



Bei Sprengversuchen auf dem Testgelände der deutschen Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung bei Berlin werden Anschläge mit Plastiksprengstoff simuliert, um alternative Schutzmassnahmen mit Pflanzen zu erproben.

## Explosionsschutz

# Mit Thuja, Eibe, Berberitze und Kettenhemd gegen Attentate

Die Angst vor Terroranschlägen bei grösseren Menschenansammlungen ist allgegenwärtig. Wirksame Absperrungen waren bisher keine Augenweide. Alternative und gut funktionierende Schutzmassnahmen im Städtebau sind deshalb gesucht. In Deutschland werden Pflanzen und Metallgeflechte getestet.

Von Rudolf Stumberger

**D**ie rosa Kugel mit einem Durchmesser von gut 20 Zentimetern hat es in sich, handelt es sich doch dabei um 3,9 Kilogramm PETN, einem Plastiksprengstoff. Die Kugel passt in einen Rucksack oder eine Tasche und könnte so für ein Attentat genutzt werden. Um derartige Szenarien geht es hier, auf einem kahlen Sprengplatz inmitten der Kiefernwälder rings um Berlin. «Immergrüne Pflanzen können den Explosionsdruck deutlich mindern», sagt Professor Norbert Gebbeken von der Universität der Bundeswehr in Neubiberg /Oberbayern. Deshalb wird in einem weltweit einzigen Versuch getestet, wie sich Kommunen durch Bepflanzung vor Anschlägen schützen können. Getestet werden auch Materialien

wie Kettengeflechte. Und jetzt gibt an diesem Donnerstagvormittag einen dumpfen Knall – der Sprengstoff ist explodiert. In jeweils fünf Meter Entfernung von drei Testpflanzenarten: Thuje, Berberitze und Eibe.

«Bisher gibt es in Deutschland keine Regelwerke oder Empfehlungen für den baulichen Schutz urbaner Räume. Regelungen und Zertifizierungen existieren bisher nur für klassische Poller und für andere Fahrzeugsperrern», so der Professor. Die gesellschaftlichen Diskussionen in Deutschland zeigen aber, dass man keine Verpollerung der Städte möchte und auch kein Zubetonieren. Gebbeken: «Also müssen wir diese neuen Möglichkeiten stadtplanerisch angepasst

ter «unsichtbarer» Schutzsysteme umsetzen.» Denn sogenannte Explosionsschutzpflanzen können im urbanen Raum sehr gut als Schutzelemente eingesetzt werden. Sie sind sozusagen unsichtbare Barrieren, die zudem mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllen können: als Schutz und zur Begrünung, zur Kühlung der Städte sowie als Verbindung der Lebensräume. In Kombination mit Pflanzkübeln und eingefassten Beeten sind sie auch ein guter Durchfahrtsschutz.

Deshalb werden hier in einer weltweit neuartigen Testreihe Heckenpflanzen auf ihre Schutzfunktion hin untersucht. Heute steht auf dem «Testgelände Technische Sicherheit» der deutschen Bundesanstalt für Materialforschung und

-prüfung (BAM) in Horstwalde im Süden von Berlin folgendes Programm auf der Tagesordnung: Zweimal «Pflanze Kategorie 1 – Thuja» und zweimal «Pflanze Kategorie 2 – Eibe». Durchgeführt werden die Sprengungen im Auftrag des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK).

Früher, vor der Wende, hat sich das Bundesamt vor allem um Bunker und deren Zustand gekümmert. Heute geht es um neue Aufgaben, «um bauliche Fragestellungen bei Naturgefahren und um Explosionsschutz». Der Hintergrund: Die Bedrohung durch terroristische Angriffe, wie sie in den vergangenen Jahren in ganz Europa geschahen. Deshalb hat man im Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe das spezielle Programm «UGABE» (Untersuchungen von Gebäuden und Aufenthaltsstätten unter hochdynamischen Belastungen durch Explosionen mit Erprobung der vorgeschetzten und eingebauten Sicherheitsmassnahmen an unterschiedlichen

« Wir müssen neue Möglichkeiten stadtplanerisch angepasster <unsichtbarer> Schutzsysteme umsetzen. »

Norbert Gebbeken, Professor für Baustatik

Gebäuden) mit einem Etat von rund 770 000 Euro (870 000 Schweizer Franken) ins Leben gerufen. Mit dabei ist Professor Norbert Gebbeken vom Lehrstuhl für Baustatik. Sein Forschungsauftrag: Herauszufinden, wie sich Pflanzen bei Explosionen verhalten, und ob sie in der Lage sind, die Druckwelle abzuschwächen. Ist das der Fall, könnten die Sträucher im Rahmen eines Gesamtsicherheitskonzepts in urbanen Räumen als Explosionsschutz dienen und gleichzeitig die Städte herunterkühlen.

### Heckenpflanzen als Schutzschild

Mit dabei ist auch sein Assistent Paul Warnstedt. Der 33-Jährige schreibt an seiner Doktorarbeit über die «explosionshemmende Nutzung von Heckenpflanzen» und kümmert sich jetzt um den Versuchsaufbau. Wissenschaftlich ausgedrückt geht das so: Beim Versuchsaufbau handelt es sich um einen dreiachsigen Arenaaufbau. Die drei Versuchssachsen sind jeweils mit einem Winkel von 120 Grad zueinander darum angeordnet. Die Ladung befindet sich im Zentrum der Arena. Durch die Explosion der Ladung entsteht eine Luftstosswelle, die sich hemisphärisch ausbreitet. Bei jeder Sprengung können bis zu drei Versuchsobjekte getestet werden. Werden nur zwei



Die rosa Sprengkugel liegt auf einem Styroporblock in der Mitte der drei Pflanzgruppen. Der Plastiksprengstoff wird in einem Abstand von fünf Metern zu den Testpflanzen gezündet.



Nur die Thuja am Rand der Bepflanzung hat es durch den Druck der Detonation aus der Verankerung im Boden gerissen. Die Pflanzen sind aber dennoch kaum beschädigt.



Die Sträucher der Berberitze haben durch die Druckwelle jede Menge Blätter «gelassen», sie stehen aber noch fest an ihrem Ort. Ihre Blattdornen bilden ein weiteres Hindernis für unerwünschte Eindringlinge.



Professor Gebbeken und die Mitarbeiter beobachten hinter dem Sicherheitsglas des Bunkers die Sprengungen. Sensoren im Gelände erfassen die Daten.

Versuchsobjekte getestet, dient die dritte Achse als Referenzachse, in der sich die Luftstosswelle ungehindert ausbreitet. In jeder der drei Achsen werden in verschiedenen Abständen die Druck-Zeit-Verläufe ermittelt, die durch die Luftstosswelle hervorgerufen werden.

Konkret vor Ort sieht das so aus: Die rosa Sprengkugel wird in der Mitte auf einem Styroporblick abgelegt. Drumherum stehen in einem Abstand von fünf Metern die Pflanzen: Rechts die Eibe, in der Mitte die Thuja, links die Berberitze. Während der Explosion wird vor und hinter den Pflanzen der Druck gemessen, so kann die explosionshemmende Wirkung der Hecken gemessen werden.

### Nadelgehölze besonders geeignet

Jetzt ist es Punkt 11 Uhr vormittags, und das Warnsignal für die Sprengung ertönt. Längst haben sich Professor Gebbeken und seine Mitarbeiter zu ihrem Schutz in den Bunker begeben

und verfolgen von dort aus durch Fenster mit Sicherheitsglas die Explosion. Dann ist es soweit: Ein dumpfer Knall, ein Feuerball und anschließend eine aufsteigende Rauchwolke.

Zehn Minuten später, Ortsbesichtigung nach der Explosion: «Die Berberitze hat es kräftig erwischt», urteilt Sicherheitsexperte Gebbeken und deutet auf die vielen Blätter am Boden. Gut weggekommen sind hingegen Eiben und Thujen. Was lässt sich nach den Sprengtest als Ergebnis festhalten? «Die Versuche haben gezeigt, dass immergrüne Pflanzen einen Explosionsdruck signifikant reduzieren können. Bei den Versuchen haben Nadelpflanzen, also Thuja oder Eibe, besser abgeschnitten als Blattpflanzen wie Berberitzen, Bambus oder Kirschlorbeer», so Gebbeken. Die Nadelpflanzen reduzieren den Explosionsdruck immerhin um bis zu 60 Prozent, die Blattpflanzen um bis zu 35 Prozent.

Aber getestet wurden nicht nur Pflanzen, sondern auch Kettengeflechte. «Ringgeflechte

werden seit einiger Zeit gerne in der Architektur, Innenarchitektur und im Design eingesetzt. Sie sind landläufig auch bekannt als «Kettenhemden», die im Mittelalter Soldaten vor Stich- und Hieb- waffen schützten. Wir stellten uns somit die Frage, inwiefern sie auch vor Explosion und herumfliegenden Gegenständen schützen können», berichtet Gebbeken:

Versuche mit Bombenfragmenten bestätigten die Annahme, dass Ringgeflechte durch Explosion beschleunigte Gegenstände und Splitter sehr gut auffangen können. Allerdings wurde der Explosionsdruck nur sehr wenig reduziert. «Inspiriert durch ein europäisches Forschungsprogramm zum Herunterkühlen von Städten, die sich zunehmend infolge des Klimawandels aufheizen, kamen wir auf die Idee, an den Kettenvorhängen Wasser herunterrieseln zu lassen, das einerseits kühlt und andererseits einen möglichen Explosionsdruck reduziert», so der Neubiberger Professor. Da die Zerstäubung des Wassers infolge einer Explosion noch nicht numerisch simuliert werden kann, wurden weltweit erstmalige Versuche durchgeführt. Sie zeigten, dass die Ringgeflechte kombiniert mit einem Wasservorhang den Explosionsdruck um bis zu 50 Prozent reduzieren. Damit könnten Ringgeflechte multifunktional eingesetzt werden. Als Fassaden, Skulpturen, Wasserspiele, Durchfahrtschutz, Splitterschutz und Explosionsschutz. Von den Bürgern würden sie nicht als Terrorschutzelemente wahrgenommen, sondern als urbane Gestaltungselemente.

Jetzt sollen diese Ergebnisse aus den Tests mit den Pflanzen und den Kettengeflechten für die Städte brauchbar gemacht werden. Gebbeken: «Hierfür ist es sinnvoll, dass systemische Masterpläne für Kommunen erstellt werden, bei denen zumindest Polizei, Feuerwehr, Stadtplaner, Landschaftsarchitekten und Sicherheitsingenieure zusammenarbeiten.» Für die Akzeptanz sei es auch wichtig, dass Bürger und die Wirtschaft beteiligt würden. ■



«Kettenhemden» an Gebäuden dienen heutzutage oft als architektonisches Element oder zum Design. Wird das Metallgeflecht zum «Wasservorhang», kann es den Explosionsdruck wirksam reduzieren.



**BOSCH**  
Technik fürs Leben



# Ihr macht den Job. Wir machen ihn sicherer.

It's in your hands. Bosch Professional.

Intelligente PROtection macht toughes Arbeiten sicherer.

[www.bosch-professional.com](http://www.bosch-professional.com)