

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 123/124 (1944)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Die Wirkung des Brisanzbombenabwurfs in Samaden  
**Autor:** A.E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-53897>

#### **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:** 03.02.2026

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

fehlt diese Grundlage bei uns aber noch für die Tageslichtbeleuchtung, was als fühlbarer Mangel betrachtet werden muss, dem abgeholfen werden sollte, nachdem für die Messung und Vorausbestimmung der Beleuchtungsstärken bereits hinreichende Grundlagen vorhanden sind.

Solche Leitsätze für die Tageslichtbeleuchtung könnten dem Architekten und Bauingenieur, sowohl bei der Projektierung einzelner Bauten, wie auch bei der Stadtplanung, Altstadtsanierung usw., wertvolle Hilfe gewähren und für die Beurteilung der Tages-Beleuchtungsverhältnisse (z. B. in Gerichtsfällen) eine objektive Grundlage abgeben, die sich auch wirtschaftlich lohnen würde. Hier sei ferner darauf hingewiesen, daß den Baugesetzgebern die nötigen sachlichen Unterlagen fehlen, um darnach die entsprechenden Anordnungen zur Erzielung einer angemessenen Tagesbeleuchtung für Wohn- und Arbeitsstätten treffen zu können.

Im weiteren befasste sich die IBK mit der Frage der Abmessung, Lage und Ausführung der Lichteintrittöffnungen, zur Bestimmung der Fensterflächen, worüber Vorschläge eingebracht wurden für die Maximalhöhe des Abstandes von Fenstersturz-Unterkante zur Decke, wie auch für den Neigungswinkel der Verbindungsline von der ungünstigsten Stelle der Arbeitsfläche zur Fensteroberkante.

In diesem Zusammenhang wurde auch die Verwendung von Trüggläsern, Prismengläsern und anderen Einrichtungen (Reflektoren z. B.) besprochen, durch die das einfallende Tageslicht in den Hintergrund des Raumes abgelenkt und damit dessen Tageslichtquotient verbessert wird. Die Wirkung dieser Einrichtungen kann als Verschiebung der Himmelslichtgrenze gegen die Rückwand des Raumes aufgefasst werden.

Auch die Beziehungen zwischen Innenraumbeleuchtung und Stadtplanung: Lage der Gebäude, Abstand von benachbarten Gebäuden, Bauhöhe u. dgl., wurden behandelt.

Über Untersuchungen in Fragen des Tageslichtes wurden von den USA und Grossbritannien Berichte eingereicht betr.: Tageslicht für allgemeine und besondere Zwecke, Methoden zur Bestimmung des Tageslichtquotienten, Beleuchtung tiefer Räume, Wirkung der Verschmutzung auf Fensterglas, Wirkung der Lichtverteilung und Farbe auf die geistige Arbeit, wesentliches und wünschenswertes Verhältnis der Flächen eines Raumes für allgemeine und besondere Zwecke, Tageslichtreflektoren. Weitere Kongress-Themen von 1924 bis 1939 waren: Tageslicht und öffentliche Gesundheit, Tageslicht in Bildergalerien, im Städtebau, in Lichthöfen, Tageslicht und Fenstergestaltung in Innenräumen, Leitsätze für Tagesbeleuchtung, Bestimmung der Tageslichtquotienten, Wirksamkeit von Lichtquellen, Photoelektrische Messungen und Tagesbeleuchtungstechnik.

Abschliessend kann gesagt werden, dass die Tätigkeit der IBK wertvolle Ergebnisse in theoretischer und praktischer Hinsicht auch für unser Land erwarten lässt.

## Die Ausnützungsziffer in Bauordnungen

Von E. MESSERER, Architekt, Zollikon

Die im Zusammenhang mit Bebauungstudien oft angewendete «Ausnützungsziffer» erweist sich bei näherer Betrachtung als ein sehr praktischer Begriff. Es handelt sich um die Verhältniszahl zwischen Wohn- und Landfläche. Die genaue Definition lautet:

$$\text{Ausnützungsziffer } a = \frac{\text{Brutto-Wohnfläche}}{\text{Brutto-Landfläche}}$$

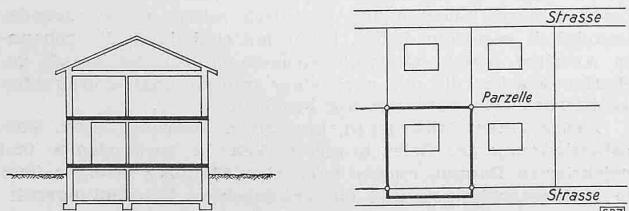


Abb. 1. Brutto-Wohnfläche und Brutto-Landfläche

Unter Brutto-Landfläche ist die Fläche der Bauparzelle mit dem dazugehörigen Anteil der Aufschliessungsstrasse zu verstehen, und zwar ohne Berücksichtigung von Durchgangsstrassen und von öffentlichen Plätzen. Als Brutto-Wohnfläche gilt die Fläche der bewohnten Geschosse, einschl. Korridor-, Treppen- und Mauerflächen (Abb. 1). So besitzt z. B. ein zweigeschossiges Wohnhaus mit einer Grundfläche von 100 m² eine Brutto-Wohnfläche von 200 m². Misst die Parzelle mit dem zugehörigen Stras-

senanteil zusammen 550 m², dann beträgt die Ausnützungsziffer  $a = 200:550 = 0,36$ , d. h. es entfallen auf jeden m² Land 0,36 m² Wohnfläche. Diese Zahl bezeichnet nicht nur die flächenmässige Ausnützung des Grundstückes, sondern ist zugleich ein Mass für das Bauvolumen pro Flächeneinheit, wenn normale Stockwerkshöhen und normale Dachneigungen vorhanden sind. Bestehen diese beiden Voraussetzungen, dann kann die Ausnützungsziffer dazu benutzt werden, die Gesamtheit der in der Landschaft stehenden Gebäudemassen auf äusserst einfache Weise zu bestimmen. Für die gesetzliche Handhabung der Ausnützungsziffer wären freilich eine Reihe ergänzender Vorschriften nötig, um die Brutto-Wohnfläche bei Terrassen, Untergeschossen und bei Dachräumen zu ermitteln.

Der *reziproke* Wert der Ausnützungsziffer gibt an, wieviel m² Land auf 1 m² Wohnfläche entfallen. Er dient dazu, den Landkostenanteil pro m² Brutto-Wohnfläche zu berechnen, indem man

den Wert  $\frac{1}{a}$  mit dem m²-Preis des Landes multipliziert. In Abb. 2 ist der Verlauf des Landkostenanteils in Abhängigkeit von der Ausnützungsziffer für verschiedene Landpreise dargestellt. Es fällt auf, wie verschieden die Kurven der einzelnen Preislagen verlaufen. Ein und dieselbe Veränderung der Ausnützungsziffer hat also bei teurem Land andere absolute und relative Folgen als dies bei billigem Lande der Fall ist.

Neben diesen finanziellen und bautechnischen Zusammenhängen besteht eine interessante Beziehung zwischen Ausnützungsziffer und Bevölkerungsdichte. Diese Beziehung lautet folgendermassen:

$$\text{Bevölkerungsdichte} =$$

$$\frac{\text{Ausnützungsziffer } (a)}{\text{Brutto-Wohnfläche pro Person } (w)}$$

Die Brutto-Wohnfläche  $w$  pro Person (bzw. pro Bett) hängt von der Grundrissgestaltung ab, und ist eine ausgezeichnete Kennzahl für den Wohnkomfort. Für Kleinwohnungen beträgt  $w$  in der Regel 20 bis 30 m². Bei einer Siedlung mit den Werten  $a = 0,6$  und  $w = 30 \text{ m}^2$  errechnet sich die Bevölkerungsdichte gemäss obenstehender Formel zu  $0,6:30 = 0,02$  Pers./m², d. h. 200 Einwohner pro ha. In Abb. 3 ist der Zusammenhang zwischen Wohnfläche, Ausnützungsziffer und Bevölkerungsdichte grafisch dargestellt. Dieses Nomogramm kann in verschiedenen Richtungen gelesen werden. Handelt es sich darum, eine bestimmte Anzahl Einwohner pro ha anzusiedeln, so lässt sich nach der Wahl der Wohnfläche  $w$  die erforderliche Ausnützungsziffer direkt finden. Umgekehrt ist bei festliegender Ausnützungsziffer sofort ersichtlich, wie gross die Einwohnerzahl bei Anwendung von bestimmten Wohnungstypen mit bestimmten Wohnflächen werden kann.

So ist die Ausnützungsziffer ein Hilfsmittel, das in verschiedenster Hinsicht für die Beurteilung von Bebauungen wertvolle Dienste leistet.

## Die Wirkung des Brisanzbombeabwurfs in Samaden

Der Bombenabwurf auf Samaden im Oktober 1943, wobei eine von zehn abgeworfenen Bomben genau in die Mitte des Dorfplatzes fiel, bietet ein interessantes konkretes Beispiel zur Darstellung der vielseitigen, launenhaft erscheinenden Wirkungen. Wir entnehmen hierüber einer Darstellung der Luftschutz-

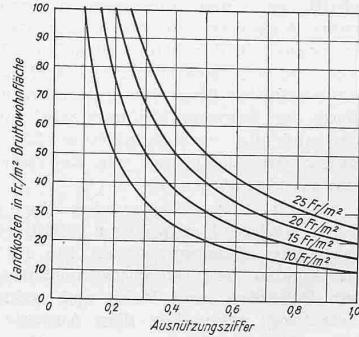


Abb. 2

$$\text{Ausnützungsziffer } (a) = \frac{\text{Einwohner pro ha Bevölkerungsdichte } \rho}{\text{Wohnfläche } 15 \text{ m}^2 \text{ Person}}$$

$$= \frac{\rho}{20} = \frac{\rho}{25} = \frac{\rho}{30} \text{ m}^2 \text{ Person}$$

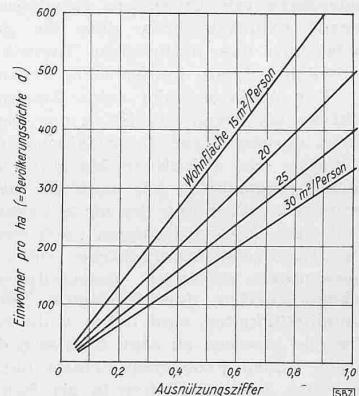
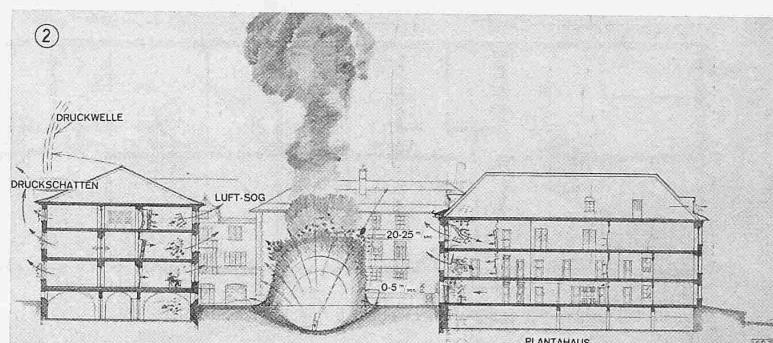
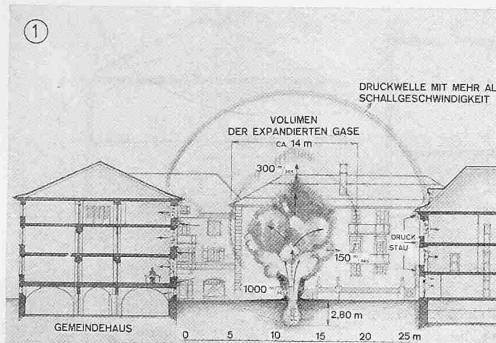


Abb. 3



Spezialisten Dipl.-Arch. G. Schindler und Dipl.-Ing. C. Schindler (Zürich) das folgende über Vorgang und Wirkungen der Bombenexplosion: Vorerst schiesst eine pilzförmige Rauchsäule mit ungeheurer Geschwindigkeit in die Luft empor; dieser folgt eine niedrige Erdfontäne, die wieder zusammenfällt und eine weitausgebreitete, tiefliegende Staubwolke hinterlässt, die sich nach und nach setzt. Die Rauchsäule, in eine Rauchwolke übergegangen, steigt höher und löst sich auf. Die hinterlassenen Schäden sind ganz ungleich verteilt und sind noch zu erklären.

Die rd. 400 kg schwere Bombe trifft mit über 100 m/s Geschwindigkeit auf und bohrt sich tief in den Boden ein, sofern sie Verzögerungszünder und genügende Wandstärke besitzt. Nach der Detonation des Zünders wird der feste Sprengstoff in der Bombe in Gas von rd. 50 000 at Druck und 3000° Temperatur umgewandelt. Die Gase schiessen den Weg geringsten Widerstandes, meistens vertikal nach oben, mit rd. 1000 m/s empor (Abb. 1). Die aus dem Sprengzentrum mit etwa Schall-Geschwindigkeit ausströmenden Explosionsgase dehnen sich über dem Boden aus und verlieren durch Expansion und Luftwiderstand an Geschwindigkeit. Der mittlere Durchmesser der ausgedehnten Gase der in Samaden gefallenen Bomben beträgt 14 m. Bauteile, die in diese Zone hineinragen, werden zerstört. Der Dorfplatz Samaden ist aber 27 m breit, die Gebäude lagen außerhalb. Ihre Schäden haben also eine andere Ursache.

Die Kompressionswelle, *Luftstoß* genannt, schreitet rascher fort als die Explosionsgase selbst und versetzt den getroffenen Bauteilen einen sehr kurzen, kräftigen Stoß. Senkrecht zur Stoßrichtung liegende Bauteile bremsen diesen ab, es entsteht eine Stauwirkung. Geschlossene Fenster, Türen und Läden werden eingedrückt; parallel zur Stoßrichtung liegende offene Fenster dagegen bleiben unbeschädigt. Die Hausmauern blieben unbeschädigt, weil die Explosionsenergie in der Hauptsache im Boden vernichtet und weil die Hauptstoßrichtung der Gase nach oben ging. Die Druckwelle im Boden, *Erdstoß* genannt, verliert ihre Wirkung rasch und vermag einige Meter vom Trichterrand entfernt liegende Mauern nicht mehr stark zu beschädigen.

Knapp  $\frac{1}{2}$  s nach der Zündung der Bombe (Abb. 2) ist die Erde schon mehrere Meter vom Zentrum gegen oben weggeschleudert. Steine bis 500 kg Gewicht flogen mit Anfangsgeschwindigkeiten von 25 m/s über die Hausdächer hinweg. Als neue Zerstörungsursache kommt nun hinzu, dass die Explosionsgase, sich abkühlend, einen luftverdünnten Raum zurücklassen, in den von allen Seiten wieder Luft nachgesogen wird (*Luftzug*). Die Luft aus umliegenden Gebäuden, ganz besonders aus Räumen, wo vorher eine Luftverdichtung eingetreten war, fliesst nun gegen den luftverdünnten Raum, reisst Fenster, Türen, Schrankinhalte und andere leichte Teile gegen den Sprengherd zu. Auf der Hinterseite des Gemeindehauses entsteht im

Druckschatten des vorbeiwandernden Luftstosses ein verstärkter Sog, die Scheiben fallen nach aussen. In der Gebäudemitte kann sich ein Gleichgewicht bilden, Türen können also in dieser Region verschont bleiben.

Die weggeschleuderte Erde nähert sich nach zwei Sekunden (Abb. 3) etwa ihrem Kulminationspunkt (20 bis 30 m); das feinere Material und die leicht gehobene Erde des Trichterrandes beginnen zu fallen und überhöhen den Trichter. Die vom Luftsog mitgerissenen Teile sind irgendwo abgelagert, die Rauchwolke erreicht langsam eine Höhe von 50 bis 60 m (Abb. 4). Die letzten, schwersten Steine fallen herunter. Das steil aufgeworfene Material fällt auf den Platz zurück, wo es Erdkegel bildet und den Trichter wieder anfüllt, sodass er weniger tief erscheint, als er in Wirklichkeit ist. Durch Luftstoss umgeworfene, unverletzte Personen stehen wieder auf.

Deutlich sind vier Phasen: das blitzschnelle Ausstossen der Explosionsgase, das rasche Abwandern des Luftstosses, der kurz darauf folgende Luftsog und die mit grosser Verzögerung folgende Bewegung der Erdmassen. Der geringe Schaden in Samaden, trotz rd. 400 kg schwerer Bombe, erklärt sich durch den glücklichen Zufall in der Lage des Sprengzentrums (Platzmitte) und das Vorhandensein eines Verzögerungszünders statt eines Momentanzünders. Verlegt man die Einschlagstelle näher an die Gebäude, so bleiben immer noch tiefliegende Keller als die wenigst gefährdeten Räume erkennbar.

A. E.

## Das deutsche Kriegs-Einheitswohnhaus

Mit den von Prof. E. Neufert, dem bekannten Vorkämpfer für Baunormung und -Rationalisierung in Deutschland, erstmalig fabrikmässig hergestellten ortsfesten Wohnhäusern in zweistöckiger Massivbauweise soll der grossen Wohnungsnott wirksam gesteuert werden.

Aus dem Grundriss (Abb. 1) ersieht man, dass die Abmessungen aller Elemente durch festes Axenmass in klare Abstimmung gebracht sind und so die fabrikmässige Herstellung in verschiedenen Werken ermöglichen. 1 Unterkunft-Bau-Axe (UBA) =  $\frac{1}{2}$  Industrie-Bau-Axe (IBA) = 1,25 m bildet die Einheit; das Doppelhaus Abb. 1 misst also  $8 \times 30$  UBA =  $10,00 \times 37,50$  m.

Die Einzelteile: Deckenbalken, Füllplatten, Dachbinder und -Platten, Treppen, Schornsteine, Fenster, Türen, Bodentafeln, Leitungsnetze, Kocheinrichtung, nahezu alles kann mit einem Mindestaufwand an Baustoff und Arbeitskraft in grössern Serien hergestellt werden. Normaltyp ist das Doppelhaus (Abb. 1), doch können auch Einzel- und Reihenhäuser errichtet werden. Es sind jeweils drei Dreizimmer- und eine Zweizimmerwohnung an einer Treppe vereinigt. Nichttragende Zwischenwände können aus den Systemaxen herausgerückt werden.

