

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 111 (1993)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Sicherheit in öffentlichen Gebäuden und Parkhäusern  
**Autor:** Steiner, Eugen  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-78178>

#### **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:** 07.01.2026

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

Die Gesamtprojektierung für den Abschnitt N4 Flurlingen sowie die Projektierung und Bauleitung für den Flurlingtunnel obliegt der Ingenieurgemeinschaft Ernst Winkler + Partner AG, Effretikon, Dr. Vollenweider AG, Zürich.

rund 17 mm und zwischen den beiden Stollen in Firsthöhe rund 18 mm.

Infolge der Spannungsänderungen erfolgten die Setzungen hauptsächlich im Gemisch Boluston/Plattenkalk resp. im Bereich seitlich der Ausbruchquerschnitte. Die darüberliegende Molasse- und Moräneschicht setzte sich praktisch ohne Gewölbeausbildung im Gebirge. Nach dem Abbau der Strosse betragen die max. Setzungen an der Oberfläche rund 36 mm und über dem First rund 47 mm.

Die Konvergenzmessungen dienten zur Überwachung des Verformungsverhaltens des Gewölbes nach dem Ausbruch. Die gemessenen Gewölbedeformationen nach dem Ausbruch der Kalotte betrugen rund 4–6 mm als Firstsenkung und rund 2–4 mm als Gewölbefussdivergenz. Durch den nachfolgenden Strossen- und Sohlabbau konnten Gewölbefusskonvergenzen von rund 5–10 mm gemessen werden.

Zur Ermittlung der Gewölbbeanspruchung infolge des Ausbruches der Mittelkalotte, wurden in den Kalottenwiderlagern Betondehnungssensoren eingebaut (vgl. Bild 13). Der Ausbruch

der Mittelkalotte erfolgte mehrere Monate nach dem Betonieren der Kalottenwiderlager, so dass die Abbindetemperatur, das Schwinden und das Kriechen des Betons praktisch keinen Einfluss auf die Messungen hatten.

Im Bild 14 ist die Entwicklung der Gewölbekräfte in drei Messquerschnitten dargestellt. Die Gewölbekräfte wurden aus den gemessenen Betondehnungen und den im Labor an Bauwerksbetonproben gemessenen E-Moduln berechnet. Nach dem Ausbruch der Mittelkalotte wurden Gewölbekräfte in der Größenordnung von 3000 bis 5000 kN/m gemessen. Etwa ein halbes Jahr später wurde die Strosse abgebaut und das Kalottengewölbe unterfangen. Der Kraftanstieg vor der Unterfangung infolge der Gewölbekraftumlagerung konnte nur teilweise beobachtet werden, da das Kalottenwiderlager mit dem Kalottengewölbe als relativ steife Schale die Kräfte in Längsrichtung verteilte. Während der Unterfangung ist eine Reduktion der Gewölbefusskraft zu beobachten, wobei die gemessene Restkraft über die Mikropfähle und über den Fels der Kalottenfussverbreiterung abgetragen wurden. Nach der Unterfangung stiegen die Gewölbekräfte wieder auf etwa das Niveau wie vor der Unterfangung. Der aus der gemessenen Gewölbefusskraft berechnete Gebirgsdruck beträgt etwa 400 bis 540 kN/m<sup>2</sup>, resp. die Belastungshöhe entspricht der rund 0.9 bis 1.2-fachen Tunnelbreite.

## Schlussbemerkungen

Der bezüglich Geologie und Tunnelquerschnitte schwierige Tunnel konnte aufgrund der umfangreichen geologisch-geotechnischen Untersuchungen sowie der detaillierten Submissionsvorgaben und der baubegleitenden messtechnischen Überwachung ohne grössere Schwierigkeiten ausgeführt werden.

Der nur schwach zementierte Sandstein erwies sich bei sofortiger Sicherung mit Spritzbeton als genügend standfest, um ohne spezielle Bauhilfsmassnahmen im Teilausbruchverfahren aufgefahren werden zu können. Die Geländesetzungen erreichten zum Teil mehrere Zentimeter, überschritten aber nie die prognostizierten Grenzwerte.

Die gefürchtete Bolustonstrecke konnte mit dem gewählten Bauverfahren gemeistert werden. Immerhin zeigten die Geländesetzungen von 30 bis 50 mm und die gemessenen Gewölbekräfte von 3000–5000 kN/m, dass die Wahl des Bauverfahrens und die Bemessung der Gewölbekonstruktion richtig und den Verhältnissen angemessen waren.

Adresse der Verfasser: *Dr. U. Vollenweider, dipl. Ing. ETH/SIA/ASIC und K. Boppert, Bauing. HTL/SIA, c/o Ingenieurgemeinschaft E. Winkler und Partner AG / Dr. Vollenweider AG, Higarstr. 22, 8032 Zürich*

## ASIC-Artikelreihe: Neuzeitliche Bauwerke/Aufgaben

# Sicherheit in öffentlichen Gebäuden und Parkhäusern

### Umfeld

Der Mensch ist von Natur aus auf ein Überleben eingestellt. Zu seinen Grundbedürfnissen gehören somit das

von Eugen Steiner, Zürich

Abdecken der physiologischen sowie der Schutz- und Sicherheitsbedürfnisse. Durch die Zunahme der Bevölkerung und die fortschreitende Technisierung können diese Ziele nur noch mit einem erheblichen Anteil an Technik erreicht werden. Diese Technik ist nicht selten das Ergebnis rechtlicher Erlasse, wel-

che die entsprechenden Normen und Auflagen definieren. Sie ist aber ebenso ein Produkt der Wirtschaft, die einerseits Normen erarbeitet und andererseits innovativ an einem stets höheren Standard der Sicherheit tätig ist. In den industrialisierten Ländern sind durchwegs jene Sicherheitsvorschriften erlassen, die es uns ermöglichen sollten, das Grundbedürfnis Sicherheit weitgehend abzudecken. Wenn heute bei uns die Sicherheit in öffentlichen Gebäuden und Parkhäusern in Frage gestellt wird, so deshalb, weil ein Personenschaden aufgrund einer kriminellen Handlung zu Recht keine Akzeptanz findet. Sicherheit in öffentlichen Gebäuden und Parkhäusern heißt nicht nur Schutz in

baulicher und brandverhütender Hinsicht, sondern auch im zwischenmenschlichen Bereich. Damit ist die Frage nach der künftigen Kriminalitätsentwicklung aufgeworfen.

Aufgrund der mangelhaften Datenbasis und unterschiedlicher Methodik in einzelnen Kantonen ist es schwierig, landesweit geeignete Indikatoren zur Kriminalitätsmessung zu finden und sie auch richtig zu bewerten. Trotzdem ist es unverkennbar, dass in den nächsten Jahren einige kriminalitätsrelevante Veränderungen gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Art erfolgen werden. Politik und Wirtschaft werden nur auf gewichtige Veränderungen reagieren. Durch die Grenzöffnungen nach Osten ist ein neuer Zuwachs an grenzüberschreitender Kriminalität zwischen Ost- und Westeuropa zu erwarten. Diese Entwicklung steht in Wechselbeziehung zur Ent-

wicklung der für ihre Bekämpfung zuständigen Funktionsträger und Instrumente. Mitentscheidend wird die Stärke der Polizei sein, ihre Ausbildung und Ausrüstung sowie das ihr von der Justiz zur Verfügung gestellte Rechtsinstrumentarium. Von massgebender Bedeutung für die weitere Entwicklung vieler Kriminalitätsbereiche werden das Ausmass und die Verbesserung der Massnahmen von Eigentümern, Unternehmern und Privatpersonen zum Schutz vor kriminellen Angriffen sein. Die Risikoakzeptanz des Menschen sinkt, wenn er Risiko «unfreiwillig» in Kauf nehmen muss. Beim Strassenverkehr mit einem hohen Selbstbestimmungsgrad ist sie hoch, beim Aufenthalt in öffentlichen Gebäuden und in Parkhäusern ist sie niedrig.

## Problematik

Die Rechtsgrundlagen für die Polizei halten durchwegs fest, dass sie nebst repressiven Aufgaben und der Hilfe bei Unglücksfällen aller Art auch präventiv wirken müsse und somit zum Schutze von Personen und Sachen einzusetzen ist. Die knappen Bestände und finanzielle Überlegungen der Politiker führen aber vielfach dazu, dass es ihr verunmöglich ist, präventiv wirkungsvoll zu operieren. Ganzheitliche und effiziente Beratung für Sicherheit in organisatorischer, baulicher, technischer und ausbildungsmässiger Hinsicht, eingebettet in eine Projektentwicklung bei Bauten oder Umbauten, können von ihr kaum angeboten werden. Dem privaten Eigentümer oder Betreiber fehlt nicht nur das Know-how, sondern oft auch das Verantwortungsbewusstsein gegenüber seinem Benutzer und die Gefahrenkenntnisse. Heute ist optimale Sicherheit in öffentlichen Gebäuden und Parkhäusern verlangt. Die komplexen Abläufe und Strukturen öffentlicher Verwaltungen führen dazu, dass ihre Sicherheit in Fachkreisen vielfach als unzureichend beurteilt werden muss. Es fehlen Sicherheitsleitbilder, und es fehlen ganzheitliche Sicherheitskonzepte, Sicherheitskonzepte, die nicht auf die Vergangenheit,

sondern zukunftsorientiert ausgerichtet sind.

## Objekt- und Personenschutz

Objekt- und Personenschutz müssen ganz generell der Bedrohungslage angepasst sein. Im Zentrum des Sicherheitskonzeptes steht der Mensch. Der Schutz muss redundant und flexibel sein und es auch ermöglichen, gegebenenfalls wechselnden Schwerpunkten angepasst zu werden.

Objekte aller Art sind in erster Linie durch deren Eigentümer oder sonstige Verfügungsberechtigte gegen Einwirkungen anderer und zugunsten ihrer Benutzer zu sichern. Durch bauliche, organisatorische und technische Massnahmen wie

- zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen
  - Alarmbeleuchtung
  - Alarmanlagen
  - spezielle Parkplätze (z.B. Frauenparkplätze)
  - Erwirken eines regen Personenverkehrs
  - Sicherheitspatrouillen
  - Förderung des bargeldlosen Zahlungsverkehrs
  - Sicherstellung extremer Sauberkeit
  - klare und einfache Verkehrsführung
  - Ausbildung des Betriebspersonals
  - phosphoreszierende Leitstreifen
  - Fernsehüberwachungsanlagen,
- eingebettet in ein präventives Informationskonzept, ist die Sicherheit öffentlicher Gebäude und Parkhäuser zu erhöhen. Noch häufig sind diese Bauten unmodern, unzweckmässig und unübersichtlich und müssen meist nachträglich und unter erheblichem finanziellem und personellem Aufwand ergänzend gesichert werden. Das öffentliche Gebäude, das Parkhaus hat auch den berechtigten Sicherheitsansprüchen der Benutzer zu entsprechen. Gleichwohl soll das Kosten-Nutzen-denken bezüglich Sicherheit der öffentlichen Gebäude Anwendung finden. Dies zwingt die verantwortlichen Organe, für die Sicherheit in Parkhäusern von weit über 100 realistischen Mass-

nahmen ein sinnvolles Konzept objektbezogen erarbeiten zu lassen. Mit der Plazierung von möglichst vielen Fernsehkameras wird noch keine Sicherheit anerboten.

Selbst bei der Planung von Neubauten werden von den Bauherren meist ausschliesslich ästhetische, architektonische, funktionelle und landschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt. Oft wird der Kunst am Bau mehr Aufmerksamkeit gewidmet als der Sicherheit.

Es ist deshalb notwendig, bereits bei der Bauplanung die Grundsätze der Sicherheit zu berücksichtigen und ihre Einhaltung den an der Ausschreibung beteiligten Architekten zur Pflicht zu machen. Entsprechende Mehrkosten sind gute Investitionen. Projekte, die nur schwer oder mit erheblichem materiellen und personellen Aufwand gesichert werden können, sind vom Bauherrn respektive vom Nutzer abzulehnen. Für jedes Neubauprojekt sollte deshalb ein Sicherheitsexperte, der in der Lage ist, gesamtheitliche Überlegungen zu tätigen, beigezogen werden. In einer Risikoanalyse hat er die Risiken zu untersuchen und somit die Frage zu beantworten: «Was kann passieren?» In der Risikobeurteilung muss er die Bewertungsmerkmale, die Aversionsfaktoren sowie die Akzeptanzkriterien ermitteln und beurteilen. Daraus ergibt sich die Antwort auf die Frage: «Was darf passieren?» Die Resultate der Risikountersuchung werden in Bedrohungsszenarien dargestellt. Das Sicherheitskonzept enthält Massnahmen, die zum Erreichen der Schutzziele notwendig sind. In der Detailplanung wird das Konzept umgesetzt. Die Realisierung aller Sicherheitsmassnahmen ist zweckmässigerweise durch einen kompetenten Moderator zu begleiten. Auch wenn die Sicherheit öffentlicher Gebäude und der Parkhäuser erhöht wird, bleibt festzuhalten, dass es keine absolute Sicherheit gibt; denn wer alles sichert, schützt nichts.

Adresse des Verfassers: Eugen J. Steiner, Steiner Consulting, Riskmanagement-Beratung, Steinwiesstrasse 30, 8032 Zürich.