

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Ingenieur und Architekt
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	111 (1993)
<b>Heft:</b>	25
<b>Artikel:</b>	Tiefgaragen unter Hochhäusern: ein Sicherheitsrisiko und eine Lösung
<b>Autor:</b>	Strebel, Hannes
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-78202">https://doi.org/10.5169/seals-78202</a>

### **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:** 11.01.2026

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

so die Voraussetzung für neue Oberflächenbehandlungen zu schaffen.

#### Instandsetzungen:

Dies ist eine dominante Gruppe, die das weite Feld zwischen Sicherheit und Ästhetik umfasst. Hierher gehört beispielsweise die Reparatur eines Tragwerkes, aber auch das Ausflicken einer beschädigten Türverkleidung. Die zu reparierenden Stellen sind bauteilmässig zu erfassen und vor Baubeginn am Objekt zu markieren.

#### Konstruktionsergänzungen:

Diese Gruppe umfasst all jene (additiven) Massnahmen an der bestehenden, bereichsweise ungenügenden Konstruktion, welche die Verbesserung der Wärmedämmung, der Schalldämmung, die Vermeidung von Wassereintritt, von

kapillarer Durchfeuchtung und Kondensation sowie den Brandschutz, die statische Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit zum Inhalt haben. Die Beschriebe in diesem umfangreichen Feld nehmen sehr individuelle, auf den Altbau massgeschneiderte Formen an.

#### Ersatz:

Der Teil- oder Vollersatz von Bauteilen ist dann ins Auge zu fassen, wenn durch Instandstellung und Konstruktions-Ergänzung auf keine Weise die notwendige Gebrauchstauglichkeit erzielt werden kann.

#### Neuerstellungen:

Zu dieser Massnahmengruppe gehört das, was neue, zeitgemäss Nutzung und Benutzung an Zusätzlichem erfordert. Dies können neue Trennwände, eine

neue Treppe, Apparate, haustechnische Anlagen für Elektro, Wasser, Abwasser, Heizung und Gas sein.

Mit einem derart strukturierten Leistungsbeschrieb können Richtung, Inhalt und (Kosten-)Umfang einer Altbausanierung ziemlich exakt vorgegeben werden. Es empfiehlt sich, die Beschriebe zusammen mit den Unternehmern, dem Bauphysiker, dem Statischer usw. nach Bedarf vorzubesprechen und die Lösungen in Anpassung an die gegebenen Verhältnisse, die während der Bauzeit gegenüber getroffenen Annahmen graduell ändern können, nach und nach zu verfeinern.

Adresse des Verfassers: *M. Stampfli, dipl. Arch. ETH/SIA, Raumplaner ETH/NDS, Mitarbeiter am Institut für Denkmalpflege der ETH Zürich, Architekturbüro, Kaminerstrasse 9, 8001 Zürich.*

## Sicherheit und Risiko

# Tiefgaragen unter Hochhäusern

Ein Sicherheitsrisiko und eine Lösung

**Wie kommen unsere Bauten den Risiken (teilweise im Zusammenhang mit Anschlägen) bei? Neue Lösungen sind gefragt, wobei der Sicherheitsaspekt immer grösseren Stellenwert einnimmt.**

Am Freitagmittag des 26. Februar 1993 erschütterte eine gewaltige Detonation die Zwillingstürme des World Trade

**von HANNES STREBEL,  
TRAMELAN**

Centers in New York. Die Explosion ereignete sich in einer Tiefgarage im zweiten Untergeschoss unter dem nördlichen der beiden Türme. Sie riss einen Krater von 30 mal 60 Metern über sechs Geschosse. Stahlbetondecken stürzten ein; Schutt und glühende Bruchstücke fielen auf die Schienen des «Path»-Bahnhofes und auf darunterliegende Stockwerke. Fünf Personen wurden getötet, über tausend verletzt. Dass lediglich fünf Tote zu beklagen sind, muss als Glück im Unglück bezeichnet werden.

Nach Ansicht des New Yorker Polizeichefs Raymond Kelly ist die Explosionsursache mit aller Wahrscheinlichkeit auf eine Bombe zurückzuführen.

Fachleute vermuten, dass es sich um eine bis zu 500 Kilogramm schwere Autobombe aus Plastiksprengstoff oder Dynamit handelte. Man nimmt an, dass es Ziel des Anschlages war, die beiden Türme zum Einsturz zu bringen. Der Umstand, dass ein Teil des Explosionsdrucks über die U-Bahn-Röhren des «Path»-Bahnhofes entwich, dürfte die beiden Wolkenkratzer vor einer weit grösseren Katastrophe bewahrt haben. Schlaglichtartig hat dieses Ereignis das Augenmerk der Sicherheitsexperten auf die Problematik von Unterniveaugaragen unter exponierten Gebäuden gerichtet. Sicherheitskontrollen, wie sie auf Flughäfen durchgeführt werden, sind bei Parkhauszufahrten nicht möglich. Vermutlich wird es auch in Zukunft ein leichtes und für die Urheber praktisch ohne Risiko sein, mit Sprengstoff gefüllte Lieferwagen in Tiefgaragen abzustellen und durch Fern- oder Zeitzündung zur Explosion zu bringen. Fachleute sehen eine Lösung des Problems deshalb weniger in der Verschär-

fung von Kontrollmassnahmen als vielmehr in der Substituierung von Parkraum an weniger exponierten Standorten. Da aber in innerstädtischen Bereichen Bauland für überirdische Parkhäuser meist nicht vorhanden ist, sind neue Lösungen gefragt.

Eine neuartige Möglichkeit wird vom Bremer Vulkan, einem Schiffbauunternehmen, unter dem Namen U-Park vorgelegt. Deutsche Schiffbauer und Wasserbauexperten haben in enger Zusammenarbeit mit Schweizer Architekten einen schwimmenden Baukörper entwickelt, welcher, unter die Wasseroberfläche eines Gewässers versenkt, mit Zufahrtsröhren versehen, 500 Autos aufnehmen kann. Bei grösserem Raumbedarf werden die Container aus Sicherheitsgründen batterieweise nebeneinander gekoppelt.

Zunächst waren allerdings nicht Sicherheitsaspekte ausschlaggebend für den unorthodoxen Vorschlag. Ihren Ursprung hat die neuartige Lösung in einer «Studie für die Entlastung der City vom ruhenden Verkehr», welche Planer Ende der Achtzigerjahre für die Stadt Zürich entwickelten. Diese sah vor, U-Park-Einheiten zu 500 Plätzen vor dem Opernhaus, dem Bürkliplatz und im Zürichhorn, bzw. alternativ, entlang der geplanten Südtumfahrt (Seetunnel) zu versenken. Tatsächlich bietet diese Lösung einige überzeugende Vorteile:

- reduzierte Investitionskosten, weil kein Bauland notwendig ist

- kein Aushub und damit verbundene Transporte und Deponien
- Industrielle Fertigung und semi-industrielle Montage, dadurch genaue Kalkulierbarkeit der Kosten, Fixpreisgarantie durch den Hersteller
- Während der Bauzeit entstehen keine Störungen von Umwelt und Verkehr, weil die Montage des Baukörpers schwimmend erfolgt.

### Fluten – belasten – lenzen, ein verblüffend einfaches Montageprinzip

Die industriell vorgefertigten Metallbauteile werden per Bahn oder Camion zum vorgesehenen Gewässer gebracht. Ein Vorzusammenbau der Schwimmkörper erfolgt an Land, auf einem provisorischen Helgen. Der Ponton wird schwimmfähig ins Wasser gelassen. Der weitere Zusammenbau erfolgt schwimmend auf der Wasseroberfläche. Die Decks werden in Ortbeton eingegossen.

Der fertigmontierte Baukörper wird geflutet und auf die vorbereiteten Fundamentstützen auf rund 3.00 m unter Wasserspiegel abgesenkt. Gleichzeitig werden uferseitig Anschlussbauwerk und Zufahrten erstellt. Nun kann der Baukörper mit Geröll belastet und gelenzt werden. Nach kurzer Montagezeit ist das Bauwerk betriebsbereit.

U-Parks liegen in sicherer Entfernung von anderen Bauten auf dem Seegrund. Die Konstrukteure sind deshalb überzeugt, mit ihrem Vorschlag auch einen Beitrag zur Lösung des Problems der Gefährdung exponierter Gebäude durch terroristische Anschläge in Tiefgaragen leisten zu können. Einziger Nachteil und zugleich Bedingung für diese Lösung ist das Vorhandensein eines geeigneten Gewässers. Im Falle des World Trade Center ist diese Voraussetzung gegeben, die beiden Türme liegen in unmittelbarer Nähe des Hudson-River.

### Montageablauf (vgl. Bild 1)

Die industriell gefertigten Montageteile aus Stahl werden per Bahn oder Camion an den Montagestandort geliefert. Dort erfolgt der Zusammenbau auf einem auf der Wasseroberfläche schwimmenden Ponton. Die Decks werden in Ortbeton eingegossen (vgl. (1), Bild 1). Der Montagestandort ist nicht notwendigerweise mit dem definitiven Einsatzstandort identisch.

Der fertigmontierte, schwimmende Baukörper kann nun an den Einsatzstandort geschleppt werden (vgl. (2),

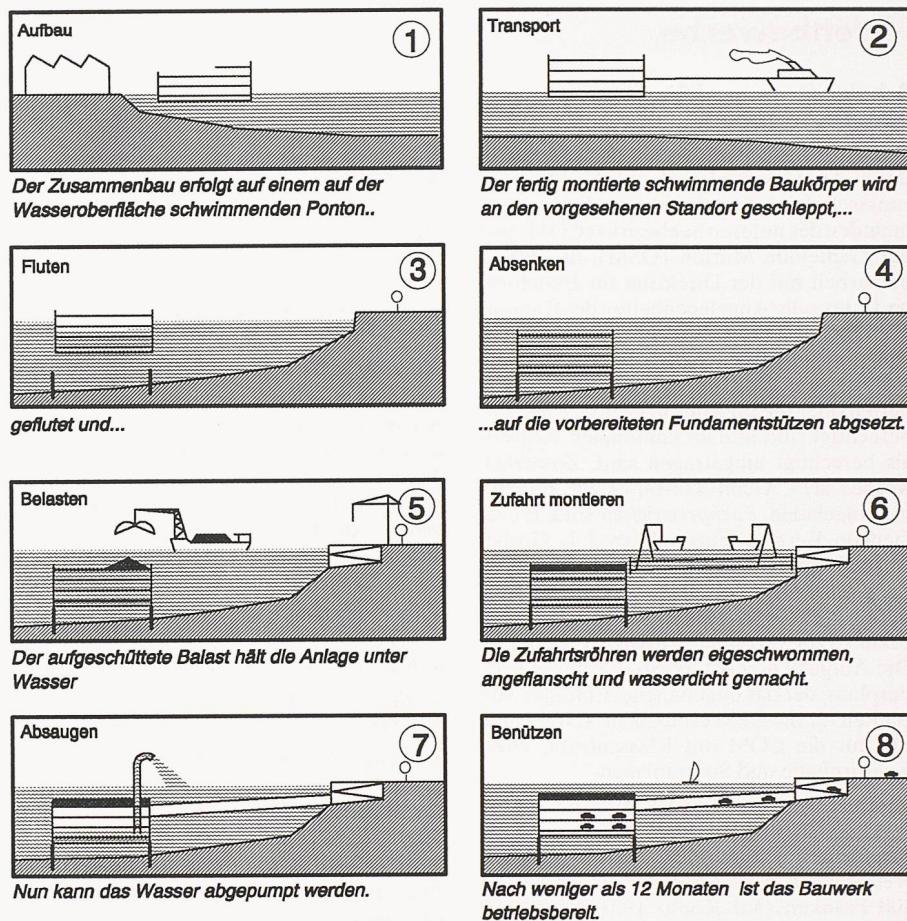


Bild 1. Die Montage erfolgt in 8 Schritten (vgl. Beschreibung im Text)

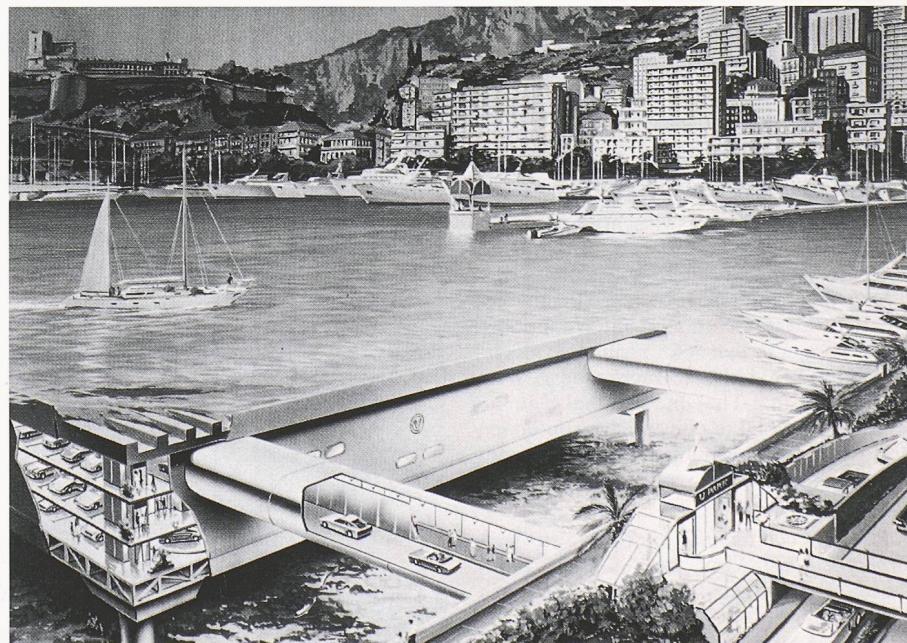


Bild 2. Perspektive

Bild 1). Durch Fluten (3) wird er auf die vorbereiteten Fundamentstützen auf rund 3.00 m unter dem Wasserspiegel abgesenkt (4). Mit einer Kiesaufschüttung wird der Auftrieb ausgeglichen (5). Die Zufahrtsröhren werden eingeschwommen und verbinden den Stahlcontainer mit dem uferseitigen Anschlussbauwerk (6). Nun kann der Baukörper gelenzt werden (7).

Innerhalb von 12 Monaten nach Bestellung ist das Bauwerk betriebsbereit (8). Der Schiffskörper (Container) hat eine Wasserverdrängung von rund 45 000 m<sup>3</sup>. Verteilt auf 3 Ebenen bietet er 480 Abstellplätze.

Adresse des Verfassers: Hannes Strelbel, dipl. Ing. SIA, 3, rue de l'Industrie, CH-2720 Tramelan.