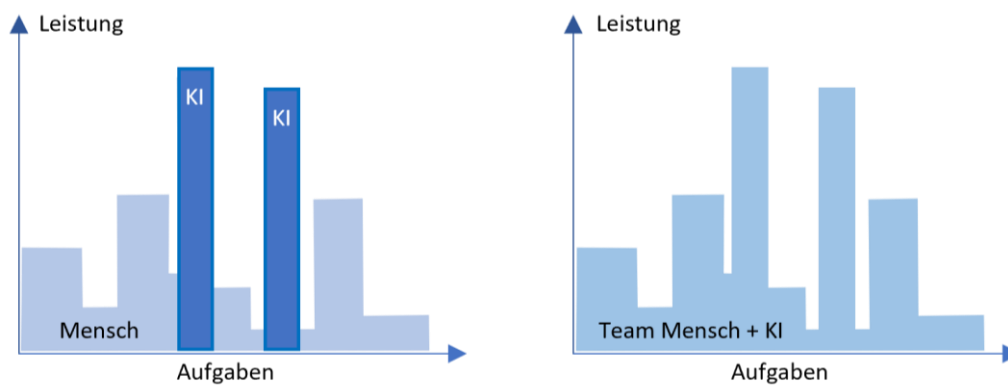


Abbildung 3: Schwache Künstliche Intelligenz und die Fähigkeiten des Menschen ergänzen einander

Mit starker KI werden Systeme bezeichnet, die über vergleichbare intellektuelle Fähigkeiten verfügen wie der Mensch. Solche Systeme existieren derzeit nicht. In diesem Buch wird daher auf die Betrachtung starker KI verzichtet.

Das Einsatzspektrum von KI-Systemen reicht von der untersten taktischen Ebene bis zur strategischen Führungsebene. Vorrangiges Ziel ist es, die Prozesse auf dem Gefechtsfeld zu beschleunigen und die stetig wachsende Datenflut beherrschbar zu machen. KI-Verfahren können dabei helfen Ressourcen zu sparen, Kollateralschäden zu vermeiden und das Einsatzrisiko für das Personal zu reduzieren.

### **Führungsautomaten**

Taktik ist das Führen von Einheiten auf unterer Ebene. Hierbei müssen sowohl die Einsatzregeln als auch die Führungs- und Einsatzgrundsätze der jeweiligen Nationen berücksichtigt werden. Die Handlungsoptionen umfassen Angriff, Verteidigung, Verzögerung, Aufklärung sowie eine Vielzahl weiterer Verhaltensweisen.

Seit vielen Jahren gibt es Softwaresysteme, die taktisches Führen simulieren. Mit diesen können Teile des Führungsprozesses automatisch ausgeführt werden. [7] Diese Systeme

werden beispielsweise in der Ausbildung eingesetzt, um den Personalaufwand zur Feinddarstellung zu reduzieren. In Analysesystemen werden sie eingesetzt, um neuartige taktische Ansätze zu untersuchen.

Bisher wurden Führungsautomaten gebaut, indem Regeln einprogrammiert wurden. In Teilbereichen konnten hiermit respektable Erfolge verzeichnet werden. Die Funktionalität der Systeme hat aber bisher nicht ausgereicht, um die erforderlichen Aspekte eines realen Führungsprozesses in der notwendigen Qualität abzubilden.

Derzeitige KI-Ansätze untersuchen, ob selbstlernende Softwareagenten so trainiert werden können, dass praxistaugliche Verhaltensmuster entstehen. Es wird angenommen, dass sich das Verhalten des Agenten über eine hohe Anzahl an Simulationsläufen einer optimalen Lösung annähert. Obwohl diese Ansätze die Einsatztauglichkeit derzeit nicht erreichen, sind sie ein wichtiger Schritt hin zu einer höheren Automatisierung des Führungsprozesses.

Es ist unbestritten, dass die Qualität von Führungsautomaten schrittweise zunimmt. Bei Erreichen der Einsatztauglichkeit werden diese vermutlich auf realen Waffensystemen eingesetzt. KI-gestützte Drohnen könnten sich mithilfe derartiger Führungsautomaten taktisch korrekt auf dem Gefechtsfeld bewegen. KI-gestützte Führungssysteme könnten unterschiedliche Handlungsoptionen planen und dem Entscheidungsträger vorschlagen.

### **KI-gestützte Bildanalyse**

Die KI-gestützte Bildanalyse hat sich rasant entwickelt. In einigen Anwendungsbereichen der medizinischen und technischen Diagnostik erreichen die Verfahren bereits heute eine Genauigkeit, die der eines menschlichen Experten ebenbürtig ist.

Dies bedingt jedoch nicht, dass KI in allen Bereichen gleichermaßen erfolgreich eingesetzt werden kann. Das Wesen der KI verlangt, dass diese für jede Anwendung neu trainiert und getestet werden muss. In der Vergangenheit kam es häufig vor, dass Anwendungen Erwartungen nicht erfüllt haben und kurze Zeit später wieder vom Markt verschwanden.

Bei klassischem Vorgehen liefern Sensoren eine große Menge an Bild- oder Videodaten, die an eine Auswertestelle übertragen und von qualifiziertem Personal manuell analysiert werden müssen. Dieser Prozess stellt sowohl an die Übertragungsbandbreite als auch an das Auswertepersonal hohe Anforderungen.

Zukünftig könnten diese Aufgaben von einer in den Sensor integrierten KI-gestützten Bildanalyse übernommen werden. Sowohl die Übertragung des Bildmaterials als auch der hohe Personalaufwand für die Auswertung würden wegfallen. Der KI-gestützte Sensor wertet die Daten selbst aus und meldet die erkannten Objekte. Die KI-Verfahren arbeiten so schnell, dass schon nach wenigen Sekunden erste Ergebnisse vorliegen. Diese Geschwindigkeit kann mit dem bisherigen Prozess, selbst unter günstigsten Bedingungen, niemals erreicht werden.

Für automatische Systeme hat ein solches Verfahren entscheidende Vorteile: Intelligente Munition kann Ziele erkennen, identifizieren und nach Freigabe auch bekämpfen. Sie ist



nichts anderes, als ein mit einem intelligenten Sensor ausgestattetes Wirkmittel. Beispiele für solche Systeme sind Lenk- und Marschflugkörper, zielsuchende Artilleriegranaten und Panzerabwehrminen. Loiteringsysteme fallen ebenfalls in diese Kategorie.

Diese Beispiele zeigen, dass die KI-gestützte Bildanalyse das Potenzial besitzt, die Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit von Aufklärung und Wirkung deutlich zu verbessern.

### **Key Points – Künstliche Intelligenz**

- Die Kombination von Mensch und KI ist der Schlüssel zu einsatztauglichen Systemen einer neuen Leistungsklasse.
- Obwohl KI-gestützte Führungsautomaten ihre Einsatztauglichkeit derzeit noch nicht erreichen, sind sie ein wichtiger Schritt hin zu einer höheren Automatisierung des Führungsprozesses.
- Die KI-gestützte Bildanalyse hat das Potenzial, die Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit von Aufklärung und Wirkung deutlich zu verbessern.

## **Taktische Drohnen**

Seit einigen Jahren sind ferngelenkte, flugzeugähnliche Drohnen ein fester Bestandteil im Arsenal vieler Streitkräfte. Sie werden einzeln oder in kleinen Verbänden eingesetzt. Diese Drohnen verfügen über hohe Reichweiten und operieren meist in großen Höhen, um Aufklärung zu betreiben und Angriffe durchzuführen.

Bewaffnete Drohnen fallen häufig in die Kategorie der Loiteringsysteme. Sie können lange Zeit über dem Zielgebiet kreisen, eigenständig Ziele aufklären und bekämpfen. Die Zeit zwischen Aufklärung und Bekämpfung kann hierdurch entscheidend reduziert werden, auch wenn der Einsatzort tief im gegnerischen Raum liegt. Die Wirkung einer Drohne erfolgt von oben. Selbst moderne Gefechtsfahrzeuge sind gegen eine derartige Bekämpfung schlecht geschützt.

Die Drohnen eines Schwarms können ihre Beobachtungen teilen und erreichen so eine höhere Qualität und Dichte in der Aufklärung. Durch den Einsatz vieler Systeme können große Räume überwacht werden. Die Schwärme können aus spezialisierten Drohnen bestehen, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen und sich gegenseitig ergänzen und unterstützen.

Es wird zwischen den Kategorien High-Altitude-Long-Endurance (HALE), Medium-Altitude-Long-Endurance (MALE) und Taktischen Drohnen unterschieden.

HALE-Drohnen können Flughöhen von etwa 20.000 Metern erreichen und besitzen teilweise eine Flügelspannweite, die mit der von Verkehrsflugzeugen vergleichbar ist. MALE-Drohnen haben in etwa die Größe von Sportflugzeugen und verfügen über eine mittlere Flughöhe von etwa 10.000 Metern. Beide Arten von Drohnen können mehr als 24 Stunden in der Luft bleiben. HALE- und MALE-Drohnen sind seit vielen Jahren im Einsatz.

Sie bieten gegen einen im Luftraum unterlegenen Gegner gute Aufklärungs- und Wirkungsmöglichkeiten. Sie sind jedoch durch Flug- und Raketenabwehrsysteme leicht zu bekämpfen.

Als dritte Kategorie entsteht derzeit eine neue Generation von deutlich kleineren Taktischen Drohnen. Aktuelle Entwicklungen zielen darauf ab, dass große Schwärme dieser Systeme, mithilfe von RAS-3/4, Teilaufträge automatisch ausführen können. Taktische Drohnen verfügen über ein breites Einsatzspektrum. Während ihr Einsatz als Aufklärungsmittel bereits etabliert ist, sind Anwendungen im Bereich Führung, Wirkung und Unterstützung noch im Entstehen.

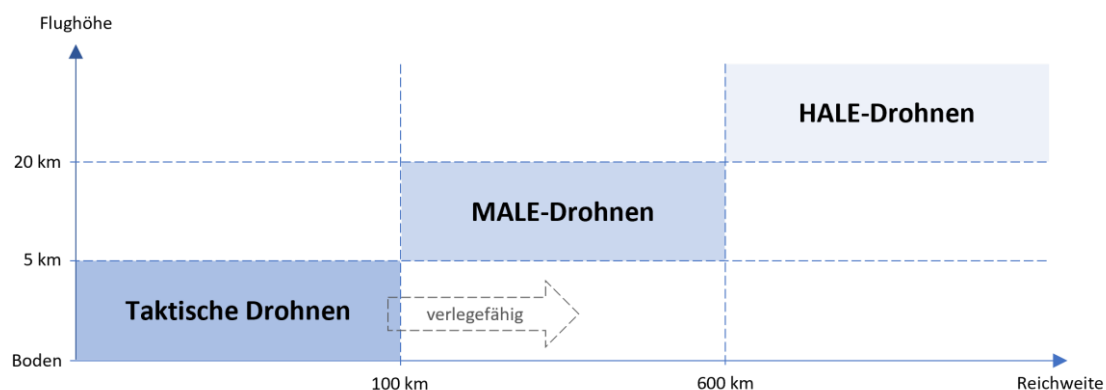


Abbildung 4: Wirkreichweiten von loiteringfähigen Drohnen

Multikopter, Deltaflügler oder Tragflächensysteme sind gängige Bauweisen für Taktische Drohnen. Die Systeme können Flughöhen bis 5.000 Meter und Reichweiten bis 100 Kilometer erreichen. Je nach Einsatzzweck können diese Leistungsmerkmale aber auch deutlich geringer sein. Durch die Kombination unterschiedlicher Systeme und Fähigkeiten können spezialisierte Verbände zusammengestellt werden.

Der bodennahe und bodengebundene Einsatz Taktischer Drohnen schafft neue Möglichkeiten. Die Systeme nutzen ihre Flugfähigkeit nur noch zum Stellungswechsel und während des Bekämpfungsvorgangs. Die meiste Zeit überwachen sie aus Stellungen am Boden das zugewiesene Gelände. Da die Überwachungstätigkeit am Boden wenig Energie verbraucht, können die Systeme über lange Zeiträume, bis zu mehreren Wochen, eingesetzt werden. Hierdurch entsteht ein neuartiges, dynamisches Sperrsystem mit Langzeit-Loiteringfunktion am Boden.

Taktische Drohnen können auch offensiv eingesetzt werden. Übersättigungsangriffe mit mehreren hundert Einzelsystemen sind geeignet, um die gegnerische Abwehr in einer Tiefe bis zu 40 Kilometern zu brechen. Während Kontaktwirkungsdrohnen den Gegner unmittelbar angreifen, können Abstandswirkungsdrohnen z. B. mittels kleiner Raketen den Gegner aus der Distanz bekämpfen. In Kombination mit Aufklärungs- und Kommunikationsdrohnen entsteht eine effektive Drohneninfanterie, die das Potenzial hat, die Gefechtsführung grundlegend zu verändern.

Für Taktische Drohnen sind unter anderem folgende Anwendungsmöglichkeiten vorstellbar:

- Aufklärung und Überwachung von Räumen und Objekten
- Informationstransport zwischen isolierten Funknetzen
- Identifizierung, Verfolgung, Markierung und Bekämpfung von Zielen
- Elektronischer Kampf
- Transport von Versorgungsgütern und Verwundeten
- Suche von Versprengten, Vermissten und Verwundeten
- Verteilen von humanitären Hilfsgütern

Obwohl Taktische Drohnen eine eingeschränkte Einsatzreichweite haben, können sie trotzdem über große Distanzen verlegt werden. Hierzu können z. B. Transportflugzeuge oder gelenkte Raketen genutzt werden. Taktische Drohnen können auch als Submunition von großen Transportdrohnen ausgebracht werden.

Ein Entwicklungsrückstand ist nur schwer aufzuholen, da die Entwicklungszeiten lang sind und Forschung in geheimen Schlüsseltechnologien erfordert. Standardisierung und Modularisierung sind der Schlüssel zur Schaffung von einsatzspezifischen Systemverbänden. Für den Preis konventioneller Waffensysteme, wie Kampfpanzer, kann eine Menge an Drohnen gerüstet werden, die als Schwarm eine deutlich überlegene Kampfkraft besitzen.

Neben den für militärischen Einsatz entwickelten Drohnen erreichen auch mit Mitteln des Modellbaus entwickelte Lösungen militärisch relevante Leistungsmerkmale. Die hierfür erforderliche RAS-4-Intelligenz besteht aus Software, deren Verbreitung de facto nicht kontrollierbar ist. Dies hat zur Folge, dass es in Zukunft eine neue Generation drohnengestützter Improvised-Explosive-Devices (IED) geben wird. Im Einsatz gegen irreguläre Kräfte entstehen damit neue Bedrohungslagen.

### **Key Points – Taktische Drohnen**

- Durch die Kombination von spezialisierten Taktischen Drohnen entsteht eine neuartige Drohneninfanterie, die das Potenzial hat, die Gefechtsführung im Nahbereich grundlegend zu verändern.
- Drohneninfanterie kann sowohl offensiv als auch defensiv, z. B. als dynamisches Sperrsystem, eingesetzt werden.
- Modellbaulösungen ermöglichen eine neue Generation drohnengestützter IEDs, die eine verschärfte Bedrohungslage schaffen.

## Mikrosatelliten

In der letzten Dekade ist eine neue Generation von Mikrosatelliten entstanden, die mittelfristig ein hohes Potenzial für militärische Anwendungen bieten.

Die Kernidee der Mikrosatelliten besteht darin, dass ein Schwarm von vielen möglichst kleinen Satelliten mit einer Kantenlänge von weniger als einem halben Meter eingesetzt wird. Durch Interaktion der Satelliten ist der Schwarm effektiver als wenige große Satelliten. Obwohl dieser Ansatz noch nicht vollkommen ausgereift ist, kann davon ausgegangen werden, dass derartige Systeme ab dem Jahr 2040 klassische Satelliten in vielen Bereichen ersetzen werden.

Ein Verbund von vielen kleineren Radarsensoren mit SAR-Technologie kann deutlich leistungsfähiger sein als wenige große herkömmliche Sensoren. SAR ist die Abkürzung für „Synthetic Aperture Radar“. Bei diesem Verfahren wird eine hohe Zahl von Einzelbildern mit geringer Auflösung zu einem hochauflösenden Gesamtbild verrechnet. Aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit fotografischen Aufnahmen sind die so erzeugten Abbildungen leicht interpretierbar. Im Gegensatz zu klassischen optischen Sensoren kann das Verfahren bei nahezu allen Witterungsbedingungen und bei Nacht eingesetzt werden.

Die Entwicklung von Mikrosatelliten findet derzeit vorrangig im zivilen Bereich statt. Die Systeme sind aber attraktiv für den militärischen Einsatz, da sie einige Nachteile der klassischen Satelliten nicht mehr aufweisen:

- Der Ausfall einzelner Mikrosatelliten ist nicht relevant, da diese nur einen kleinen Anteil am Schwarm haben. Einzelne Satelliten müssen nicht vor Weltraumschrott oder gegnerischen Angriffen geschützt werden.
- Die Satelliten sind deutlich kleiner und leichter als klassische Satelliten, sodass der Start von Schwärmen mit mobilen Raketen erfolgen kann, und keine großen Startinfrastrukturen benötigt werden.
- Mikrosatelliten sind darauf ausgelegt, dass sie nur eine kurze Zeit im Einsatz sind und danach rückstandsfrei in der Atmosphäre verglühen. Eine Einsatzzeit von wenigen Wochen wäre die Regel. Dieser Ansatz erlaubt den Satelliten permanent auf, für die Aufklärung günstigen, niedrigen Umlaufbahnen von 300 bis 400 Kilometer Höhe zu operieren, auch wenn sie hierbei durch die atmosphärische Reibung immer weiter absinken und am Ende verglühen.
- Da die Satelliten auf Verbrauch ausgelegt sind, ist ein komplett regeneratives Energiemanagement nicht erforderlich. Sobald die mitgeführte Energie erschöpft ist, wird der Satellit ersetzt. Solarzellen oder ähnliche Regenerationsmechanismen liefern nur einen Beitrag zur Verlängerung der Lebenszeit, müssen aber nicht den gesamten Energiebedarf decken.
- Durch die permanent niedrigen Flughöhen kann eine ununterbrochene Aufklärung von großen Räumen erfolgen, da die Satelliten immer in einer optimalen Höhe für hochauflösende optische Aufklärung und Radaraufklärung fliegen. Bei klassischen Satelliten ist dies in der Regel nicht der Fall, da sie normalerweise

in Höhen von einigen 10.000 Kilometern fliegen. Sie müssen für hochauflösende Aufnahmen vorübergehend in niedrigere Orbits gesteuert werden.

- Bei Schwarmgrößen von einigen hundert bis einigen tausend Satelliten sind diese kaum effektiv zu bekämpfen. Falls dies doch gelingt, können in kurzer Zeit neue Schwärme gestartet werden.
- Durch eine Vielzahl von Satelliten kann ein Kommunikationsnetz aufgebaut werden, dessen Down-Links an beliebigen Orten disloziert sein können. Ein Stören von Down-Links wird damit erheblich erschwert.

Der niedrige Orbit von Mikrosatellitenschwärmen erlaubt eine permanente Beobachtung und Verfolgung einer großen Anzahl von Einzelobjekten. Im Gegensatz zu einer Beobachtung auf Basis von Einzelbildern kann für jedes Objekt ein lückenloses Bewegungsprofil erzeugt werden. Hierdurch wird ein verdecktes Stationieren oder Bewegen von Material und Einheiten verhindert. Im Zusammenspiel mit anderen Aufklärungsmitteln (z. B. im Cyberraum) entsteht eine neue Generation von Aufklärung.

Eine Aufklärung ganzer Länder in Realzeit mit zehntausenden von gleichzeitig verfolgten Zielen ist nur dann möglich, wenn die erforderliche Down-Link-Bandbreite nicht zu hoch ist. Die Übertragung von Rohdaten in Form einer hohen Anzahl an Bildern (Radar/optisch) ist nicht sinnvoll. Stattdessen muss eine erste Auswertung der Sensordaten im Weltraum erfolgen. Die Mikrosatelliten bauen hierzu einen Rechnerverbund (Network of Things) auf, der Objekterkennung und -verfolgung durchführt. Als Ergebnis wird nur eine kompakte Lageinformation zum Boden übertragen, was die Down-Link-Bandbreite deutlich reduziert.

### **Key Points – Mikrosatelliten**

- Mikrosatelliten erlauben eine permanente Beobachtung und Verfolgung einer großen Anzahl von Einzelobjekten in großen Räumen. Für jedes Objekt kann eine lückenlose raumzeitliche Spur erzeugt werden.
- Mikrosatelliten werden in Schwärmen von vielen möglichst kleinen Satelliten eingesetzt, die durch Interaktion kostengünstiger und effektiver sind als wenige große Satelliten.
- Satellitenschwärme können mit mobilen Raketen gestartet werden, die keine großen Startinfrastrukturen benötigen.
- Bei Schwarmgrößen von einigen hundert bis einigen tausend Satelliten sind diese kaum effektiv zu bekämpfen. Ausgefallene Schwärme können schnell ersetzt werden.

## Hyperschallwaffen

Als Hyperschallwaffen werden Flugkörper bezeichnet, die während der Hauptflugphase mindestens fünf- bis sechsfache Schallgeschwindigkeit erreichen können. Obwohl erste Systeme bereits zur Zeit des Kalten Krieges konzipiert wurden, haben sie erst in den letzten fünf Jahren die Einsatzreife erlangt. Um die hohen Geschwindigkeiten erreichen zu können, werden derzeit zwei unterschiedliche Technologien genutzt: Gleitersysteme und Scramjets.

Bei Gleitersystemen werden die Flugkörper mit einer konventionellen Rakete in einen weltraumnahen Orbit geschossen. Anschließend gleiten sie in großer Höhe in Richtung Ziel. Die Systeme tauchen erst im Endanflug in dichtere Atmosphärenschichten ein und fliegen in einem flachen Winkel auf das Ziel zu. Mit dieser Technologie können Anfluggeschwindigkeiten von mehr als Mach 20 erreicht werden. Hyperschallgleiter haben globale Reichweite.

Scramjet-Flugkörper werden von einem Triebwerk angetrieben und erreichen derzeit Geschwindigkeiten von Mach 6 bis Mach 8. Da die Triebwerke nur im Überschallbereich arbeiten können, muss der Flugkörper zuvor auf die entsprechend hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden. Dies kann z. B. mithilfe einer konventionellen Rakete oder durch Start von einem Überschallträgerflugzeug erfolgen. Die Reichweite von Scramjet-Flugkörpern ist aufgrund des hohen Treibstoffverbrauchs limitiert, sie beträgt derzeit ca. 800 bis 1000 Kilometer.

Auch die Kombination beider Antriebsprinzipien ist denkbar. Die Flugbahn kann während der gesamten Flugphase beeinflusst werden, um z. B. auszuweichen oder das Ziel zu wechseln. Hyperschallflugkörper können sowohl konventionelle als auch nukleare Gefechtsköpfe tragen.

Hyperschallwaffen kombinieren die Lenkflugfähigkeit von Marschflugkörpern mit der Geschwindigkeit und Reichweite von strategisch-ballistischen Raketen. Sie schaffen eine neue Klasse von Waffen, mit denen weit entfernte Ziele in kurzer Zeit präzise bekämpft werden können.

Um den Flugkörper entsteht eine Blase heißer, ionisierter Luft, die die elektromagnetische Kommunikation erschwert, bzw. unmöglich macht. Aus diesem Grund müssen Hyperschallflugkörper eine hohe Automatisierung (RAS-3/4) aufweisen, um zu navigieren und aktiv Ziele zu wählen. Die Flugkörper sind mit Hitzeschilden ausgerüstet, um die hohe Reibungshitze zu absorbieren.

Die Abwehr von Hyperschallflugkörpern ist eine große technologische Herausforderung. Abwehrsysteme müssen innerhalb kürzester Zeit reagieren. Die Abwehrmittel müssen sehr nah an ein sehr schnelles, lenkfähiges Ziel manövriert werden. Aktuelle Entwicklungen deuten darauf hin, dass eine Abwehr mit hyperschallschnellen Abwehrraketen denkbar ist. Trotzdem ist davon auszugehen, dass eine hohe Anzahl von einfliegenden Hyperschallwaffen ihre Ziele treffen wird. Dies gilt insbesondere für Raketen mit bodennahen Flugbahnen. Eine effektive flächendeckende Abwehr von Hyperschallflugkörpern

ist eher unwahrscheinlich. Hyperschallwaffen verschieben den strategischen und operativen Vorteil auf die Seite des offensiven militärischen Handelns.

### **Key Points – Hyperschallwaffen**

- Hyperschallwaffen kombinieren die Lenkflugfähigkeit von Marschflugkörpern mit der Geschwindigkeit und Reichweite von strategischen ballistischen Raketen. Sie schaffen eine neue Klasse von Waffen.
- Hyperschallgleiter haben globale Reichweite und erreichen Geschwindigkeiten von mehr als Mach 20. Scramjet-Flugkörper haben eine Reichweite bis zu 1000 Kilometer und erreichen Geschwindigkeiten bis zu Mach 8.
- Die Abwehr von Hyperschallflugkörpern ist eine große technologische Herausforderung.
- Hyperschallwaffen verschieben den militärischen Vorteil auf die Seite des offensiv Handelnden.

## **Genauigkeit und Reichweite von Artillerie**

Die Charakteristik von Artillerie verändert sich derzeit erheblich. Dies betrifft sowohl Rohr- als auch Raketenartillerie.

**Reichweite:** Der Großteil der heute verfügbaren Rohrartilleriesysteme ist für Reichweiten von 40 bis 60 Kilometer ausgelegt. Diese orientiert sich an der Tiefe von klassischen Gefechtsfeldern. Eine neue Generation von Rohrartilleriesystemen weist erheblich höhere Reichweiten auf. Durch den Einsatz von Geschossen mit eigenem Kurzzeitantrieb können Reichweiten von deutlich über 100 Kilometern erreicht werden. Raketenartilleriesysteme werden zukünftig Reichweiten von bis zu 600 Kilometern erreichen. Die zunehmende Bedeutung dieser Systeme wird dazu führen, dass sie in großen Stückzahlen eingesetzt werden.

**Genauigkeit:** Heutige Artilleriesysteme besitzen eine begrenzte Zielgenauigkeit. Daher ist der Artillerieeinsatz auf größere Entfernungen bis zu einem gewissen Grad auch immer der Einsatz von Flächenwirkung. Zukünftige Artilleriesysteme besitzen die Fähigkeit zur punktgenauen Bekämpfung von Einzelzielen, z. B. einzelnen Fahrzeugen. Diese Genauigkeit entsteht durch zielsuchende Granaten oder Flugkörper, die in der Endanflugphase aktiv Ziele auswählen. Hierdurch entsteht die Fähigkeit zur punktgenauen Fernwirkung.

**Intelligenz:** Die Leistungssteigerung von Rechenleistung und KI führen dazu, dass die Zielsuchfunktionen intelligenter Munition und automatischer Waffensysteme besser werden. Diese Systeme werden militärische Ziele auch auf größere Distanz zuverlässig bekämpfen können. Dies ist auch ohne genaue Zielaufklärung möglich. Es genügt Munition oder Flugkörper in Bereiche zu feuern, in denen Ziele vermutet werden. Es sind auch Systeme denkbar, die im Einsatzraum am Boden lauern und die Bekämpfung durchzuführen, sobald Ziele in Reichweite sind. Beispiele für lauernde Systeme sind intelligente Minen oder Multikopter.

**Wirkung der Raketenartillerie:** Aufgrund der hohen Kosten und limitierten Zielgenauigkeit waren weitreichende Raketen in den letzten Dekaden primär für den Einsatz von Kernwaffen vorgesehen. Dies ändert sich mit der zukünftigen Verfügbarkeit einer hohen Anzahl von punktgenauen weitreichenden Raketen vollständig. Diese können verschiedene konventionelle Gefechtsköpfe tragen. Die Bandbreite reicht von intelligenter Munition mit lokaler fokussierter Wirkung bis zur Flächenwirkung mit mehreren hundert Kilogramm Sprengstoff. Der Einsatz von thermobaren Gefechtsköpfen schafft eine Wirkbreite, die nah an kleine taktische Kernwaffen heranreicht. Der Abstand zwischen einem Kernwaffeneinsatz und massiver konventioneller Wirkung wird kleiner.

### **Key Points – Genauigkeit und Reichweite von Artillerie**

- Zukünftige Rohrartilleriesysteme erreichen Reichweiten über 100 Kilometer, Raketenartilleriesysteme sogar bis zu 600 Kilometer.
- Zukünftige Artilleriesysteme erlauben eine punktgenaue Bekämpfung von Einzelzielen.
- Die konventionelle Wirkbreite zukünftiger Artillerie reicht von lokaler Bekämpfung kleiner Einzelziele bis hin zu einer Wirkung, welche mit der einer taktischen Kernwaffe vergleichbar ist.
- Mit intelligenten Artilleriesystemen können in Zukunft auch vermutete oder in Teilen aufgeklärte Ziele effektiv bekämpft werden, ohne Flächenfeuer einsetzen zu müssen.

## **Nichtreguläre Kräfte (NrK)**

In den letzten Dekaden hat der Einsatz von Kräften zugenommen, die nicht dem klassischen Kern der regulären Kräfte einer nationalen Streitkraft zugerechnet werden können. In der Folge werden diese Kräfte vereinfachend Nichtreguläre Kräfte (NrK) genannt. Hierbei können verschiedene Gruppen unterschieden werden:

**Verschleierte reguläre Kräfte** sind reguläre Kräfte, die nicht als solche erkennbar sind, da Kleidung, Bewaffnung und Ausrüstung so gewählt werden, dass diese Kräfte auch als Nichtkombattanten auftreten können, z. B. als Zivilisten oder Mitglieder von zivilen Einrichtungen. Der Einsatz derartiger Kräfte ist für manche Nationen attraktiv, da beteiligte Konfliktpartner eine politische Verantwortung für Handlungen leugnen können. Diese Kräfte können in frühen Phasen sehr effektive Werkzeuge sein und bei geschicktem Einsatz, Konflikte sogar mit einer *Fait-accompli-Operation*<sup>2</sup> gewinnen (z. B. Krim-Konflikt). Der Einsatz von verschleierten regulären Kräften stellt in der Regel einen Verstoß gegen das Kriegsvölkerrecht dar.

**Milizionäre**, auch Söldner genannt, werden ausschließlich für den Zeitraum eines Einsatzes bezahlt. Sie stammen in der Regel aus Nationen, die nicht am Konflikt teilnehmen

---

<sup>2</sup> Operationen zur Schaffung eines Zustands vollendeter Tatsachen



- häufig aus ärmeren Ländern. Die Kräfte sind zumeist mäßig ausgebildet und ausgerüstet und werden in den Konflikten häufig eingesetzt, um diese über lange Zeit aufrechtzuerhalten. Sie schaffen ein gewisses Grundmaß an Kämpfern und Wirkung. Milizionäre sind im Vergleich zu regulären Kräften kostengünstig, da für sie vor oder nach dem Einsatz keinerlei Kosten anfallen. Der Verlust einer größeren Anzahl an Milizionären ist aus Sicht der Auftraggeber politisch unkritisch, da diese nicht im Fokus der öffentlichen Diskussion stehen.

**Zivile Spezialkräfte** sind gut ausgebildete und gut ausgerüstete Trupps, die von zivilen Sicherheitsfirmen (Military Private Companies, MPC) gestellt werden. In der Regel werden sie offiziell zum Schutz von Einrichtungen oder Personen angeheuert. Es ist aber zu vermuten, dass sie in einigen Konflikten auch die Rolle von militärischen Spezialkräften wahrnehmen. Der Einsatz von zivilen Spezialkräften ist trotz hoher Kosten attraktiv, da diese sehr effektiv sind und nicht im Fokus der Öffentlichkeit stehen.

**Zivile Schutzkräfte** werden in der Regel von zivilen Unternehmen (MPC) angeheuert, um im Einsatzraum Personen oder Eigentum der zivilen oder staatlichen Auftraggeber zu schützen. Obwohl diese Kräfte keinen militärischen Auftrag haben, kann es passieren, dass sie im Rahmen ihrer Schutzfunktion in militärische Gefechte verwickelt werden.

Der Einsatz von NrK wirft in vielerlei Hinsicht neue rechtliche und ethische Probleme auf. Trotzdem muss akzeptiert werden, dass derartige Kräfte in Zukunft voraussichtlich vermehrt eingesetzt werden und bereits heute ein Bestandteil der Dispositive verschiedener Nationen sind.

### **Key Points – Nichtreguläre Kräfte**

- NrK sind bereits heute fester Bestandteil des Dispositivs einiger Streitkräfte. Ihr Einsatz wird voraussichtlich zunehmen.
- Der Einsatz von NrK wirft in vielerlei Hinsicht rechtliche und ethische Probleme auf.

# Globale Entwicklungen und große Akteure

## Anti-Access/Area Denial (A2/AD)

Nach Auflösung der Sowjetunion galten die USA als die einzige verbliebene Supermacht, die sich weltweit engagierte. Sowohl wirtschaftlich als auch militärisch hat das Land in dieser Phase eine prägende Rolle eingenommen. Dies beinhaltet eine starke militärische Präsenz in fast allen Teilen der Welt. Hierzu gehört auch eine starke maritime Präsenz im atlantischen und pazifischen Raum.

Seit einigen Jahrzehnten ist eine zunehmend internationale Orientierung der chinesischen Politik zu beobachten. Dies betrifft insbesondere den pazifischen und afrikanischen Raum. Hier hat China seine Einflussphäre sowohl zivil als auch militärisch schrittweise ausgedehnt. Dies verursachte im pazifischen Raum eine Konfliktsituation zwischen den USA und China, die bis heute andauert. Die beiden Nationen versuchen der jeweils anderen Seite den Zugang zu Teilen des pazifischen Raumes mit zivilen Mitteln und unter Androhung militärischer Gewalt zu erschweren.

Diese Situation führte zum Konzept der Anti-Access/Area Denial-Strategie (A2/AD). [8] Das Konzept beschreibt eine Situation, in der Konfliktparteien mit einer Vielzahl von kommunikativen, wirtschaftlichen und militärischen Mitteln der jeweils anderen Seite den Zugang zu Regionen erschweren, bzw. verwehren, um ihren eigenen Einfluss zu stärken. Der Fortschritt der punktgenauen konventionellen Fernwirkung, z. B. durch Raketenartillerie und Luftstreitkräfte, beschleunigt diese Entwicklung zusätzlich. Durch diese Waffen können sehr große Gebiete militärisch bedroht werden. Es entsteht eine A2/AD-Sperrzone.

A2/AD-Konflikte stellen, zumindest in ihrer Anfangsphase, weder klassisch-militärische noch klar erkennbar politische Konflikte dar. Sie können schrittweise und sehr subtil geführt und verschärft werden. A2/AD beginnt mit operativer oder strategischer Kommunikation. Das Ausdehnen von Einflusszonen kann auch mit wirtschaftlichen Mitteln erfolgen. In einer späteren Phase sind militärische Drohungen sowie eine abgestufte Anwendung von Gewalt denkbar. Es ist deshalb eine subjektive Entscheidung, ob eine Situation bereits einen A2/AD-Konflikt darstellt oder noch nicht.

Mittlerweile haben sich mehrere Regionen herausgebildet, in denen sich A2/AD-Konflikte abzeichnen. Neben dem pazifischen Raum (USA vs. China) sind der europäische Raum (NATO vs. Russland) sowie Teile der zunehmend eisfreien Arktis (USA vs. Russland) zu nennen.

A2/AD-Konflikte und insbesondere die Fähigkeit diese zu führen sind zu einem entscheidenden Machtinstrument globaler Strategien des 21. Jahrhunderts geworden.

## **Key Points – A2/AD**

- A2/AD beschreibt eine Situation, in der sich Konfliktparteien mit einer Vielzahl kommunikativer, wirtschaftlicher und militärischer Mittel den Zugang zu Regionen erschweren, bzw. verwehren, um ihren eigenen Einfluss zu stärken.
- Mittlerweile haben sich mehrere Regionen herausgebildet, in denen sich A2/AD-Konflikte abzeichnen.
- A2/AD-Konflikte und insbesondere die Fähigkeit diese zu führen sind zu einem entscheidenden Machtinstrument in globalen Strategien des 21. Jahrhunderts geworden.

## **Charakteristik einer A2/AD-Macht**

Das Aufspannen einer A2/AD-Sperrzone sowie die Fähigkeit zum Führen von multidimensionalen Gefechten erfordert eine Vielzahl von politischen, wirtschaftlichen und militärischen Fähigkeiten sowie Ressourcen in hoher Qualität und Quantität. Die volkswirtschaftliche Belastung durch Rüstung und Betrieb sind entsprechend hoch. Aus diesem Grund können derzeit nur die USA, Russland und China als vollwertige A2/AD-Mächte angesehen werden.

Im Grunde ist eine A2/AD-Macht das nichtatomare Äquivalent zur Atommacht. Falls andere Nationen oder Bündnisse über diese Fähigkeiten verfügen möchten, sind verschiedene Voraussetzungen zu erfüllen.

### **Volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit**

Alle URC-Nationen (USA, Russland, China) sind führende Wirtschaftsmächte, die in allen Technologie- und Industriebereichen weitestgehend autonom handeln können. Die Inlandsprodukte erlauben den Aufbau und Unterhalt umfangreicher Streitkräfte.

Dies trifft insbesondere auf die USA und China zu, die die Liste der größten Volkswirtschaften der Welt anführen. Russland nimmt in den URC-Nationen eine Sonderrolle ein. Im internationalen Vergleich der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit liegt das Land nur an elfter Stelle. Dass es Russland trotzdem gelingen konnte sich als A2/AD-Macht zu etablieren, ist im Wesentlichen auf zwei Dinge zurückzuführen. Zum einen sind die Inlandsproduktionskosten in Russland deutlich niedriger als in anderen Industriestaaten. Zum anderen werden militärische Entwicklungen und Beschaffungen seitens der russischen Regierung deutlich höher priorisiert als dies in anderen Staaten der Fall ist.

### **Wissenschaftliche Leistungsfähigkeit**

Die URC-Nationen besitzen leistungsstarke Bildungssysteme und eine hinreichende Anzahl führender Wissenschaftler und Wissenschaftseinrichtungen, um an vorderster Front der aktuellen Forschung und Entwicklung agieren zu können. Dies schafft die notwendige Grundlage, um am internationalen Wettstreit auf Augenhöhe teilnehmen zu können.

Die Universitäten der USA und Chinas streben nach technologischen Spitzenwerten und orientieren sich dabei an den Bedürfnissen des Weltmarktes. Schon seit Längerem werden weite Teile der Weltwirtschaft von großen Technologiekonzernen dieser Länder beherrscht. Sowohl USA als auch China gelingt es damit immer wieder in vielen Sparten weltweite Trends vorzugeben und eigene Standards und Interessen durchzusetzen. Das wirtschaftliche Wachstum sowie das Entwicklungstempo von Militärtechnik profitieren hiervon erheblich.

Die russische Technologieentwicklung hingegen orientiert sich stärker am Binnenmarkt der russischen Einflusszone. Am weltweiten wirtschaftlichen Aufschwung ist das Land nur eingeschränkt beteiligt. Dennoch hat Russland in der Vergangenheit häufig eindrucksvoll demonstriert, dass es wichtige Beiträge zur Forschung und Entwicklung zu leisten vermag und zu den führenden Wissenschafts- und Technologienationen der Welt gehört. Im Bereich militärischer Entwicklung verfügt Russland seit Jahrzehnten über hoch qualifizierte Ressourcen. Das Land entwickelt modernste Waffensysteme, die im internationalen Wettbewerb mitunter führend sind. [9]

### **Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit**

Die URC-Nationen können innerhalb kürzester Zeit Entscheidungen treffen und diese effektiv umsetzen. In Russland und China ist die Trennung zwischen zivilen und militärischen Strukturen weniger stark ausgeprägt. Falls es strategisch gewollt ist, können diese beiden Nationen erhebliche Teile ihres volkswirtschaftlichen Potenzials zur Erreichung von Zielen im Bereich der Rüstung aktivieren.

### **Globale Verantwortung**

Das Aufspannen von A2/AD-Sperrzonen berührt automatisch die Souveränität benachbarter Nationen und hat Effekte, die ganze Hemisphären beeinflussen. A2/AD-Mächte müssen bereit sein, die damit einhergehende globale Verantwortung zu übernehmen.

China beginnt zunehmend global zu denken und zu handeln. Teile der globalen Wirtschaftsstrategie, wie die Neue Seidenstraße, beeinflussen die Beziehungen zu anderen Nationen. Zudem verstärkt sich die wirtschaftliche Konkurrenz zu den USA. Obwohl China derzeit primär im pazifischen Raum und zunehmend in Afrika agiert, ist die grundsätzliche Fähigkeit zum weltweiten Handeln vorhanden.

Russland strebt seit dem Ende des Warschauer Paktes nach wirtschaftlicher Stärke und internationaler Anerkennung. Alle Anstrengungen zum Ausbau seiner militärischen Fähigkeiten stehen hiermit im Zusammenhang. Da Russland sowohl an den europäischen als auch an den asiatischen Raum angrenzt, versucht es stets seine politischen, militärischen und wirtschaftlichen Chancen, durch geschickte Nutzung beider Zonen, zu verbessern. Ambitionen zur Einflussnahme im atlantischen oder pazifischen Raum sind derzeit nicht erkennbar.

Mit dem Erstarken Chinas und Russlands verlieren die USA zunehmend ihre Vormachtstellung. Die wirtschaftliche Auseinandersetzung zwischen den USA und China nimmt

deutlich zu. Das Multi-Domain-Operations-Konzept (MDO) der USA ist eine Reaktion auf das sich verändernde globale militärische Gleichgewicht.

### **Key Points – A2/AD-Macht**

- Eine A2/AD-Macht ist das nichtatomare Äquivalent zur Atommacht.
- Derzeit sind nur die USA, Russland und China vollwertige A2/AD-Mächte.

## **Multi-Domain-Operations (MDO)**

Die A2/AD-Fähigkeiten Russlands und Chinas führen dazu, dass klassische militärische Vorgehensweisen nicht mehr effektiv einsetzbar sind. Hierauf haben die USA mit dem Multi-Domain-Operations-Konzept reagiert. [10] Neben einer glaubwürdigen Abschreckung unterhalb der Schwelle eines konventionellen Konflikts zielt dieses auch darauf ab, mit militärischen Mitteln reaktionsschnell eingreifen zu können. Dies soll Fait-ac-compli-Operationen frühzeitig entgegenwirken und eine militärische Eskalation verhindern. Die Anpassung der Truppenstruktur, der Aufbau von MDO-Kräften und die Schaffung von Fähigkeiten zur dimensionsübergreifenden Wirkung sind wichtige Elemente der erforderlichen Veränderung.

**Anpassung der Truppenstruktur:** Diese Maßnahmen sehen vor, Truppenteile präventiv in besonders bedrohten Regionen zu stationieren. Zudem sollen Fähigkeiten aufgebaut werden, um Truppenteile rasch über strategische Distanzen verlegen zu können.

**Aufbau von MDO-Kräften:** Mit diesen Maßnahmen sollen Großverbände befähigt werden in A2/AD-Gefechten eigenständig operieren zu können. Eine MDO-Task-Force verfügt hierzu über umfassende Fähigkeiten zur Aufklärung und Wirkung in der Tiefe des feindlichen Gefechtsraums sowie über eine leistungsfähige Flug- und Raketenabwehr. [11]

**Dimensionsübergreifende Wirkung:** Diese Anpassungen sollen bereits vorhandene Fähigkeiten der Dimensionen Luft, Land, See, des Cyberraums und des elektronischen Kampfs zusammenführen. Das sich ergebende Wirkspektrum soll den Gegner übersättigen und so stark binden, dass ihm eine planmäßige Verfolgung seiner Ziele verwehrt wird.

Das MDO-Konzept beschreibt fünf Phasen, in denen die Landstreitkräfte eine wichtige Rolle einnehmen: [12] [10]

### **1. Phase: Competition – Der neue Normalzustand**

In der Phase Competition versuchen beide Parteien unterhalb der Schwelle einer bewaffneten Auseinandersetzung ihre Interessen durchzusetzen. Die Phase ist von operativer und strategischer Kommunikation sowie nachrichtendienstlichen Aktivitäten geprägt. Maßnahmen zielen darauf ab den Gegner auszuspionieren, zu sabotieren oder im Sinne eigener Ziele zu manipulieren. Während früher Telefonleitungen angezapft und Gespräche mitgehört wurden, muss heute davon ausgegangen werden, dass große Teile der

IT-Infrastruktur bereits mit Cyberwirkmitteln infiltriert sind. Dies erlaubt eine großflächige Aufklärung der Kommunikation und Beeinträchtigung wichtiger ziviler Strukturen. [13]

Die Manipulation der Bevölkerung durch Beeinflussung in den Medien und sozialen Netzwerken findet laufend statt. Hackerangriffe auf Netzwerke von Forschung, Industrie und Regierungsorganisationen sind an der Tagesordnung. Die Gefahr die zivile und militärische IT-Infrastruktur ganzer Nationen vorübergehend lahmzulegen, wird im öffentlichen Raum bisher kaum wahrgenommen. Eine derartige Aktion könnte im Vorfeld eines Angriffskriegs zu erheblichen Einschränkungen der Verteidigungsfähigkeit führen. [14]

Falls mögliche *Fait-accomplis*-Operationen nicht frühzeitig erkannt und verhindert werden können, besteht die Gefahr den Konflikt bereits in der Phase *Competition* zu verlieren. Permanente Aufklärung und Analyse von gegnerischen Räumen, Kräften und Fähigkeiten sind der Schlüssel zur frühzeitigen Erkennung derartiger Situationen.

Da die Phase *Competition* nie zum Erliegen kommt, stellt sie heute den Normalzustand der zwischenstaatlichen Auseinandersetzung mit einem potenziellen Gegner dar.

## **2. Phase: Penetrate – Eindringen in die A2/AD-Sperrzone**

Wenn die in der Phase *Competition* getroffenen Maßnahmen zur Verhinderung der militärischen Eskalation nicht erfolgreich waren, geht die größte Bedrohung von den gegnerischen Langstreckenwaffen aus. In einer bewaffneten Auseinandersetzung müssen diese Systeme schnellstmöglich außer Gefecht gesetzt werden. Wichtige Ziele sind ballistische Raketen, langstreckenfähige Marschflugkörper, Hyperschallwaffen, weitreichende Flugabwehrsysteme und Luftfahrzeuge.

Zudem gilt es feindliche Kräfte frühzeitig durch eigene Kräfte zu binden, um die Gefahr von *Fait-accomplis*-Operationen einzudämmen. Je nach Lage sind hierzu luftbewegliche Kräfte in Brigade- oder Divisionsstärke erforderlich. Das frühzeitige Besetzen von Räumen soll dem Feind die Durchsetzung seiner Ziele verwehren und den Aufwuchs eigener Kräfte vor Ort ermöglichen. Dies ist nur umzusetzen, wenn die weitreichenden Aufklärungsfähigkeiten des Gegners zerschlagen oder gestört werden können.

## **3. Phase: Dis-Integrate – Raumgewinn in der Sperrzone**

In dieser Phase sollen in wichtigen Geländeabschnitten feindliche A2/AD-Mittelstreckensysteme, wie Mehrfachraketenwerfer und Rohrartilleriesysteme, in einem dimensionsübergreifenden Ansatz zerschlagen werden, um die Voraussetzungen für eigene Truppenbewegungen auf taktischer Ebene zu schaffen. Die Bekämpfung von Mittelstreckenwaffen kann mit etablierten Verfahren im größeren Maßstab durchgeführt werden. Da A2/AD-Mächte über eine hohe Anzahl von Mittelstreckenwaffen verfügen kann nicht davon ausgegangen werden, dass diese vollständig zerstört werden können. Es verbleibt damit ein hohes Risiko für die eigenen Kräfte in der Sperrzone.

## **4. Phase: Exploit – Gelegenheiten nutzen**

Die *Penetrate*-Phase führt dazu, dass die eigene Bewegungsfreiheit in ausgewählten Geländeabschnitten ganz oder teilweise zurückgewonnen werden kann. In der *Exploit* Phase

wird jede Gelegenheit kurzfristiger Überlegenheit offensiv genutzt, um weitere Räume zu nehmen und die A2/AD-Fähigkeiten des Gegners weiter zu reduzieren. Die hierzu eingesetzten Kräfte setzen den Feind, wo immer möglich unter Druck und nutzen ihn ab.

Aus Sicht der US-amerikanischen Doktrin wird es als unwahrscheinlich bewertet, dass ein konventionell geführter Konflikt unter Nuklearmächten mit dem Sieg einer Partei endet. Eine unterlegene Partei wird ihre Kampfkraft unter dem Schutz ihrer nuklearen Fähigkeiten nie ganz verlieren. Hierdurch werden taktische Anpassungen, Reorganisation oder logistische Maßnahmen immer wieder dazu führen, dass eigene Truppenteile einsatzbereit werden.

Die Wiederherstellung eines stabilen zwischenstaatlichen Machtgefüges erfordert daher zwingend eine politische Lösung und die gegenseitig akzeptierte Rückführung in die Phase Competition.

Aus Sicht des MDO-Konzepts sind die Übergänge zwischen den Phasen Penetrate, Dis-Integrate und Exploit fließend. Sie ergänzen und unterstützen sich gegenseitig.

### **5. Phase: Return to Competition – Rückkehr in den neuen Normalzustand**

Beobachtungen aus bewaffneten Konflikten haben gezeigt, dass es auch in einer Phase der Beruhigung und diplomatischen Verhandlung zu Kampfhandlungen kommen kann. Die Anstrengungen zur Aufklärung des Gefechtsfelds werden daher uneingeschränkt aufrechterhalten.

Zudem muss davon ausgegangen werden, dass der Gegner seine Aktivitäten im Cyberraum fortsetzen wird. Sein vorrangiges Ziel ist die Beeinflussung der öffentlichen Meinung. Durch gezielte Maßnahmen der zivil-militärischen Zusammenarbeit soll dem entgegengewirkt werden.

Die rasche Nachversorgung der eigenen Kräfte, eine fortgeführte Verteidigungsplanung und die enge Kooperation mit den Partnernationen sowie deren Verstärkung mit eigenen Spezial- und Sicherheitskräften sind wichtige Elemente zur nachhaltigen Abschreckung gegnerischer Kräfte.

Durch den Übergang von der bewaffneten Auseinandersetzung zurück in den Normalzustand werden die militärisch errungenen Gewinne politisch abgesichert.

### **Risiko des MDO-Konzepts**

Das MDO-Konzept der USA liefert eine umfassende Antwort auf die sich abzeichnenden Herausforderungen von A2/AD-Gefechten. Inwiefern es jedoch plausibel ist, eigene Kräfte frühzeitig innerhalb der Reichweite feindlicher Lang- und Mittelstreckenwaffen einzusetzen, ist unklar. Es muss davon ausgegangen werden, dass selbst modernste Flug- und Raketenabwehrsysteme nicht alle einfliegenden Wirkmittel abfangen können. Zumindest bei Übersättigungsangriffen wird eine nennenswerte Anzahl einfliegender Systeme den Verteidigungsschirm durchdringen. Innerhalb der Sperrzone eingesetzte Bodentruppen wären dieser Lage wehrlos ausgeliefert. Ihr Einsatz wäre chancenlos und aus ethischen Gesichtspunkten fragwürdig.

Zudem ist es fragwürdig bis zu welchem Grad der beschriebene Ansatz militärisch erfolgreich sein kann. Das vollständige Zerschlagen oder allumfassende Stören der feindlichen Aufklärung und Wirkung, ist vor dem Hintergrund der Menge und Vielfalt eingesetzter Systeme äußerst unwahrscheinlich. Gelingt es dem Feind einzelne Systeme einzusetzen zu halten, kann er mit wenigen Wirksystemen ganze Verbände mit einem einzigen Schlag vernichten.

### **Key Points – Multi-Domain-Operations**

- Die USA haben mit dem Multi-Domain-Operations-Konzept auf die A2/AD-Fähigkeiten Russlands und Chinas reagiert.
- Das Konzept liefert eine umfassende Antwort auf die erkannten Herausforderungen in A2/AD-Gefechten. Es beschreibt ein Vorgehen in fünf Phasen.
- Inwiefern es sinnvoll sein kann, die eigenen Kräfte, wie im Konzept angedacht, frühzeitig innerhalb der gegnerischen Fernwirkung einzusetzen kann kritisch hinterfragt werden.

## **Die Nutzung des Weltraums**

Sämtliche Weltraumaktivitäten waren von Beginn an durch das Wettrüsten der Großmächte USA und Russland bestimmt. Dies beginnt mit den russischen Sputnik-Satelliten und setzt sich über die Apollo-Mission der USA und viele folgende Projekte konsequent fort. Eine Trennung zwischen ziviler und militärischer Nutzung hat es im Grunde nie gegeben.

Die im Jahr 1983 durch die USA gestartete Strategic Defence Initiative (SDI) hat untersucht, ob Abfangsatelliten einfliegende Interkontinentalraketen abfangen können. In den Jahren 1990 bis 1992 wurden hierzu im Weltraum mehrere Versuche durchgeführt. Hohe Kosten und das Ende des Kalten Krieges führten zur Einstellung des Projekts und einer Fokussierung auf bodengebundene Abfangsysteme.

Heute geht die globale Bedrohung neben Interkontinentalraketen auch von Hyperschallgleitern aus. Die Flugbahn dieser Systeme kann verändert und damit von einem Abwehrsystem nicht vorausberechnet werden. Aktuelle Überlegungen beziehen daher wieder Abfangsatelliten ein, die Hyperschallwaffen schon in ihrer Startphase aufklären und bekämpfen können. Hierzu sollen Hochleistungslaser als Wirkmittel eingesetzt werden.

Die Nutzung von zivilen und militärischen Satelliten hat in den letzten Jahrzehnten massiv zugenommen. Im militärischen Bereich ist insbesondere die satellitengestützte Aufklärungs- und Überwachungsfähigkeit von Bedeutung. Hierzu zählen unter anderem Frühwarnsysteme gegen Interkontinentalraketen sowie das Aufklären von Bodenzielen als Teil von militärischen Operationen.

USA, Russland, China, Indien und Israel verfügen bereits seit vielen Jahren über Anti-Satellitenwaffen (Satellite-Killers), mit denen Satelliten zerstört werden können. Einem Gegner kann damit die Fähigkeit zur Weltraumaufklärung mit einem Schlag genommen werden. Hierdurch könnte auch die zivile Kommunikation massiv gestört werden.



China lässt mit seinem staatlichen Weltraumprogramm den Abstand zu den derzeit noch führenden Nationen USA und Russland stetig schrumpfen. Schon heute ist abzusehen, dass es zukünftig eine Führungsrolle im Weltraum einnehmen wird.

Neben der staatlichen Nutzung des Weltraums wächst ein bedrohliches Potenzial durch unkontrollierte zivile Nutzung. Unternehmen beginnen zehntausende Mikrosatelliten in niedrigen Umlaufbahnen zu betreiben, um Kommunikations- und Geoservices anzubieten. Zudem bieten sie Trägersysteme und Raumkapseln an. Hierdurch verbreitet sich das Know-how für Weltraumtechnologie weltweit. Die Chance auf eine Rüstungskontrolle im All sinkt, da eine Proliferation nicht mehr verhindert werden kann.

### **Key Points – Nutzung des Weltraums**

- Der Weltraum ist eine wichtige Dimension militärischen Handelns für Aufklärung und Wirkung.
- Durch die zunehmende zivile Nutzung des Weltraums und die damit verbundene Verbreitung von Know-how wird eine Rüstungskontrolle erschwert.

## **Auswirkungen klimatischer Veränderungen**

Der kaum noch aufzuhaltende Klimawandel wird bei praktisch allen Nationen massive wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Veränderungen auslösen. Der Zeithorizont für diese Entwicklung ist noch nicht sicher vorhersagbar. Es gibt aber klare Indikatoren, dass zwischen den Jahren 2040 und 2060 derart starke Veränderungen der Umwelt eintreten, dass viele Volkswirtschaften in massive Probleme geraten werden.

Es wird erwartet, dass es zu langen Phasen mit hohen Temperaturen und geringen Niederschlägen kommen wird. Je nach Region kann es zu kurzen Phasen mit Starkwetterereignissen, wie massiven Regenfällen oder Wirbelstürmen kommen. Die Vegetation wird deutlich abnehmen. Es werden wüstenähnliche Landschaften entstehen. Hieraus ergeben sich verschiedene Implikationen für zukünftige Streitkräfte.

Die eigentliche Gefechtsführung wird sich vermutlich kaum verändern, da moderne Streitkräfte bereits heute in Zonen mit extremen Witterungsbedingungen kämpfen können. Der Klimawandel führt aber dazu, dass sich die wirtschaftlichen Bedingungen aller Nationen drastisch verschlechtern werden. In vielen Nationen wird ein Inverse-Nation-Building stattfinden. Diese Nationen zerfallen schrittweise. Wirtschaft, Versorgung sowie innere und äußere Sicherheit erodieren Stück für Stück. Es kommt zu humanitären Notständen mit vielen hundert Millionen betroffener Menschen.

Infolgedessen werden massive Migrationsbewegungen entstehen. Die Versorgungslage für die Streitkräfte verschlechtert sich drastisch. Die Mittel für Rüstung und Betrieb werden massiv reduziert. Die Einsatzbereitschaft und Moral des Personals werden sich verschlechtern. Es besteht die Gefahr, dass Staaten die Kontrolle über Teile ihrer Streitkräfte sowie über Teile ihrer Arsenale verlieren. Diese Situation unterscheidet sich zwar nicht grundsätzlich von Szenaren, die es bereits heute in ärmeren Ländern, wie in Afrika

oder im Mittelmeerraum, gibt. Es ist aber zu erwarten, dass die Dramatik und der Umfang solcher Lagen zunehmen werden.

Der Klimawandel kann auch dazu führen, dass Streitkräfte zum Kampf gegen seine Folgen eingesetzt werden, etwa als Unterstützer bei großen humanitären Katastrophen oder zur „Kanalisation“ von Flüchtlingsströmen. Da Millionen von Menschen unterstützt werden müssen, erfordert dies einen vorausschauenden Aufbau von sehr großen Unterstützungs- und Versorgungskapazitäten sowie eine Ausbildung und Ausrüstung für polizeiähnliche Einsätze im Inneren oder an den Grenzen.

Die lokalen Effekte des Klimawandels hängen stark vom Breitengrad ab. Angrenzende Regionen auf demselben Breitengrad werden in etwa von denselben negativen Veränderungen betroffen sein. Im Fall von Ressourcenengpässen ist es sinnlos, den Einfluss über westlich oder östlich angrenzende Gebiete zu erlangen. Es ist deutlich sinnvoller, seine Einflusszone nach Norden (auf der Nordhalbkugel) oder nach Süden (auf der Südhalbkugel) auszudehnen. Geografisch ist erkennbar, dass sich jede der großen A2/AD-Mächte bereits über viele Breitengrade erstreckt und nur wenige Bereiche existieren, in denen eine Ausdehnung nach Norden oder Süden sinnvoll erscheint. Obwohl die Klimakrise vermutlich kleine lokale Konflikte auslösen wird, ist die Gefahr von klimawandelinduzierten großen Konflikten zwischen den A2/AD-Mächten eher gering.

### **Key Points – Klimatische Veränderungen**

- Der kaum noch aufzuhaltende Klimawandel wird bei praktisch allen Nationen massive wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Veränderungen auslösen.
- In vielen Nationen wird ein Inverse-Nation-Building stattfinden. Es besteht die Gefahr, dass Staaten die Kontrolle über Teile ihrer Streitkräfte sowie über Teile ihrer Arsenale verlieren.
- Streitkräfte werden vermehrt zum Kampf gegen die Effekte des Klimawandels eingesetzt, z. B. zur Kanalisierung von Flüchtlingsströmen oder zur Unterstützung in großen humanitären Notlagen.
- Die theoretische Gefahr von klimawandelinduzierten großen bewaffneten Konflikten zwischen A2/AD-Mächten ist aufgrund der geographischen Verteilung eher gering.

# Kleinere Nationen und Militärbündnisse

## Kleinere Nationen

Neben der Betrachtung der großen A2/AD-Mächte stellt sich auch die Frage, wie sich kleinere Nationen militärisch ausrichten müssen, um im internationalen Machtgefüge die eigene Souveränität zu wahren und eigene Interessen nach außen vertreten zu können.

Zum Aufbau von A2/AD-Fähigkeiten sind massive Anstrengungen notwendig um quantitativ und qualitativ ausreichend rüsten zu können. Auf absehbare Zeit können dies nur die USA, Russland und China aus eigener Kraft leisten, ohne ihre Volkswirtschaften massiv zu schädigen.

Eine Annäherung an eine A2/AD-Macht ist für kleinere Länder kaum zu vermeiden, da ein eigenständiger Schutz der Souveränität zukünftig in A2/AD-Lagen nicht möglich sein wird. Kleinere Nationen müssen so rüsten, dass sie im Bündnisfall aner kennenswerte Beiträge leisten können. Dies ist die Voraussetzung, um als Partner anerkannt zu werden. Hierfür müssen Fähigkeiten aufgebaut werden, die im Bündnis interoperabel sind und in geringen Stückzahlen einen Mehrwert liefern.

A2/AD-Mächte bauen Pufferzonen auf, um zu vermeiden, dass die Sperrzonen auf ihrem Kernterritorium liegen. Die Pufferzonen werden zwangsläufig aus dem Territorium der kleineren Nationen bestehen. Diese werden hierdurch zu den prädestinierten Gefechtsfeldern für A2/AD-Konflikte. Die Situation ist vergleichbar mit der Blockbildung zur Zeit des Kalten Krieges.

Da A2/AD-Strategien auch umfangreiches nicht-militärisches Handeln im Bereich Wirtschaft und Softpower umfassen, entsteht eine neue Dimension der permanenten Wirtschafts- und Cyberkriegsführung. Dies birgt die ständige Gefahr einer Eskalation zu größeren bewaffneten Konflikten. Die Hemmschwelle eines Waffeneinsatzes wird niedriger sein als zur Zeit des Kalten Krieges, da die Operationen aus Sicht der A2/AD-Mächte in Pufferzonen stattfinden und nicht notwendigerweise eine nukleare Option beinhalten.

### Key Points – Kleinere Nationen

- Eine Annäherung an eine A2/AD-Macht ist für kleinere Länder kaum zu vermeiden, da ein eigenständiger Schutz der Souveränität zukünftig in A2/AD-Lagen nicht möglich sein wird.
- Um als Partnernation akzeptiert zu werden, gilt es so zu rüsten, dass im Bündnisfall auch aner kennenswerte Beiträge geleistet werden können.
- Die Hemmschwelle eines Waffeneinsatzes wird niedriger sein als zur Zeit des Kalten Krieges, da die Operationen aus Sicht der A2/AD-Mächte in Pufferzonen stattfinden und nicht notwendigerweise eine nukleare Option beinhalten.

## Militärbündnisse in A2/AD-Konflikten

Die NATO ist ein Beispiel für ein Bündnissystem, in dem eine größere Anzahl von Nationen militärisch gemeinsam handelt. Die Bündnisnationen behalten bis zu einem gewissen Grad die politische und militärische Kontrolle über den Einsatz und die Führung ihrer Kräfte.

Durch den Bündnispartner USA ist die NATO A2/AD-fähig. Die Beiträge der anderen NATO-Partner verbessern die Gesamtkampfkraft des Bündnisses. [15] Damit durch diese Beiträge eine deutliche Verbesserung eintritt, sind einige Voraussetzungen zu erfüllen:

**Rüstung:** Die nationalen Rüstungsanstrengungen müssen so abgestimmt sein, dass im Zusammenwirken aller Nationen ein Dispositiv entsteht, welches alle A2/AD-Fähigkeiten in der erforderlichen Qualität und Quantität enthält.

**Führung:** Die Führungs- und Freigabeverfahren müssen bündnisweit so abgestimmt sein, dass eine sekundenschnelle Reaktion aller Kräfte möglich wird. Die operative Befehlsgewalt kann in zeitkritischen Situationen nicht mehr bei den einzelnen Nationen liegen. Sie muss von einem nationenübergreifenden Bündniskommando ausgeübt werden. Die Legislative der Bündnispartner verliert hierdurch an Einfluss auf konkrete operative Führungsentscheidungen.

**Technik:** Das Bündnis muss eine nationenübergreifende Führung mit entsprechend kurzen Sensor-zu-Effektor-Zeiten besitzen. Alle eingesetzten Kräfte müssen technisch und prozessual in eine einheitliche Führungsstruktur eingebunden sein. Dies erfordert eine bündnisweite Standardisierung von Technik- und IT-Strukturen.

Die technische Standardisierung und Interoperabilität stellen eine große Herausforderung dar, da die beteiligten Nationen auf rein nationale Standards und IT-Lösungen verzichten müssen. Zusätzlich ist die militärische und politische Delegation von Befehlsgewalt bei vielen Nationen nur schwer vorstellbar, da dies der Idee der souveränen Kontrolle über die eigene Exekutive widerspricht.

Über allem steht die Frage, welchen Bündnisbeitrag nicht A2/AD-fähige Partner in der NATO und insbesondere aus Sicht der USA erbringen können. Der militärische Wert von unzureichend eingebundenen und nicht schnell genug führbaren Kräften geht in A2/AD-Gefechten gegen Null. Gleiches gilt für Kräfte, welche nicht hinreichend weit und genau wirken können.

Der oben geschilderte Sachverhalt betrifft in angepasster Form auch jedes andere Militärbündnis, etwa die gerade aufwachsenden Bündnisse im pazifischen Raum. Zukünftige Militärbündnisse werden nur dann effektiv sein, wenn die beteiligten Nationen weitestgehend auf nationale technische Lösungen und eine nationale Führung der dem Bündnis unterstellten Kräfte verzichten.

Diese Überlegungen gelten nur dann, wenn das Bündnis in einem A2/AD-Konflikt agiert. In anderen Lagen können auch andere nationale oder multinationale Ansätze erfolgreich sein.

### **Key Points – Militärbündnisse in A2/AD-Konflikten**

- A2/AD-Bündnisse brauchen eine gemeinsame Rüstungsplanung.
- A2/AD-Bündnisse brauchen bündnisübergreifende Technik- und Prozessstrukturen.
- Die Bündnispartner müssen auf die nationale Führung ihrer Kräfte verzichten und diese einer gemeinsamen Bündnisführung unterstellen.

# Ein Blick in die Zukunft

## Der Pjotase-Vorfall – ein fiktives Szenar im Jahr 2042

Seit Ende des Kalten Kriegs fühlen sich die Bürger der Industrienationen sicher. Nach ihrer Meinung findet Krieg allenfalls in Form von Stellvertreterkriegen in „irgendwelchen bedauernswerten Schwellenländern“ statt, die nach Meinung vieler Menschen ohnehin schon instabil waren. Das wirtschaftliche und militärische Drängeln und Drücken der Weltmächte werden als bloßes Machtgehabe angesehen, mit dem die Staaten schon aufhören, bevor es ernst wird. Wenn der Wind ungünstig steht, könnte es aber auch mal anders kommen.

### Ausgangslage

Beluna ist ein diktatorisch regiertes Binnenland. Der amtierende Präsident führt das Land seit 25 Jahren. Wahlen werden von Beobachtern regelmäßig als problematisch und nicht frei bewertet.

Rerasia ist eine föderale Republik und eine gut gerüstete A2/AD-Macht. Wahlen bestätigen seit vielen Jahren den amtierenden Präsidenten. Der Export der umfangreichen Bodenschätze sichert die finanziellen Mittel des Staates. Die im Land entwickelten Raketen- und Luftabwehrsysteme sind Exportschlager. Eigene Kapazitäten in diesen Bereichen sind umfänglich vorhanden. Aufgrund seiner Historie als Weltraumnation sind die satellitengestützten Aufklärungsfähigkeiten des Landes weit fortgeschritten.

Das bestehende Militärbündnis zwischen Beluna und Rerasia ist für beide Seiten vorteilhaft. Als flächenmäßig kleines Land profitiert Beluna von der militärischen Stärke Rerasias. Rerasia wiederum profitiert von dem Bündnis, da es mit den in Beluna stationierten Raketen- und Luftabwehrsystemen einen Schutzschild bis weit in die Zone der Southern Alliance of Federal Union (SAFU) betreiben kann.

Die SAFU ist ein vorwiegend demokratisch geprägtes Militärbündnis aus insgesamt 32 Staaten. Der Zusammenschluss besteht seit über 45 Jahren. In den letzten 20 Jahren hat sich das Bündnis weiter in Richtung Rerasia ausgedehnt. Seit etwa 15 Jahren existiert eine vertragliche Verpflichtung zur Landes- und Bündnisverteidigung, die im Fall eines Angriffs eines Bündnisstaates alle anderen Staaten des Bündnisses zum Beistand verpflichtet.

Seit Monaten gibt es in Beluna innenpolitische Probleme. Die zuletzt durchgeführten Wahlen haben abermals den amtierenden Präsidenten bestätigt. In der Folge kam es vermehrt zu heftigen Protesten aus Reihen der Opposition sowie zu mehreren großen Demonstrationen breiter Bevölkerungsschichten. Zu Beginn des Jahres 2042 lässt sich die Kritik an der Regierung nicht mehr unterdrücken. Die aufgestaute Wut und Frustration der vorwiegend jungen Regierungskritiker entweichen in immer größeren Demonstrationen und Kundgebungen. Die innere Sicherheit ist stark eingeschränkt, vereinzelt sind bürgerkriegsähnliche Zustände zu beobachten.

**20.03.2042:** Es kommt zu einer Großdemonstration in der Hauptstadt von Beluna, an der 250.000 Menschen teilnehmen. Aus den Menschenmassen sind Sprüche wie „Freiheit dem Volke“ und „Stürzt den Präsidenten“ zu hören. Polizeikräfte und Demonstranten liefern sich Straßenschlachten, bei denen es zu einer hohen Zahl von Verletzten und größeren Sachschäden kommt. Die Regierung von Beluna geht mit Polizeikräften brutal gegen die Demonstranten vor. 90 Demonstranten verlieren im Verlauf der Auseinandersetzung ihr Leben.



Abbildung 5: Politische Karte RERASIA und PJOTASE

In den darauffolgenden Tagen spitzt sich die Situation in Beluna immer weiter zu. Im Bündnis mit Beluna sieht sich Rerasia gezwungen zu handeln. Es gilt zu verhindern, dass die Oppositionsbewegungen sich auf die innenpolitische Lage von Rerasia auswirken. Zusätzlich sieht Rerasia seine militärischen Fähigkeiten an der Südgrenze von Beluna in Gefahr. Mit verdeckten militärischen Kräften interveniert Rerasia in Beluna. Es kommt zu umfangreichen Militärkontrollen, Ausgangssperren und gezielten Beeinflussungen von Presse und Medien. Das Internet wird gekappt. Zugleich beginnt Rerasia mit einem militärischen Großmanöver nahe der Grenze zu Beluna. Wenig Tage später verlegt Rerasia umfangreiche Truppen in das Staatsgebiet von Beluna. Beluna gilt damit als annektiert. Die Annexion von Beluna wird von der SAFU mit Empörung zur Kenntnis genommen. Um ein mögliches weiteres Vordringen der Kräfte von Rerasia zu verhindern, entsendet

das Verteidigungsbündnis seinerseits umfangreiche Truppen in die Grenzregion seiner nördlichen Mitgliedstaaten. Die Kräfte der SAFU und von Rerasia stehen sich nun an der Grenze von Beluna unmittelbar gegenüber. Eine spannungsgeladene Situation, die von der Welt mit Sorge beobachtet wird.

**20.06.2042:** *Im Politbüro der Zentralpartei von Rerasia kommt es zu einer Lagebesprechung. Der Vorsitzende vermittelt, dass der derzeitige Zustand mit dem Fehlen einer Pufferzone zum konkurrierenden Verteidigungsbündnis nicht akzeptiert werden kann. Langfristig muss hier eine Lösung gefunden werden. Der Oberbefehlshaber der Streitkräfte verdeutlicht die angespannte Lage und zeigt Handlungsmöglichkeiten auf. Nach intensiver Diskussion entscheidet der Vorsitzende ein breit angelegtes langfristiges Programm zur Beeinflussung der an Rerasia angrenzenden Nationen Pjotase und Ukando.*

Ab Juli 2042 kommt es in Pjotase und Ukando verstärkt zu Cyberangriffen. Diese sorgen für kurzfristige Schwankungen und Störungen im Stromnetz. Auch im Bereich der Wasserversorgung kommt es zu Angriffen auf wichtige IT-Komponenten und infolgedessen auch zu Versorgungsausfällen. Häufigkeit und Intensität der Angriffe nehmen stetig zu. Letztlich können die Auswirkungen auf die Industrie nicht mehr kompensiert werden. Die Stahlindustrie verzeichnet massive Einbußen und kann erste Aufträge nicht mehr zeitgerecht erfüllen. Ähnliches ist im Bereich der Aluminiumproduktion und im Bereich der Chemischen Industrie zu beobachten. Die Unzufriedenheit in der Bevölkerung und damit auch der Druck auf die Regierung wächst massiv.

### **Militärischer Erstschlag**

**13.08.2042:** *In einem Atomkraftwerk in Pjotase tritt ein Störfall auf. Das Bedienpersonal verliert die Kontrolle über zwei Reaktoren. Es kommt zu einer unkontrollierten Kernschmelze mit anschließender Wasserstoffexplosion in beiden Reaktorgebäuden. Der Fallout wird vom Wind in Richtung Westen verblasen. Ein Gebiet von mehreren hundert Quadratkilometern wird stark kontaminiert. Pjotase ruft den Katastrophenfall aus. Weite Teile der Bevölkerung werden evakuiert oder bringen sich selbst in Sicherheit. Sowohl private als auch staatliche Hilfs- und Rettungsorganisationen sind dauerhaft massiv überlastet und können die erforderliche Unterstützung nicht mehr leisten. Der Zustand im Land wird immer dramatischer und ist phasenweise außer Kontrolle. Pjotase ersucht um internationale Hilfe.*

ABC-Abwehrkräfte der SAFU unterstützen Pjotase im Katastrophenschutz an vorderster Front in der Sicherung der beiden zerstörten Atomreaktoren. Um diese in einen halbwegs stabilen Zustand zurückzuführen, sind Baumaßnahmen erforderlich, die sich über Monate hinziehen werden. Bis dahin muss die Versorgung im Notbetrieb aufrechterhalten werden. Die Kräfte der SAFU unterstützen mit allen verfügbaren Mitteln.

Anfang September sickern erste Informationen durch, dass das Reaktorunglück möglicherweise durch einen Cyberangriff auf die Leitstandsoftware der Kraftwerke ausgelöst wurde. Zudem gibt es Hinweise auf eine Mittäterschaft von Ukando bzw. Rerasia. Um weitere Schäden zu vermeiden, werden sofort alle Reaktoren des Landes einer umfassenden IT-Sicherheitsinspektion unterzogen. In den Reaktoren einer speziellen Baureihe



konnte hierbei eine Schadsoftware identifiziert und erfolgreich entfernt werden. Die SAFU warnt Rerasia mit strategischer und operativer Kommunikation, dass weitere Cyberangriffe zum Bündnisfall von SAFU führen werden. Rerasia reagiert empört und weist jegliche Schuld von sich.

Pjotase ist gezwungen, die intakten Atomkraftwerke wieder in Betrieb zu nehmen, da aufgrund der jährlich auftretenden Hitzewelle von bis zu 50 Grad Celsius ein extremer Strombedarf in Industrie und Landwirtschaft besteht. Ohne Einsatz der Atomkraftwerke kann die Versorgung der Bevölkerung nicht mehr sichergestellt werden.

**17.09.2042:** *In drei weiteren Atomkraftwerken von Pjotase treten Störfälle in insgesamt fünf Reaktoren auf. Drei Reaktoren können, von vor Ort befindlichen Kräften, kontrolliert heruntergefahren werden. In zwei Reaktoren kommt es zu einer unkontrollierten Kernschmelze mit anschließender Wasserstoffexplosion. Der Fallout bewegt sich Richtung Süden. Große Teile der Bevölkerung flüchten in Richtung Norden und Südwesten.*

Staatliche Hilfs- und Unterstützungsmaßnahmen sind nur noch lokal begrenzt und in sehr geringem Umfang möglich. Sämtliche Kräfte sind bereits seit über einem Monat im Großeinsatz. Reserven sind kaum noch vorhanden. Das Land kämpft mit vier, in unkontrollierter Kernschmelze befindlichen Reaktoren an drei unterschiedlichen Orten gleichzeitig. 30 Prozent der Bevölkerung mussten evakuiert werden oder befinden sich auf der Flucht. Die Versorgung der Menschen und die Stabilisierung der havarierten Reaktoren binden alle Kräfte und Ressourcen von Pjotase.

**18.09.2042:** *Bewaffnete ABC-Kräfte von Beluna und Rerasia marschieren ohne Autorisierung in die nördlichen Regionen von Pjotase ein, um humanitäre Hilfe zu leisten.*

Pjotase fordert Rerasia auf, die Kräfte sofort zurückzuziehen. Es kommt zu vereinzelt leichten Gefechten zwischen Rerasia-Kräften und lokalen Kräften von Pjotase. Letztlich scheint aber selbst die Bevölkerung mit dem Einmarsch einverstanden. Die persönliche Notsituation ist den Menschen wichtiger als die politische Stabilität des Landes. Die Kräfte von Rerasia kümmern sich um die Bevölkerung, stellen Notunterkünfte, sauberes Trinkwasser und unverseuchte Nahrungsmittel zur Verfügung. In den Medien wird das Vorgehen von Rerasia durch breit angelegte Operative Kommunikation positiv dargestellt. Täglich wird von positiven Reaktionen der Bevölkerung berichtet. Rerasia rückt mit weiteren bewaffneten „Hilfskräften“ nach. Die Gesamtsituation ist diffus und undurchsichtig.

Die zurückliegenden Reaktorvorfälle werden derweil akribisch untersucht. Im Ergebnis kann eindeutig aufgeklärt werden, dass es sich um einen weiteren Cyberangriff handelt. Zusammenhänge mit Ukando und Rerasia können nachrichtendienstlich nachgewiesen werden. Die militärischen Bemühungen von Pjotase gegen die bewaffneten „Hilfstruppen“ von Rerasia vorzugehen, werden unverzüglich intensiviert. Diese haben den Norden von Pjotase mittlerweile besetzt und rücken weiter in Richtung Hauptstadt vor. Alle Versuche einer diplomatischen Einigung bleiben erfolglos. Am Morgen des 27. Septembers 2042 sieht sich Pjotase gezwungen den Verteidigungsfall auszurufen und erklärt Rerasia den Krieg. Die SAFU ruft daraufhin noch am selben Tag den Bündnisfall gegen Rerasia aus.

Bereits in der darauffolgenden Nacht verlegt die SAFU schnelle luftbewegliche Reaktionskräfte nach Pjotase und sichert eine Auffanglinie in der Mitte von Pjotase gegen ein weiteres Vorrücken von Rerasia. Am nächsten Tag kommt es zu heftigen Gefechten an der Auffanglinie. Beide Konfliktparteien betreiben massive Strategische und Operative Kommunikation sowie Cyberangriffe auf Infrastrukturen im Rückraum des jeweiligen Gegners.

Der Druck von Rerasia auf die Auffanglinie nimmt in den folgenden Tagen stark zu. Die Kräfte der SAFU werden überdehnt. Zudem gelingt es der SAFU nicht schnell genug neue Kräfte nachzuführen. Die Weltraumaufklärung von SAFU meldet massive Truppenbewegungen von Rerasia in Richtung der Auffanglinie. Im Rückraum bringt Rerasia eine große Anzahl von Waffensystemen mittlerer und hoher Reichweite in Stellung. Die SAFU wird massiv angegriffen und sieht nur noch eine letzte Chance, die Kräfte von Rerasia zu stoppen.

**02.10.2042 04:00:** *Die SAFU startet 180 weitreichende Lenkwaffen gegen Führungseinrichtungen und Kräftekonzentrationen von Rerasia in Pjotase. Von zwei Schiffen außerhalb des Operationsraumes werden vier Hyperschallwaffen auf wichtige Versorgungspunkte in Beluna gestartet.*

Rerasia klärt den Erstschlag der SAFU auf und handelt unverzüglich mit einem eskalierenden Gegenschlag.

**02.10.2042 04:08:** *Rerasia starte 260 weitreichende Lenkwaffen und Raketen gegen die Kräfte der SAFU an der Auffanglinie. Von Basen in einigen tausend Kilometern Entfernung werden sieben Hyperschallwaffen gegen Fernwaffenbasen von SAFU in Dosote und Frante gestartet. Zudem startet Rerasia mehrere Antisatellitenwaffen gegen die Weltraumaufklärung der SAFU.*

Beiden Seiten gelingt es einige Fernwaffen abzufangen. Die Mehrzahl der Waffen trifft jedoch die Ziele. Durch den Einsatz von thermobaren Gefechtsköpfen mit hoher Wirkbreite werden große Teile der Bodenkkräfte, Führungs- und Infrastrukturen von SAFU und Rerasia in Pjotase zerschlagen. Die Hyperschallwaffen treffen wichtige Ziele im Rückraum und hemmen Führung und Unterstützung.

Kurze Zeit später starten beide Seiten umfangreiche Luftkräfte. Zum einen um Wirkungsaufklärung zu betreiben und zum anderen um die Lufthoheit über Pjotase zu sichern. Es kommt zu hohen Verlusten. Die Luftverteidigung beider Seiten ist in ihrer Wirkung gegen bemannte Luftfahrzeuge so wirkungsvoll, dass hier kaum ein Durchkommen möglich ist. Um noch höheren Schaden abzuwenden, entscheiden sich beide Parteien unabhängig voneinander, die Angriffe abubrechen. Zum Schutz vor weiteren Angriffen mit Lenkwaffen und Raketen werden sowohl bemannte als auch unbemannte Luftkräfte außer Reichweite der gegnerischen Fernwirkung verlegt.

Beide Seiten nutzen Strategische Kommunikation, um sich gegenseitig zu versichern, dass kein Einsatz von Kernwaffen geplant ist, solange die Hoheitsgebiete von Dosote und Rerasia nicht unmittelbar angegriffen werden.

Um die Ausfälle eigener weltraumgestützter Aufklärungsmittel auszugleichen, starten beide Seiten eine große Anzahl an Mikrosatelliten. Bedingt durch ihre große Stückzahl und hohe Beweglichkeit in niedrigen Umlaufbahnen sind diese Systeme weitestgehend resistent gegen feindlichen Beschuss. Die weltraumgestützte Aufklärung ist damit für beide Seiten wieder verfügbar. Aufgrund ihrer niedrigen Operationshöhe haben Mikrosatelliten allerdings nur eine Lebensdauer von ca. sechs Monaten. Anschließend verglühen sie beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre. Um die satellitengestützte Aufklärung dauerhaft aufrechtzuerhalten, müssen in regelmäßigen Abständen neue Systeme nachgeschossen werden.

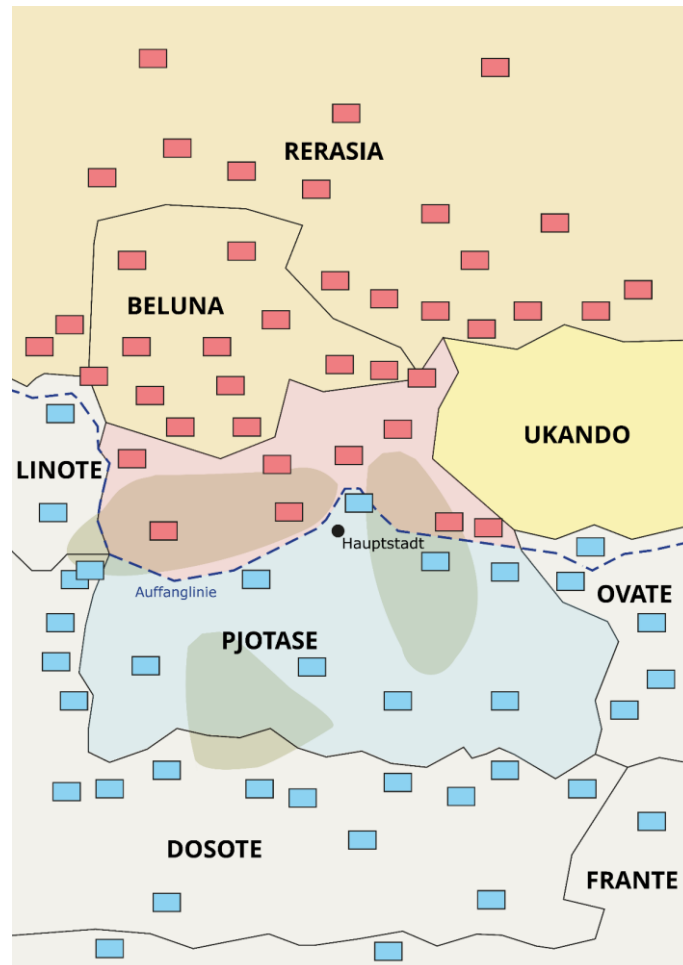


Abbildung 6: Lageentwicklung PJOTASE; Falloutbereiche grau markiert

SAFU und Rerasia bekämpfen mit ihren Fernwaffen generische Ziele in Pjotase und den angrenzenden Gebieten. Nach einem gescheiterten Übersättigungsangriff durch die SAFU stellen beide Seiten die Kämpfe im Nahbereich ein. Da eigene Kräfte im Fall einer Massierung sofort von der gegnerischen Fernwirkung zerschlagen werden erscheinen taktische Operationen nach konventionellem Muster zunehmend sinnlos.

Nach Ende dieser Phase befinden sich in Pjotase keine nennenswerten militärischen Kräfte mehr. Wichtige zivile und militärische Infrastrukturen wie Flughäfen, Kasernen und Brücken sind weitestgehend zerstört. Die Einheiten sind jeweils außer Reichweite

der gegnerischen Fernwirkung in Stellung gegangen. Pjotase ist zu einer Sperrzone geworden, in der jede Operation durch die Fernwirkung des Gegners zerschlagen wird. Die Weltraumaufklärung beider Seiten ist intakt und effektiv.

Der Kollateralschaden in Pjotase ist massiv. Die Bevölkerung ist Richtung Norden, nach Rerasia und Beluna sowie Richtung Süden, nach Dosote oder in nicht verseuchte Zonen von Pjotase geflüchtet. Die Regierung von Pjotase wurde nach Frante verlegt. Es kommt zu vereinzelt Folgeeffekten in Beluna und Övate. Ukando mobilisiert seine Kräfte an der Grenze zu Rerasia. Es kommt aber zu keinen Kampfhandlungen zwischen Ukando und Rerasia. Der gesamte Wirtschaftsverkehr zwischen der SAFU und Rerasia kommt zum Erliegen. Die Zustände im Umfeld der zerstörten Kernreaktoren sind desaströs.

Die Schadsoftware in den Leitständen der Kernkraftwerken sind Überreste der Cyberoperation „Vorsorge“ aus dem Jahr 2026. In dieser Operation hat Rerasia Systeme der SAFU-nahen Staaten mit Schadsoftware infiltriert, um diese bei Bedarf zerstören zu können. Diese Wirkmittel wurden nach Ende von „Vorsorge“ nicht entfernt. Ein Programmierfehler in der Schadsoftware, ein sogenannter Counter-Overrun hat im Jahr 2042 zu einer unbeabsichtigten Auslösung der Wirkmittel geführt. In verschiedenen kritischen Infrastrukturen von SAFU-Nationen sind weitere Artefakte von „Vorsorge“ aktiv aber noch unbeachtet.

## **Stellungskrieg**

Sowohl Rerasia als auch die SAFU befinden sich in einer Sondierungsphase. Die Lage scheint mehr oder weniger stabil. Dennoch kann keine Seite einschätzen wie sich die Gegenseite verhalten wird. Mit weiteren Offensiven muss jederzeit gerechnet werden. Beide Seiten halten ihre Einsatzkräfte in höchster Alarmbereitschaft, verbleiben aber außerhalb der Sperrzone. Es entsteht eine Art Stellungskrieg mit Fernwaffen, der sich über die Sperrzone in Pjotase und damit über zirka 500 Kilometer Abstand erstreckt.

Der Nachschub läuft auf Hochtouren. Beide Seiten verlegen weitere Kräfte in die Nähe der Sperrzone. Sowohl Rerasia als auch SAFU setzen mehrere tausend Mikrosatelliten und hunderte Drohnen ein, um eine optimale Aufklärung sicherzustellen. Tausende von Fernwaffen in Form von Raketen, Marschflugkörpern, bewaffneten Drohnen und bemannten Luftfahrzeugen sind in Alarmbereitschaft und können in Minuten eingesetzt werden. Beide Seiten halten mit Hilfe ihrer maritimen Kräfte überall auf dem Planeten hunderte Hyperschallwaffen in Einsatzbereitschaft.

Wellen von elektronischem Kampf und Cybermaßnahmen werden sowohl gegen militärische als auch gegen zivile Ziele eingesetzt. Beide Parteien beeinflussen die Bevölkerung des Gegners mit operativer Kommunikation. Die Verbreitung von Falschinformationen und Hackerangriffe auf Behörden und Unternehmen sind zur Normalität geworden. Die Maßnahmen sollen die Bevölkerung zermürben und Kriegsmüdigkeit erzeugen.

Die Konfliktparteien suchen ununterbrochen mit hoher Anstrengung nach Schwachstellen beim Gegner. Alle verfügbaren Daten werden zusammengetragen und in Datenbanken abgelegt. Neben militärischen Informationen zählen hierzu auch soziale, wirtschaft-

liche, politische und interkulturelle Aspekte, die eine Schwachstelle beim Gegner offenbaren könnten. Beide Seiten setzen KI-Verfahren zur Analyse riesiger Datenmengen ein, um sich bietende Chancen so früh als möglich zu erkennen und zu nutzen. Die Berechnungen erfolgen mit komplett dezentralen Verfahren und dezentraler Technik, um dem Gegner keine Hochwertziele für einen Angriff zu bieten.

Die Absicht von Rerasia ist weiterhin Pjotase zu destabilisieren und eine Pufferzone zur SAFU zu schaffen. Die SAFU möchte den militärischen Konflikt schnellstmöglich beenden und auf diplomatischem Wege zu einer stabilen Ordnung zurückkehren. In den folgenden Monaten führen beide Seiten eine Vielzahl von sporadischen Angriffen gegen Schwachpunkte des Gegners durch.

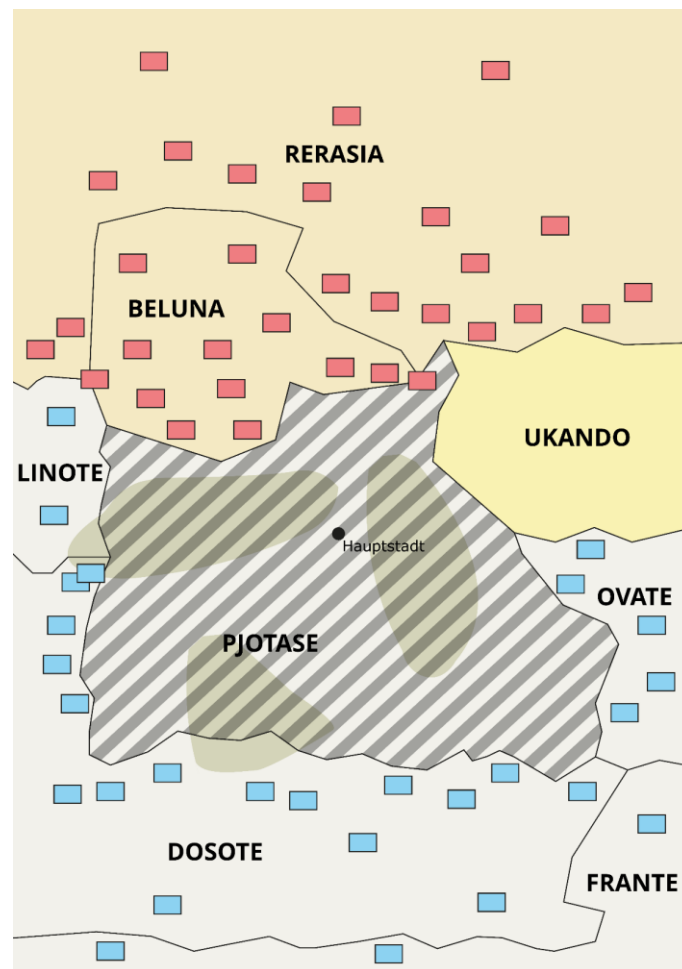


Abbildung 7: PJOTASE als Sperrzone

**05.03.2043** Zehn Schwärme von je 4500 bewaffneten Kamikazedrohnen greifen zivile und militärische Ziele der SAFU an. Die Systeme konnten die gegnerische Flugabwehr täuschen, indem sich die Einzelsysteme stark disloziert über mehrere hundert Kilometer im Tiefflug an das Ziel angenähert haben. Erst kurz vor dem Angriff haben sie sich zeitlich koordiniert zu Schwärmen zusammengeschlossen und erfolgreich Übersättigungsangriffe durchgeführt. Die Angriffe haben zwei Ölraffinerien, drei Stellungen mit strategischen Fernwaffen und verschiedene Führungs- und Fernmeldeeinrichtungen komplett zerstört.

**08.04.2043** *Rerasia und SAFU feuern mehrere Anti-Satellitenwaffen ab, um die gegnerische Weltraumaufklärung zu stören. Die Aufklärung der SAFU fällt für 154 Minuten teilweise aus. Rerasia führt in dieser Zeit einen gezielten Luftschlag gegen einen Flughafen der SAFU aus und zerstört trotz hoher eigener Verluste mehrere mobile Einrichtungen zum Starten von Aufklärungssatelliten. Durch das massenhafte Starten neuer Mikrosatelliten haben beide Seiten nach 162 Minuten die alte Aufklärungsfähigkeit wiederhergestellt.*

**14.05.2043** *Im Untergrund agierenden Kräften von Rerasia gelingt es, in einer dislozierten aber zeitlich eng koordinierten Operation wichtige Satellitenbodenstation der Weltraumaufklärung der SAFU mit ballistischen Nahwaffen zu beschießen. Ihr Angriff richtet sich gezielt gegen die Antennenanlagen der Stationen. Diese werden durch den Angriff komplett zerstört. Wie das Spezialkommando zu den Zielen gelangt ist und auf welchem Weg der Rückzug erfolgte, konnte nicht aufgeklärt werden.*

**18.05.2043** *Spezialisierten Kräften der SAFU gelingt es, eine wichtige Ölpipeline von Rerasia zu sabotieren und mehrere Pumpstationen in Brand zu setzen. Rerasia konnte dies nicht verhindern, da die 2400 Kilometer lange Pipeline nicht effektiv geschützt werden konnte.*

Der Stellungskrieg mit lokal begrenzten Einzelaktionen zieht sich nun bereits über zwei Jahre hin. Immer wieder kommt es überraschend zu kleineren Angriffen mit unterschiedlichen Waffensystemen. Es gelingt jedoch keiner Seite, den Gegner so zu schwächen, dass die Sperrzone in Pjotase passierbar wird.

Es scheint, als würden beide Seiten austesten, welche Ansätze Erfolg versprechen und welche vom Gegner leicht abgefangen werden können. Derweil ist es Rerasia gelungen mehrere potenzielle Schwachstellen auf Seiten der SAFU zu ermitteln. Eine davon betrifft den Lagerbestand und die Produktionslinie der Mikrosatelliten. Nach den vorliegenden Erkenntnissen werden diese Hochwertssysteme an nur fünf Lagerstätten vorgehalten. Produziert werden die Systeme an insgesamt nur drei Standorten.

In den folgenden Wochen nehmen die militärischen Aktivitäten von Rerasia stark zu, was zu einer Überdehnung und Ermüdung der Kräfte auf Seiten der SAFU führt. Die Operationen richten sich ausnahmslos gegen militärische Ziele. Gleichzeitig plant Rerasia eine groß angelegte Offensive gegen die Satellitenproduktion der SAFU, die in der Vielzahl der kleineren Angriffe nicht mehr erkennbar ist.

**25.08.2043 03:00** *Rerasia startet 24 Hyperschallwaffen und 16 Langstreckenraketen mit dem Ziel die Produktion und Lagerstätten der Mikrosatelliten von SAFU zu zerschlagen. Im Ziel richten die Systeme einen verheerenden Schaden an. Begleitet wird die Operation durch einen breit angelegten Cyberangriff auf die Hardware der militärischen und zivilen IT-Infrastruktur von SAFU. Hierzu wird in der Mikroprogrammierung der Prozessor-Management-Unit eine Schadsoftware aktiviert, die dort bereits vor Jahren, in der Entwicklungsphase, eingeschleust wurde. Dieser Angriff wirkt auch auf einen großen Teil der im Einsatz befindlichen Mikrosatelliten der SAFU. 98 Prozent der militärischen und*

*zivilen Rechner im SAFU Gebiet fallen schlagartig aus. Die verbleibende Aufklärung der SAFU deckt nur noch etwa 15 Prozent des Operationsgebietes ab.*

In einer breit angelegten Operation beginnt Rerasia unverzüglich damit, seine Fernwaffen nach vorne zu verlegen, um die Fernwirkung von SAFU unter Feuer zu nehmen. Bedingt durch die ausgefallenen Aufklärungsfähigkeiten kann die SAFU diese Bewegungen nur noch in sehr eingeschränktem Maße erkennen und nicht effektiv bekämpfen.

Nach Abschluss der Schadensanalyse auf Seiten der SAFU ist klar, dass ein weiteres Operieren ohne funktionierende Informationstechnik gegen die Kräfte von Rerasia ineffektiv und sinnlos ist. Um weiteres Blutvergießen zu verhindern, verkündet die SAFU am 03.09.2043 die Kapitulation. Die Friedensverhandlungen beginnen fünf Wochen später am 08.10.2043 in der Hauptstadt des neutralen Drittstaates Zandea.

Pjotase wird zu einem neutralen Staat und tritt aus der SAFU aus. Im Gegenzug schließen die SAFU-Staaten und Rerasia einen Friedensvertrag, der beiden Seiten eine militärische Präsenz in Pjotase untersagt. Rerasia hat das Ziel der Schaffung einer Pufferzone erreicht. Die zivilen und wirtschaftlichen Schäden in Pjotase sind massiv. Pjotase braucht mehrere Jahrzehnte, um sich von den Folgen des Konfliktes zu erholen. Etwa 25 Prozent des Staatsgebiets von Pjotase sind aufgrund der starken radioaktiven Verseuchung für mindestens 25.000 Jahre unbewohnbar.

## **RAS – Effekte und Gegenmaßnahmen**

Systeme mit RAS-1 und RAS-2-Fähigkeiten sind heute, bis auf wenige Ausnahmen, Standard. Die Entwicklung von RAS-3/4 steht noch am Anfang. Es gibt jedoch bereits erste Anwendungen, die gut funktionieren, wie z. B. automatische Geschütze zur Abwehr von Luft- und Artillerieangriffen. Weitere RAS-3/4-Funktionalitäten befinden sich in Entwicklung und werden in den nächsten Jahren einsatzreif sein.

Der Einsatz von RAS wird die zukünftige Gefechtsführung nachhaltig beeinflussen. Mit folgenden Effekten muss in den nächsten Jahren gerechnet werden: [16] [17]

**Reaktionszeiten werden kürzer:** Das vollautomatische Laden von großkalibrigen Waffen sowie das RAS-3- und RAS-4-gestützte Erkennen, Identifizieren und Bekämpfen von Zielen führen dazu, dass in kürzerer Zeit mehr Ziele bekämpft werden können. Dies führt zu einer Beschleunigung der Gefechtsführung in Duellsituationen und beim Einsatz weitreichender Waffensysteme.

**Übersättigungsangriffe werden wahrscheinlicher:** Die KI von RAS-3/4 ermöglicht Angriffe in Wellen mit Schwärmen von mehreren hundert Einzelsystemen. Da die Systeme kostengünstig sind, muss damit gerechnet werden, dass Gegner von dieser Option häufig Gebrauch machen werden.

**Gefechte werden letaler:** Durch den Einsatz von RAS-3/4 wird das Agieren im Einsatzraum für Menschen gefährlicher. Automatische Waffensysteme brauchen keinen Schlaf, müssen keine Nahrung aufnehmen und sind immer aufmerksam. Sie kämpfen

24 Stunden, 7 Tage die Woche ohne Unterbrechung und mit gleichbleibender Wirksamkeit. Sie führen bei Feindkontakt den Bekämpfungsvorgang verzugslos und mit hoher Präzision aus.

Um die eigenen Soldaten hinreichend vor RAS-3/4 zu schützen sind folgende Maßnahmen erforderlich:

**Abwehr von RAS-3/4:** Angriffen durch schwarmfähige RAS-3/4 kann nur begegnet werden, wenn die Abwehr über längere Zeit hunderte gleichzeitig einfliegende Ziele bekämpfen kann. Die Bekämpfung kann z. B. mit einer hohen Zahl schnell schwenkbarer Rohrmaschinen erfolgen. Die Waffen müssen eine hohe Kadenz besitzen und automatisch aufmunitionieren, um in Wellen angreifende Systeme über eine längere Zeit bekämpfen zu können. Da die Ziele nicht gepanzert sind, kann das Kaliber klein sein. Zielerfassung und Feuerverteilung müssen automatisch im Verbund mehrerer Plattformen erfolgen.

**Einsatz eigener RAS-3:** Durch den eigenen Einsatz von RAS-3 kann die Anzahl erforderlicher Soldaten im Wirkungsbereich gegnerischer RAS-3/4 deutlich reduziert werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass RAS-3/4 den RAS-2 deutlich überlegen sind. Die Entwicklung von eigenen RAS-3 und der Schutz von bemannten Plattformen durch die Abwehr von RAS-3/4 sind unverzichtbar, um in zukünftigen Konflikten standhalten zu können.

### **Key Points – RAS: Effekte und Gegenmaßnahmen**

- RAS-3/4 sind RAS-2 deutlich überlegen.
- Die Entwicklung von RAS-3/4 steht noch am Anfang, es gibt jedoch bereits erste Anwendungen, die gut funktionieren.
- Die Entwicklung von eigenen RAS-3 und der Schutz von bemannten Plattformen sind unverzichtbar, um in zukünftigen Konflikten standhalten zu können.

## **Konvergenz weitreichender Systeme**

Die rasche Entwicklung von RAS-3-Flugkörpern führt zu einer Konvergenz von luft- und bodengestützten weitreichenden Systemen. Der funktionale Unterschied zwischen Flugzeugen, Drohnen, Hyperschall- und Marschflugkörpern sowie Raketenartillerie wird kleiner.

**Flugkörper:** Der Unterschied zwischen Marschflugkörpern und Artillerieraketen verschwindet. Moderne Raketenartillerie wird in zunehmendem Maße lenkfähige Flugkörper verschießen, die sowohl ballistische als auch bodennahe Flugbahnen nutzen. Es entsteht eine neue Klasse von lenkfähigen Flugkörpern, die sowohl die Anwendungsfälle von Marschflugkörpern als auch von Raketenartillerie abdecken können.

**Luftfahrzeug/Drohne:** Der Unterschied zwischen bemannten Luftfahrzeugen und unbemannten Drohnen wird durch die neuen Möglichkeiten von RAS-3/4 kleiner. Drohnen besitzen im Luftkampf deutliche Vorteile in Wendigkeit, Reaktionszeit und Präzision.



Die Intelligenz vor Ort durch einen menschlichen Piloten wird in dem Maße entbehrlich, wie die KI des Flugkörpers besser wird.

**Infrastruktur:** Durch die Fernwaffenwirkung können Flughäfen leicht zerstört werden. Zukünftige Luftfahrzeuge müssen deshalb auch ohne große Start- und Landeinfrastruktur eingesetzt werden können.

### **Key Point – Konvergenz weitreichender Systeme**

- Die rasche Entwicklung von RAS-3-Flugkörpern führt zu einer Konvergenz von luft- und bodengestützten weitreichenden Systemen.

## **Asymmetrische Wirkung**

Heutige Abwehrmaßnahmen gehen davon aus, dass asymmetrische Angriffe eine lokal begrenzte Wirkung haben. Zukünftige asymmetrische Angriffe können hingegen auch sehr große Wirkbreiten aufweisen. Durch die zunehmend freie Verfügbarkeit hochwertiger Wirkmittel können Angriffe auch von sehr kleinen Gruppierungen durchgeführt werden.

Durch punktgenaue Fernwirkung sowie durch Wirkung im Cyberraum wird jedes Ziel prinzipiell verwundbar und kann mit geringen Vorwarnzeiten angegriffen werden. So kann z. B. ein Cyberangriff auf das Standardbetriebssystem eine Streitkraft über längere Zeit massiv schwächen. Der Treffer einer einzelnen weitreichenden Rakete in ein Hochwertziel kann sowohl militärisch als auch in der öffentlichen Diskussion eine so starke Wirkung entfachen, dass Konflikte einen völlig neuen Verlauf nehmen.

Aus der Zunahme der Asymmetrie darf jedoch nicht abgeleitet werden, dass zukünftige Konflikte durch den Einsatz von ausschließlich asymmetrischer Wirkung mit hoher Siegchance gewonnen werden können. Die Fähigkeit zu symmetrischer Wirkung zur Wahrung der Souveränität eines Staates ist nach wie vor zwingend erforderlich. Die Steigerung von asymmetrischer Wirkung durch reguläre Streitkräfte ist keine Antwort auf das Problem einer sinkenden Verfügbarkeit von Personal oder verringerter Rüstungsetats.

### **Key Points – Asymmetrische Wirkung**

- Zukünftige asymmetrische Angriffe können sehr große Wirkbreiten aufweisen.
- Durch die zunehmende Verfügbarkeit hochwertiger Wirkmittel können folgenreiche Angriffe auch von sehr kleinen Gruppierungen durchgeführt werden.
- Die Steigerung von asymmetrischer Wirkung durch reguläre Streitkräfte ist keine Antwort auf das Problem einer sinkenden Verfügbarkeit von Personal oder verringerter Rüstungsetats.

## Systematik zukünftiger Gefechte

Bewaffnete Konflikte können als eine Folge von einzelnen, räumlich und zeitlich voneinander abgegrenzten Gefechten betrachtet werden. Bei derartigen Konflikten geht es in der Regel darum die Kontrolle über ein Territorium zu erlangen. Hieraus folgt nicht notwendigerweise, dass auch jedes einzelne Gefecht einen Raumgewinn anstrebt.

Im Folgenden wird zwischen Gefechten, bei denen ein Raumgewinn angestrebt wird (R-Gefechte) und solchen, bei denen dieser Effekt kein primäres Ziel ist (O-Gefechte) unterschieden. Gefechte können auf kurze Distanz im Nahbereich bis 100 Kilometer (N-Gefechte) oder auch im Fernbereich über Distanzen von mehr als 100 Kilometer (F-Gefechte) geführt werden.

Aus der Kombination der Raum- und Distanz-Eigenschaften ergeben sich vier Gefechtsvarianten.

### **Gefechte im Nahbereich mit angestrebtem Raumgewinn (NR-Gefechte)**

Diese Gefechte waren das bestimmende Vorgehen im 20. Jahrhundert. Typischerweise wird der Operationsraum in Gefechtsstreifen von ca. 50×50 Kilometer unterteilt und jeweils einem verantwortlichen Truppenteil zugewiesen. In den Gefechtsstreifen findet der Kampf hauptsächlich im Nahbereich statt. Fernwaffenwirkung, wie Close Air Support, spielt nur punktuell eine Rolle. NR-Gefechte mit hohem RAS-2-Anteil und hohem Personaleinsatz sind in den Köpfen vieler Streitkräfte noch immer der Standard. Die Diskussionen über multidimensionale Operationen brechen dieses Muster gerade auf.

Obwohl es im 20. Jahrhundert auch Konflikte mit anderen Gefechtsarten gab, entsprach diese Taktik während des Kalten Kriegs im Kern der Verteidigungsstrategie der NATO. Sie hat die Truppendispositive der Landstreitkräfte und das Denken der militärischen Stäbe beider Seiten stark geprägt.

In den nächsten Jahren wird der Einsatz von RAS-3/4 deutlich zunehmen, sodass die Anzahl von Soldaten auf dem Gefechtsfeld weiter abnimmt. NR-Gefechte werden in Zukunft wahrscheinlich nur noch von Konfliktparteien gesucht, die keine Möglichkeit haben punktgenaue Fernwaffen in genügender Menge einzusetzen. Parteien mit Fernwaffen werden sich nicht mehr in solche Gefechte zwingen lassen, sondern die Überlegenheit ihrer Fernwirkung ausspielen, um den Gegner zu zerschlagen, ehe dieser auf Nahbereichsweite herangekommen ist.

### **Gefechte im Nahbereich ohne angestrebten Raumgewinn (NO-Gefechte)**

Diese Gefechte sind häufig von hit-and-run-Situationen geprägt, in denen der Angreifer überraschend in den Nahbereich des Gegners eindringt und dort Schaden anrichtet, ehe der Gegner antworten kann. Dies kann z. B. durch hochmobile oder verdeckt operierende Spezialkräfte erfolgen. In Zukunft können RAS-3/4 durch verdeckte Annäherung oder Übersättigung in den Nahbereich gelangen und dort Ziele angreifen.

Zu NO-Gefechten gehören insbesondere alle Arten von Anschlägen mit improvisierten Sprengmitteln, Hinterhalte oder Überraschungsangriffe. NO-Gefechte sind eher kurz und

werden häufig mit geringem Kräfteansatz geführt. Mit dieser Taktik können auch zahlenmäßig unterlegene Konfliktparteien gewinnen, indem sie den Gegner über lange Zeit so stark abnutzen, dass dieser sich zurückzieht. In Afghanistan wurde dies mehrfach erfolgreich gegen verschiedene große Mächte und Bündnisse praktiziert.

Derartige Angriffe erfordern hochmobile und flexible Abwehrkräfte, die im Fall eines Angriffs schnell in den Einsatzraum gelangen. Es kommt zu lokalen Gefechten spezialisierter Kräfte. Wo immer möglich werden diese durch RAS-3/4 unterstützt.

Bereits heute gibt es in fast jedem Konflikt eine hohe Anzahl von NO-Gefechten. Durch die zunehmende Verfügbarkeit von kostengünstigen RAS-3/4, z. B. Kamikazedrohnen, wird ihre Anzahl weiter steigen.

### **Gefechte im Fernbereich ohne angestrebten Raumgewinn (FO-Gefechte)**

Die Kernidee von FO-Gefechten besteht darin, den Gegner durch Abnutzung so zu schwächen, dass dieser sich zurückzieht und damit das Nehmen von Raum ohne massiven Kampf im Nahbereich möglich wird. Bei etwa gleich starken Gegnern kommt es zur Renaissance von Abnutzungskriegen. Es handelt sich um die in diesem Buch ausführlich beschriebenen A2/AD-Gefechte. Auf eine weitere Charakterisierung wird deshalb an dieser Stelle verzichtet.

### **Gefechte im Fernbereich mit angestrebtem Raumgewinn (FR-Gefechte)**

Diese Art von Gefecht ist nur dann plausibel, wenn der durch Fernwirkung freigekämpfte Raum anschließend auch gehalten wird. Dies kann durch den Einsatz entsprechender Nahkräfte erreicht werden, wodurch ein NR-Gefecht entsteht. Diese Situation wurde z. B. mit dem internationalen Militäreinsatz in Libyen (2011) angestrebt. Luftfernschläge der internationalen Streitmacht sollten feindliche Kräfte in FO-Gefechten so lange schwächen, bis NR-Gefechte mit vertretbarem Risiko durchgeführt werden konnten.

In zukünftigen Konflikten wird das Nehmen von Raum, zumindest in frühen Phasen eines bewaffneten Konfliktes, häufig in den Hintergrund treten. Stattdessen wird der Gegner zuerst so stark abgenutzt, dass das zu erobernde Territorium dem Angreifer, aufgrund der hohen Verluste des Gegners fast ohne Gegenwehr in die Hände fällt. Die Abnutzung kann sowohl mit NO- als auch mit FO-Gefechten erfolgen. Schwache asymmetrische Kräfte werden NO-Gefechte nutzen, da ihnen keine anderen Mittel zu Verfügung stehen. Gut gerüstete Nationen werden häufig FO-Gefechte nutzen, da diese mit geringem Risiko für die eigenen Kräfte geführt werden können.

FO-Gefechte mit anschließenden NR-Gefechten durch lokale Kräfte im Kriegsgebiet werden von großen Nationen vermehrt genutzt, um ihren Einflussbereich auf fremde Territorien auszudehnen, ohne Nahkräfte der eigenen Nation dem Risiko eines Einsatzes auszusetzen.

# Streitkräfte im 21. Jahrhundert – A2/AD weitergedacht

## Ein neues Zonenkonzept

Das Zonenkonzept orientiert sich an der Charakteristik von A2/AD-Gefechten und der Reichweite von Wirkung. Es teilt den Operationsraum in folgende Zonen ein:

- **Urbane Zone:** Kampf in größeren Städten.
- **Nahzone:** Kampf mit Reichweiten bis zu 100 Kilometer.
- **Fernzone:** Kampf mit Reichweiten bis zu 600 Kilometer.
- **Strategische Zone:** Kampf mit Reichweiten ab 600 Kilometer.
- **Orbitalzone:** Kampf in weltraumnahen Höhen und im Weltraum.

Die Wirkung im Cyberraum ist eine Wirkkategorie, die in jeder der oben beschriebenen Zonen zum Einsatz kommen kann. [18]

Die Urbane Zone ist die innerste Zone, die Orbitalzone die äußerste. Die Kernidee des Zonenkonzepts besteht darin, dass eine Überlegenheit in einer außen liegenden Zone dazu führt, dass die Siegwahrscheinlichkeit in den innen liegenden Zonen zunimmt. Dies rührt daher, dass der Gegner in den innen liegenden Zonen mit den Wirkmitteln der überlegenen äußeren Zone abgenutzt werden kann, ohne dass er Gegenmaßnahmen ergreifen kann. Überlegenheit in einer inneren Zone erhöht die Siegwahrscheinlichkeit nicht, wenn nicht sichergestellt ist, dass in allen weiter außen liegenden Zonen zumindest ein Gleichgewicht herrscht.

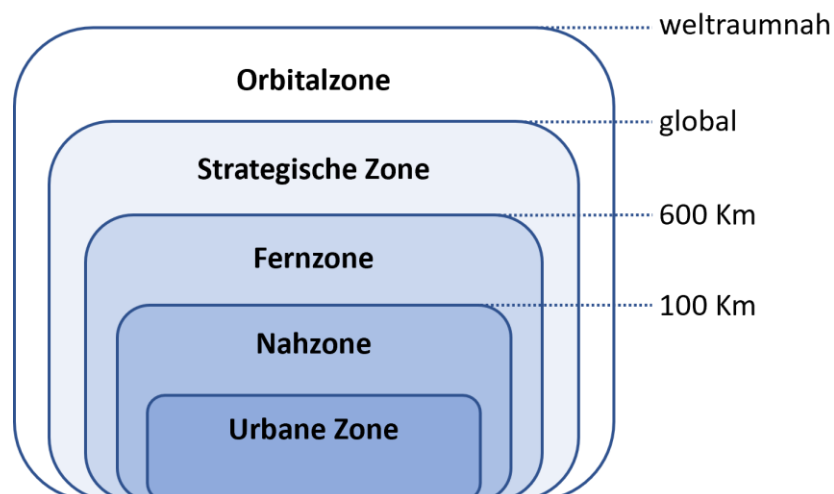


Abbildung 7: Das Zonenkonzept multidimensionaler Operationen

Die Konfliktparteien versuchen von außen nach innen Überlegenheit zu gewinnen. Hierbei spielen die Verbundeffekte zwischen den Zonen die zentrale Rolle. Der Verlust der äußersten Zone führt dazu, dass eine Verteidigung in allen inneren Zonen sinnlos wird, sofern der Gegner über eine hinreichende Menge an Wirkmitteln verfügt. Es entsteht ein

Dominoeffekt, bei dem die Zonen der Reihe nach fallen. A2/AD-Konflikte können hierdurch innerhalb kürzester Zeit entschieden werden. Falls ein Konfliktpartner bereits zu Beginn in der äußersten Zone unterlegen ist, hat er den Konflikt de facto schon verloren.

## Urbane Zone

Die Bebauung und die Zivilbevölkerung sind entscheidende Einflussfaktoren für Gefechte in der Urbanen Zone. Häufig werden speziell ausgebildete Kräfte eingesetzt, die hierfür angepasste Waffensysteme nutzen. Reguläre Konfliktparteien vermeiden normalerweise den Kampf in urbanen Räumen, da dieser zu hohen Verlusten und großen Kollateralschäden führen kann. In aktuellen Konflikten ist zu beobachten, dass unterlegene Kräfte den urbanen Raum zunehmend als Rückzugsmöglichkeit nutzen. [19]

Im Zonenkonzept nimmt die Urbane Zone eine Sonderrolle ein. Sie ist die innerste Zone und damit letzter Zufluchtsort für einen unterlegenen Gegner. Gefechte in der Urbanen Zone sind ein massives Risiko für die Zivilbevölkerung. Massive kinetische Fernwirkung ist für manche Konfliktparteien aus ethischen Gründen nicht statthaft. In diesem Fall greift der Dominoeffekt des Zonenkonzepts nur bedingt. Der entstehende urbane Konflikt kann trotz erdrückender Überlegenheit einer Partei sehr lange dauern.

Die Fähigkeit zum Kampf in großen urbanen Räumen, wie in Megacities, kann in zukünftigen Konflikten eine wichtige Rolle spielen. In diesen Gefechten werden vermehrt RAS-3/4 zum Einsatz kommen.

## Nahzone

Die Nahzone besteht aus Wirkung und Abwehr mit einer Reichweite von bis zu 100 Kilometern. Hierzu zählen unter anderem abgesessene und mechanisierte Kräfte, Kampfhubschrauber, Bodenkampfflugzeuge sowie Rohr- und Raketenartillerie. Diese Systeme bewegen sich im Vergleich zu denen der weiter außen liegenden Zonen eher langsam.

Die Kräfte der Nahzone sind innerhalb einer A2/AD-Sperrzone nicht durchhaltefähig, da sie vom Gegner mit Fernwaffen innerhalb kürzester Zeit zerschlagen werden können. Die Nahzonenkräfte können zwar Abwehrmaßnahmen gegen Fernwirkung mitführen. Diese wirken aber nur bis zu einem gewissen Grad und sind in der Anzahl limitiert. Einer starken Dislozierung in der AD/AD-Zone kann der Gegner durch satellitengestützte und damit flächendeckende Aufklärung sowie endphasengelenkter und damit punktgenauer Fernwirkung begegnen. Folglich können Nahzonenkräfte die A2/AD-Sperrzone nicht durchqueren, ohne massive Verluste zu erleiden. Stark mechanisierte Kräfte verlieren gegenüber punktgenauer Fernwirkung massiv an Bedeutung.

Es entsteht die **Post-Panzer-Ära**, die sich wie folgt beschreiben lässt. Nahzonenkräfte eines Angreifers können erst dann in das Gefecht eingreifen, wenn sie die A2/AD-Sperrzone ohne hohe Verluste durchqueren können. Hierfür müssten zuvor die gegnerischen Kräfte der äußeren Zonen außer Gefecht gesetzt worden sein, da diese sonst die angreifenden Nahzonenkräfte zerschlagen würden. Sollte dieser Zustand erreicht sein, könnte der Angreifer die eigenen Fernwaffen nach vorne verlegen und die gegnerischen

Nahzonenkräfte zerschlagen, ohne den Gegner mit eigenen Nahzonenkräften anzugreifen. Durch diesen Effekt wird es in der Nahzone keine Gefechte auf Augenhöhe mehr geben. Die klassische Panzerschlacht und damit die Zeit der großen Panzerarmeen geht damit ihrem Ende entgegen.

Nahzonenkräfte werden auch in der Post-Panzer-Ära benötigt, um folgende Aufgaben zu erfüllen:

**Nahzonenpunktschläge:** Hochmobile Spezialkräfte können für schnelle, punktgenaue Schläge gegen Hochwertziele im gegnerischen Rückraum genutzt werden. Hierdurch kann der Gegner abgenutzt und lokal gebunden werden. Diese Kräfte können z. B. aus kleinen Trupps bestehen, die sich aus RAS-3/4 (z. B. Taktische Drohnen) und speziell ausgebildeten Soldaten zusammensetzen. Diese Trupps werden mit schnellen Plattformen ein- und ausgeflogen.

**Nahzonenabwehr:** In A2/AD-Gefechten stehen die eigenen Kräfte stark disloziert, um lohnende Ziele zu vermeiden. Ein lückenloser Nahzonenschutz dieser Kräfte ist kaum möglich. Zum Schutz der verteilten Kräfte werden hochmobile Eingreifkräfte benötigt, die gegnerische Nahbereichsangriffe unmittelbar zurückschlagen und deren Wirkung begrenzen.

Bei der Aufstellung von Nahzonenkräften wird eine deutliche Verschiebung der Prioritäten stattfinden. Eine hohe Anzahl an schweren Plattformen ist nicht mehr sinnvoll, da diese weder in großen A2/AD-Lagen noch in kleineren Konflikten (z. B. Stabilisierungsoperationen) sinnvoll eingesetzt werden können. Der Fokus verschiebt sich auf hochmobile, konfigurierbare, leichte Kräfte, die für verschiedene Angriffs- und Verteidigungssituationen genutzt werden können. Die Kräfte werden stark disloziert eingesetzt und müssen über längere Zeiträume autark operieren können. Ein Großteil der Kräfte muss luftbeweglich sein.

## **Fernzone**

Punktgenaue Fernwirkung ist das Schlüsselement in A2/AD-Gefechten. Sie ist die Voraussetzung für das Aufspannen der A2/AD-Sperrzone. Die erforderlichen Raketenwaffen sind bereits heute in erheblichen Stückzahlen bei einigen Streitkräften im Einsatz. Im Jahr 2040 werden Systeme mit Reichweiten von 500 bis 700 Kilometer Standard sein. Die Weltraumgestützte Realzeitaufklärung wird eine lückenlose Zielaufklärung im gesamten Operationsraum ermöglichen.

Im Jahr 2040 können Raketenwaffen Ziele punktgenau bekämpfen, indem sie diese im Endanflug gezielt ansteuern. Es wird eine hohe Anzahl von Wirkmitteln zur Verfügung stehen, sodass jedes lohnende Ziel bekämpft werden kann. Durch austauschbare Gefechtsköpfe können alle Arten von Zielen, von einzelnen Kampfpanzern bis zu verbunkerten Stellungen, bekämpft werden. Die Reichweite der eigenen Systeme muss mindestens so groß sein, wie die des Gegners, um dessen Systeme erreichen zu können. Es entsteht ein Wettrennen um Reichweiten.

Die Fernzonenwirkung besteht hauptsächlich aus Raketenartillerie, die durch bemannte und unbemannte Luftfahrzeuge unterstützt wird. Zum Schutz der eigenen Fernzonenwaffen werden diese außerhalb der A2/AD-Sperrzone und damit außerhalb der gegnerischen Fernzonenwirkung in Stellung gebracht. Da der Gegner mit strategischen Waffen auch außerhalb der A2/AD-Sperrzone wirken kann, verbleibt dennoch eine Restbedrohung.

Zukünftige Fernwirkung besteht nicht aus der Wirkung einzelner Waffen, sondern aus koordinierten Angriffswellen von tausenden Raketen und Flugzeugen auf hunderte von Zielen verschiedenster Größe. Lange Phasen ohne nennenswerten Waffeneinsatz lösen sich mit plötzlichen massiven Angriffen ab.

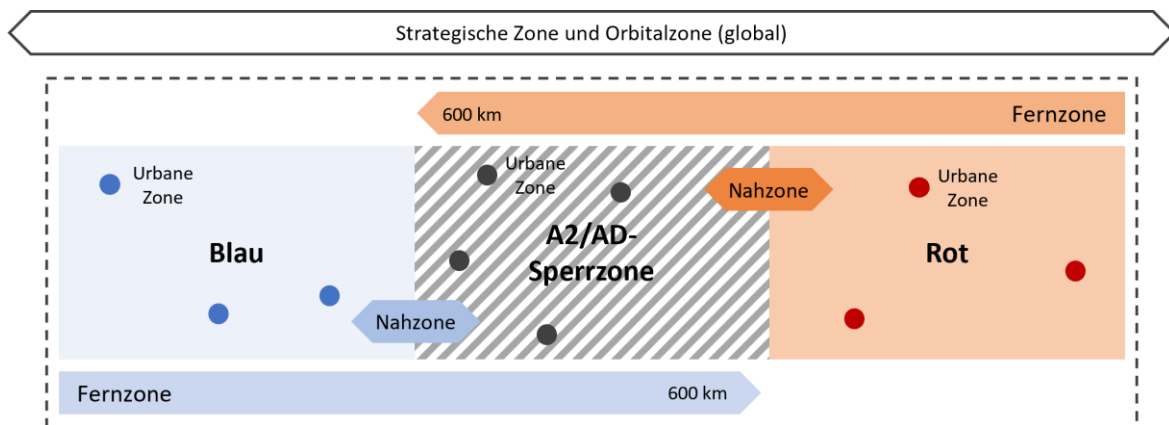


Abbildung 8: Die Wirkung der Fernzone spannt die A2/AD-Sperrzone auf

Da raketenbasierte Fernwaffen auch ohne Luftüberlegenheit effektiv sind, verliert das Konzept der Luftüberlegenheit an Bedeutung. Im Gegenzug wird die Überlegenheit in der Fernzone bestimmend. Die oben beschriebenen Faktoren führen dazu, dass zukünftige Gefechte im Kern aus dem Einsatz von punktgenauen Fernwaffen und dem Schutz dieser Systeme bestehen.

Der Schutz erfolgt durch eine integrierte Luft- und Raketenabwehr (ILRA). Diese kann Raketen, Luftfahrzeuge und Artillerie abwehren. Abwehrraketen, Luftfahrzeuge, Drohnen, elektronischer Kampf und Nahbereichsschutz werden zu einem Systemverbund mit minimalen Reaktionszeiten gebündelt. Bei Massenangriffen koordiniert die ILRA eine Verbundwirkung, um optimale Abfangraten zu erreichen und den Munitionsverbrauch zu minimieren.

## Strategische Zone

Diese Zone umfasst alle Systeme, die weiter reichen als die Systeme der Fernzone. Dies beinhaltet auch viele Systeme mit globaler Reichweite. Derartige Waffensysteme existieren seit der Zeit des Kalten Krieges. In diese Kategorie fallen unter anderem Langstreckenbomber und strategische Langstreckenraketen, die in der Vergangenheit als Kernwaffenträger vorgesehen waren. Jeder Einsatz dieser Systeme hat sofort an den Rand eines nuklearen Konfliktes geführt, da potenzielle Gegner einen nuklearen Erst-

schlag vermuten mussten. In seltenen Fällen wurden strategische Bomber auch eingesetzt, um im Heimatland zu starten und auf weit entfernten Gefechtsfeldern konventionell zu wirken.

Die Entwicklungen im Bereich von Hyperschallwaffen könnte diese Situation komplett verändern. Hyperschallwaffen sind sehr schnelle Waffen mit sehr hoher, teilweise globaler Reichweite. Aufgrund niedriger Stückkosten könnten diese Waffen auch als konventionelles Wirkmittel eingesetzt werden. Sie können von fast jedem Ort abgefeuert werden und in weniger als 15 Minuten jedes Ziel auf der Erde erreichen. Das Gefechtsfeld von A2/AD-Mächten wird hierdurch global. Es gibt keinen sicheren Rückraum mehr. Durch die Stationierung auf Schiffen und Unterseebooten wird es unmöglich, alle gegnerischen Systeme zu finden und außer Gefecht zu setzen.

Aufgrund der Lenkfähigkeit, der hohen Geschwindigkeit und der Möglichkeit von niedrigen Flugbahnen ist die Abwehr von Hyperschallflugkörpern deutlich schwieriger als das Abfangen von strategischen Langstreckenraketen. Hyperschallwaffen besitzen hierdurch eine hohe Wahrscheinlichkeit Ziele auch dann zu treffen, wenn diese durch Abwehrsyste-me geschützt werden. Diese Faktoren führen dazu, dass Angreifer in der Strategischen Zone grundsätzlich im Vorteil sind. A2/AD-Mächte müssen deshalb über ein Arsenal an strategischen Fernwaffen verfügen.

Hyperschallwaffen können mit thermobaren Mehrfachgefechtsköpfen ausgerüstet werden. Damit haben sie nahezu die Wirkung einer kleinen taktischen Kernwaffe. Die Lücke zwischen nuklearen und konventionellen Waffen wird deutlich kleiner. Der Einsatz von strategischen Fernwaffen kann insbesondere in folgenden Fällen zu einer nuklearen Eskalation führen.

**Potenzieller nuklearer Erstschlag:** Aus Sicht des Verteidigers besteht beim Einsatz von strategischen Fernwaffen immer die Gefahr, dass diese nukleare Gefechtsköpfe tragen könnten. Er könnte hierauf mit einem abgestuften nuklearen Gegenschlag reagieren.

**Terrorangriffe durch Fernwaffen:** Falls der Gegner über einen längeren Zeitraum zivile Ziele mit konventionellen Fernwaffen massiv angreift, wäre der Verteidiger nicht in der Lage seine Zivilbevölkerung zu schützen, da er die Fernwaffenangriffe nicht sicher abfangen kann. Er könnte hierauf mit einem abgestuften nuklearen Erstschlag reagieren.

Die Gefahr einer nuklearen Eskalation nimmt durch die bloße Existenz von konventionellen strategischen Fernwaffen zu.

## **Orbitalzone**

Diese Zone umfasst alle Systeme, die in weltraumnahen Höhen oder im Weltraum eingesetzt werden, sowie terrestrische Systeme, wie Bodenstationen oder Startrampen. Orbitale Systeme dienen der Aufklärung und Wirkung aus dem Weltraum.

Orbitale Wirksysteme (OWS) können sowohl orbitale Systeme als auch Luft- und Bodenziele bekämpfen. OWS befinden sich derzeit in einer frühen Entwicklungsphase. Es ist davon auszugehen, dass derartige Systeme im Jahr 2040 einsatzbereit sein werden.



Orbitale Aufklärungssysteme (OAS) besitzen einen hohen Stellenwert und werden bereits umfangreich eingesetzt. Die Weiterentwicklungen von OAS streben das Ziel einer kontinuierlichen, flächendeckenden Realzeitaufklärung sehr großer Räume an. Hunderttausende von Zielen sollen kontinuierlich beobachtet werden. Mit heutigen Satelliten ist dies aufgrund der Flugbahndynamik, der leicht zu störenden Kommunikationsverbindungen sowie eingeschränkter On-Board-Auswertemöglichkeiten nur begrenzt möglich. Es ist davon auszugehen, dass die oben beschriebene flächendeckende Aufklärung ab dem Jahr 2040 technisch möglich sein wird. Mikrosatelliten werden hierbei eine zentrale Rolle einnehmen.

OAS sind das Schlüsselement für den effektiven Einsatz von punktgenauer Fernwirkung in zukünftigen A2/AD-Gefechten. Ein Ausfall dieser Fähigkeit kann in Grenzen durch den Einsatz anderer Aufklärungssysteme, wie Drohnen, kompensiert werden. Dies führt jedoch in kurzer Zeit zu einer deutlichen Unterlegenheit in der Strategischen Zone sowie der Fernzone.

Das Rüsten der Orbitalssysteme ist ein erheblicher Aufwand, der von kleineren Nationen oder kleineren Bündnissen kaum zu leisten ist. Dies stellt für kleinere Konfliktparteien ein kaum zu lösendes Problem dar, da ohne Orbitalssysteme eine massive Unterlegenheit in der Strategischen Zone und der Fernzone entsteht. [20]

### **Auswirkungen auf das Gefechtsfeld**

Aus der Zonenbildung leitet sich folgende Charakteristik für zukünftige A2/AD-Gefechte ab:

**Renaissance des Stellungskriegs:** Durch die Dominanz von punktgenauen Fernwaffen kommt es zu einer Renaissance des Stellungskriegs. Diese Lage entsteht nicht, wie im Ersten Weltkrieg, durch Stellungen eines Grabenkriegs, sondern durch eine A2/AD-Sperrzone, in der Fernwaffen jedes Ziel punktgenau zerstören können. Die Tiefe der Sperrzone ergibt sich aus der Reichweite der Waffen der Fernzone.

**Geografie des Gefechtsfelds:** Die geografische Lage der A2/AD-Sperrzone ist nicht frei wählbar, sondern ergibt sich aus der Dislozierung der Kontrahenten zu Beginn des Konflikts. Das damit entstehende Gefechtsfeld umfasst eine Tiefe von mehr als 800 Kilometern und damit ganze Nationen.

**Kollaterale Effekte:** Die A2/AD-Sperrzone ist zu Beginn des Konflikts nicht leer. Dort befinden sich zivile Strukturen, Kräfte der Konfliktparteien sowie unbeteiligte Dritte. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Konfliktparteien große Teile der zivilen Strukturen in der Sperrzone zerstören werden, um das Agieren des Gegners zu erschweren. Dies führt zu massiven Kollateralschäden, die die Lebensgrundlage der Bevölkerung ganzer Nationen zerstören.

## Key Points – Zonenkonzept

- Zukünftige A2/AD-Gefechte bestehen im Kern aus dem Einsatz von punktgenauen Fernwaffen und dem Schutz vor deren Wirkung. Hierdurch kommt es zu einer Renaissance des Stellungskriegs auf Gefechtsfeldern mit mehreren hundert Kilometern Tiefe.
- Durch die Dominanz der Fernwaffen wird es keine Nahzonengefechte auf Augenhöhe mehr geben. Die Zeit der großen Panzerarmeen geht ihrem Ende entgegen.
- Da raketenbasierte Fernwaffen auch ohne Luftüberlegenheit effektiv sind, verliert das Konzept der Luftüberlegenheit an Bedeutung und wird durch die Überlegenheit in der Fernzone ersetzt.

## Holistische Führung

Durch Informationstechnologie können Personal, Technik und Waffensysteme in einem Informationsverbund gekoppelt werden. Theoretisch könnte hierdurch ein vollständiges Lagebild der eigenen und aufgeklärten Kräfte erzeugt werden. Diese Idealvorstellung lässt sich in der Praxis jedoch nicht erreichen, da der Gegner dies verhindern wird. Führungssysteme sind Hochwertziele, die mit allen Mitteln bekämpft werden. Der Gegner kann hierzu z. B. kinetische Wirkung, Mittel des elektronischen Kampfs sowie Cybermaßnahmen einsetzen. Die im Folgenden beschriebenen Faktoren sind wichtig für zukünftige Führungssysteme.

### **A2/AD-Gefechte erfordern eine maximale Verbundwirkung aller Kräfte**

A2/AD-Gefechte können nur dann erfolgreich geführt werden, wenn in kritischen Situationen alle eingesetzten Kräfte mit maximaler Verbundwirkung geführt werden. Historisch gewachsene teilstreitkraftspezifische Prozesse und Strukturen sowie teilweise inkompatible IT-Landschaften sind nicht zielführend. In Zukunft muss bei allen Waffensystemen, Teilstreitkräften und Bündnispartnern das gleiche Führungssystem eingesetzt werden, um die erforderliche lückenlose Verbundwirkung zu erreichen. Diesem Führungssystem müssen sich alle eingesetzten Kräfte mit ihren Prozessen und Systemen unterordnen.

### **A2/AD-Gefechte erfordern eine schnelle Führung alle Kräfte**

Die Fähigkeit zum sekundenschnellen Führen ist insbesondere dann wichtig, wenn der Gegner mit einer hohen Anzahl von Flugkörpern angreift. Es verbleiben nur wenige Minuten, um eine koordinierte Abwehr zu starten. Dies erfordert ein Führungssystem, das innerhalb weniger Sekunden den OODA-Zyklus<sup>3</sup> durchlaufen und die erforderlichen Maßnahmen veranlassen kann. Es wertet alle Sensoren aus, erzeugt eine Lage, bewertet

---

<sup>3</sup> Entscheidungsschleife aus Observe, Orient, Decide, Act

diese und leitet hieraus Aktionen ab. Die Lage wird aus Weltraum, Luft, Land See und Cyberraum fusioniert, um eine maximale Verbundwirkung zu erzeugen.

Die Sensor-zu-Effektor-Zeiten werden so kurz, dass Führungs- und Entscheidungsprozesse mit niedrigem Automatisierungsgrad zu langsam werden. Gefechte mit tausenden von Wirkmitteln sind derart komplex, dass automatische Planungen besser sind als menschengemachte. KI-gestützte OODA-Zyklen schaffen eine neue Form von Führungs- und Informationsüberlegenheit. Aufgrund der Zeitnot wird der Mensch häufig nur noch über die Freigabe der automatisch geplanten Aktionen entscheiden können.

### **A2/AD-Führungssysteme erfordern eine hohe Resilienz**

Klassische Führungsinfrastrukturen mit Gefechtsständen und zentralen IT-Komponenten sind in einem A2/AD-Gefecht nicht zielführend, da diese mit punktgenauer Fernwirkung leicht außer Gefecht gesetzt werden können. A2/AD-Gefechte erfordern deshalb verteilte und mobile Strukturen.

Zusätzlich ist eine effektive Cyberabwehr unerlässlich. Falls der Ausfall von Sensor-zu-Effektor-Systemen nicht innerhalb von wenigen Minuten kompensiert werden kann, kann der Gegner seine Fernwirkung nach vorne verlegen, und Feuerüberlegenheit gewinnen. Wer im Cyberraum unterliegt, verliert das A2/AD-Gefecht.

### **A2/AD-Führungssysteme müssen sich permanent an die Lage anpassen**

Das System passt Bandbreiten, Kommunikationskanäle und Informationsfluss permanent an die gerade nutzbaren Möglichkeiten an, insbesondere dann, wenn der Gegner die Kommunikation durch elektronischen Kampf stört. Dies beinhaltet auch die kontrollierte Nutzung von zivilen Infrastrukturen. Das System ist darauf vorbereitet, dass Teilnetze oder einzelne Zellen zeitweise ausfallen oder isoliert werden. Rechenleistung und Informationsstand schwanken in Abhängigkeit von der aktuellen Konnektivität, ohne dass hierdurch die Fähigkeit zur Führung verloren geht.

**Ein Holistisches Führungssystem** ist ein Verbund von autarken, aber baugleichen Führungssystemen, die je nach Lage auch unabhängig arbeiten können und nicht von zentralen Komponenten abhängig sind. Im Verbund entsteht ein Gesamtsystem mit hoher Resilienz und Plastizität<sup>4</sup>, das sich permanent automatisch an die Lage anpasst.

Bei ungestörter Konnektivität kann ein Holistisches Führungssystem ein umfassendes Lagebild erzeugen und damit das Führen von Hinten, z. B. aus verbunkerten Gefechtsständen, ermöglichen. Bei ausgefallener Konnektivität besteht es aus einzelnen isolierten Führungszellen, die für das Führen von vorne genutzt werden.

---

<sup>4</sup> Konfigurierbarkeit, Skalierbarkeit, Anpassbarkeit und Erweiterbarkeit.

Aus dieser Idee leiten sich technische Anforderungen ab:

- Die Informationsverarbeitung, wie die Auswertung von Sensoren, muss so weit vorne wie möglich erfolgen. Dies reduziert die Bandbreite der zu übertragenden Information und die Abhängigkeit von zentralen IT-Komponenten.
- Zukünftige Führungssysteme müssen ohne zentrale Positionsbestimmungsdienste, wie GPS, funktionieren können. Sie müssen mit lokalen Systemen auf Basis von Landmarken oder Pixel-Koordinaten agieren können.

Bei quantitativer und qualitativer Waffengleichheit kann das flexiblere, schnellere und durchhaltefähigere Führungssystem den entscheidenden Vorteil ausmachen. Heutige Systeme können die Anforderungen von A2/AD-Gefechten nur ansatzweise erfüllen. Das Wettrüsten Holistischer Führungssysteme ist neben dem Rüsten in den Zonen eine der wichtigsten Herausforderungen zukünftiger Streitkräfte.

### **Key Points – Holistische Führung**

- Heutige Führungssysteme erfüllen die Anforderungen von A2/AD-Gefechten nur ansatzweise, da sie nicht schnell genug arbeiten und keine ausreichende Verbundwirkung erzeugen.
- A2/AD-Gefechte erfordern eine neue Generation von Holistischen Führungssystemen, die sich permanent an die veränderte Lage anpassen. Die Systeme müssen je nach Lage sowohl ein Führen von hinten als auch von vorne unterstützen.
- Das Wettrüsten um Holistische Führungssysteme ist eine der wichtigsten Herausforderungen zukünftiger Streitkräfte.

## **Räumliche Verteilung**

Durch flächendeckende Aufklärung, punktgenaue Fernwirkung sowie den vereinzelt Einsatz strategischer Fernwaffen, kann der Gegner jedes Ziel bekämpfen. Es gibt keinen sicheren Rückraum mehr. Durch die Anzahl der zur Verfügung stehenden Systeme kann eine hohe Anzahl von Einzelzielen bekämpft werden. Eine Konzentration von Kräften oder Hochwertkomponenten ist zu keinem Zeitpunkt sinnvoll. Dies erfordert angepasste Konzepte für die räumliche Verteilung von Kräften und Infrastrukturen.

Konzentrierte Verlegungen von größeren Truppenteilen erzeugen nicht vertretbare Risiken. Deshalb müssen Kräfte bereits weit im Vorlauf eines A2/AD-Konflikts in den Regionen stehen, in denen sie voraussichtlich eingesetzt werden. Truppen werden zukünftig bereits im Frieden deutlich verteilter stationiert sein müssen. Große Liegenschaften mit Kräften in Brigadestärke kann es in diesem Modell nicht mehr geben.

Aus diesen Gründen ist die Bildung von autarken **A2/AD-Zellen** sinnvoll. Jede Zelle hat höchstens Kompaniestärke, besitzt aber alle Fähigkeiten, um über einen längeren Zeitraum eigenständig operieren zu können. Die agile Organisation von A2/AD-Zellen bündelt hierzu die Fähigkeiten verschiedener klassischer Truppengattungen und A2/AD-Zonen in einer selbstständigen Einheit.

Die A2/AD-Zellen sind flächendeckend in kleineren Standorten stationiert, sodass der Gegner hunderte von weit verteilten Zielen bekämpfen muss. Jede Zelle kann bei Alarmierung in kurzer Zeit in vorbereitete standortnahe Stellungen verteilt werden, sodass für den Gegner zehntausende von kleinen Einzelzielen entstehen. Jede einzelne A2/AD-Zelle besitzt nur eine sehr begrenzte Kampfkraft, im Verbund entsteht jedoch eine massive Wirkung.

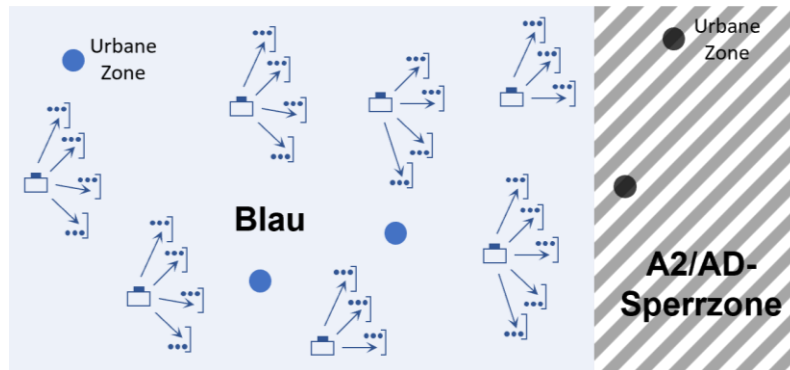


Abbildung 9: Räumliche Verteilung von A2/AD-Zellen

Durch die verteilte Stationierung der A2/AD-Zellen wird ein *Fait-accompli* des Gegners erschwert, da in allen wichtigen Räumen eigene Kräfte stehen. Die Rollen der übergreifenden Holistischen Führung werden von disloziertem Personal wahrgenommen. Dieses Personal ist als eigener Anteil in den verteilten A2/AD-Zellen enthalten.

Zentrale Versorgungsstrukturen, wie Logistikknoten, sind anfällige Hochwertziele. Unterstützungsstrukturen müssen deshalb dezentral aufgebaut sein. Falls Nationen hierzu vermehrt zivile Strukturen wie Autowerkstätten oder Lagerhallen einsetzen, verwischt die Grenze zwischen Kombattanten und Nichtkombattanten. In diesem Fall werden zivile Infrastrukturen zu potenziellen militärischen Zielen. Es muss damit gerechnet werden, dass in einem Konflikt ohne sicheren Rückraum Anzahl und Umfang von Kollateralschäden deutlich zunehmen werden.

### Key Points – Räumliche Verteilung

- Durch flächendeckende Aufklärung, punktgenaue Fernwirkung sowie den vereinzelten Einsatz strategischer Fernwaffen, gibt es keinen sicheren Rückraum mehr.
- Kleine selbstständige A2/AD-Zellen sind flächendeckend stationiert, sodass der Gegner hunderte von weit verteilten Zielen bekämpfen muss.
- Es muss damit gerechnet werden, dass in einem Konflikt ohne sicheren Rückraum Anzahl und Umfang von Kollateralschäden deutlich zunehmen werden.

## **Führungsverfahren**

Die Anforderungen an eine Holistische Führung erfordern neue Führungsverfahren, die folgende Paradigmen umsetzen.

### **Fluides-Taktik-Paradigma**

Das Führungsverfahren muss sicherstellen, dass sowohl Auftrags- als auch Befehlstaktik verwendet werden kann. Auftragstaktik wird immer dann eingesetzt, wenn genügend Zeit und Entscheidungsfreiraum für die untergeordnete Führung verbleibt. Befehlstaktik wird immer dann verwendet, wenn es Zeit oder Verbundwirkung erfordern. [21] In bestimmten Situationen können beide Paradigmen gleichzeitig zum Einsatz kommen. So kann z. B. die Abwehr einer großen Menge von einfliegenden Raketen per Befehlstaktik gesteuert werden, während der Schutz im Nahbereich per Auftragstaktik umgesetzt wird. Das Fluide-Taktik-Paradigma hat einen starken Einfluss auf das Führungsverständnis und die Einsatzgrundsätze einer Streitkraft. Es muss bereits in der Rüstungs- und Ausbildungsphase berücksichtigt werden.

### **Fluides-Loop-Paradigma**

Das Führungsverfahren muss Human-in-the-Loop, Human-on-the-Loop und Human-out-of-the-Loop unterstützen. Falls eine Nation Man-out-of-the-Loop als ethisch kritisch ablehnt, muss das Führungsverfahren Gefechtsverläufe verhindern, in denen dies erforderlich werden könnte. In einem Gefecht können gleichzeitig sowohl fernbediente Human-in-the-Loop-Systeme als auch automatische Human-on-the-Loop-Systeme, wie Drohnenschwärme, eingesetzt werden. Das Fluide-Loop-Paradigma erfordert angepasste gesetzliche Regelungen und Einsatzgrundsätze. Es muss bereits bei der Zertifizierung von Systemen berücksichtigt werden.

### **Fluides-Zentralisierungs-Paradigma**

In A2/AD-Gefechten wird es häufig vorkommen, dass der Zentralisierungsgrad von Melde-, Informations- und Befehlsstrukturen angepasst werden muss. Die Strukturen müssen zwischen zentralem Führen von hinten mit guter Informationslage und isoliertem Führen von vorne bei eingeschränkter Informationslage skalierbar sein. Die häufige Veränderung von Strukturen ist kritisch, da hierdurch leicht unklare Führungssituationen entstehen können. Diesem Effekt kann durch möglichst klare Regelungen im Führungsverfahren entgegengewirkt werden. Es muss aber akzeptiert werden, dass die häufige Änderung der Führungsstruktur zu einem organischen Bestandteil der Gefechtsführung wird.

### **Führungszonen-Paradigma**

Das Führungsverfahren nutzt für jede Zone einen eigenen OODA-Zyklus. Jede Zone wird unabhängig geführt, berücksichtigt aber die Belange der anderen Zonen. Die Zonen sind nicht gleichberechtigt, da die Unterlegenheit in einer äußeren Zone zu einer Unterlegen-

heit in allen inneren Zonen führt. Entscheidungen einer außen liegenden Zone dominieren daher die Führung von innen liegenden Zonen. Das Halten der A2/AD-Sperrzone hat Vorrang vor lokalen Effekten im Nahbereich, z. B. dem Halten einer einzelnen Stellung.

Durch die oben beschriebenen Paradigmen steigt die Komplexität der Führungsverfahren deutlich. Dies widerspricht dem militärischen Grundsatz, dass einfache Vorgehensmodelle im Krieg überlegen sind. Der Komplexitätszuwachs ist jedoch erforderlich um in A2/AD-Lagen auf Augenhöhe kämpfen zu können.

### **Key Points Führungsverfahren**

- Das häufige Anpassen der Führungsstrukturen wird organischer Bestandteil der Gefechtsführung.
- A2/AD erfordert deutlich flexiblere Führungsverfahren. Die Art der Befehlsgebung, der Zentralisierungsgrad sowie der Einflussgrad des Menschen muss sich dynamisch an die Lage anpassen.

## **Cyberraum**

Die Informationstechnik hat sich rasant entwickelt und zu einer globalen Vernetzung von Menschen, Systemen und Organisationen geführt. Es ist eine Cyberwelt entstanden, die auch elementarer Bestandteil von militärischen Systemen geworden ist. Viele Streitkräfte verfügen heute über einen entsprechenden Organisationsbereich. [22]

Alle A2/AD-Zonen sind von Informationstechnik abhängig und damit im Cyberraum angreifbar. Cyberwirkmittel können sowohl für das Aufklären als auch für das Stören von Systemen und Abläufen eingesetzt werden. Sie können Fehlwirkung auslösen und einzelne Systeme bis hin zu ganzen Systemverbänden außer Gefecht setzen. Angriffe können sowohl lokal innerhalb einer Zone als auch zonenübergreifend erfolgen. Zusätzlich sind zeitlich verteilte Angriffe einer großen Anzahl verschiedener Wirkmittel möglich. Cyberwirkmittel durchlaufen im Rahmen ihres Einsatzes die Phasen Ausbringung, Scharfstellung, Aktivierung, Wirkungsaufklärung und Verschleierung.

Die Zeitlichkeit dieser Phasen ist deutlich verschieden von der klassischer Wirkmittel. So können zwischen der Verbringung einer Schadsoftware, durch Einschleusung in Design oder Produktion, und ihrer Aktivierung Jahre vergehen. Cyberwirkmittel werden häufig über lange Zeiträume an möglichst vielen Stellen ausgebracht, um sie bei Bedarf sofort aktivieren zu können. Die übliche Vorstellung eines kurzfristigen Eindringens, wie es beim Hacken von Systemen üblich ist, ist nur eine Variante von Cyberwirkung, die in der Praxis häufig von untergeordneter Relevanz ist.

Wer sich vor Cyberangriffen schützen will, muss sicherstellen, dass Hard- und Software kontrolliert im eigenen Land hergestellt werden. Nur so kann das Einschleusen von Cyberwirkmitteln dauerhaft und sicher verhindert werden. Da viele Nationen den damit verbundenen Aufwand scheuen, müssen sie in Kauf nehmen, dass ihre militärischen Systeme im Cyberraum zunehmend verwundbar werden.

Cyberwirkung wird erst dann relevant, wenn sie Effekte auf dem Gefechtsfeld erzeugt. Dieses Buch interpretiert Cyberwirkung daher als integralen Bestandteil in den A2/AD-Zonen und nicht als eigene militärische Dimension.

### **Key Points Cyberraum**

- Alle A2/AD-Zonen sind von Informationstechnik abhängig und im Cyberraum zunehmend angreifbar.
- Der nationale Schutz vor Angriffen durch den Cyberraum steigt in dem Maße, in dem Hard- und Software im eigenen Land hergestellt wird.



## Politik und Gesellschaft

Die vorhergehenden Kapitel haben primär die militärfachlichen Aspekte von Konflikten ab dem Jahr 2040 dargestellt. Streitkräfte sind als Exekutive ihrer Nationen aber auch wichtige Teile von Politik und Gesellschaft eines Staates. Die oben beschriebenen Effekte müssen deshalb stets aus dem Blickwinkel des Zusammenspiels von Legislative, Judikative und Exekutive betrachtet werden. Ihre Akzeptanz im Wertesystem der jeweiligen Gesellschaft ist die zentrale Existenzberechtigung jeder Streitkraft und Maßstab aller Entwicklungen. Deshalb betrachtet das folgende Szenar einen Konflikt im Jahr 2042 aus Sicht beteiligter Personen.

### Der Tanua-Konflikt – Vignetten einer Stabilisierungsoperation im Jahr 2042

Die Tanua-Zone umfasst große Teile des Territoriums der nordafrikanischen Staaten Salak und Tarma. Die Region ist von hohem geopolitischem Interesse, da nur noch hier, für die Industrie unverzichtbare, Seltene Erden frei zugänglich sind. Aufgrund des fortschreitenden Klimawandels sind Salak und Tarma in großen Teilen kaum noch bewohnbar. Innere und äußere Sicherheit sind teilweise außer Kontrolle. Die westliche Industrie betreibt umfangreiche Bergbau- und Vorverarbeitungsaktivitäten. Sie sichert diese mit privaten Dienstleistern ab. Große Teile der Bevölkerung leben dicht gedrängt in wenigen Ballungsräumen nahe den Industriebetrieben. Sie sind fast vollständig von der Versorgung aus dem Ausland abhängig.

Die Bruderschaft Gaias (BuGa) ist eine fundamentalistische, weltweit agierende Organisation. Sie will in den Ländern des Mittelmeerraumes den „Staat der Brüder“ errichten. Mit dem Narrativ „Gott straft die Technologiegläubigen mit der Klimakatastrophe“ propagiert die BuGa eine fortschritts- und technologiefeindliche Ideologie. Sie nutzt den Klimawandel, um weltweit Anhänger und Mittel zu gewinnen. Die BuGa wird von verschiedenen Staaten toleriert und unterstützt. Ihre politische und militärische Schlagkraft nimmt permanent zu.

Seit dem Jahr 2039 führen mehrere westliche Staaten in der Tanua-Zone eine Operation durch, um die politische Stabilität in der Region zu verbessern und die von massiven humanitären Katastrophen betroffene Bevölkerung zu unterstützen. Es gibt einen engen Schulterschluss zwischen den militärischen Kräften, den zivilen Sicherheitsdiensten sowie einer größeren Anzahl von NGO. Verschiedene politische Gruppierungen erheben regelmäßig den Vorwurf, dass das westliche Engagement einzig und allein der Ausbeutung der Bodenschätze diene.

Im Folgenden werden ausgewählte Szenen aus der Sicht von Betroffenen beschrieben. Sie sollen einen Eindruck vermitteln, wie zukünftige Konflikte im Rahmen eines Krisen- und Konfliktmanagements aussehen könnten.

## **Aus Sicht der Landbevölkerung**

Naria lebt mit ihrer Familie etwas außerhalb der Stadt auf einem Hof, weil das Leben hier sicherer ist. Die Tiere sind bereits vor Jahren in der großen Dürre gestorben. Die Familie hat aber immerhin Wasser zum Trinken und dank der Helpis auch genug zu essen. Naria tritt, wie jeden Morgen, vor die Tür ihrer Hütte und blickt in den Himmel. Sie sieht im Westen einen Helpi und der blinkt auch noch grün! Hurra, ein Helpi und keine BuGas in der Nähe – bei rotem Blinken darf sie nicht zum Helpi, weil BuGas in der Nähe sind. Naria eilt zum Helpi und nimmt die Kompaktnahrung und das Medi-Kit für die Großmutter in Empfang.

Die Zivilunterstützungsdrohne H116-234A kehrt zu ihrem vollautomatischen Hub zurück, lädt die Akkus auf und meldet die Aufklärungsergebnisse in das Holistische Führungssystem. Danach startet sie mit neuen Versorgungsgütern zum nächsten Ziel. Die KI im Bordcomputer überwacht permanent den Einsatzraum, um mögliche Gefahren für die Drohne und die Zivilbevölkerung zu erkennen. So liefern zehntausende von Zivilunterstützungsdrohnen jeden Tag ein fast flächendeckendes Aufklärungsprofil aller stark besiedelten Gebiete. Das ist heute der dritte Einsatz von H116-234A. Über zwanzig weitere werden an diesem Tag noch folgen. Der Hub ist einer von zweihundert landesweit verteilten Hubs und versorgt vierhundert weitere Drohnen.

## **Aus Sicht eines zivilen Sicherheitsdienstleisters**

Born ist Mitarbeiter eines zivilen Sicherheitsdienstleisters. Er hat heute im Peripherie-Sicherungsbunker 4B Dienst. Von dort wird die westliche Peripheriesicherung für eine zwei Quadratkilometer große Solarfarm geführt. Die Farm versorgt große Teile einer Industrieanlage mit Strom. Born beobachtet mit einem Schwarm Aufklärungsdrohnen einige Ziegenhirten, die in zwei Kilometer Entfernung mit ihrer Herde nach einem Rest von Grün suchen. Plötzlich wird Anflugalarm ausgelöst. Ehe Born sich einen Überblick verschaffen kann, feuern bereits mehrere vollautomatische Maschinenkanonen auf anfliegende Mörsergranaten und zwei kleine Quadropter. Volltreffer! Das Leitsystem startet drei Miniraketen, die kurz darauf eine einfliegende ballistische Rakete zerstören. Born ist entspannt, alles klar, sowas passiert alle paar Tage – die letzten zwei Jahre ist auch nichts durchgekommen. Das Leitsystem startet einen Schwarm Aufklärungsdrohnen in Richtung der aufgeklärten Abschussstellen. Born erkennt die leeren Hüllen von Einmalmörsern – der übliche Billigkram vom freien Waffenmarkt. In der Nähe findet Born einen Hirten mit Ziegen und zwei Eseln. Er denkt kurz darüber nach, ob der Hirte wohl der Angreifer war. Na ja, er darf sowieso nichts unternehmen. Seine Firma kündigt jedem, der Kollateralschaden verursacht. Absicht der Firma ist es, die Herzen der Einwohner zu erobern, da die BuGas sonst sowieso gewinnen.

## **Aus Sicht des Kommandeurs Joint Remote Fire Command North**

Hernings ist diensthabender Kommandeur des Joint Remote Fire Command North. Um 12:11 Uhr bekommt er von der Überwachungs-KI eine Meldung. Für das Ziel P-17 existiert ein Zeitfenster von fünfzehn Minuten für eine Terminierung, die zu neunzig Prozent ohne Kollateralschaden durchgeführt werden kann. Er gibt die Wirkung um 12:12 Uhr

frei. Das Remote-Fire-Modul übermittelt die Freigabe per Satellit an die Drohne D-123d. Die kameragestützte KI der Drohne wartet, bis diese sich zu 98 Prozent sicher ist, dass das Ziel allein im Fahrzeug sitzt und das Fahrzeug in den nächsten drei Minuten mindestens vier Meter Abstand von anderen gefährdeten Entitäten hat. Die Drohne feuert eine Ninja-Rakete. Diese fliegt auf das Fahrzeug zu und schlägt um 12:18 Uhr, genau über dem Fahrersitz fast senkrecht in das Fahrzeug ein. Kurz vor dem Einschlag werden zwölf Stahlklingen ausgeklappt. Da die Waffe keinen Sprengsatz trägt, bleibt sogar der vier Meter entfernte Radfahrer vollkommen unversehrt. Der Fahrer des Fahrzeugs hat aber keinerlei Chance den Treffer zu überleben. Wenig später meldet die Presse die kollateralschadenfreie Tötung eines gesuchten BuGa-Anführers.

### **Aus Sicht eines mutigen Politikers**

Die Bemühungen der Stabilisierungsoperation zeigen Wirkung. Das Ausbleiben von Kollateralschäden, die massive Unterstützung der Bevölkerung sowie das Akzeptieren der bestehenden Stammesstrukturen führen dazu, dass die Gouverneure dreier Provinzen ihr Bildungs- und Rechtssystem an internationale Standards angleichen möchten. Die Gouverneure berufen in Haptua einen Großen Rat ein und laden hochrangige Vertreter der westlichen Staaten nach Haptua ein. Dies widerspricht den üblichen Regeln, da Remote-Treffen deutlich mehr Sicherheit bieten. Die Nichtteilnahme ist jedoch nicht vorstellbar, da viele der erzielten Erfolge gefährdet wären und persönlicher Kontakt bei wichtigen Entscheidungen landesüblich ist. Ein massives Aufgebot an westlichen Sicherheitskräften ist nicht plausibel, da diese Demonstration von Macht das gerade gewonnene Vertrauen zu stark schwächen würde. Es finden sich schließlich drei hochrangige westliche Vertreter, die außergewöhnlichen Mut zeigen und an den Treffen teilnehmen, obwohl ihre persönliche Sicherheit nur durch die Gastgeber garantiert wird. Die Konferenz verläuft erfolgreich. Es gibt Angriffe der BuGa, diese werden aber von den Kräften der Gouverneure zurückgeschlagen. Hinterher fällt der Satz „Alle Technik kann persönlichen Mut nicht ersetzen“.

### **Aus Sicht eines westlichen Bürgers**

Jan Peters wacht morgens um 06:00 Uhr in Hamburg auf und flippt wie jeden Tag noch im Bett auf seinem Tablet durch die aktuellen Nachrichten. Eine der News zeigt ein Video, in dem der Kommandeur der Unterstützungsoperation für die Tanua-Zone zu sehen ist. Der General spricht vor anderen Offizieren. Seine Worte „... es wäre wahrscheinlich besser, wenn wir die ganzen Salaken einfach krepieren lassen, die machen doch eh nur Ärger. Hauptsache wir kriegen das Coltan ...“. Peters ist nicht geschockt, er weiß genau, was die Nachrichtenagentur im Kommentar zum Video schreibt. „... westliche Nachrichtendienste haben nachgewiesen, dass dieser Beitrag ein Deepfake ist. Urheber ist vermutlich die Terrormiliz der BuGa ...“. Er denkt sich: „Also derselbe Senf wie immer, wer interessiert sich denn noch für sowas. Es weiß doch eh keiner mehr, was wahr ist.“

## **Aus Sicht des wachhabenden Offiziers im Joint Reconnaissance and Air Defence Center**

Kolu ist ein Nachbarstaat der Tanua-Zone und hat Ambitionen auf die Rohstoffe in diesem Gebiet. Er beabsichtigt im Osten der Zone Fuß zu fassen und unterstützt hierzu die BuGa. Hierzu stellt Kolu der BuGa Waffen zur Verfügung, die zuvor auf dem internationalen Markt erworben wurden.

Die Versorgung der Hauptstadt von Salak erfolgt zu großen Teilen auf der einzig verfügbaren Überlandstraße. An einem Morgen bildet sich am Jomol-Pass – wie üblich – ein Lkw-Stau, da ein Fahrzeug liegengeblieben ist und die Straße blockiert.

Der Stau wird vom Joint Reconnaissance and Air Defence Center mithilfe der Mikrosatellitenaufklärung und zweier Drohnen permanent beobachtet. Plötzlich schlägt die KI Alarm. Johnson, der wachhabende Offizier, beobachtet, dass bei drei Lkw die Dächer der geladenen Container abgesprengt wurden. Darunter werden Raketenabschussrampen sichtbar. Drei Scramjet-Flugkörper starten und werden von ihren Boostern auf Überschall beschleunigt. Sekunden später zünden die Scramjets und die Raketen erreichen Mach sechs. Die Flugkörper fliegen auf sich ständig ändernden bodennahen Bahnen Richtung Osten. Die Abwehr-KI meldet ein Zeitfenster von 15 Sekunden für die Freigabe der Bekämpfung. Johnson drückt reflexartig den „Bekämpfen-Knopf“ und gibt damit den Human-out-of-the-Loop-Modus frei. Die KI hätte die Bekämpfung zwölf Sekunden später ohnehin ausgelöst, wenn Johnson nicht den „Veto-Knopf“ gedrückt hätte. Die KI antizipiert die Hauptstadt sowie ein südlich gelegenes Feldlager als Ziele. Es werden zehn Hyperschall-Abwehrflugkörper gestartet, die zwei der einfliegenden Scramjets abfangen können. Der Dritte ändert abermals die Flugbahn und kann von keiner der Abwehrraketen erreicht werden.

78 Sekunden nach dem Abschuss nähert sich die dritte Scramjet-Rakete dem Industriekomplex in Kupo. Sie hat in dieser Zeit 458 Kilometer zurückgelegt. Kurz vor dem Einschlag werden fächerförmig vier thermobare Sprengköpfe sowie mehrere Täuschkörper freigesetzt. Die Nahbereichsabwehr der Industrieanlage hat keine Chance. Die Zeit reicht nicht einmal aus, um Gegenmaßnahmen zu starten. Der Industriekomplex Kupo ist Geschichte.

## **Risiken durch unkontrollierten technischen Fortschritt**

Die Automatisierung von Waffensystemen ist stetig gestiegen. In der Vergangenheit erforderte der Stand der Technik immer, dass der Mensch Aufgaben in der Wirkkette erfüllte. Für die Klassifizierung von Zielen und das Bewerten von Situationen existierten keine einsatztauglichen Lösungen. Der Mensch und damit Human-in-the-Loop waren bei fast allen Anwendungen unerlässlich. Die wenigen vollautomatischen Anwendungen, wie Luftabwehrgeschütze, hatten nur eine sehr begrenzte Wirkbreite. Der „Krieg der Maschinen“ war bisher eher eine Fiktion in der Literatur als eine valide militärische Option.

Aktuelle Entwicklungen der KI machen es zunehmend möglich, dass Systeme Teilaufträge über lange Zeiträume und große Entfernungen automatisch ausführen können. Der Mensch ist in dieser Wirkkette nicht mehr erforderlich. Die Systeme können im

Status Human-on-the-Loop oder Human-out-of-the-Loop betrieben werden. Sie können sowohl automatisch als auch autonom agieren. Da derartige Systeme in großer Zahl eingesetzt werden können, ist ihre Wirkung nicht mehr lokal begrenzt. Sie können ganze Regionen und in A2/AD-Gefechten ganze Länder dominieren. Der militärische Nutzen und die Vielzahl derartiger Anwendungen nehmen stetig zu. Es ist abzusehen, dass diese Systeme so dominant werden, dass ein Verzicht auf ihren Einsatz zwangsweise zur militärischen Unterlegenheit führt. Der „Krieg der Maschinen“ ist dann keine Fiktion mehr. Er wird zur Notwendigkeit zum Schutz der äußeren Sicherheit.

Es ist offensichtlich, dass ein vollautomatischer Human-out-of-the-Loop-Krieg keine erstrebenswerte Zukunftsvision ist. Die unethischen Effekte erscheinen untragbar. Es stellt sich daher die Frage, wie solchen Entwicklungen vorgebeugt werden kann. Die weltweite Kontrolle von Entwicklung, Verbreitung und Einsatz KI-gestützter Waffensysteme ist hierfür der zentrale Hebel.

Die zivile Entwicklung von KI-Technologie erzeugt Methoden und Werkzeuge, die unverändert für militärische Anwendungen eingesetzt werden kann. Ein effektives Verhindern dieses Dual Use ist in der Praxis nicht umsetzbar. Aktuelle Anstrengungen zur Rüstungskontrolle machen wenig Hoffnung, dass hier zielführende Abkommen entstehen werden. Die einzig verbleibende Option wäre ein Moratorium der Entwicklung von KI. Auch hier ist nicht davon auszugehen, dass dies in den nächsten Jahren erfolgen wird.

Ein häufig angeführtes Argument besteht darin, dass eine Technologie als solche nicht gefährlich ist, sondern erst durch eine unethische Nutzung gefährlich wird und somit nicht per se verboten werden sollte. Wer dieses Argument nutzt, muss aber auch die Verantwortung dafür übernehmen, die unethische Nutzung dauerhaft zu unterbinden. Aus ethischer Sicht erscheint eine zeitnahe gesellschaftlich-politische Diskussion dieses Sachverhalts unerlässlich, andernfalls ist der „Krieg der Maschinen“ in wenigen Jahrzehnten Realität. Die Entwicklungen hierzu haben längst begonnen.

## **Gesellschaftlicher Umgang mit der Notwendigkeit von Verteidigung**

Die Frage, wie stark eine Nation rüsten soll, um sich verteidigen zu können, wird seit Anbeginn der Staatenbildung kontrovers diskutiert. Diese Grundsatzdiskussion ändert sich durch die aktuellen Entwicklungen nicht. Unabhängig von dieser Diskussion gibt es ein Minimalprofil bei dessen Unterschreitung eine Streitkraft so ineffektiv wird, dass sie keinen sinnvollen Beitrag mehr zur Landes- und Bündnisverteidigung leisten kann. Diese Untergrenze steigt durch die neu entstandenen und sich stetig weiterentwickelnden Fähigkeiten der A2/AD-Mächte erheblich an.

Da kleinere Nationen diesen Aufwand nicht leisten können, kann die eigene Sicherheit nur noch im Bündnis mit einer A2/AD-Macht sichergestellt werden. Ein solches Bündnis ergibt nur dann Sinn, wenn die kleinere Nation ihre Streitkräfte nahtlos in das Bündnis integriert. Als Folge hiervon müssen die Streitkräfte dem Bündnis de jure unterstellt

werden. Andernfalls sind die Kräfte in A2/AD-Gefechten nicht effektiv einsetzbar und spielen bestenfalls die Rolle von verzichtbaren Hilfstruppen für gefährliche Aufgaben.

Die Legislativen der Bündnisnationen verlieren hierdurch in zunehmendem Maße die operative Befehlsgewalt über ihre Streitkräfte. Es entsteht eine Bündnisstreitkraft, die von den Nationen anteilig finanziert wird. Diese Entwicklung erfordert eine gemeinsame Außen- und Sicherheitspolitik. Dies läuft den existierenden Verfassungen der meisten Nationen zuwider. Nationen, die diesen Prozess nicht mitgehen, werden in einigen Jahrzehnten beim Schutz ihrer äußeren Sicherheit auf sich allein gestellt sein.

## **Gap zwischen konventionellem und nuklearem Konflikt**

Im Kalten Krieg waren atomare Erstschläge aufgrund der Menge und Art der eingesetzten Waffensysteme eindeutig erkennbar. Durch die zunehmende Verfügbarkeit konventioneller Fernwaffen ist diese Unterscheidung in zukünftigen A2/AD-Konflikten nicht mehr möglich. Bei jedem massiven Angriff mit konventionellen Fernwaffen kann auch immer ein nuklearer Erstschlag vermutet werden.

Es könnte auch eine Mischung aus konventionellen Waffen und wenigen kleinen taktischen Atomwaffen zum Einsatz kommen. Zudem können konventionelle Angriffe mit hunderten von thermobaren Mehrfachgefechtssköpfen eine ähnliche Zerstörungswirkung entfachen wie atomare Angriffe.

Ein konventioneller A2/AD-Konflikt könnte jederzeit in einen nuklearen Konflikt kippen. Die Wahrscheinlichkeit von fatalen Fehlentscheidungen, wie der Fehlinterpretation eines massiven konventionellen Angriffs, ist hoch. Die Lücke zwischen konventionellen und atomaren Gefechten wird kleiner. Die gesellschaftlich-politische Diskussion sollte wahrnehmen, dass jeder A2/AD-Konflikt nur um Haaresbreite von einem nuklearen Konflikt – und sei es aus Versehen – entfernt ist.

## **Ewige Kriege**

Bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs dominierte die Sichtweise, dass den Konflikt verliert, wer ihn nicht irgendwann gewinnt. Die Konfliktparteien waren daher immer bestrebt, die Dauer des Konflikts möglichst kurz zu halten, auch wenn dies nicht immer gelungen ist. Dieser Aspekt ist in einigen heutigen Konflikten verloren gegangen. Das Siegen tritt in den Hintergrund, da eine Weiterführung des Konflikts, zumindest für diese Beteiligten, Vorteile bietet. Die bewaffnete Auseinandersetzung wird zur Existenzberechtigung für Konfliktparteien oder Dritte. Es entstehen ewige Kriege.

Der durch den beschleunigten Klimawandel verursachte Zerfall von Nationen wird dazu führen, dass die Anzahl derartiger Konflikte zunimmt.

## Die Problematik Nichtregulärer Kräfte (NrK)

NrK agieren im Einsatzland häufig in einer rechtlichen Grauzone, insbesondere wenn die nationalen Strukturen erodiert sind. Aufgrund der komplizierten rechtlichen Lage ist es häufig so, dass NrK für ihre Handlungen deutlich weniger haftbar gemacht werden als dies bei regulären Kräften der Fall ist. Die politische Verantwortung für den Einsatz derartiger Kräfte ist häufig unklar. Dies ist ein ethisch und politisch schwieriger Zustand.

Die Zusammenarbeit mit NrK erfordert unter anderem die Klärung folgender Fragen: Wer hat die Weisungs- oder Befehlsgewalt über diese Kräfte? Welche Verantwortung hat die reguläre Streitkraft zum Schutz oder Beistand dieser Kräfte? Wie wird damit umgegangen, dass diese Kräfte nicht den Einsatzgrundsätzen unterliegen? Wer übernimmt die politische Verantwortung für die Handlungen von NrK?

Aktuelle Trends deuten darauf hin, dass NrK in Zukunft vermehrt eingesetzt werden. Es ist anzunehmen, dass einige Nationen diese Kräfte bereits als Teil ihres Dispositivs betrachten, auch wenn dies politisch nicht eingestanden wird.

## Die Rolle des Soldaten

Zukünftige Soldaten werden ein deutlich verändertes Berufsbild vorfinden. Es gilt das Prinzip: „Der Soldat führt, die Maschine kämpft.“ Die rechtliche und ethische Verantwortung verbleibt beim Menschen. Das Handeln liegt jedoch zunehmend bei den Maschinen. Hieraus ergeben sich verschiedene Konsequenzen.

Die physische Gefahr für die Soldaten einer hoch technisierten Streitkraft nimmt ab. Die Wirkmittel werden ferngesteuert oder führen Aufträge automatisch aus, ohne dass der Soldat in den Wirkungsbereich des Gegners gerät. Auch wenn dies für den Soldaten der hoch technisierten Seite eine Verbesserung ist, muss geklärt werden, wie aus gesellschaftlicher Sicht mit den ethischen Aspekten einer ferngesteuerten letalen Waffenwirkung ohne eigenes Risiko umgegangen werden soll. Dieses Szenario ist bereits Realität.

In A2/AD-Gefechten müssen militärische Führer in Minuten oder Sekunden schwerwiegende Entscheidungen treffen. Die verfügbare Zeit reicht in einigen Fällen nicht aus, um die Konsequenzen von automatisch generierten Handlungsoptionen für hunderte von Einheiten und Waffensystemen zu durchdenken. Der militärische Führer muss trotzdem entscheiden und seine Entscheidung auch verantworten. Schon jetzt ist absehbar, dass Soldaten zunehmend in ein ethisches Dilemma geraten, da sie Entscheidungen verantworten müssen, deren Folgen sie aus Zeitnot nicht mehr abschätzen können.

### Key Points – Politik und Gesellschaft

- Eine zeitnahe gesellschaftspolitische Diskussion über die Kontrolle von KI-Forschung ist unerlässlich, andernfalls ist der „Krieg der Maschinen“ in wenigen Jahrzehnten Realität.

- Die gesellschaftspolitische Diskussion sollte wahrnehmen, dass jeder A2/AD-Konflikt nur um Haaresbreite von einem nuklearen Konflikt – und sei es aus Versehen – entfernt ist.
- In vielen Konflikten wird die bewaffnete Auseinandersetzung zur Existenzberechtigung für Konfliktparteien oder Dritte – es entstehen ewige Kriege.
- NrK agieren im Einsatzland häufig in einer rechtlichen Grauzone. Dies ist ein ethisch und politisch schwieriger Zustand.
- Es ist absehbar, dass Soldaten zunehmend in ein ethisches Dilemma geraten, da sie Entscheidungen verantworten müssen, deren Folgen sie in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht mehr abschätzen können.



## Sieben Thesen

Obwohl nicht sicher vorhergesagt werden kann, wie sich bewaffnete Konflikte in Zukunft entwickeln, werden im Folgenden sieben Thesen aufgestellt, die als Denkanstoß für weitere Diskussionen dienen sollen.

1. **Konflikte werden in Zukunft häufig bereits früh entschieden.** Wer die weitreichendere A2/AD-Sperrzone über einem Territorium aufspannen kann, wird dieses mit geringem Risiko nehmen können. Es droht jederzeit ein *Fait-accompli*.
2. **Das zukünftige Gefechtsfeld untergliedert sich nach Reichweite der Waffensysteme in Zonen.** Wer in der jeweils äußersten Zone überlegen ist gewinnt den Konflikt.
3. **Zukünftige Streitkräfte sind komplett dezentral.** Die Verbundwirkung entsteht aus dem Zusammenwirken von verteilten A2/AD-Zellen in Kompaniestärke. Die Streitkraft ist nicht von zentralen Strukturen abhängig.
4. **Die Ära der großen Panzerarmeen ist zu Ende.** Punktgenaue Fernwaffen sowie flächendeckende Aufklärung werden die Gefechte der Zukunft dominieren.
5. **Die Hoheit im Weltraum ist entscheidend.** Ohne weltraumgestützte Aufklärung entsteht eine Unterlegenheit im Bereich der Fernwirkung, die nicht kompensiert werden kann.
6. **Kleinere Nationen können ihre Souveränität nur im Bündnis mit einer A2/AD-Macht wahren.** Hierzu müssen sie ihre Kräfte dem Bündnis unterstellen und Führungsstrukturen sowie Technik des Bündnisses nutzen.
7. **Ohne Kontrolle der KI-Forschung ist ein Krieg der Maschinen nicht zu verhindern.** Die zivile KI-Forschung beschleunigt ein globales Wettrüsten, an dessen Ende Waffen stehen, die fatale ethische Probleme aufwerfen und die Sicherheit der Weltordnung gefährden.

# Literaturverzeichnis

- [1] P. Scharre, *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*, W. W. Norton & Company, 2019.
- [2] T. M. Doll und U. Beyer, „Landstreitkräfte der Zukunft - Automation von heute für das Gefecht von morgen,“ *Europäische Sicherheit & Technik*, August 2020.
- [3] R. Grünwald und C. Kehl, „Autonome Waffensysteme,“ Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), 2020.
- [4] T. M. Doll und T. Schiller, „Künstliche Intelligenz in der Heeresentwicklung,“ *Wehrtechnik*, pp. 57-59, 4. Quartal 2019.
- [5] M. Schreiner, *Dogfight-KI zerstört Air-Force-Piloten im VR-Testflug*, 2020.
- [6] T. M. Doll und T. Schiller, *Positionspapier Künstliche Intelligenz in den Landstreitkräften, 2. Auflage*, Köln, 2019.
- [7] J.-W. Bredecke, T. M. Doll und D. Kallfass, „Der Führungsprozess von morgen,“ *Europäische Sicherheit & Technik*, pp. 68-71, Oktober 2020.
- [8] J. S. Tangredi, *Anti-Access Warfare: Countering A2/AD Strategies*, Naval Institute Press, 2013.
- [9] R. Böhme, *Zur nationalen Sicherheitsstrategie Russlands (2021)*, Dresden, 2021.
- [10] TRADOC, *The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028*, TRADOC, 2018.
- [11] U.S. Army, *Army Multi-Domain Transformation Ready to Win in Competition and Conflict*, U.S. Army, 2021.
- [12] T. J. Sharpy, *Seminar Read Ahead: Multi-Domain Operations: The Future of Warfare*, NATO C2COE, 2020.
- [13] TRADOC, *The U.S. Army Functional Concept for Intelligence*, Februar: TRADOC, 2017.
- [14] Y. Hofstetter, *Der unsichtbare Krieg: Wie die Digitalisierung Sicherheit und Stabilität in der Welt bedroht*, Droemer HC, 2019.
- [15] J. Kallberg, *Prioritize NATO integration for multidomain operations*, 2021.
- [16] T. M. Doll, U. Beyer und T. Schiller, „Hyperwar Neue Herausforderungen für die Heeresentwicklung,“ *Europäische Sicherheit & Technik*, pp. 78-81, September 2019.

- [17] A. Husain, J. R. Allen, A. Cole, P. Scharre, B. Porter, W. R. Anderson, R. O. Work und J. Townsend, *Hyperwar: Conflict and Competition in the AI Century*, SparkCognition Press, 2018.
- [18] T. M. Doll und U. Beyer, „Zukünftige Fähigkeiten der Landstreitkräfte - Eine technologische Trendanalyse,“ *Europäische Sicherheit & Technik*, pp. 74-78, Mai 2021.
- [19] TRADOC, *The Changing Character of Warfare The Urban Operational Environment*, TRADOC, 2020.
- [20] NATO, *NATO's approach to space*, 2021.
- [21] C. Bühlmann, „Auftragstaktik in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft,“ *MILITARY POWER REVUE der Schweizer Armee*, pp. 50-63, 2010.
- [22] C. Pellerin, *Lynn: cyberspace is the new domain of warfare*, 2010.