

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 161 (1995)

**Heft:** 10

**Artikel:** Panzerabwehr im ständigen Wettlauf

**Autor:** Bachmann, Alfred

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-63858>

### 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:** 13.01.2026

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

# Panzerabwehr im ständigen Wettkampf

Ständig wird der Panzerschutz der Kampffahrzeuge verbessert. Ein Stillstand in der Entwicklung zeichnet sich nicht ab, also erfährt auch der Wettkampf mit der Panzerabwehr keinen Abbruch. Weil aus Gründen der Ausbildung und der Kosten die vorhandenen Panzerabwehrsysteme in unserer Armee nicht einfach ersetzt werden können, wird die Nutzungsdauer der eingeführten Systeme erfolgreich mit Kampfwertsteigerungen verlängert.

Auf die ursprünglich konventionelle Panzerung von Kampffahrzeugen mit Panzerstahl folgte in den 70er Jahren die Verbundpanzerung. Die Verbundpanzerung, eine Schichtung von Panzerstahl und nichtmetallischen Materialien, wie Glasfaserkunststoffe, Keramik usw., hat im Vergleich zur kompakten Stahlpanzerung bei gleichem Gewicht eine bedeutend bessere Schutzwirkung. Aus der Sicht der Panzerabwehr ist eine höhere Munitionsleistung erforderlich, um einen Durchschlag, also Wirkung erzielen zu können. Als zweiter Entwicklungsschritt kann die Reaktivpanzerung betrachtet werden. Sie besteht im Prinzip aus einer Sprengstofffolie, die zwischen zwei Stahlplatten in einem Gehäuse untergebracht ist. Das eindringende Projektil initiiert die Sprengstofffolie, die beiden Stahlplatten werden weggesprengt und zerstören das Projektil. Der Schutz gegen konventionelle Hohlladungsgeschosse ist dabei außerordentlich hoch.

## Die Hohlladung

Die bei uns in grosser Zahl vorhandenen infanteristischen Panzerabwehrsysteme haben als Wirkelement die Hohlladung. Die Durchschlagsleistung dieser Munition ist unabhängig von der Abschluss- und Auftreffenergie, daher ist die Hohlladung das einzige Wirkungsprinzip, das mit relativ leichten Systemen, ab Mann oder ab leichter Lafette eingesetzt, dicke Panzerungen durchschlägt.

Die Hohlladung funktioniert wie folgt: Beim Auftreffen auf dem Ziel wird durch das Zündsystem des Gefechtskopfes die Hohlladung initiiert. Durch die Detonation verformt der Sprengstoff den eingelegten Metall-



Alfred Bachmann  
Dipl. Maschineningenieur HTL  
Chef a.i. der Sektion  
Raketen und Infanterielehrenkawaffen  
Rüstungsamt 2

trichter zu einem Projektil. Dieses wird gleichzeitig auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt, bis zu 10 km pro Sekunde.

## Wie ein 28-t-Lastwagen ...

Die kinetische Energie des Projektils der Lenkwaffe Dragon entspricht zum Beispiel derjenigen eines 28-t-Lastwagens, der mit etwa 37 km/h auf ein festes Hindernis aufprallt. Die spezifische Auftreffenergie dieses Projektils (4 mm Durchmesser, Länge grösser als 80 cm) ist derart, dass der Panzerstahl wie eine Flüssigkeit verdrängt wird. Das Projektil durchdringt die Panzerung und nützt sich dabei ab. Das Restprojektil zerstört in der Schussrichtung lebenswichtige Geräte, Aggregate und Munition des Kampffahrzeugs und setzt die Besatzung oder Teile der Besatzung außer Gefecht. Durch auftretende Sekundäreffekte, Explosion der Munition und Treibstoffabbrand, kann sogar ein Totalschaden entstehen. Bei der Hohlladung ist die Durchschlagsleistung vom Kaliber und von der Auslegung sowie von der hochpräzisen Fertigung aller Komponenten abhängig.

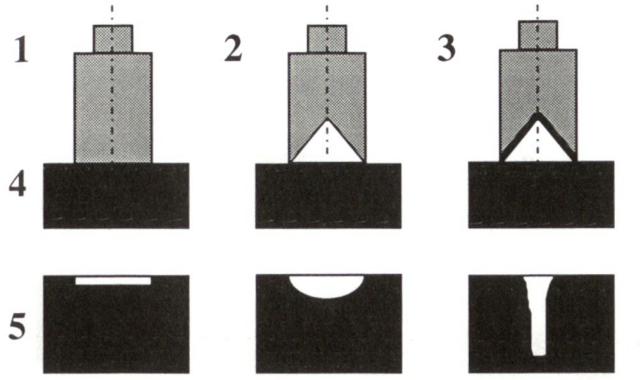
Hohlladungen werden nicht allein bei infanteristischen Panzerabwehrsystemen eingesetzt, sondern ebenso bei der Panzermunition (Mehrzweckmunition), als Artilleriemunition (Bomblets bei Kanistergeschossen), als Flugzeugmunition (Luft-Boden mit Bomblets für Streubomben), bei ungeleiteten Raketen, bei Lenkwaffen und bei Panzerabwehrminen.

## Erfolgreiche Kampfwertsteigerungen

Neuen Bedrohungen wird häufig mit Kampfwertsteigerungen (KAWEST) entgegengetreten. Damit kann die Nutzungsdauer eingeführter Systeme verlängert werden. Die Optimierung der Gefechtskopf-Leistung hat dabei erste Priorität. Bereits beim «Kauf ab Stange» oder bei der Lizenzfertigung ist deshalb immer darauf zu achten, ob die Systeme über Leistungsreserven und Entwicklungspotentiale verfügen. Stellt sich später die Frage der Kampfwertsteigerung, sind insbesondere das Risiko und das Kosten-/Nutzen-Verhältnis der Beschaffung eines neuen Systems gegenüberzustellen. In den letzten 15 Jahren wurden bei unseren Panzerabwehrsystemen erfolgreiche Kampfwertsteigerungen durchgeführt, die jedem Vergleich mit internationalen Standards standhalten. Dazu die folgenden Beispiele:

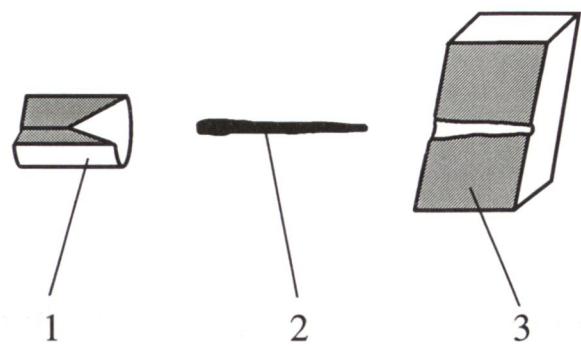
■ Mit dem Rüstungsprogramm 1977/78 wurde die **Lenkwaffe Dragon** in den USA beschafft. Ihre Leistung genügte damals für die Durchdringung konventioneller Panzerungen. Mit dem Rüstungsprogramm 1981/II wurde eine dritte Tranche Dragon in der Schweiz in Lizenz gefertigt. In den Jahren 1982 bis 1985 wurde ein erstes schweizerisches Kampfwertsteigerungsprogramm mit dem Gefechtskopf HPz G 86 realisiert. Die Durchschlagsleistung konnte im Vergleich zur Originalversion um 70% gesteigert werden. Dieser Gefechtskopf wurde auch in Holland und den USA (hier als Rücklizenzi-Programm) eingeführt. Von 1986 bis 1990 wurde auf der Basis des bewährten Gefechtskopfes HPz G 86 ein Tandemsystem entwickelt, um die modernsten Reaktivpanzerungen wirkungsvoll bekämpfen zu können. Ein Tandemsystem besteht aus einer kleinen vorgelagerten und einer Hauptohlladung. Die erste Ladung durchbricht die Reaktivpanzerung, damit die Haupthohlladung ihre Wirkung nachfolgend entfalten kann.

Im Rahmen verschiedener Beschaffungsprogramme wurden alle mit dem Rüstungsprogramm 1977/78 beschafften Dragon-Lenkaffen auf den neuen Tandem-Gefechtskopf HPz G 90 umgerüstet.



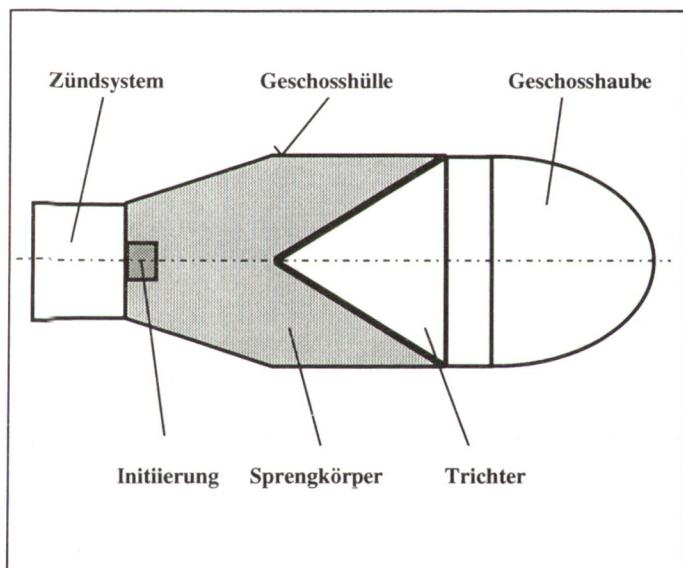
- 1) Kompakter Sprengkörper  
2) Sprengkörper, ausgesparter Hohlraum  
3) Sprengkörper, Hohlraum mit Metalltrichter ausgekleidet  
4) Ziel  
5) Wirkungsweise im Ziel je nach Ladungsform

**Prinzip der Hohlladung.**

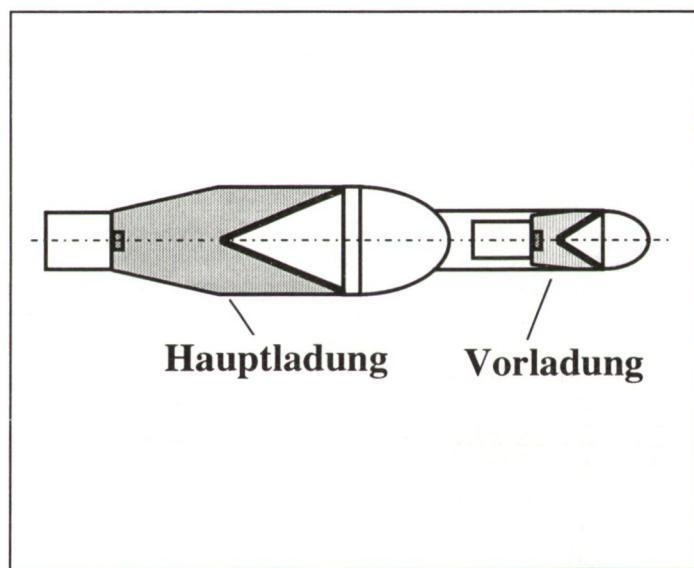


- 1) Hohlladung vor der Detonation, Hohlraum mit einem Metalltrichter ausgekleidet  
2) Durch Detonation aus Trichter geformtes und beschleunigtes Projektil  
3) Wirkung im Ziel

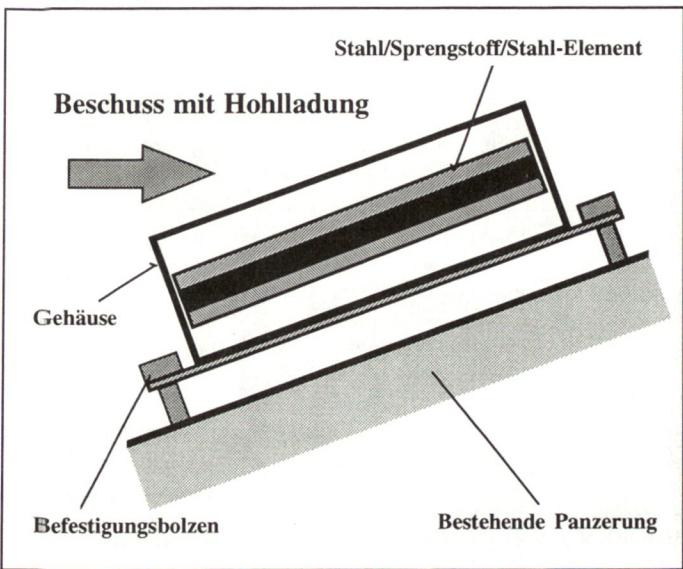
**Wirkungsweise der Hohlladung.**



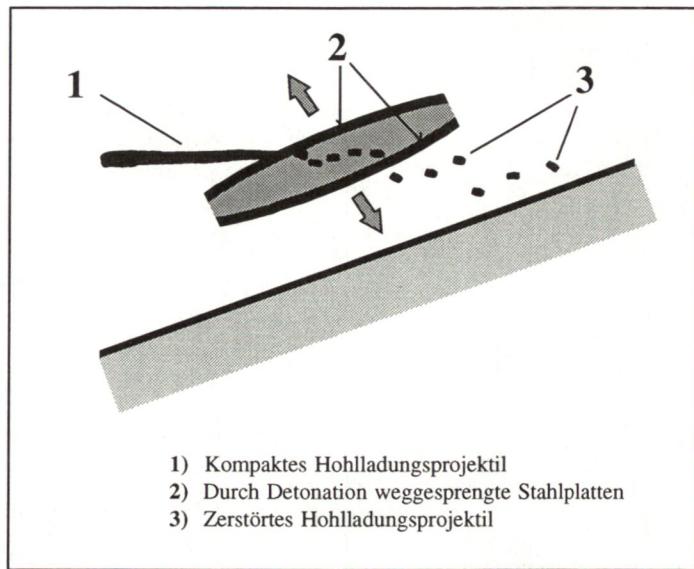
**Prinzipskizze Hohlladungs-Gefechtskopf.**



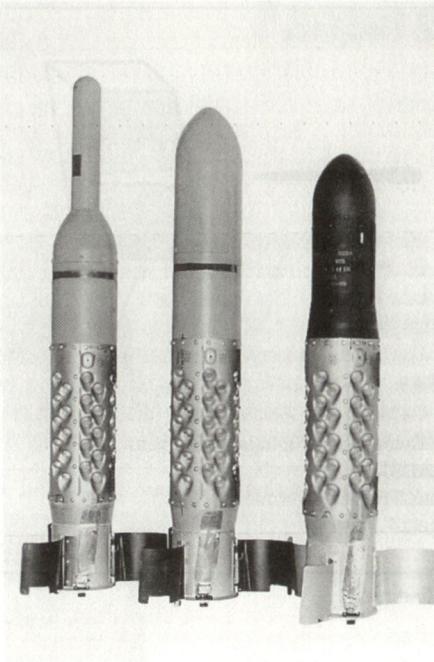
**Prinzipskizze Tandem-Gefechtskopf.**



**Aufbau Reaktivpanzerungselement.**

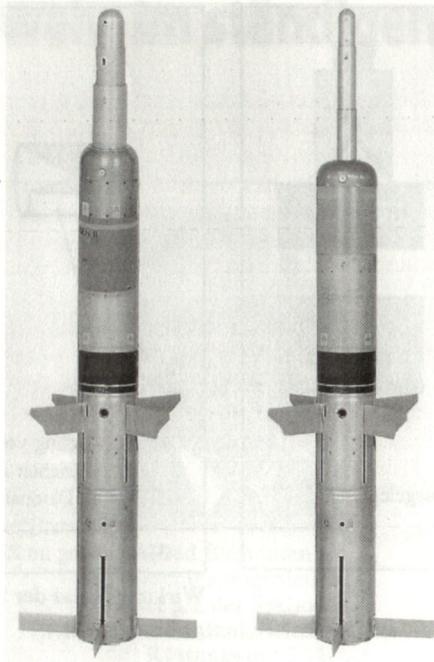


**Wirkungsweise Reaktivpanzerung.**



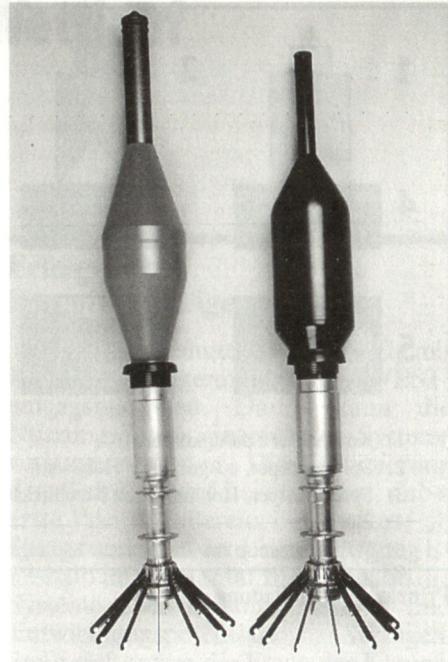
**Dragon KAWEST Programme**

Links:  
Dragon HPzG 90 KAWEST II Dragon  
Mitte:  
Dragon HPzG 86 KAWEST I Dragon  
Rechts:  
Dragon HPzG 77 Original US Version.



**TOW KAWEST Programm**

Links:  
STOW Lenkwaffe KAWEST Programm  
Rechts:  
STOW Lenkwaffe Lizenzprogramm.



**Panzerfaust KAWEST Programm**

Links:  
Panzerfaust HL Pat 95 Tandem-  
Gefechtskopf  
Rechts:  
Panzerfaust HL Pat Original DNAG.

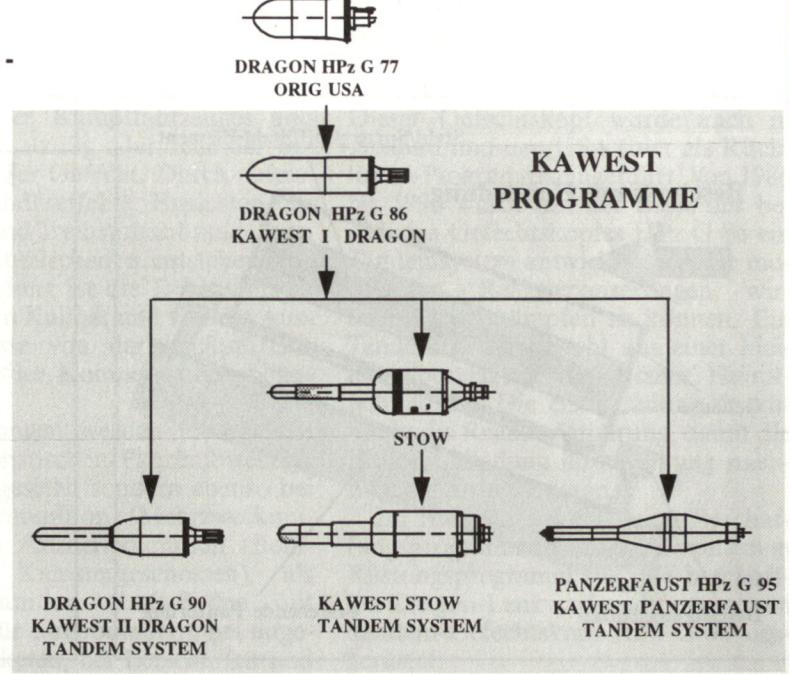
■ Die bei der Kampfwertsteigerung Dragon entwickelte Technologie wurde im Projekt **Panzerfaust** voll genutzt. Dabei stellten sich durch die militärischen Vorgaben (gleiche Durchschlagsleistung wie beim Dragon, Ballistik des Originalsystems beibehalten) besondere Herausforderungen. Mit dem Rüstungsprogramm 1991 wurde

die Panzerfaust bei Dynamit Nobel AG beschafft. 1993/94 wurde die Lizenzproduktion mit der kampfwertgesteigerten Version mit Tandem-Gefechtskopf eingeleitet, die jetzt mit dem Rüstungsprogramm 1995 fortgesetzt wird.

■ Mit dem Rüstungsprogramm 1986 wurde der Panzerjäger mit dem **Panzerabwehrlenkwaffen-System TOW**

beschafft. Anstelle des US TOW 2 wurde beim Gefechtskopf eine eigene Lösung realisiert: der Swiss TOW (STOW) mit einer um 15% verbesserten Durchschlagsleistung. Gestützt auf militärische Anforderungen läuft gegenwärtig die Entwicklung eines Tandem-Gefechtskopfes für die bestehende Lenkwaffe STOW.

## TECHNOLOGIE - PROGRAMME



**Entwicklungsprogramme (KAWEST-Programme).**

Der finanzielle Aufwand für die Kampfwertsteigerungsprogramme verhält sich im Vergleich zur Beschaffung von neuen Systemen oder im Vergleich zum gesamten Investitionsvolumen in einem bescheidenen Rahmen. Über die Zeitspanne von 18 Jahren wurden in die Panzerabwehrsysteme (TOW, Dragon, Panzerfaust) rund 3 Milliarden Franken investiert. 54% der Kosten entfallen dabei auf Munition/Lenkwaffen, 38% auf die übrigen Systemkosten (Geräte, Panzerjäger, Simulatoren, Ausbildungsmittel) und nur 8% auf alle Kampfwertsteigerungsprogramme im Bereich Munition/Lenk-waffen.

## Perspektiven

Es gibt keine Anzeichen dafür, dass auf dem Sektor der Entwicklung von Panzerungen ein Stillstand eintreten wird. Der Wettkampf mit der Panzerabwehr geht also weiter. In Entwicklung oder kurz vor der Einführung stehen im Ausland neue «Fire and Forget»-Panzerabwehrsysteme, die den Panzer oben, an seiner schwächsten Stelle, bekämpfen. Im Vergleich mit unseren vorhandenen Panzerabwehrsystemen sind die neuen Entwicklungen wesentlich kostspieliger. Eigene Studien zeigen jedoch, dass das Verbesserungspotential unserer Systeme noch nicht aus-

geschöpft ist. So hat beispielsweise das Eidg. Flugzeugwerk Emmen im Rahmen eines Forschungsprogrammes mit einem Funktionsmuster nachgewiesen, dass das System Dragon als kostengünstige Lösung im «Fire and Forget»-Modus eingesetzt werden könnte. Die «Intelligenz» für die automatische Zielverfolgung ist in der Abschussplattform integriert und mehrfach verwendbar. Die Lenkwaffe Dragon könnte ohne Änderung mit diesem System weiter verwendet werden. Solche Massnahmen sind zu gegebener Zeit in einem umfassenden Vergleich einer allfälligen Systemablösung gegenüberzu stellen.

**hirtenberger**

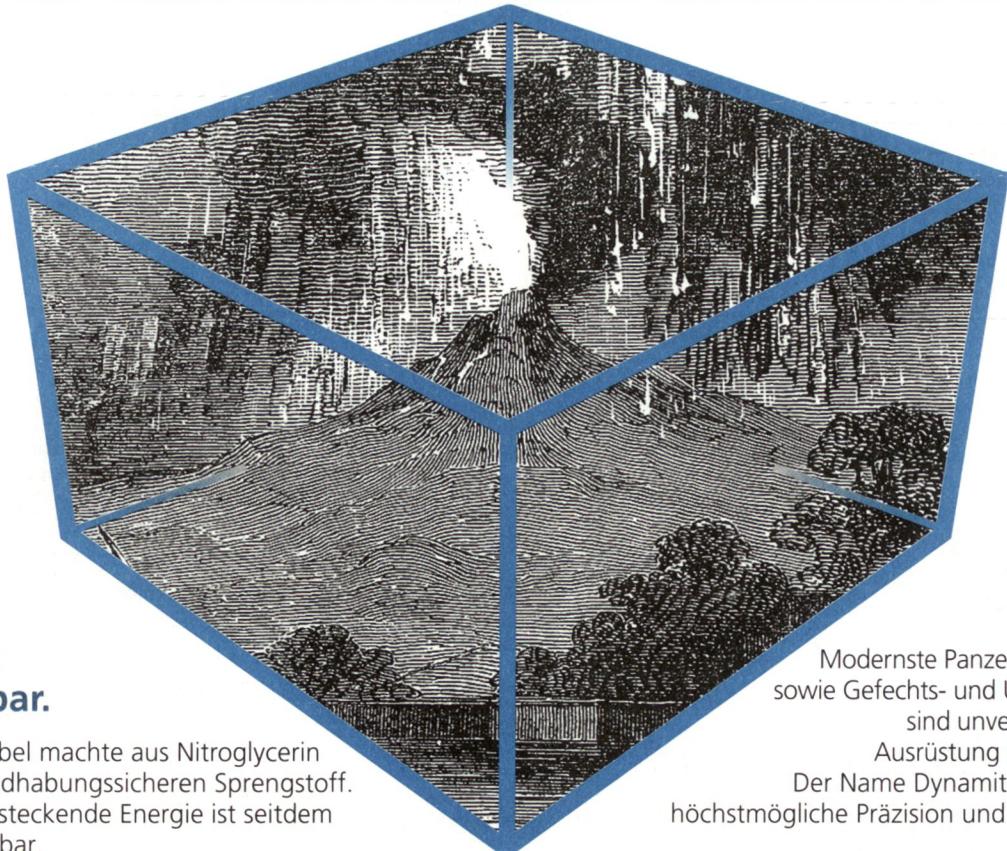
**Synonym für  
Präzision  
und Leistung**

**Hirtenberger AG** A-2552 Hirtenberg, Telefon (0) 22 56/81 1 84, Telefax (0) 22 56/81 8 07-312, Telex 14447 patro a

■ **Kleinkalibermunition**  
für Pistolen, Revolver und Gewehre

■ **Großkalibermunition**  
für Werfer (60 mm, 81 mm, 120 mm)  
für Artillerie (105 mm, 130 mm, 155 mm)  
für Panzer (105 mm)

■ **Komponente, Know-How, Technologie, Entsorgung**



**Energie ist  
beherrschbar.**

Alfred Nobel machte aus Nitroglycerin einen handhabungssicheren Sprengstoff. Die darin steckende Energie ist seitdem beherrschbar. Sichere Handhabung, kontrollierte Umsetzung und gezielte Wirkung sind auch die Kriterien für die wehrtechnischen Systeme von Dynamit Nobel.

Modernste Panzerabwehrsysteme sowie Gefechts- und Übungsmunition sind unverzichtbar für die Ausrüstung der Streitkräfte.

Der Name Dynamit Nobel steht für höchstmögliche Präzision und Zuverlässigkeit.

**Dynamit Nobel**

Geschäftsbereich Wehr- und Industietechnik  
D-53839 Troisdorf