



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

§ 5. Die Mischungsverhältnisse für Eisenbeton und Beton

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

§ 5. Die Mischungsverhältnisse für Eisenbeton und Beton. Soll für einen Bauteil das Mischungsverhältnis bestimmt werden, so ist in den meisten Fällen die erforderliche Festigkeit maßgebend. In einzelnen Fällen dagegen wird außerdem noch möglichst vollständige Wasserundurchlässigkeit verlangt.

Obwohl nun bezüglich der Festigkeit zu empfehlen ist, möglichst fette Mischungen anzuwenden, so muß andererseits darauf hingewiesen werden, daß gerade diesen mit Bezug auf die Volumbeständigkeit ernste Nachteile anhaften. In der Praxis werden deshalb Bauteile, bei denen nur die Standfestigkeit zu berücksichtigen ist, gewöhnlich aus Beton mit 250 bis 450 kg Zementgehalt für das cbm hergestellt. Oftmals wendet man auch bei einem Bauwerk, je nach der größeren oder kleineren Beanspruchung, verschiedene Mischungen an. Dieses Verfahren ist jedoch nicht immer zu empfehlen, namentlich dann nicht, wenn selbsttragende Bauteile in Frage kommen. Die Praxis hat nämlich gezeigt, daß an den Berührungsflächen verschiedener Mischungen leicht Risse entstehen.

Bei Eisenbetonbauten wird das Mischungsverhältnis meist in Zement und Sand ausgedrückt. Für Deckenplatten z. B. mischt man in der Regel 1 Teil Zement mit 3 Teilen Sand, für größere Stärken auch 1 Teil Zement mit 3,5 bis 4 Teilen Sand. Bei Gewölben geht man vielfach bis 1 : 4 und 1 : 4,5 herunter. Indessen ist das Verhältnis 1 : 3 bis 1 : 4 als das Vorteilhafteste zu betrachten, denn hierbei ist außer der bedeutenden Festigkeit des Betons auch die Haftfestigkeit zwischen Eisen und Beton genügend groß. Eine magerere Mischung als 1 : 5 wendet man bei Eisenbeton nur selten an, da hier immer ziemlich hohe Beanspruchungen auftreten und deshalb große Festigkeit des Betons notwendig ist.

Wenn der Beton gut gestampft wird, enthält ein cbm durchschnittlich:

	bei Mischung	1 : 3	rund	450 kg	Zement
>	>	1 : 4	>	350	>
>	>	1 : 5	>	300	>

Dabei können die Beimengungen entweder nur aus Sand oder auch aus Sand und Feinschlag oder Kies bestehen.

Bei Hennebique-Ausführungen ist es üblich, Sand und Kies bzw. Kleinschlag gesondert zu bestimmen.

Als Durchschnittswert gilt hierbei:

Zement	300 kg
Sand	0,400 cbm
Kies oder Kleinschlag	0,850 cbm.

Rechnet man dabei 1 cbm Zement zu 1400 kg, so ergibt dies nach Raumteilen: 1 Teil Zement mit 1,9 Teilen Sand und 4 Teilen Kies oder Steinschlag.

In derselben Weise werden auch die Mischungsverhältnisse des gewöhnlichen Betons bestimmt und zwar kommt auch hier in erster Linie die verlangte Festigkeit in Betracht. Außerdem ist aber besonders zu beachten, daß bei größeren Schottermengen auch genügendes Material, Sand zum Ausfüllen der Hohlräume notwendig ist. Um die verschiedenen Mischungsverhältnisse nach dieser Richtung hin richtig zu bestimmen, bringt man in ein Gefäß eine entsprechende Menge Schotter oder Kies und gießt dann soviel Wasser zu, daß es an der Oberfläche sichtbar wird. Die hierzu notwendige Wassermenge entspricht nun den vorhandenen Hohlräumen und ist durch Sand zu ersetzen. In derselben Weise läßt sich auch die notwendige Zementmenge ermitteln und zwar sind zu diesem Zweck die Hohlräume des betr. Sandmaterials festzustellen.

So ergibt sich z. B. für 540 l Kies oder Schotter, der 40% Hohlräume enthält, die erforderliche Mörtelmenge zu $540 \cdot \frac{40}{100} = 216$ l. Rechnet man hierzu noch 15% zur innigen Umhüllung der einzelnen Steine, so ergeben sich $216 \cdot \frac{15}{100} = 32,41 + 216 = 248$ l Sandmörtel. Betragen nun die Hohlräume dieses Sandmörtels 35% und rechnet man hierzu wie üblich noch 5% als Zuschlag, so sind $248 \cdot \frac{40}{100} = 99$ l Zement erforderlich. Das Mischungsverhältnis muß demnach rund 1 : 2,5 : 5,4 sein. Würde man in einzelnen Fällen weniger Zement oder Sandmörtel begeben als Hohlräume vorhanden sind, so entsteht undichter Beton, dessen Festigkeit naturgemäß geringer ist. In der Praxis führt man diese Untersuchungen trotzdem nicht immer aus, da vielfach eines der als normal bekannten Mischungsverhältnisse Anwendung findet. Oft angewandte Verhältnisse dieser Art sind:

1	Teil Zement :	2	Teilen Sand :	4	Teilen Kies oder	3	Teilen Schotter
I	>	>	: 3	>	>	: 6	> > > 4,5 > >
I	>	>	: 4	>	>	: 8	> > > 6 > >
I	>	>	: 5	>	>	: 10	> > > 7,5 > >
I	>	>	: 6	>	>	: 12	> > > 8—9 > >

Bei Verwendung der einen oder andern Mischung wird man besonders beachten, daß größerer Zementgehalt zwar erhöhte Festigkeit mit sich bringt, ebenso aber auch die nachteiligen Formänderungen. Man wird deshalb überall dort, wo nicht außergewöhnliche Bedingungen zu erfüllen sind, nicht zu fette Mischungen verwenden, um so mehr als auch mit magerem, gut verarbeiteten Beton bedeutende Festigkeit zu erzielen ist.

Zur Ermittlung der für die einzelnen Mischungen notwendigen Materialien kann folgende Tabelle dienen:

Mischungsverhältnis			Bedarf für 1 cbm Beton			
			Zement		Sand	Steinschlag (Schotter)
Zement	Sand	Steinschlag	1	1	1	1
I	2	3	282	395	600	900
I	3	4,5	200	280	600	900
I	4	6	154	215	600	900
I	5	7,5	120	168	600	900
I	6	9	105	147	600	900

§ 6. Wasserdurchlässigkeit und Frostschutz. Ebenso wie jedes andere Mauerwerk läßt auch Beton und Eisenbeton Wasser durch; doch hat der Beton den Vorteil, daß seine Dichtigkeit im Laufe der Zeit, durch Ablagerung kalkhaltiger Salze, zunimmt und dabei um so vollkommener wird, je fetter die Mischung ist.

Bei Behälterbauten, bei denen der zu leistende Widerstand größere Stärken verlangt, genügt es indessen, einen inneren Mörtelputz von fetter Mischung herzustellen, auf den man zweckmäßig noch eine dünne Schicht (2 bis 3 mm) reinen Zement bringt. So wurde unter andern der rund 1800 cbm fassende Versuchskanal in Dresden-Übigau in sehr magerer Mischung (1 : 6 : 8) ausgeführt und nur an der Innenseite mit Zementmörtel 1 : 3 geputzt. Auf diese Schicht wurde ein reiner Zementüberzug von 2 mm Stärke gebracht und gut geglättet. Die Ausführung zeigte trotz des bedeutenden Wasserdruckes (3,6 m) von Anfang an keine Durchlässigkeit.

Einzelne Fachleute, die sich hauptsächlich mit der Herstellung von Behältern mit dünnen Wandungen beschäftigen, verwenden dazu einen sehr fetten Mörtel und zwar