

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 165 (1999)

Heft: 10

Artikel: Bekämpfung gehärteter Ziele aus der Luft

Autor: Alder, Konrad

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-66023>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Bekämpfung gehärteter Ziele aus der Luft

Konrad Alder

Der Golfkrieg 1990/91, aber auch die Luftoperation «Deliberate Force» gegen die bosnischen Serben auf dem Balkan im August 1995 haben die konfliktentscheidende Wirkung moderner Luftstreitkräfte vor Augen geführt. Aufgrund des Ziels, die gegnerischen «Gravitationszentren» rasch auszuschalten, müssen eine Vielzahl gehärteter Infrastrukturziele unter allen Bedingungen angegriffen werden.

Für Luftangriffe sind folgende Zielkategorien massgebend:

- Führungs- und Fernmeldeeinrichtungen
- Radaranlagen
- Produktions- und Lagerstätten, insbesondere der WMD (Weapons of Mass Destruction) und ihrer Einsatzträger
- Flugzeugschutzbauten
- Startbahnen und Rollwege auf Luftstützpunkten
- Kavernen aller Art, einschliesslich umgenutzter Bergwerke
- Tunnels, Brücken und übrige Kommunikationen.



Konrad Alder,
Hauptmann, Journalist,
Militärpol. Nachrichten Schweiz,
Postfach, 8713 Uerikon.

Zielcharakteristiken

Die Härtung von kriegswichtigen Objekten hat ihren Ursprung in der Wirkung der Nuklearwaffen, heute in zunehmendem Masse aber auch aufgrund der Präzision konventioneller Luftstreitkräfte. Die Probleme der «Counter Infrastructure»-Missionen sind nicht primär die Unterdrückung des meist tiefgestaffelten Flugabwehr-Objektschutzes. Dies lässt sich durch «Strike Packages» mit integrierten SEAD (Suppression of Enemy Air Defense)-Elementen (z.B. Radarstörflugzeuge EA-6B Prowler mit Luft/Boden-Radarbekämpfungslenkwaffen AGM-88A HARM) nachhaltig neutralisieren. Bei den wirklichen Problemen handelt es sich um die

- präzise Zielerkennung,
- das Durchschlagen von widerstandsfähigen Schutzschichten bzw. Überdeckungen,
- die Beurteilung der Waffenwirkung nach erfolgtem Einsatz (Bomb Damage Assessment) sowie das Verhindern von
- Kollateralschäden.

Die in den USA laufenden konzeptionellen Arbeiten auf dem Gebiete der Bekämpfung von gehärteten Zielen und die daraus resultierenden Hardware-Entwicklungen unterscheiden grundsätzlich die beiden folgenden Lösungsansätze:

Hard Kill:

Hier ist das Ziel, die Schutzhülle oder die Überdeckung des zu zerstörenden Objekts zu durchschlagen und im Objektinnern eine Spreng- und Splitterwirkung zu erzielen, die mindestens zu einer möglichst vollständigen Zerstörung der Inneneinrichtungen und damit des Objektnutzens führt. Da der Durchschlagsleistung – vor allem beim Einsatz konventioneller Luft/Boden-Waffen mit limitiertem Abwurfgewicht – Grenzen gesetzt sind, studiert man in zunehmendem Umfang auch den **hochpräzisen Angriff** gegen oberirdisch angelegte Bauelemente wie z.B. Ventilationsschächte von unterirdischen Anlagen.

Functional Kill:

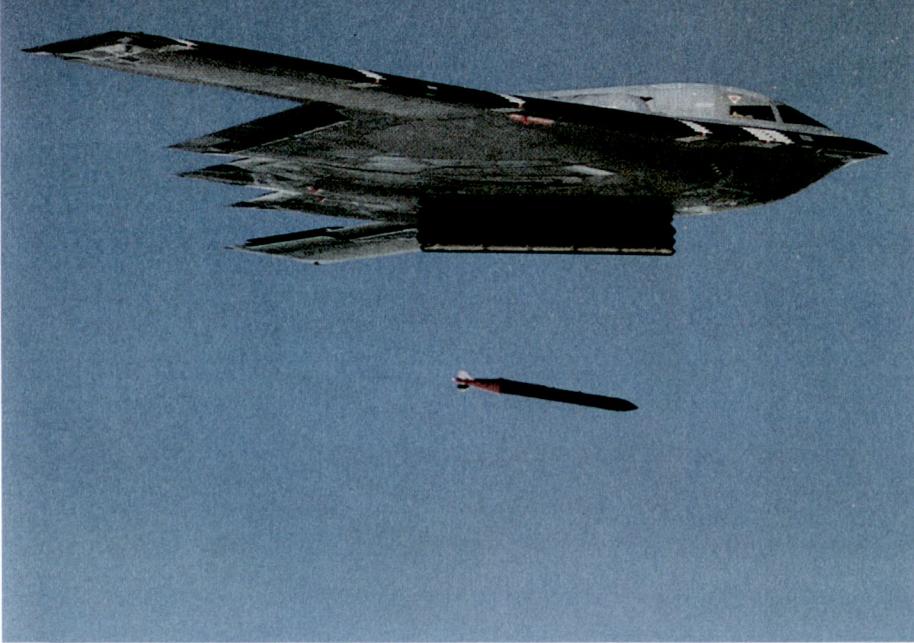
Der durch den Hard-Kill-Ansatz ausgelöste Wettlauf zwischen Durchschlagsleistung und Schutzgrad hat in den USA zur Erkenntnis geführt, dass die Bekämpfung gegnerischer Infrastrukturziele nicht nur durch das Durchschlagen mit anschliessender Detonation im Objektinnern erreicht wird. Die Aufwertung des supplementären «Functional Kill»-Ansatzes wird angestrebt. Dabei soll dem Gegner die Nutzung der gehärteten Infrastruktur nachhaltig oder mindestens zeitlich beschränkt verwehrt werden, durch

- die Zerstörung der Eingangspartien
- die Verminung der Zufahrtswege und der Objektabdeckungen mit Hilfe intelligenter Lauermunition
- auf konventionellen Sprengladungen basierende EMP- und Hochleistungsmikrowellen-Waffen für die Neutralisation von elektronischen Geräten
- die Unterbrechung der Fernmeldeverbindungen
- die Neutralisation von elektronischen Geräten, elektrischen Leitungen und Installationen für die Stromverteilung mittels Kohlefasern
- die Unterbrechung der Wasser- und Energiezufuhr
- den Einsatz von airmobilen Eliteverbänden (z.B. SAS [GB] und SOF [USA]).

In diesem Zusammenhang von Interesse sind auch laufende Entwicklungen und der Einsatz von luftverlegbaren Spezialsensoren für das Sammeln und Übermitteln von akustischen, elektronischen und Schwingungsemisionen für die Überwachung von unterirdischen Anlagen in der Bau- und Betriebsphase. Die zunehmende Nutzung von über- und unterirdischen Bunkern sowie Unterfelsanlagen für den Schutz von militärisch wichtigen Installationen führte bei allen grösseren Luftstreitkräften zur Entwicklung und In-dienststellung einer Generation von Spezialmunition für die Bekämpfung gehärteter Objekte wie z.B. die BLU-109/B (früher I-2000), BLU-113 A/B und B61-11 der USA, die russischen KAB-1500L-Pr mit Laserlenksystem, das israelische Projekt «Regiment» und die lasergelenkte Bombe BGL-1000 Arcole und die lasergelenkte Lenkwaffe AS-30L Frankreichs.

Laufende Entwicklungen

Das Schwergewicht der weltweit laufenden Versuchs- und Entwicklungsprogramme auf dem Gebiet der «Counter-Infrastructure»-Technologie



Der Bomber B-2 Spirit beim Abwurf einer GPS-gelenkten GBU-37. Diese Bombe erreicht gegen Stahlbeton Durchschlagsleistungen bis zu 6 m.

liegt in den folgenden Bereichen:

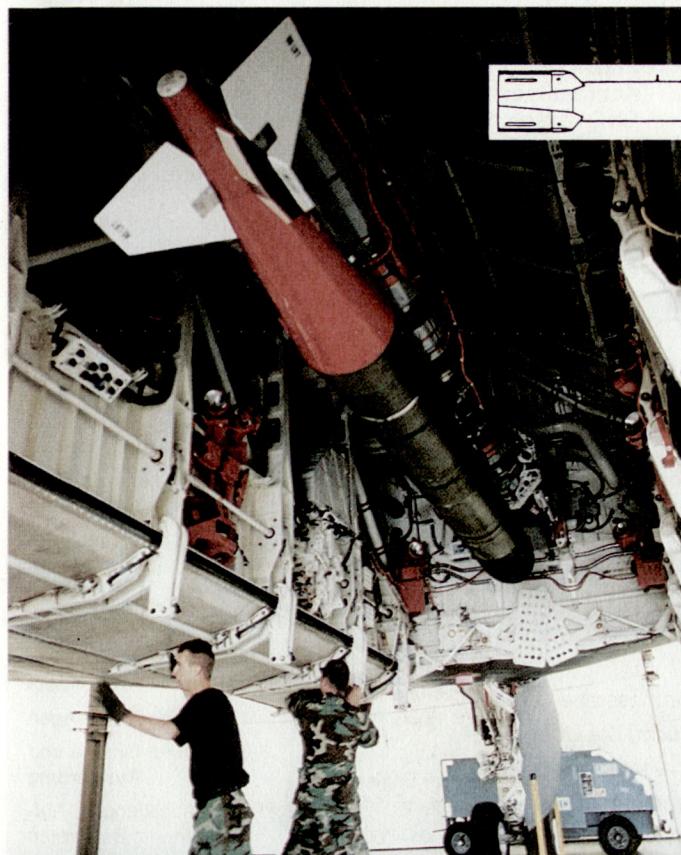
- die Voraufklärung/Zielplanung
- die Allwetter-Präzisionsbekämpfung aus sicherer Entfernung
- die Punktzielgenauigkeit
- die Vergrösserung der Einsatzveloppe, insbesondere bei Angriffen aus einem Tiefflugprofil
- die ricochetfreie, kontrollierte Endanflugphase
- die intelligenten, im Fluge programmierbaren Zündsysteme
- die Mehrfach- (Multiwarheads) und nichtletalen Gefechtsköpfe
- die raketenunterstützte Hyperschallmunition

- die Werkstofftechnologie für u.a. Bombenkörper und Zünder.

Zu den am weitest fortgeschrittenen und bedeutendsten Zukunftsprojekten gehören die folgenden Entwicklungen:

- ein neuer Einsatzträger für den Hartzielgefechtskopf BLU-109/B
- der mehrstufige Gefechtskopf Broach für Abwurfwaffen, taktische Luft-/Boden-Lenkwaffen und Marschflugkörper

- das intelligente Zündsystem Hard Target Smart Fuze (HTSF)
- die modularen Abstandslenkwaffen Taurus, Sky Shadow und Apache/Scalp EG



Diese Zeichnung zeigt die laser-gelenkte Bombe GBU-27A.

Die GBU-37 im Rumpfwaffenschacht eines Stealthbombers B-2 Spirit. Die B-2 kann mit ihrem «GPS-Aided-Targeting-System» (GATS) bis zu acht dieser GPS-gelenkten Waffen mitführen.

- die GBU-37, die GPS-gelenkte Version des Hartzielpenetrators BLU-113 als Bewaffnung für den Stealth Bomber B-2 Spirit.

Beispiele

Desert Storm 1991

Für die Zerstörung von gehärteten Flugzeugschutzbauten (**Hardened Aircraft Shelter**) und interirdischen Führungsbauten setzten die USAF mit grossem Erfolg lasergelenkte Bomben GBU-24A/B und ab den Stealth Fighern F-117A Nighthawk die GBU-27 ein. Die Armée de l'Air benutzte für die Zerstörung von HAS und anderen gehärteten Zielen den lasergelenkten Flugkörper AS-30L.

«Deliberate Force» 1995

Im Rahmen dieser Operation wurde der Führungskomplex Jahovina, rund 20 km südöstlich von Sarajevo, am 30. August 1995 von F-15E mit GBU-24 angegriffen. Mirage 2000K-2/D mit Laserzielbeleuchtern Atlis setzten AS-30L gegen Brücken und verbunkerte Objekte ein.

Afghanistan/Sudan 1998

Die Kaverne von Bin Laden in Khost (Afghanistan) konnte weder durch den 454-kg-Sprengkopf der BGM-109C Tomahawk, noch von den 166 Bomblet-Geschossen BLU-97 mit einer kombinierten Hohlladungs-, Splitter-Brandwirkung der BGM-109D Tomahawk zerstört werden. Kritiker der Mission bemängelten den fehlenden Einsatz von Stealth-Fightern F-117A mit Hartzielmunition GBU-27.

«Desert Fox» 1998

Die mit dem tag-/nachteinsatzfähigen Tiefflugnavigations- und Kampfmittelleitsystem LANTIRN ausgerüsteten F-14 Tomcat der US-Flugzeugträger USS Enterprise und USS Carl Vinson setzten lasergelenkte Bomben GBU-24 ein.

Folgerungen

Die seit dem Golfkonflikt gemachten Fortschritte in den Bereichen

- der Durchschlagsleistung und Über schusswirkung im Schutzrauminneren
 - der intelligenten Zündsysteme
 - der nichtletalen Waffen für eine «Soft-Kill»-Verwendung
 - der Punktzielfähigkeit
- könnten für viele Bauten der Schweizer Armee eine Anpassung notwendig machen.