

Zeitschrift: Bevölkerungsschutz : Zeitschrift für Risikoanalyse und Prävention, Planung und Ausbildung, Führung und Einsatz

Herausgeber: Bundesamt für Bevölkerungsschutz

Band: 2 (2009)

Heft: 5

Artikel: Schutz gegen Terrorangriffe mit Fahrzeugbomben

Autor: Bucher, Andreas

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-357880>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

Ein Handbuch des LABOR SPIEZ

Schutz gegen Terrorangriffe mit Fahrzeugbomben

Beim Schutz Kritischer Infrastrukturen geht es in erster Linie um grosse Systeme wie Stromversorgung oder Verkehrsnetze, deren Ausfall überregionale Auswirkungen zur Folge haben kann. Aber auch besonders exponierte Objekte wie Regierungs- und Botschaftsgebäude benötigen spezielle Schutzvorkehrungen – etwa gegen terroristische Angriffe.

Eine der billigsten und effektivsten Waffen des Terrors sind Fahrzeugbomben. Da in Krisenregionen im Ausland auch Schweizer tätig sind und weil Anschläge mit Fahrzeugbomben auch in Europa eine Realität geworden sind, ist das Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS von verschiedenen Stellen um eine Analyse entsprechender Schutzmassnahmen nachgesucht worden. Experten des LABOR SPIEZ haben darauf in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftlichen Forschungsdienst der Stadtpolizei Zürich sowie einem spezialisierten Ingenieurbüro ein Handbuch erarbeitet, das eine Abschätzung der Gefährdung durch eine Fahrzeugbombe sowie eine Evaluation der Schutzmassnahmen ermöglicht.

Abschätzung der Wirksamkeit baulicher Schutzmassnahmen

Die im Handbuch beschriebenen Massnahmen sind auf die Schutzbedürfnisse besonders exponierter, öffentlicher oder privater Einrichtungen ausgerichtet, zum Beispiel Polizeikasernen, Truppenunterkünfte, Botschaften, Konferenzgebäude, Flughäfen, Hotels oder Kulturgüter. Obschon zu den einzelnen Aspekten dieser Problematik bereits Untersuchungen bestehen, fehlte lange ein übersichtliches, auf die konkreten Bedürfnisse der Einsatzkräfte abgestimmtes Instrument. Das Handbuch «Schutz gegen Terrorangriffe mit Fahrzeugbomben» wurde 2007 im Rahmen einer Tagung in Spiez Vertretern des Bevölkerungsschutzes vorgestellt. Es behandelt einerseits das Gefahrenpotenzial eines (Selbstmord-)Attentats, andererseits liefert es Berechnungsgrundlagen für die Abschätzung der Wirksamkeit baulicher Schutzmassnahmen.

Ein Beispiel jüngeren Datums für den Einsatz einer Fahrzeugbombe gegen ein kritisches Ziel ist der Anschlag der Taliban auf das Nato-Hauptquartier in Afghanistan am 15. August 2009: Der Attentäter sprengte sich im Diplomatenviertel Kabuls in einem Auto in die Luft und riss sieben Personen mit in den Tod. Knapp 100 Menschen wurden verletzt. Der Selbstmordattentäter kam mit seinem Wagen unbehelligt durch zwei Kontrollpunkte, ehe er an einem strenger bewachten Posten angehalten wurde und darauf eine Bombe von angeblich 500 Kilo TNT zündete. Ziel sei die nahe gelegene US-Botschaft gewesen, der Angreifer habe aber nicht bis dorthin vordringen können, erklärte nach dem Attentat ein Sprecher der radikalislamischen Taliban. Die gesicherte US-Botschaft wurde durch die Explosion nicht getroffen. Stattdessen wurden im Gebäude des afghanischen Transportministeriums Dutzende von Menschen durch Glassplitter verletzt.

Eine wesentlich kleinere Ladung wurde zwei Tage später in der inguschetischen Stadt Nasran gezündet: Der Minibus des Selbstmordattentäters enthielt zwar nur 50 Kilogramm TNT, doch dem Angreifer gelang es, mit seinem Fahrzeug das Tor zum Polizeihauptquartier zu rammen und so die Ladung direkt vor seinem anvisierten Ziel zu zünden. 20 Polizisten wurden getötet.

Mit grosser mechanischer und auch psychologischer Wirkung

Diese beiden Anschläge in Afghanistan und im Nordkaukasus verdeutlichen die Effektivität und Flexibilität von Fahrzeugbomben für Terroranschläge:



Am 19. April 1995 zerstörte die Explosion einer Autobombe das Alfred-P.-Murrah-Regierungsgebäude in Oklahoma City. 168 Menschen starben, 800 wurden verletzt. In dem vor dem Gebäude abgestellten Wagen befanden sich 2300 kg des Mischsprengstoffs ANNM (Ammoniumnitrat und Nitromethan). Dies entspricht einer Ladung von rund 1800 kg TNT.

Die Detonation ist mit grossen mechanischen und auch psychologischen Wirkungen verbunden, der Sprengstoff ist vergleichsweise leicht verfügbar und die Handhabung ist ebenfalls unkompliziert. Für den Einsatz der Bombe werden bevorzugt Strassenfahrzeuge verwendet, weil erstens aufgrund der Mobilität Fahrzeugbomben auch bei grossen Ladungen vielseitig einsetzbar sind, zweitens sehr grosse Sprengsätze eingesetzt werden können (weshalb es nicht immer notwendig ist, bis zum eigentlichen Ziel vorzudringen) und drittens bei Selbstmordattentaten die Sprengladung möglicherweise doch sehr nahe ans Ziel gebracht werden kann.

Bei Fahrzeugbomben wird häufig ANFO (Ammonium Nitrat Fuel Oil) verwendet. ANFO ist ein relativ preiswertes Gemisch aus porösem Ammoniumnitrat und Mineralöl bzw. Dieselöl (engl. fuel oil). Es wird unter anderem auch im Bergbau als Sprengstoff eingesetzt. Das TNT-Energieäquivalent ist von der Mischung, von Zusätzen und von der Qualität des ANFO abhängig. In der Regel kann von einem mittleren TNT-Äquivalent von 70 Prozent ausgegangen werden, d.h., 1 kg ANFO ent-

spricht einer Sprengkraft von ca. 0,7 kg TNT. Gut organisierte terroristische Gruppen haben unter Umständen auch Zugang zu militärischen Sprengstoffen wie RDX (Research Department Explosive), ein hochwirksamer und giftiger Sprengstoff, der in grossen Mengen hergestellt wird. Das TNT-Energieäquivalent beträgt $1 \text{ kg RDX} = 1,5 \text{ kg TNT}$. RDX ist mechanisch, chemisch und thermisch sehr stabil und der Hauptbestandteil einiger Plastiksprengstoffe, wie beispielsweise C4.

Mechanische Wirkung abhängig von verschiedenen Faktoren

Beim Gefahrenpotenzial eines Attentats unterscheidet das Handbuch zwischen einem Anschlag mit unbemanntem Fahrzeug und einem Selbstmordanschlag. In beiden Fällen jedoch müssen die Verantwortlichen die Gefährdung exponierter Objekte in Abhängigkeit zur Sprengstoffmenge sowie zum verwendeten Fahrzeug abschätzen können. Dabei hilft das Handbuch mit Berechnungsgrundlagen für das zu erwartende TNT-Äquivalent bzw. das maximal mögliche TNT-Äquivalent in Abhängigkeit von der Fahrzeugklasse.

Im Weiteren stellt das Handbuch die potenzielle Anprallenergie angreifender Fahrzeuge verschiedener Grösse dar, und zwar in Relation zur Fahrzeugmasse und der Geschwindigkeit. Die von einem Fahrzeug zu erreichende Geschwindigkeit hängt von drei wesentlichen Faktoren ab, die das Handbuch untersucht: erstens von der Beschleunigung des Fahrzeugs aus dem Stillstand, zweitens von der Strassengeometrie bzw. vom Winkel der Fahrtrichtung sowie drittens von der Bremswirkung allfälliger Schutzeinrichtungen.

Auch über die Druckwirkungen von Explosionen, über die Wirkungen von Splintern und Trümmern sowie über die Schadenmechanismen bei Explosionen mit grossen Ladungen liefert das Handbuch nützliche Grundlagen. Ausgehend von diesen Berechnungen lässt sich etwa die notwendige Evakuierungsdistanz in Abhängigkeit des TNT-Äquivalents einer Bombe relativ einfach abschätzen (als Beispiel Abbildung 1).

Aktive und passive Schutzmassnahmen

Bei den Strategien zum Schutz gegen Angriffe mit Fahrzeugbomben unterscheidet das Handbuch zwischen aktiven Massnahmen (Absperreinrichtungen) und passiven Massnahmen (Abschwächung der Explosionswirkungen durch Sicherung des Objekts). Aktive Massnahmen rei-

chen, je nach der erforderlichen Rückhaltewirkung, von einer leichten Möblierung mit Sitzbänken und Pflanzentöpfen bis hin zu schweren, versenkbaren Betonwänden. Das Handbuch analysiert unter anderem die minimal notwendigen Querschnitte der Absperreinrichtungen für ein wirksames Aufhalten von Fahrzeugen (Abbildung 2).

Für den passiven Schutz gegen Explosionen liefert das Handbuch unter anderem Informationen zur Reduktion des Spitzenüberdrucks des einfallenden Luftstosses in Abhängigkeit von der Höhe der Abschirmung sowie von der Distanz zwischen Explosion und Abschirmung.

Für Behörden und Partnerorganisationen

Zielpublikum des Handbuchs sind sowohl der präventive, bautechnische Bereich als auch die Sicherheits- und Einsatzkräfte, die im Bedarfsfall Absperzonen definieren müssen. Die Publikation ist seit ihrer Veröffentlichung auf grosses und positives Echo gestossen. Behörden und Partnerorganisationen können das Handbuch «Schutz gegen Terrorangriffe mit Fahrzeugbomben» beim LABOR SPIEZ beziehen.

Andreas Bucher

Informationschef LABOR SPIEZ, BABS

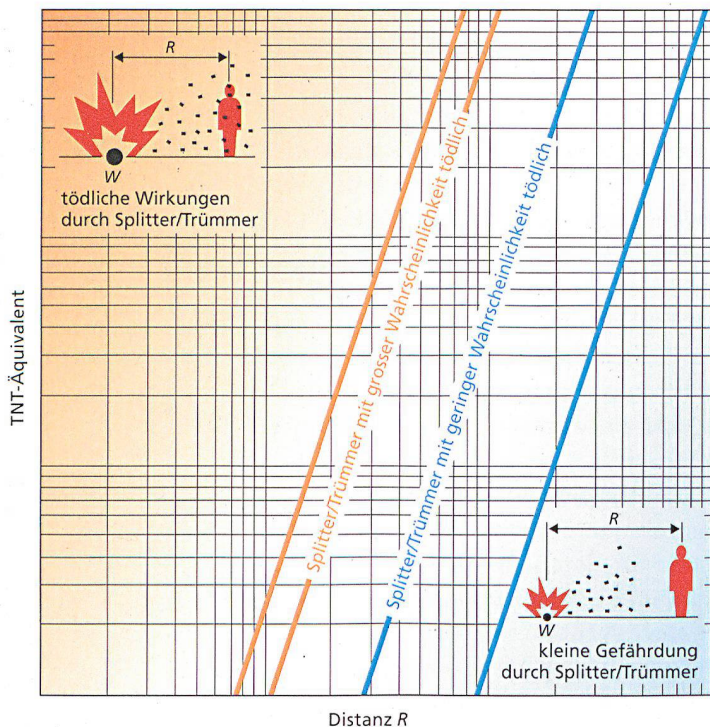


Abbildung 1 zeigt die Splinter- und Trümmerwirkungen auf den Menschen, abhängig vom TNT-Äquivalent der Fahrzeugbombe, und die daraus berechnete Evakuierungsdistanz (die Grafik aus dem Handbuch wird hier ohne die konkreten Daten publiziert).

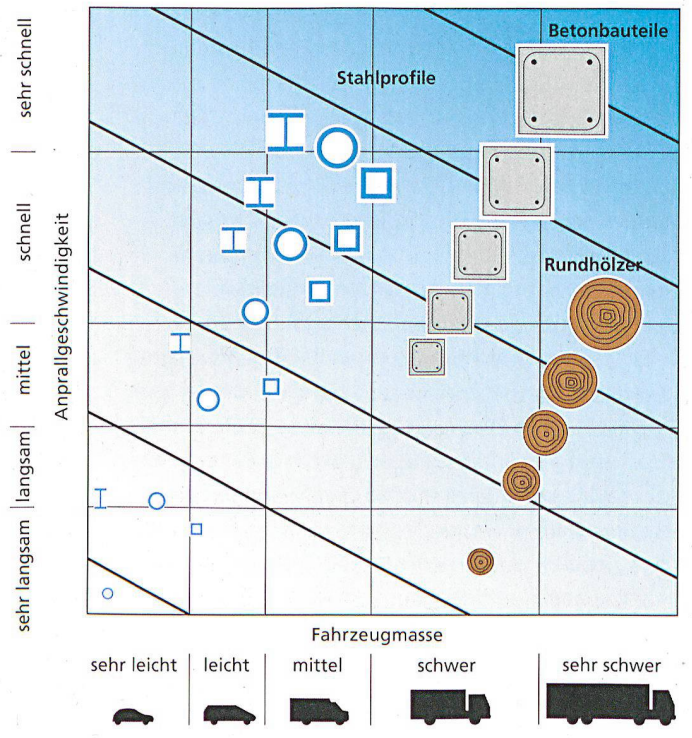


Abbildung 2 befasst sich mit Absperreinrichtungen: Die erforderliche Stärke der Rückhaltepfosten und -poller ist abhängig von der Anprallenergie des Fahrzeugs, d.h. von Anprallgeschwindigkeit und Fahrzeugmasse (die Grafik aus dem Handbuch wird hier ohne die konkreten Daten publiziert).