

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 70 (1952)
Heft: 1

Artikel: Präzisionsguss
Autor: Messner, O.H.C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-59536>

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: 30.03.2025

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

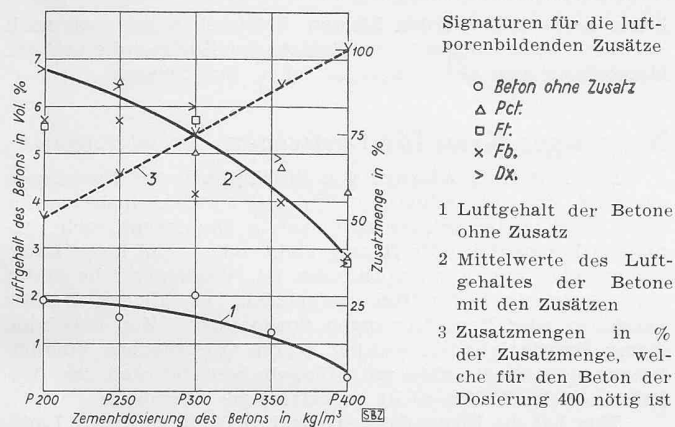


Bild 8. Luftporeneinführung durch vier verschiedene Zusätze (Legende rechts neben dem Bild) in Betone verschiedener Dosierung, aber gleicher Konsistenz, Setzmass 3 bis 4 cm, Granulation nach Fuller, Grösstkorn 30 mm, Rundkies

des Gehaltes an Sand oder Grobzuschlag vorgenommen (sofern nicht eine der eingeführten Menge Luft entsprechende geringere Menge an Anmachwasser genommen werden kann), um einen allfälligen Festigkeitsabfall in erträglichen Grenzen zu halten. Ist die Betonmischung einmal fixiert, und sofern ihre Komponenten konstant bleiben, sind nur noch zeitweise Kontrollprüfungen des Luftgehaltes vorzunehmen.

Abhängigkeit der Luftporeneinführung vom Mörtelgehalt bzw. vom Grösstkorn des Betons.

Da die Luftporen sich nur im Mörtel befinden können, hängt der Luftporengehalt eines Betons von seinem Mörtelgehalt ab (wobei wir den Mörtel als Mischung von Zement, Wasser und Sand bis etwa 4 mm Grösstkorn definieren wollen). Es wäre daher richtiger, den Luftporengehalt für den Mörtel statt für den fertigen Beton anzugeben. Erfahrungsgemäss wird in einen Beton etwa 3 bis 4mal weniger Luft eingeführt als in einen Mörtel. Da der Mörtelgehalt von einem Beton von kleinem Grösstkorn zu einem solchen mit grossem Grösstkorn abnimmt, nimmt auch der Luftgehalt entsprechend ab. Für die Praxis kann daher der Luftporengehalt für den Gesamt-Beton mit Zuschlag verschiedenen Grösstkornes, der allgemein mit 3 bis 5 % angegeben wird, gemäss Tabelle 3 abgestuft werden.

Abhängigkeit der Luftporeneinführung von der Zementdosierung.

Die Luftporenentwicklung ist in der Hauptsache vom Sandgehalt und vom Anteil an Zuschlagskorn der Grösse 0,3 bis 1 mm abhängig. Erhöhen wir den Anteil an Feinsand der Körnung < 0,3 mm, so nimmt die Luftporeneinführung ab. Auf die gleiche Art wie Feinsand wirkt Zement: mit Erhöhung der Zementdosierung nimmt die Luftporenentwicklung ab. Der Einfluss des Bindemittelgehaltes auf die Luftporeneinführung ist am besten aus den Bildern 7 und 8 zu ersehen.

Bild 7 zeigt die Luftporeneinführung in vier verschiedenen fetten Mörteln, alle mit Sand der Zusammensetzung 0 bis 0,5 mm 14 Gewichtsprozent, 0,5 bis 2 mm 50 %, 2 bis 4 mm 36 % hergestellt, alle von gleicher plastischer Konsistenz und mit vier verschiedenen, im Handel erhältlichen Zusatzmitteln. Die Luftporeneinführung nimmt mit der Magerung des Mörtels zu, obschon die Zusatzmengen, die 0,5 bis 10 % des Zementgewichtes betragen und für jeden einzelnen Zusatz prozentual konstant blieben, auf das Gesamtvolumen des Mörtels bezogen, abnehmen. Die Zusatzmenge für das Zusatzmittel Ft zum Beispiel, das für 1 kg Trockenanteil des Mörtels 1:0 5 g beträgt, ist die gleiche Menge wie für den Mörtel 1:4, aber mit einem Trockengemischanteil von 5 kg, wobei für ersteren eine Luftporenmenge von 7 %, bei letzterem aber eine solche von 20 % erzeugt wird.

Bild 8 zeigt die mittlere Luftporenbildung mit vier verschiedenen Zusatzmitteln, sowie ohne Zusatz für verschiedene Dosierungen für eine bestimmte Konsistenz des Betons. Mit Zunahme der Zementdosierung nimmt die Luftporenentwicklung ab, obschon die Zusatzmenge zunimmt und z. B. bei P. 400 mit einer Luftporeneinführung von 2,8 % doppelt so

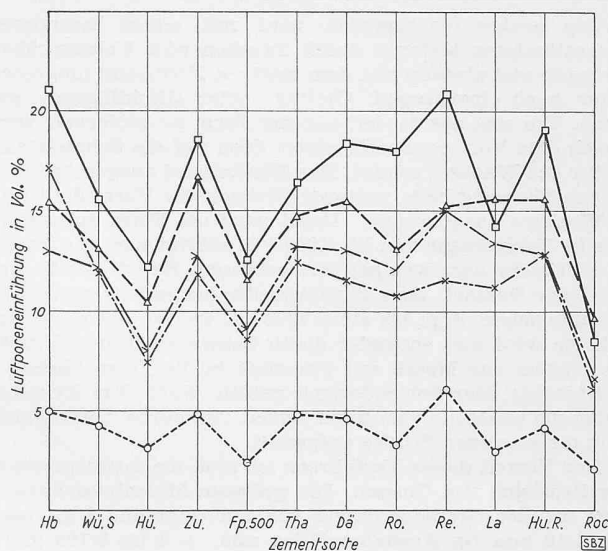


Bild 9. Luftporenbildung in Mörteln, die mit verschiedenen Zementarten hergestellt wurden. Unterste Kurve: Zemente ohne Zusätze; obere Kurven: Zemente mit vier verschiedenen Zusätzen (Legende links neben dem Bild)

viel pro m³ beträgt wie bei P. 200, wo etwa 6,7 % Luftporen eingeführt werden.

Abhängigkeit der Luftporeneinführung von der Zementmarke

Dass die Luftporeneinführung auch sehr von der verwendeten Zementmarke abhängig ist, zeigt anschaulich Bild 9, welches Versuche mit verschiedenen Zementen, vier verschiedenen Zusatzmitteln und ohne Zusatzmittel, an Mörtel 1:4 von stets gleicher Konsistenz wiedergibt.

Die Schwankung der Luftporeneinführung (und zwar sowohl ohne wie mit Zusatz) allein infolge Aenderung der Zementmarke kann gut 100 % betragen. Die minimale Luftporeneinführung erfolgte bei den Zementen Hü (Schachtofenzement), Fp. 500 (Puzzolanzement) und Roc (ein äusserst fein gemahlener belgischer Zement). Die maximale Luftporeneinführung scheinen die gröber gemahlene Zemente Hb, Zu, Da, Ro, Re und HuR zu geben. Ebenfalls ist interessant, dass der Luftgehalt im Mörtel ohne Zusatz im genau gleichen Sinne sich ändert wie mit den Zusätzen (untere Kurve). Schluss folgt.

Präzisionsguss

DK 621.744.59

Von Ing. Dr. O. H. C. MESSNER, Zürich. Auszug aus einem Vortrag vor der Technischen Gesellschaft Zürich, gehalten am 3. Dez. 1951.

Unter der Bezeichnung Präzisionsguss (Precision Casting) wird in der modernen Technik ein Verfahren verstanden, dessen Auswertung verhältnismässig neu, das aber in seinen Grundzügen bereits seit Jahrtausenden bekannt ist (Cire perdu procédé). Anstelle eines permanenten Modelles aus Holz oder Metall, nach dem zwei Formhälften hergestellt werden, wird bei diesem Verfahren ein Modell aus Wachs oder einem anderen leicht schmelzenden Material verwendet, das beim Prozess verlorenght. Die Form ist einteilig, ohne Nähte und sehr genau.

Während die Technik des Altertums sich nicht daran stiess, dass die Form einmalig war, hat das Verfahren erst durch die Entwicklung entsprechender Verarbeitungsmethoden zur billigen Herstellung einer Grosszahl von Wachsformen des gleichen Modells in der Neuzeit wieder Verwendung gefunden. Nach verschiedenen Verfahren wird zuerst eine sehr präzise Form aus Weissmetall, Messing oder Stahl hergestellt. Mit einer einfachen, spritzgussähnlichen Vorrichtung werden nun in dieser zwei- oder mehrteiligen Kokille einzelne Modelle in Wachs (neuerdings auch in Kunstharz oder Quecksilber) gegossen und für die Zusammenstellung eines ganzen Gussmodells zubereitet. Eine Gussform enthält meistens mehrere, ja bis viele hundert Kleinstücke, damit ein Gussgewicht von einigen Kilos erreicht wird. Anschliessend an den Guss der Einzelmodelle folgt die Zusammenstellung der Gussform aus diesen Gussstücken unter Befügung von Anguss, Zuläufen usw.

Das fertige Wachsmo­dell wird mit einem besonderen hitzebeständigen Material durch Tauchen oder Uebersprühen überzogen und als­dann mit dem breiigen Formsand umgossen (daher auch «Investment Casting» oder «Umhüllguss» genannt). Um nun das Modell aus der Form zu entfernen, wird es nach dem Vortrocknen in einem Ofen auf die Schmelztemperatur des Wachses erhitzt. Das Wachs wird ausgeschmolzen und anschliessend beim weiteren Brennen der Form die Reste des Wachses ausgebrannt. Dabei wird die Form sukzessive auf eine Temperatur von bis 1000 ° C. erhitzt und das Formmaterial mehr oder weniger fest gebrannt. Es ist eine Eigenheit dieser Gussart, dass besonders für hochschmelzende Metalle eine heisse, d. h. bis etwa 1000 ° C warme Form benützt wird. Sie wird nun entweder durch Schwerkraftguss, Druckguss (indem das Metall mit Pressluft in die Form hineingedrückt wird) oder Schleuderguss gefüllt. Nach dem Erkalten werden die Gussteile vom Sand befreit und durch Trennschleifen in die einzelnen Stücke aufgeteilt.

Der Vorteil dieses Verfahrens ist u. a. die aussergewöhnliche Präzision des Gusses: Die grössten Massabweichungen liegen in der Grössenordnung von nur ungefähr 3 ‰, oder etwa 1/10 mm (in Ausnahmefällen min. ± 2 bis 5/100 mm). Damit sind die Stücke sehr häufig ohne Nachbearbeitung gebrauchsfertig geformt. Ein Anwendungsgebiet ergibt sich zwangsläufig für jene Metalle, die sich zwar giessen, sehr schwer aber spanlos oder zerspanend verformen lassen. Hierzu gehören Stellite, hochhitzebeständige Legierungen für Gasturbinenschaufeln und gewisse Legierungen mit besonderen magnetischen Eigenschaften, wie auch nicht zuletzt Schnellstähle.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist der ausserordentliche Formenreichtum der damit herstellbaren Stücke. Vom einfachen rechteckigen Klötzchen bis zum kompliziertesten Nähmaschinenspülgehäuse mit besonders geformten Partien lässt sich alles giessen. Es gibt praktisch keine Formen, die, wenn auch nach Ueberwindung gewisser Schwierigkeiten, nicht anzufertigen wären. Sobald die Herstellung eines Teiles durch Zerspanung, durch Stanzen, Warmpressen, Spritzguss usw. nicht einfach ist, lohnt es sich, Präzisionsguss mit in Betracht einzuziehen.

Die Begrenzung des Verfahrens liegt in der Grösse der Stücke, deren grösste Abmessungen 150 bis 200 mm nicht überschreiten dürfen und ausserdem im Gewicht von höchstens 2 kg (in Extremfällen von max. 5 kg) sind. Hingegen ist es möglich, Stücke im Gewichte von wenigen Gramm wirtschaftlich herzustellen.

Der Hauptwert des Verfahrens liegt ausgesprochen in der Wirtschaftlichkeit. Es ist oft möglich, auch für unsere Produktionsverhältnisse tragbare Serienzahlen nach diesem Massenverfertigungs-Verfahren herzustellen. So mag es in Extremfällen schon vorteilhaft sein, einige Dutzend Stücke im Präzisionsguss zu fertigen, während bei der Herstellung mehrerer tausend Stücke ein anderes Verfahren wieder konkurrenzfähiger sein kann.

Die Anwendungsbereiche sind daher auch entsprechend gross, obwohl es sich immer im allgemeinen um Kleinmaschinenbauteile und Stücke aus dem Apparatebau handelt. Nebst der heute aktuellen Verwendung in der Waffenverfertigung sind es das «klassische» Gebiet der Gasturbinen und Abgas-turboladerschaufeln, dann aber vor allem Nähmaschinenteile, Stücke für Messinstrumente (wie Mikrometer), Werkzeuge für die zerspanende Bearbeitung, Uhrgehäuse und viele Teile des allgemeinen Elektro-Apparatebaues, die danach wirtschaft-

licher hergestellt werden können. Schliesslich sei auch noch auf seine Bedeutung auf dem Gebiete der Edelmetalle und der Herstellung von Goldschmiedestücken hingewiesen.

Neuartiger Kran für Lastwagen DK 621.87 : 629 114.4

Das Auf- und Abladen von Stückgütern auf Lastwagen gestaltet sich oft schwierig und zeitraubend, insbesondere wenn diese Güter schwer und sperrig sind, wenn nicht genügend Personal zur Verfügung steht, oder wenn keine Laderampe oder kein Kran vorhanden ist. Werden solche Güter ohne geeignete Hilfsmittel aufgeladen, so können Unfälle entstehen oder Beschädigungen vorkommen. Zur Behebung dieser Schwierigkeiten wurden schon verschiedene Vorrichtungen gebaut, die aber mit Mängeln behaftet sind und deshalb in vielen Fällen nicht zu befriedigen vermögen.

Nun hat die Firma Louis Giroud in Olten eine neue Ladevorrichtung entwickelt, die keinen besondern Kranausleger benötigt. Als Ausleger wirken die beiden Seitenladungen, die an ihrem vordern Ende durch eine Traverse miteinander verbunden und an ihrem hintern Ende schwenkbar gelagert sind. Bild 1 zeigt einen Lastwagen mit angehobenem Kranausleger; Bild 2 ist eine Typenskizze, aus der der Schwenkbereich des Auslegers ersichtlich ist. Er überdeckt den ganzen Laderaum des Lastwagens sowie den nach hinten anschliessenden Raum bis auf eine Ausladung von 2,55 m. Die Tragkraft beträgt normalerweise 1000 kg.

Die beiden Schenkel des Kranauslegers, die zugleich die Seitenladungen der Ladebrücke bilden, sind aus Stahlblech hergestellt und als Hohlprofil geformt, wodurch die erforderliche Festigkeit mit minimalem Gewicht erreicht wird. Sein Antrieb erfolgt durch Drucköl, das auf den Kolben eines einfachen Verstellgestänges wirkt. Dieses verdreht eine Welle, die parallel zur Drehachse des Auslegers verläuft und an beiden Enden Zahnritzel trägt. Diese Ritzel greifen in Zahnsegmente ein, die fest mit dem Kranauslegerschenkel verbunden sind. Eine normale Ölpumpe, die vom Fahrmotor angetrieben wird, liefert das Drucköl. Zur Betätigung des Auslegers wird der Motor in Betrieb gesetzt, worauf die einzelnen Bewegungen durch einen Steuerhebel eingeleitet werden, der auf der einen Seite der Ladebrücke angeordnet ist.

An der Traverse befindet sich eine schwenkbare Rolle, über die das Drahtseil für den Kranhaken läuft. Die zugehörige Seilwinde für Handkurbelbetätigung ist auf einer Seite in die Drehachse der Seitenladungen eingebaut. Beim Aufladen können die Lasten im allgemeinen an dem nach hinten ausgeschwenkten Ausleger verhältnismässig kurz aufgehängt werden. Die Hubarbeit wird dabei zum grössten Teil vom Ausleger geleistet, während die Seilwinde im wesentlichen nur zum Anhängen und Absenken der Last an der gewünschten Stelle dient.

Vorteilhaft ist die grosse Hubhöhe des Auslegers. Sie ermöglicht, den Laderaum bis zur höchsten Höhe mit schweren Gütern zu belegen und ihn so maximal auszunützen. Die Bedienung ist überaus einfach. Die ganze Vorrichtung erlaubt dem Lastwagenführer das mühelose, sichere und gefahrlose Auf- und Abladen von Lasten innert kürzester Zeit und ohne zusätzliche Hilfskräfte. Auch sperrige Güter lassen sich leicht und rasch verladen. Ebenso ist der Umlad auf andere Lastwagen oder Eisenbahnwagen möglich. Die Ladebrücke des Lastwagens bleibt für die Ladung vollständig frei. Das geringe Gewicht der Vorrichtung verursacht nur eine kleine Erhöhung der Tara.

Diese vorteilhaften Eigenschaften ergeben eine beträchtliche Verringerung der Auf- und Abladzeiten, erweitern die Anwendungsmöglichkeiten, ersparen Hilfskräfte und ver-

