

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 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: 05.04.2026

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

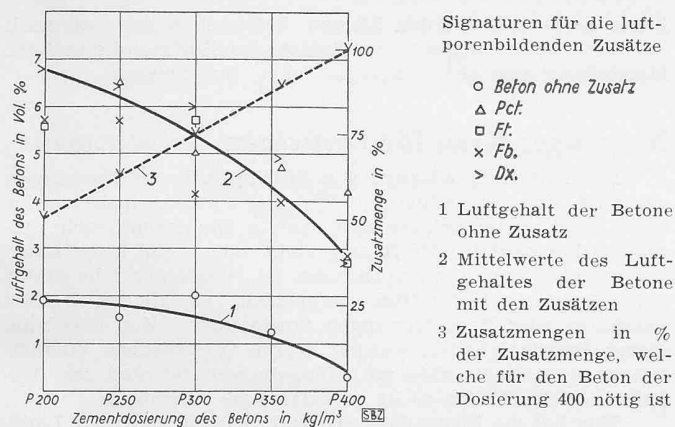


Bild 8. Luftporeneinführung durch vier verschiedene Zusätze (Legende rechts neben dem Bild) in Betone verschiedener Dosierung, aber gleicher Konsistenz, Setzmass 3 bis 4 cm, Granulation nach Fuller, Grösstkorn 30 mm, Rundkies

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

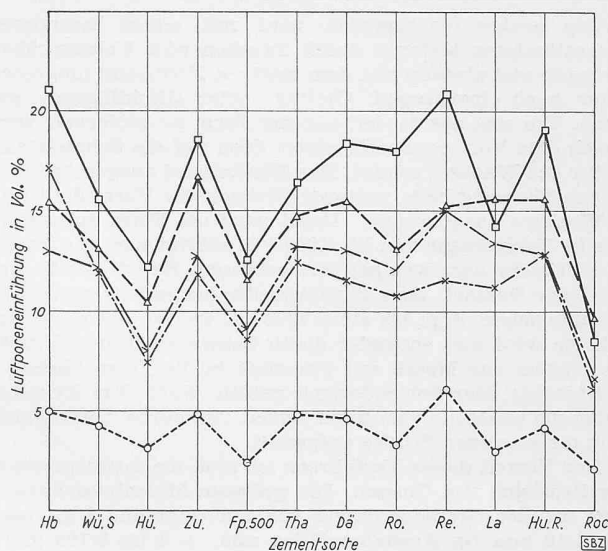


Bild 9. Luftporeneinführung in Mörteln, die mit verschiedenen Zementarten hergestellt wurden. Unterste Kurve: Zemente ohne Zusätze; obere Kurven: Zemente mit vier verschiedenen Zusätzen (Legende links neben dem Bild)

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 Luftführung (und zwar sowohl ohne wie mit Zusatz) allein infolge Aenderung der Zementmarke kann gut 100 % betragen. Die minimale Luftführung erfolgte bei den Zementen Hü (Schachtofenzement), Fp. 500 (Puzzolanazement) und Roc (ein äusserst fein gemahlener belgischer Zement). Die maximale Luftführung 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 Beifügung von Anguss, Zuläufen usw.

Das fertige Wachsmo-
dell wird mit einem besonderen
hitzebeständigen Material durch Tauchen oder Uebersprühen
überzogen und alsdann mit dem breiigen Formsand umgossen
(daher auch «Investment Casting» oder «Umhüllguss» ge-
nannt). Um nun das Modell aus der Form zu entfernen, wird
es nach dem Vortrocknen in einem Ofen auf die Schmelztem-
peratur 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 Form-
material mehr oder weniger fest gebrannt. Es ist eine Eigen-
heit dieser Gussart, dass besonders für hochschmelzende Me-
talle eine heisse, d. h. bis etwa 1000 ° C warme Form benützt
wird. Sie wird nun entweder durch Schwerkraftguss, Druck-
guss (indem das Metall mit Pressluft in die Form hineinge-
drückt wird) oder Schleuderguss gefüllt. Nach dem Erkalten
werden die Gussteile vom Sand befreit und durch Trennschlei-
fen in die einzelnen Stücke aufgeteilt.

Der Vorteil dieses Verfahrens ist u. a. die aussergewöhn-
liche Präzision des Gusses: Die grössten Massabweichungen
liegen in der Grössenordnung von nur ungefähr 3 ‰, oder
etwa 1/10 mm (in Ausnahmefällen min. \pm 2 bis 5/100 mm).
Damit sind die Stücke sehr häufig ohne Nachbearbeitung ge-
brauchsfertig 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 beson-
deren magnetischen Eigenschaften, wie auch nicht zuletzt
Schnellstähle.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist der ausserordent-
liche 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, Spritz-
guss 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 höch-
stens 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 kon-
kurrenzfähiger sein kann.

Die Anwendungsbereiche sind daher auch entsprechend
gross, obwohl es sich immer im allgemeinen um Kleinmaschi-
nenbauteile 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 ge-
nügend Personal zur Verfügung steht, oder wenn keine Lade-
rampe 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 Vorrich-
tungen gebaut, die aber mit Mängeln behaftet sind und des-
halb in vielen Fällen nicht zu befriedigen vermögen.

Nun hat die Firma Louis Giroud in Olten eine neue Lade-
vorrichtung entwickelt, die keinen besondern Kranausleger
benötigt. Als Ausleger wirken die beiden Seitenladen, die an
ihrem vordern Ende durch eine Traverse miteinander ver-
bunden und an ihrem hintern Ende schwenkbar gelagert
sind. Bild 1 zeigt einen Lastwagen mit angehobenem Kranaus-
leger; Bild 2 ist eine Typenskizze, aus der der Schwenk-
bereich des Auslegers ersichtlich ist. Er überdeckt den gan-
zen Laderaum des Lastwagens sowie den nach hinten an-
schliessenden Raum bis auf eine Ausladung von 2,55 m. Die
Tragkraft beträgt normalerweise 1000 kg.

Die beiden Schenkel des Kranauslegers, die zugleich die
Seitenladen der Ladebrücke bilden, sind aus Stahlblech her-
gestellt und als Hohlprofil geformt, wodurch die erforder-
liche 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 zuge-
hörige Seilwinde für Handkurbelbetätigung ist auf einer
Seite in die Drehachse der Seitenladen eingebaut. Beim Auf-
laden 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 gewünsch-
ten Stelle dient.

Vorteilhaft ist die grosse Hubhöhe des Auslegers. Sie
ermöglicht, den Laderaum bis zur höchsten Höhe mit schwe-
ren Gütern zu belegen und ihn so maximal auszunützen. Die
Bedienung ist überaus einfach. Die ganze Vorrichtung er-
laubt dem Lastwagenführer das mühelose, sichere und ge-
fahrlose 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 Lade-
brücke 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 beträcht-
liche Verringerung der Auf- und Abladzeiten, erweitern die
Anwendungsmöglichkeiten, ersparen Hilfskräfte und ver-

