

# Risse bei der Mischbauweise

Autor(en): **Preisig, H.R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **98 (1980)**

Heft 5

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74039>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Risse bei der Mischbauweise

Von H. R. Preisig, Dübendorf\*)

Viele Gebäude werden als sogenannte Mischbauten erstellt. Bei der Mischbauweise bestehen die Aussen- und Innenwände aus unterschiedlichen Materialien. Mischbauten sind vielfach die Folge von rein bauphysikalischen Überlegungen, die

- für die tragenden Aussenwände wärmedämmende, d.h. eher poröse und leichtere Materialien sowie
- für die tragenden Innenwände luftschalldämmende, d.h. eher dichte und schwere Materialien fordern.

Folgende Materialkombinationen werden deshalb bei Gebäuden häufig festgelegt:

Aussenwände	Innenwände tragend
Backsteine	Kalksandsteine / Backsteine
zementgebundene Holzspanformsteine	Backsteine
Leichtbetonsteine	Backsteine

Im Beitrag «Risse bei der Mischbauweise» [4] wurde ein Schadenfall veröffentlicht, der die Mischbauweise aus tragenden äusseren Backsteinwänden und inneren Kalksandsteinwänden betroffen hat. Beim vorliegenden Schadenfall wird eine Mischbauweise beschrieben, die aus tragenden äusseren Holzspanbetonsteinwänden und inneren Backsteinwänden besteht.

## Angaben

Beim mangelhaften Gebäude handelt es sich um ein punktförmiges Hochhaus, das ein Kellergeschoss und 11 Wohngeschosse umfasst. Das Gebäude wurde in den Jahren 1973/74 erstellt. Die Rohbauzeit betrug ein halbes Jahr. Zwei Monate nach der Rohbauvollendung wurden die Aussenwände verputzt.

Konstruktiv gesehen ist das Hochhaus ein an Ort erstellter Massivbau mit betoniertem Kellergeschoss sowie gemauerten Tragwänden und betonierten Decken in den Wohngeschossen. Die Tragwände bestehen aussen aus Holzspanbetonsteinmauern und innen aus Backsteinmauern. Sie haben den folgenden Aufbau:

*Aussenwände / Fensterpfeiler*

Holzspanbetonsteinmauerwerk roh 25 cm dick, bestehend aus Holzspansteinen und armiertem Füllbeton

Füllbeton:

BH PC 300 (1.-3. Wohngeschoss)

BN PC 300 (4.-7. Wohngeschoss)

BN PC 250 (8.-11. Wohngeschoss)

Vertikalarmierung Stahl III  $\varnothing$  8 mm, t =

50 cm, beidseitig, versetzt angeordnet

Horizontalarmierung Stahl III 2mal  $\varnothing$

8 mm in jeder 3., 6. und 9. Steinschicht

*Innenwände*

Backsteinmauerwerk roh 15 + 18 cm dick, durch Stahlbügel mit dem Holzspanbetonmauerwerk verbunden.

Qualität:

MBSC (1.-3. Wohngeschoss)

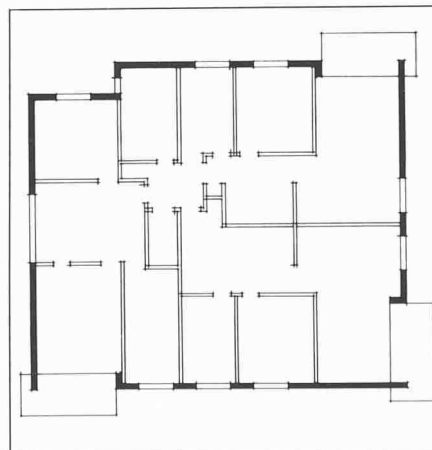
MBHC (4.-7. Wohngeschoss)

MBNV (8.-11. Wohngeschoss)

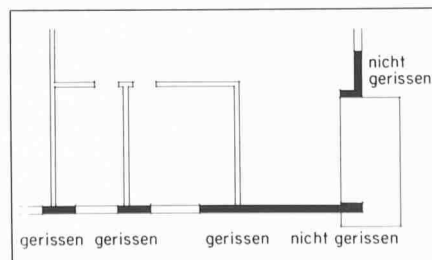
Die Decken über den Wohngeschossen sind 16 cm dick. Sie bestehen aus vorgefertigten Deckenplatten und einem Überbeton. Die Decken liegen aussen auf dem Holzspanbetonsteinmauerwerk und innen auf dem Backsteinmauerwerk auf.

## Schadenbild

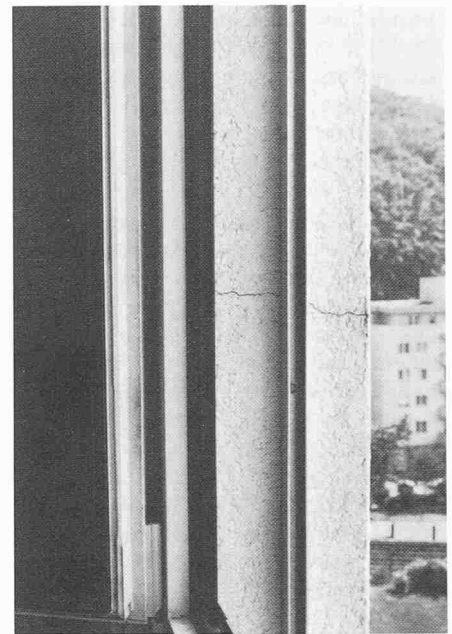
Etwa zwei Jahre nach der Fertigstellung des Gebäudes wurden in den Aussenwänden aus Holzspanbetonsteinen Risse



Grundriss: Aussenwände aus Holzspanbetonsteinen, Innenwände aus Backsteinen



Grundrissausschnitt: Holzspanbetonsteinwände / Holzspanbetonpfeiler mit angrenzender Backsteinwand gerissen, ohne angrenzende Backsteinwand rissfrei



Fensterleibung: Horizontalrisse auch in der Fensterleibung sichtbar, Holzspanbetonsteinwand durchgegrissen

se festgestellt. Dabei handelte es sich um Horizontalrisse vorwiegend zwischen der 3. und 4. bzw. 6. und 7. Steinlage. Die Horizontalrisse sind beidseitig der Wand sichtbar. Gerissen sind vor allem Aussenwände und Fensterpfeiler, die an eine innere tragende Backsteinwand angrenzen. Nicht gerissen sind die sog. freien Aussenwandpartien ohne angrenzende Backsteinwand. Rissfrei sind auch alle tragenden Backsteininnenwände.

Im Bereich der Risse wurden im Gebäudeinnern Feuchtigkeitsschäden festgestellt. Davon betroffen ist besonders die nach der Wetterseite orientierte Aussenwand.

## Schadenursache

Ursache der horizontalen Risse in den Holzspanbetonsteinwänden sind Zugspannungen infolge behinderter, unterschiedlicher Formänderungen der aus ungleichen Materialien bestehenden Aussen- und Innenwände. Unterschiedlich sind

- die elastischen Verformungen,
- die Kriechverformungen,
- die Feuchtedehnungen (Schwinden und Quellen) und
- die Wärmedehnungen.

Die Risse wurden letztlich durch die unterschiedlichen Schwindverformungen verursacht. Dies ergibt sich aufgrund der folgenden Modellvorstellung bei einem Fensterpfeiler mit angrenzender Innenwand:

Anfangs werden die Wände gemäss ihren Steifigkeiten auf Druck beansprucht. Dadurch verkürzen sie sich infolge elastischer Verformung und Kriechverformung. Die Verkürzung beider Wände ist gleich gross, da sie über die Betondecken miteinander ver-

\*) Vom gleichen Verfasser ist bereits in Heft 7/1977 ein Beitrag zu diesem Thema erschienen. Ein dritter Beitrag wird folgen.

bunden sind. Die Holzspanbetonsteinwand wird dabei jedoch weniger und die Backsteinwand mehr belastet, bedingt durch ihr unterschiedliches Kriechverhalten. Eine vollständige Entlastung der Holzspanbetonsteinwand ergibt sich durch das Schwinden des Füllbetons sowie durch den Umstand, dass die Backsteinwand kaum schwindet, ja unter Umständen sogar quillt. In diesem Zeitpunkt wird der Schwindprozess des Betons jedoch noch nicht abgeschlossen sein. Die weiteren Schwindverformungen des Füllbetons werden durch das System Backsteinwand / Betondecken behindert. Dadurch entstehen in der Holzspanbetonsteinwand Zugspannungen, die nur teilweise durch Relaxation abgebaut werden können. Überschreiten sie die Zugfestigkeit der Wand, so bilden sich Risse.

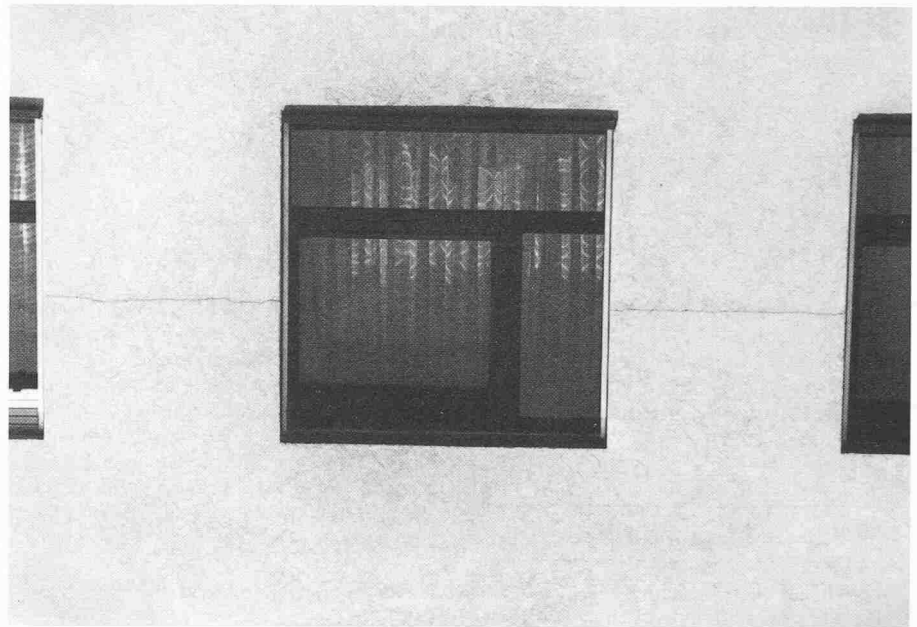
Die Risse treten bei Schwachstellen auf, verlaufen horizontal und durchtrennen die Wand in ihrer ganzen Breite. Dies deckt sich auch mit dem festgestellten Schadenbild, nämlich beidseitig der Wand sichtbare Horizontalrisse im Bereich der Betonieretappen zwischen 3. und 4. oder 6. und 7. Steinlage.

Die sogenannten freien Aussenwandpartien sind nicht gerissen, weil ihre Schwindverformungen nicht durch eine angrenzende Backsteinwand behindert werden und die darüberliegende biege-weiche Betondecke sich mitverformt.

### Sanierungshinweise

Eine Sanierung der Risse ist notwendig, vor allem zur Vermeidung von weiteren Feuchtigkeitsschäden im Gebäudeinnern und Verputzablösungen auf der Wandaussenseite. Dazu können die Risse örtlich ausgeflickt oder überdeckt werden.

Ein örtliches Ausflicken der Risse ist aufgrund ihrer Häufigkeit jedoch eher ungeeignet. Auch müssten sie als eigentliche Bewegungsfugen ausgebildet werden, da im Bereich dieser Schwachstellen nun vor allem mit temperaturbedingten Bewegungen zu rechnen ist. Ein Überdecken der Risse ist durch eine



Fassadenausschnitt: Horizontalrisse in Fensterpfeilern aus Holzspanbetonsteinen, Fensterpfeiler mit angrenzender Backsteinwand

Beschichtung oder eine Verkleidung möglich. Beschichtungen bestehen vielfach aus einer in eine Masse eingebetteten Gewebeamierung und einem Deckputz. Langjährige Erfahrungen mit dieser Sanierungsart fehlen jedoch. Auch kann eine solche Beschichtung wie eine Dampfsperre wirken und zu Kondenswasserbildung innerhalb der Konstruktion führen. Verkleidungen bestehen in der Regel aus einer wasserdichten Aussenhaut und einem belüfteten Hohlraum. Ein Verkleiden der Aussenwände mit einer hinterlüfteten Schicht ist die technisch vorteilhafteste und risikoärmste, aber auch aufwendigste Sanierungsart.

### Zusammenfassung, Folgerungen

Bei der Mischbauweise treten durch das unterschiedliche Verformungsverhalten der aus ungleichen Materialien bestehenden Wände häufig Risse auf. Diese Risse lassen sich mit Sicherheit nur dann vermeiden, wenn für die tragenden Aussen- und Innenwände Materialien mit möglichst ähnlichem Verformungsverhalten verwendet werden. Die Aussenwände aus Holzspanbeton-

steinen wären also mit Innenwänden z. B. aus Beton oder Kalksandsteinen zu kombinieren. Die Praxis zeigt jedoch, dass unter Umständen die Kombination von Holzspanbetonsteinwänden mit Backsteinwänden möglich ist. Die Massgeblichkeit der Einflussfaktoren wie z. B. die Grundrissgestaltung, die Armierung des Füllbetons, die Sorgfalt bei der Ausführung, die Bauzeit usw. ist zur Zeit aber noch unklar.

#### Literaturverzeichnis

- [1] Zelger C.: «Beobachtung von Rissen in Bauwerken». Forschungsbericht F 1224, Mai 1974, Materialprüfungsamt für das Bauwesen der Technischen Universität München
- [2] Mann W.: «Risschäden bei Verwendung von Mauerwerk unterschiedlichen Verformungsverhaltens». Die Bautechnik 4/1975
- [3] Pilny F.: «Ermittlung der Ursachen von Rissen in Bauwerken». Die Bautechnik 6/1977
- [4] Preisig H. R.: «Risse bei der Mischbauweise». Schweizerische Bauzeitung 7/1977
- [5] Würgler V.: «Formänderungen bei Wänden». Seminarunterlagen der EMPA-SIA Studententagung Aussenwände 1978
- [6] Preisig H. R. / Kenel U.: «Aussenwände aus Gasbetonsteinen, Spanformsteinen». Schweizerische Bauzeitung 44/1978

Adresse des Verfassers: H. R. Preisig, Abteilung Bauschäden, EMPA, Dübendorf