


# Hyperschall-Technologie: bewaffnet und überbewertet

## Other Publication

### Author(s):

Kunertova, Dominika 

### Publication date:

2021-06

### Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000487771>

### Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

### Originally published in:

CSS Analysen zur Sicherheitspolitik 285

# Hyperschall-Technologie: bewaffnet und überbewertet

Marschflugkörper und Gleitflugkörper, die sich mit mehr als der fünffachen Schallgeschwindigkeit über eine unvorhersehbare Flugbahn fortbewegen können und dabei das Ziel erst im letzten Moment offenbaren, sind zur Realität geworden. Hyperschall-Waffensysteme sind auf dem besten Weg, bis zur Mitte dieses Jahrzehnts die strategischen Stabilitätsparameter nachhaltig zu verändern.

Von Dominika Kunertova

Hyperschall-Waffensysteme werden in naher Zukunft mit grosser Wahrscheinlichkeit zu einem «*Game Changer*» werden. Sie können zu einer transformativen strategischen Kapazität werden, denn sie bieten einen qualitativ neuen Ansatz zur Überwindung von Luft- und Raketenabwehrsystemen. Zudem bringen sie ein gewisses Überraschungs- und Verunsicherungsmoment sowie eine Verringerung der Reaktionszeit im Rahmen des sogenannten «*OODA-Loops*» (*Observe, Orient, Decide, Act* – Beobachten, Orientieren, Entscheiden, Handeln) mit sich. Dank ihrer Geschwindigkeit, ihrer konventionellen oder atomaren Kapazität sowie der Unklarheit in Bezug auf ihr Ziel haben Hyperschall-Waffen das Potenzial, atomare Abschreckungen zu umgehen und die strategische Stabilität zu erschüttern.

Zu Zeiten des Kalten Krieges verstand man unter strategischer Stabilität die Stabilität der Abschreckung: Gegner konnten zurückschlagen, da die andere Seite nicht in der Lage war, alle atomaren Kapazitäten mit einem erfolgreichen Erstschlag auszulöschen. Heute geht die strategische Stabilität über die bilateralen Atomdynamiken hinaus. Sie spiegelt Veränderungen der Militärstrategie, Doktrinen und multiple asymmetrische nukleare Beziehungen wider. Erweiterte konventionelle Kapazitäten mit Disruptionspotenzial, darunter Hyperschall-Waffen, können dafür sorgen, dass



Mit Hyperschallraketen bestückte Militärfahrzeuge während einer Militärparade am Tiananmen-Platz in Peking, 1. Oktober 2019. *Thomas Peter / Reuters*

die Stabilität der gegenseitigen Verwundbarkeit anders wahrgenommen wird. Weiterhin können sie sowohl die Angst vor einem Verlust der Vergeltungsfähigkeit als auch die Wahrscheinlichkeit eines Präventivschlags steigern.

Das Wettüben mit technologischen Waffen ist bereits in vollem Gange: Die USA, Russland und China liefern sich einen intensiven Wettbewerb um die militärische Vorherrschaft im 21. Jahrhundert. Die drei Nuklearmächte verfügen über die fortschrittlichsten Forschungs- und Entwick-

lungsprogramme im Hyperschall-Bereich. Auch Frankreich, Deutschland, Indien, Japan und Australien reihen sich unter den Ländern ein, die sich mit der Entwicklung von Hyperschallwaffen befassen.

Obgleich die USA die grösste Erfahrung in der Hyperschall-Technologie haben, scheinen China und Russland beim Einsatz ihrer Hyperschall-Technologie zur Waffenentwicklung erhebliche Fortschritte gemacht zu haben. Russland setzte Berichten zufolge im Dezember 2019 die ersten Hyperschall-Waffen ein, China folgte

2020. Die USA werden ihre ersten Hyperschall-Waffen vermutlich nicht vor 2023 in Betrieb nehmen. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass sowohl China als auch Russland glauben, zwingende Gründe für die militärische Anwendung der Hyperschall-Technologie zu haben: Beide Länder befürchten, dass ihre Kapazitäten für einen Zweitschlag durch die bestehenden US-amerikanischen Raketen-Verteidigungssysteme untergraben werden könnten und arbeiten daher – unter dem Gesichtspunkt der nationalen Sicherheit – an der Entwicklung neuer Möglichkeiten, diese zu bezwingen.

Die politischen EntscheidungsträgerInnen neigen jedoch dazu, die Fähigkeiten dieser neuen Waffen zu überschätzen, und übersehen deren mögliche Nachteile. Aktuelle Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass die Aufregung um Hyperschall-Waffensysteme technisch nicht gerechtfertigt zu sein scheint.

### Hyperschall-Technologie

Die Raketentechnologie unterscheidet zwischen zwei Hauptkategorien: ballistische Flugkörper und Marschflugkörper. Ballistische Flugkörper sind schnell, aber eher ungenau. Ihr Flug lässt sich anhand von Flugbahn und Geschwindigkeit berechnen. Standard-Marschflugkörper verfügen über eine bessere Navigationsfähigkeit, sind jedoch relativ langsam. Die meisten Flugkörper

## Die USA, Russland und China nehmen bei der militärischen Nutzung von Hyperschall-Systemen eine führende Rolle ein.

bewegen sich mit Überschallgeschwindigkeiten zwischen Mach 1 (Schallgeschwindigkeit) und Mach 5 fort. Technisch gesehen sind alle Interkontinentalraketen Hyperschall-Flugkörper, da sie Geschwindigkeiten von über Mach 5 erreichen.

Die neue Generation von Hyperschall-Waffen kombiniert die Hauptvorteile von ballistischen Flugkörpern und Marschflugkörpern: extreme Geschwindigkeit sowie herausragende Präzision. Wie es die Bezeichnung schon andeutet, fliegen Hyperschall-Waffen mit einer Geschwindigkeit von über Mach 5 (6125 Kilometer pro Stunde). Diese neuen Systeme zeichnen sich aber nicht nur durch hohe Geschwindigkeit aus. Im Gegensatz zu Interkontinentalraketen, die sich auf einer vorhersagbaren Flugbahn bewegen, bringen

Hyperschall-Waffen ein Überraschungsmoment mit sich: Sie können in der Atmosphäre manövrieren und die Höhe ändern. Daher sind die Manövrierfähigkeit und die Flughöhe zwei weitere wichtige Unterschiede gegenüber konventioneller Raketentechnologie.

Bei Hyperschall-Waffen gibt es zwei Haupttypen: Hyperschall-Marschflugkörper (*Hypersonic Cruise Missiles*, HCM) und Hyperschall-Gleitflugkörper (*Hypersonic Glide Vehicles*, HGV). Einige Institutionen, wie die *NATO Science and Technology Organization*, beziehen in ihre Überlegungen auch sogenannte «*Post-Stealth*»-Hyperschall-Kampf- und Aufklärungsflugzeuge ein, die in den 2030er Jahren erwartet werden. Bei den HCM handelt es sich um schnellere Versionen bestehender Marschflugkörper, die sich auf 20–30 Kilometern Höhe fortbewegen. Sie werden von luftatmenden Strahltriebwerken angetrieben, die als *Scramjet* (*Supersonic Combustion Ramjet Engines*) bezeichnet werden. Diese *Scramjets* komprimieren die einströmende Luft in einem kurzen Luftschaft vor der Verbrennungsphase. Dadurch kann der Motor bei hohen Geschwindigkeiten äusserst effizient funktionieren. Da sie den notwendigen Sauerstoff direkt aus der Atmosphäre beziehen, sind *Scramjet*-Flugkörper kleiner und lassen sich besser manövrieren. Im Gegensatz dazu sind die HGV nicht angetrieben und funktionieren mit einer Gleitflug-

technologie mit Raketenantrieb, die sie in die obere Atmosphäre hebt. Nach der Freisetzung auf einer Höhe zwischen 40 und 100 Kilometern fliegen sie ohne Antrieb mit Hyperschallgeschwindigkeit Richtung Erdoberfläche, um dort ihr Ziel zu

treffen. Aufgrund ihrer Manövrierbarkeit und der Fähigkeit, auf unterschiedlichen Höhen freigesetzt zu werden, ist ihre Flugbahn schwierig zu berechnen.

Hyperschall-Waffensysteme bergen neue Gefahren, die für die strategische Stabilität nachteilig sein können. Der offensichtlichste Aspekt in dieser Hinsicht ist die Geschwindigkeit: je höher die Geschwindigkeit, desto weniger Zeit bleibt der gegnerischen Seite für Entscheidungen. Bei anfliegenden Hyperschall-Waffen kann sich der OODA-Loop des angegriffenen Staates so stark verkürzen, dass nur wenige Minuten für die Reaktion, die Entscheidung in Bezug auf das mutmassliche Ziel, die Identifizierung des Sprengkopftyps sowie die Bewertung des durch die gewählte Reaktion potenziell verursachten Schadens bleiben.

Darüber hinaus kann ihre Manövrierbarkeit den angegriffenen Staat in Bezug auf das Ziel des Waffensystems täuschen. In Kombination mit den ungewöhnlichen Flughöhen und den unvorhersehbaren Flugbahnen ist es für die bestehenden terrestrischen und weltraumbasierten Sensoren extrem schwer, Hyperschall-Marsch- und Gleitflugkörper zu erkennen und zu verfolgen. Ihre Flexibilität in Bezug auf Geschwindigkeit und Ziel reduziert die Zeit zwischen Erkennung und Abfangung drastisch und schafft einen OODA-Loop jenseits menschlicher Fähigkeiten. Zukünftige Raketen-Verteidigungssysteme werden durch Künstliche Intelligenz unterstützt werden müssen, um schnell genug auf eine eingehende Bedrohung durch Hyperschall-Waffen reagieren zu können.

Auch wenn sich Hyperschall-Waffen auf ihre hohe Geschwindigkeit und Genauigkeit verlassen können, um die Zerstörung des Ziels alleine durch die kinetische Einschlagenergie zu bewirken, können sie mit zusätzlichen konventionellen oder atomaren Sprengköpfen ausgerüstet werden. Raketen mit dualer Kapazität stellen eine erhebliche Quelle der Verunsicherung dar. In Verbindung mit der fehlenden Klarheit, die der angegriffene Staat in Bezug auf das Ziel hat, werden Hyperschall-Waffen hinsichtlich der strategischen Stabilität zu einem regelrechten Albtraum.

### Die wichtigsten Entwickler

Die USA, Russland und China nehmen bei der militärischen Nutzung von Hyperschall-Systemen eine führende Rolle ein (siehe Tabelle). Obgleich das technologische Rennen um den Einsatz von Hyperschall-Technologie zur Herstellung von Waffen zur Realität geworden ist, sind nur relativ wenige zuverlässige Daten zur Entwicklung dieser Systeme öffentlich zugänglich. Die tatsächliche Leistung dieser neuen Waffensysteme ist schwer zu belegen. So neigt die politische Propaganda in Russland und China im Hinblick auf den operativen Status der Systeme beispielsweise zu Übertreibungen. Dennoch kam es für einige überraschend, als der *Director of Defense Research and Engineering* des Pentagons letztes Jahr zugab, dass China den USA nach allen verfügbaren Kennzahlen einen Schritt voraus sei. Darüber hinaus haben die USA, anders als China und Russland, den Besitz nuklearfähiger Hyperschall-Waffen öffentlich ausgeschlossen.

Die USA erforschen die Hyperschall-Technologie schon seit Jahrzehnten. Zur Top-Priorität für das Pentagon und den

Kongress wurde die Entwicklung von Hyperschall-Waffen jedoch erst vor Kurzem, hauptsächlich, um auf diesem Gebiet zu Russland und China aufzuschliessen. Nachdem Russlands Präsident Vladimir Putin 2018 die neuen russischen Hyperschall-«Wunderwaffen» in seiner Rede zur Lage der Nation angekündigt hat, haben die USA ihre Hyperschall-Programme intensiviert. Ihre Ausgaben für die Hyperschall-Technologie haben die USA von 800 Millionen USD im Jahr 2017 auf 3,2 Milliarden USD im Jahr 2021 (projiziert) gesteigert. Der *Assistant Director for Hypersonics* erklärte, dass die USA Prototypen zur weiteren Beurteilung des Waffensystemkonzepts entwickelten, mit dem Ziel, 2023 über einsatzfähige Waffen dieses Typs zu verfügen.

Russland liebäugelt mit nuklearfähigen Hyperschall-Waffen, um seine nukleare Abschreckung zu stärken. Diese war nach Ansicht Moskaus geschwächt worden, als die USA 2002 vom ABM-Vertrag (der die aktive Abwehr strategischer ballistischer Flugkörper einschränkte) zurücktraten. Durch die Investition in neue Arten von Waffen (Hyperschall, atomar betriebene Atomwaffen) versucht Russland, einen qualitativ anderen Ansatz zu entwickeln, um die US-amerikanische Luftabwehr zu überwinden.

Im Gegensatz dazu entwickelt China Hyperschall-Waffen, um seine Macht stärker im Südchinesischen Meer und in Taiwan projizieren zu können und dabei die US-Raketenabwehr im Raum Asien-Pazifik zu umgehen. Dies widerspiegelt Chinas Angst vor einem Präventivschlag der USA, der das Atomwaffenarsenal von China ausser Gefecht setzen und die Vergeltungsfähigkeit von China zunichtemachen würde. Sowohl Russland als auch China sind stark daran interessiert, Hyperschall-Waffenkapazitäten zu erlangen. Dabei geht es ihnen nicht nur um mehr Langstrecken-Flugkörper und eine bessere atomare Abschreckung, sondern auch um den taktischen Nutzen dieser Waffen im Wettrüsten der Seestreitkräfte.

Während es zum heutigen Stand noch keine Gegenmassnahmen gibt, um der Bedrohung durch Hyperschall-Waffen zu begegnen, kann sich dies bis Mitte der 2020er Jahre ändern. Zusammen mit der *Space Development Agency* entwickelt die *US Missile Defense Agency* (MDA) Raketen-Verteidigungssysteme gegen Bedrohungen durch Hyperschall-Waffen als Teil der *National Defense Space Architecture*. Diese in Schichten aufgebaute Luftabwehrarchitektur be-

Wichtigste nationale Hyperschall-Waffen-Programme		
	Waffensystem	Status
<b>USA</b>		
<b>Navy</b>	Conventional Prompt Strike (Mittelstrecken-HGV)	Erste Einsatzfähigkeit (Initial Operating Capability, IOC) 2028
<b>Army</b>	Long-Range Hypersonic Weapon (Langstrecken-HGV)	Flugtests bis 2023
<b>Air Force</b>	AGM-183 Air-Launched Rapid Response Weapon (HGV kompatibel mit B-52s und F-15s)	Flugtests bis 2022
<b>DARPA</b>	Tactical Boost Glide (luftfahrzeuggestützter HGV mit taktischer Reichweite)	Flugtests bis 2021 (spätestens)
	Operational Fires (bodengestütztes taktisches Hyperschallsystem)	Flugtests bis 2021 (spätestens)
	Hypersonic Air-Breathing Weapon Concept (eine Grundlage für HCM)	Flugtests 2020 abgeschlossen
<b>RUSSLAND</b>		
	Avangard (nuklearfähiger HGV)	IOC 2019*, IOC der Sarmat ICBM-Komponente 2022
	3M22 Tsirkon (schiffsgestützter HCM)	IOC 2023
	Kh-47M2 Kinzhal (manövrierbarer, luftfahrzeuggestützter ballistischer Flugkörper)	Flugtests bis 2018, IOC gegenwärtig*
<b>CHINA</b>		
	DF-17 (ballistischer Mittelstrecken-Flugkörper, als Basis für den Start von HGV entworfen)	Inbetriebnahme (IOC 2019*)
	DF-41 (Interkontinentalrakete mit langer Reichweite und doppelter Kapazität)	Inbetriebnahme (IOC 2019*)
	DF-ZF HGV	Flugtests seit 2014, Inbetriebnahme (IOC 2020*)
	Starry Sky-2 / Xing-King 2 (Prototyp für nuklearfähigen Hyperschall-Flugkörper)	IOC 2025
* Keine gesicherte Angabe		Quellen: Congressional Research Service, IISS

steht aus 550 Satelliten und wird Erwartungen zufolge bis zum Jahr 2025 fertig gestellt. Dies wird es den USA ermöglichen, fortschrittliche Hyperschall-Waffen, die eine Bedrohung darstellen, sowohl in grosser als auch in niedriger Höhe zu verfolgen und als Ziele anzuvisieren. Die MDA untersucht ferner neue Abwehrsysteme, die Bedrohungen in der Startphase mit gerichteter Energie ausschalten sollen.

### Überbewertet

Hyperschall-Waffensysteme sollen die Abschreckungsposition verstärken. Neben dieser strategischen Rolle können sie auch eine taktische Anwendung finden, zum Beispiel für die Ermöglichung eines schnellen Schlags gegen zeitempfindliche Ziele über lange Strecken. Sie können sich beim Eindringen in umstrittene Bereiche, die durch fortschrittliche *Anti-Access-/Area-Denial*-Kapazitäten geschützt werden, als wertvoll erweisen. Andererseits stellen Hyperschall-Marschflugkörper und Hyperschall-Gleitflugkörper aufgrund ihrer extremen Geschwindigkeit und Manövrierfähigkeit für die meisten aktuellen Luftabwehrsysteme eine grosse Herausforderung dar.

Hyperschall-Waffen wirken angsteinflössend und unaufhaltbar. Fachleute sind sich allerdings uneinig in Bezug auf die technische Umsetzbarkeit, Nutzbarkeit und somit die Auswirkungen dieser neuartigen Waffen auf die strategische Stabilität.

Erstens argumentieren Expertinnen und Experten, dass Russland und China bereits die Mittel haben, US-amerikanischen Boden mit ihren Interkontinentalraketen zu erreichen. In dieser Hinsicht sind Hyperschall-Waffen eine Ressourcenverschwendung, da sie nicht notwendigerweise einen neuen strategischen Vorteil darstellen. Eine erhöhte Fluggeschwindigkeit und ein heftigerer Einschlag am Ziel aus einer grösseren Entfernung sind eher evolutionäre als revolutionäre Eigenschaften der Flugkörpertechnologie.

Zweitens braucht es Zeit und Ressourcen, um Hyperschall-Fähigkeiten zu erreichen. Sogenannte *Scramjets* und Gleitflugkörper, die unter extremen Bedingungen betrieben werden, stellen hinsichtlich der Aerodynamik und der erforderlichen widerstandsfähigen Materialien eine grosse Herausfor-

## Weiterführende Literatur

Elbridge A. Colby, Michael S. Gerson, «**Strategic Stability: Contending Interpretations**», *Strategic Studies Institute, US Army War College*, 2013.

Nathan B. Terry, Paige Price Cone, «**Hypersonic Technology: An Evolution in Nuclear Weapons?**», *Strategic Studies Quarterly*, 14(2), 2020. 74–99.

Cameron L. Tracy, David Wright, «**Modeling the Performance of Hypersonic Boost-Glide Missiles**», *Science & Global Security*, 28(3), 2020, 135–170.

Dominika Kunertova, «**New Missiles, Eroding Norms: European Options after the Demise of the INF Treaty**», *University of Copenhagen, The Centre for Military Studies*, 2021.

derung in Bezug auf Konstruktion und Technik dar. Eine weitverbreitete Verwendung von Hyperschallwaffen ist unwahrscheinlich, da deren technische Anforderungen komplex und kostenintensiv bleiben werden.

Drittens warnen aktuelle wissenschaftliche Studien auf Grundlage computerbasierter Modelle von Hyperschall-Gleitflugkörpern vor einer Überbewertung der Fakten, da die angeblich vorteilhaften Fähigkeiten von HGV noch immer einer nüchternen Prüfung unterzogen werden müssen. Insbesondere die physikalischen Einschränkungen aufgrund des atmosphärischen Flugs auf niedriger Höhe stellen deren Neuartigkeit, vor allem in Hinblick auf Geschwindigkeit und Unsichtbarkeit, in Frage. HGV verlieren an Energie und Geschwindigkeit, während sie auf ihr Ziel zusteuern, sodass die tatsächliche Geschwindigkeit beim Einschlag geringer ist als die eines ballistischen Flugkörpers mit ähnlicher Reichweite.

Der hochgelobte angebliche Vorteil von Hyperschall-Waffen, die Manövrierfähigkeit, dürfte sich als weniger zuverlässig herausstellen, als gemeinhin angenommen. Die extern navigierten Waffen können durch sogenanntes *Spoofing* manipuliert oder ihre Datenübertragung gestört werden. Prinzipiell ist es so, dass das Plasma,

welches entsteht, wenn sich die Oberfläche des Hyperschall-Flugkörpers durch Luftgeschwindigkeit und Reibung auf über 2000 °Celsius erhitzt, die Navigation stören kann. Damit GPS-Führung und Funkkommunikation möglich sind, müssten sich HGV langsam genug fortbewegen, um eine Bildung von Plasma während der Endphase auszuschliessen. Infolgedessen stellen WissenschaftlerInnen die Tarnfähigkeit von Hyperschall-Waffen in Frage. Die hohen Oberflächentemperaturen produzieren eine Spur von ionisiertem Gas, die für das Radar und weltraumgestützte Sensoren sichtbar ist als der Flugkörper selbst.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Hyperschall-Waffensysteme wahrscheinlich nicht schneller, unsichtbarer oder schwerer aufspürbar sind als die altbekannten Langstreckenraketen. Vorerst scheinen ihre Vorteile zweifelhaft zu sein. Aus militärtechnologischer Perspektive dürften Hyperschall-Waffen deshalb eine Nischenkapazität bleiben.

### Das Wettrüsten stoppen

Trotz dieser bekannten Unbekannten haben Hyperschall-Waffen das Potenzial, die strategische Stabilität empfindlich zu stören. Das anhaltende Wettrüsten um technologischen Vorsprung selbst destabilisiert das Sicherheitsumfeld, indem es dieses mit einem erhöhten Mass an Verunsicherung und Misstrauen vergiftet, was im schlimmsten Fall zu einer (unbeabsichtigten) bewaffneten Konfrontation führen kann. Ungeachtet der tatsächlichen militärischen Leistung und der erwarteten Vorteile dieser Waffen hat die Hyperschall-Waffentechnologie die Wahrnehmung von Regierungen in Hinblick auf die Verletzbarkeit und das nationale Prestige bereits verändert.

Hyperschall-Waffen sollten in den zukünftigen Vereinbarungen zur Rüstungskontrolle eingeschlossen werden, um ihre Verbreitung einzuschränken. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Grossmächte neue multilaterale Abkommen abschliessen, während sie mit einem Wettrüsten beschäftigt sind, bei dem es darum geht, gerade diese Waffen zu konstruieren und zu perfektionieren. Infolgedessen scheint die Krisenstabilität aufgrund der Angriff-Verteidigung-Dynamik in Gefahr zu sein:

Russland und China testen gegenwärtig offensive Hyperschall-Kapazitäten, um die US-amerikanischen Luft- und Raketen-Verteidigungssysteme zu überwinden. Dies hat zur Folge, dass die USA in den Aufbau neuer Abwehrsysteme investieren, um dieser neuen Hyperschall-Bedrohung zu begegnen.

Der *New-START*-Vertrag zur Reduzierung strategischer Waffen bietet ein gewisses Mass an Stabilität. Das russische *Avan-gard*-System fällt beispielsweise unter diesen Vertrag. Gleichzeitig deckt *New START* jedoch keine Waffen ab, die sich weniger als 50 Prozent ihrer Flugzeit auf einer ballistischen Flugbahn befinden, wie es bei den meisten HGV und HCM der Fall ist; zudem ist dieser Vertrag nur provisorisch und läuft im Jahr 2026 aus.

Zugleich können die Abkommen zur Rüstungskontrolle alleine die strategische Stabilität nicht wiederherstellen. Mechanismen zur Konfliktprävention und vertrauensbildende Massnahmen können Ängste mindern und Anreize für einen Erstschlag minimieren, indem sie die Transparenz, Konsultation und den Dialog verbessern. Darüber hinaus spielen Allianzen und militärische Beziehungen zu Ländern ohne Atomwaffen eine zunehmend wichtige Rolle. Informellere Massnahmen könnten erfolgreich sein (siehe [CSS Policy Perspectives 9/3 «Arms Control Without Treaties»](#)). Eine gegenseitige Reaktion auf unilaterale Gesten wie eine Reduzierung der Staatsausgaben in Hyperschall-Waffenprogramme, Offenheit für den Austausch von Daten, die Durchführung gemeinsamer technischer Studien oder die Bekanntgabe von Vorankündigungen können die Wettrüstungsatmosphäre mindern.

Für mehr zu Militärdoktrin und Rüstungsbeschaffung, siehe [CSS Themenseite](#).

**Dominika Kunertova** ist Senior Researcher am Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich.

Die **CSS Analysen zur Sicherheitspolitik** werden herausgegeben vom Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich. Das CSS ist ein Kompetenzzentrum für schweizerische und internationale Sicherheitspolitik. Jeden Monat erscheinen zwei Analysen auf Deutsch, Französisch und Englisch.

Herausgeber: Fabien Merz  
Lektorat: Julian Kamasa  
Layout und Grafiken: Miriam Dahinden-Ganzoni

Feedback und Kommentare: [analysen@sipo.gess.ethz.ch](mailto:analysen@sipo.gess.ethz.ch)  
Weitere Ausgaben und Abonnement: [www.css.ethz.ch/cssanalysen](http://www.css.ethz.ch/cssanalysen)

Zuletzt erschienene CSS-Analysen:

**Geostrategischer Sturm über dem Indischen Ozean** Nr. 284  
**Intersektionale Konfliktanalyse: Religion und Gender** Nr. 283  
**Vertrauensbasis in Gefahr: Aufrüsten im Westbalkan** Nr. 282  
**Mediation mit religiösen Akteuren in Israel-Palästina** Nr. 281  
**Jemen als Spielball der Regionalmächte** Nr. 280  
**GSVP-Missionen: Begrenzte Wirkung auf Reformen** Nr. 279

© 2021 Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich  
ISSN: 2296-0236; DOI: 10.3929/ethz-b-000487771