

Vorgespanntes Mauerwerk

Autor(en): **Ganz, Hans-Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **108 (1990)**

Heft 8

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77367>

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.

Vorgespanntes Mauerwerk

Mauerwerk ist ein Baustoff, der gute thermische und akustische Eigenschaften mit grosser Dauerhaftigkeit und einfacher Baumethode kombiniert. Unter Belastungen quer zur Wand oder Schub und aufgezwungenen Verformungen zeigt unbewehrtes Mauerwerk jedoch ein relativ ungünstiges Verhalten bezüglich Rissen und Tragfähigkeit. Vorspannung ist ein ideales Verfahren, die Tragfähigkeit und das Rissverhalten von Mauerwerkswänden zu verbessern. Der Artikel stellt ein neues System zur Vorspannung von Mauerwerk vor, beschreibt seine Anwendung, gibt Hinweise zur Bemessung und zeigt zwei erfolgreiche Anwendungen des Systems in der Praxis.

Mauerwerk wurde bisher praktisch ausschliesslich als unbewehrter Baustoff für Wände, die vorwiegend durch Verti-

VON HANS-RUDOLF GANZ,
BERN

kalkräfte belastet sind, eingesetzt. Nebst dieser Haupttragwirkung können aber auch Belastungen quer zur Wand und Schubbelastungen sowie aufgezwungene Verformungen aus Rotationen und Volumenänderungen von Betondecken auftreten. Falls die Normalkraft in der Wand nicht genügend gross ist, um die erforderliche Tragfähigkeit, beispielweise für Querbelastungen, zu gewährleisten, erlauben zahlreiche Normen [1, 2, 3], die Zugfestigkeit des Mauerwerks zu berücksichtigen. Dieses Vorgehen ist im Vergleich zu Stahl- und Spannbeton unüblich und versagt bei kleinen Normalkräften und/oder grösseren Spannweiten der Wände.

Vorspannen der Wände in vertikaler Richtung stellt eine Möglichkeit dar, das obige Problem zu lösen. Im vorliegenden Artikel wird ein neues System zum Vorspannen von Mauerwerk vorgestellt und seine Anwendung im Mauerwerksbau erläutert.

Vorspannung kann zu einer deutlichen Ausweitung der Anwendungen von Mauerwerk beitragen. Bild 1 zeigt eine Auswahl von typischen Anwendungen im Wohnungs- und Industriebau. Nebst Anwendungen in der Ortsbauweise kann Vorspannung auch für vorfabrizierte Wände und deren nachträgliche Verbindung zu Ortsbetonteilen verwendet werden. Die Verstärkung einzelner Wände oder ganzer Gebäude mit externer Vorspannung ist ebenfalls möglich [4].

Alternativen zum vorgespannten Mauerwerk sind zusätzliche Ausstei-

fungen der Wände mit Winkelmauern, Anordnung von Betonpfeilern im Mauerwerk oder das Ausweichen auf Stahlbetonkonstruktionen. Diese Alternativen bringen aber nicht selten bauphysikalische und ästhetische Nachteile mit sich. Schliesslich wird die Wahl der optimalen Lösung auch durch die Kosten der Alternativen beeinflusst. Bild 2 zeigt einen Vergleich der Kosten für Wände aus Stahlbeton und aus vorgespanntem Mauerwerk für verschiedene Wandhöhen auf der Basis einer Vorkalkulation.

Neues Vorspannsystem für Mauerwerk

Spannglied

Aus praktischen Gründen bietet sich im Mauerwerksbau speziell die Vorspannung ohne Verbund an. Durch den Einsatz von Monolitzen ist der Spannstahl ab Werk durch ein Dauerkorrosionsschutzfett und eine Kunststoffhülle vor Korrosion geschützt.

Der Aufbau eines Spanngliedes ist in Bild 3 dargestellt. Am unteren Ende des Spanngliedes befindet sich eine feste, selbsttätige Verankerung. Sie wird mit einem Stützbügel geliefert, der ein einfaches Versetzen der Verankerung in der Deckenschalung erlaubt. Die spannbare Verankerung ist am oberen Ende des Spanngliedes angeordnet. Sie wird üblicherweise in ein vorfabriziertes Betonelement eingelegt, welches nach Erstellen der Wand auf die Mauerkrone versetzt wird. Selbstverständlich kann die spannbare Verankerung auch in Ortsbetonteile eingegossen werden. Beide Verankerungen sind mit einem Dauerkorrosionsschutzfett verpresst. Als Spannglied werden Monolitzen mit Durchmesser 15 mm (0,6") und einer garantierten Bruchlast

von 258 kN verwendet. Sie sind ab Werk mit einem doppelten Korrosionsschutz versehen. Als Hüllrohr wird ein verzinktes Stahlpanzerrohr oder ein Kunststoffhüllrohr eingesetzt.

Mauerwerk

Für vorgespanntes Mauerwerk sollen Mauersteine verwendet werden, welche Mauerwerksfestigkeiten entsprechend hochwertigem Backsteinmauerwerk gemäss SIA 177/2 [5] ergeben. Es soll nur Zementmörtel gemäss SIA 177 [1] oder Fertigmörtel mit entsprechenden Eigenschaften verwendet werden.

Die Anordnung der Spannglieder in Mauerwerkswänden ist durch die Lochbilder der Steine weitgehend vorgegeben. Für Wände im Läuferverband lässt sich die Vorspannung praktisch nur in Wandmitte einlegen, wobei das Spannglied entweder abwechselnd im Handloch der Steine und in der Stossfuge (vgl. Bild 4a) oder in grossen Öffnungen in den Steinen (Bild 4b) verläuft.

Voraussetzungen für eine einfache Anwendung der Vorspannung sind geeignete Handloch- und Stossfugenausbildung der Steine. Deshalb werden zu oben beschriebenen Vorspannsystem Spezialsteine angeboten.

Hinweise zur Bemessung und Konstruktion vorgespannter Mauerwerkswände

Wieso Vorspannung ?

Das Verhalten von unbewehrten Mauerwerkswänden hängt nebst dem Tragsystem vorwiegend von der Grösse der Normalkraft in der Wand ab. Im allgemeinen treten Probleme, wie klaffende Risse in Lagerfugen oder ungenügende Tragfähigkeit, in Wänden mit kleiner Normalkraft auf. Vorspannung bietet die Möglichkeit, aktiv die gewünschte bzw. erforderliche Grösse von Normalkraft in die Wände einzutragen. Der Einfluss der Vorspannung auf die Tragfähigkeit von Mauerwerkswänden kann mit Hilfe von Interaktionskurven dargestellt werden, wenn die Vorspannkraft als äussere Normalkraft aufgefasst wird. Das Bild 5 zeigt die Steigerung der Tragfähigkeit einer mit Normalkraft N belasteten, auskragenden Wand und einer Schubwand durch Aufbringen einer Vorspannkraft P . Die Interaktionskurven sind in dimensionsloser Form dargestellt, wobei

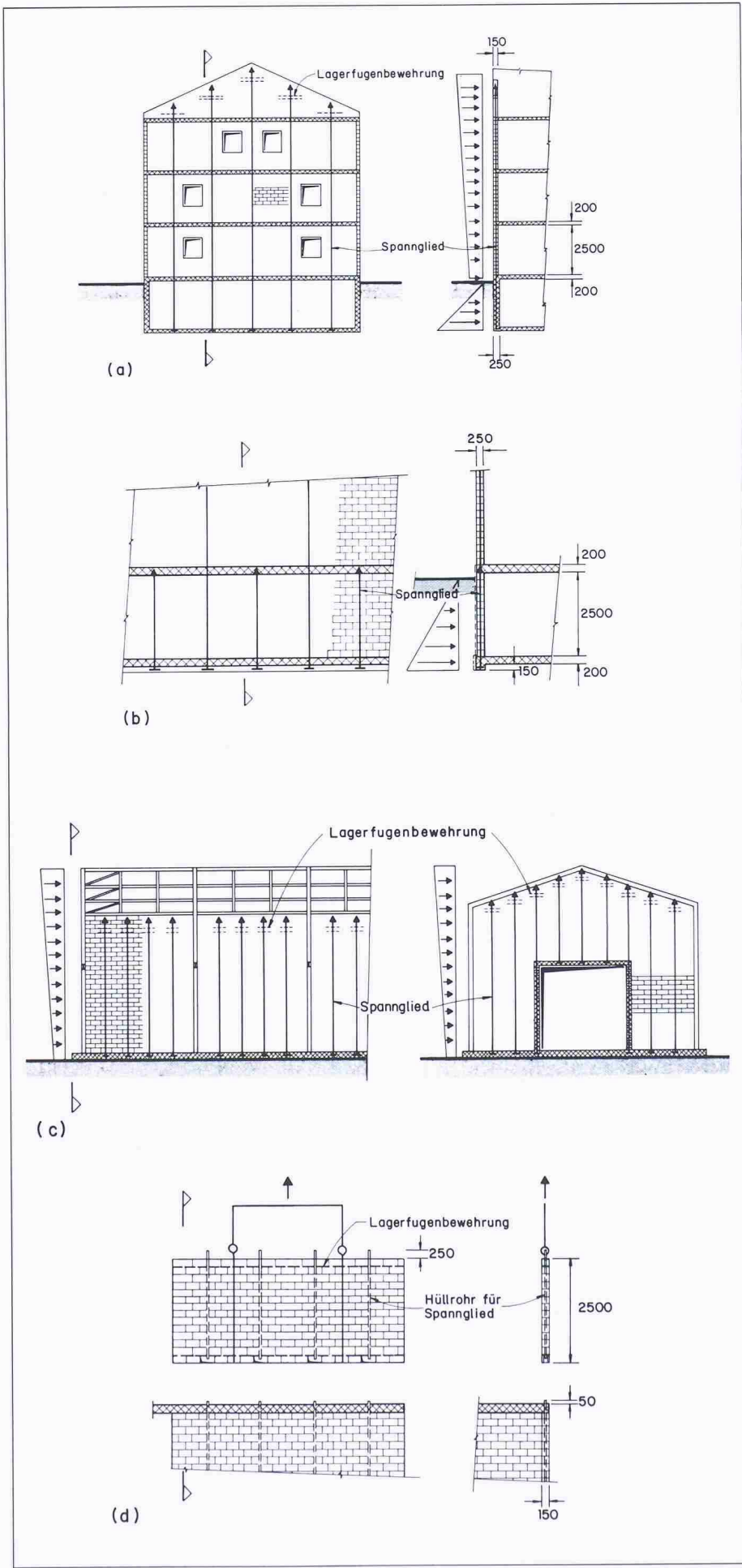


Bild 1. Anwendungen von vorgespanntem Mauerwerk: (a) Wohngebäude; (b) Kellerwand; (c) Ausfachungswände; (d) Vorfabrizierte Wand

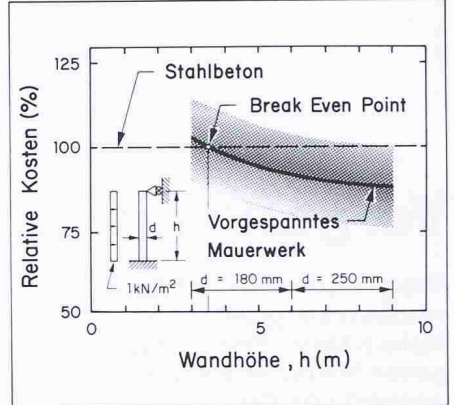


Bild 2. Kostenvergleich zwischen vorgespanntem Mauerwerk und Stahlbeton

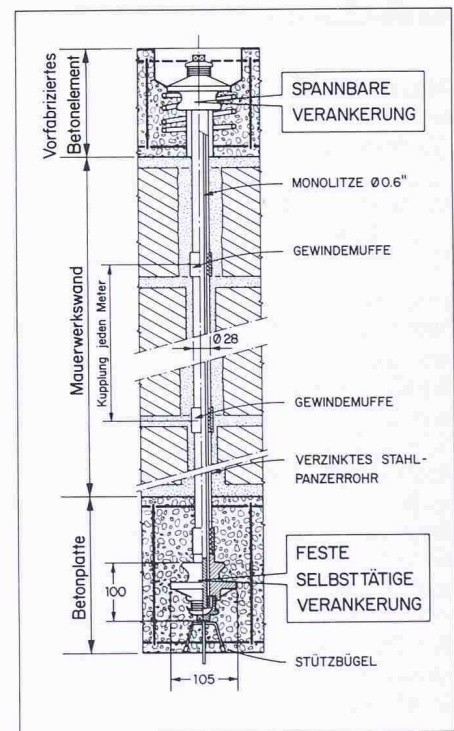


Bild 3. Spannglied für vorgespanntes Mauerwerk

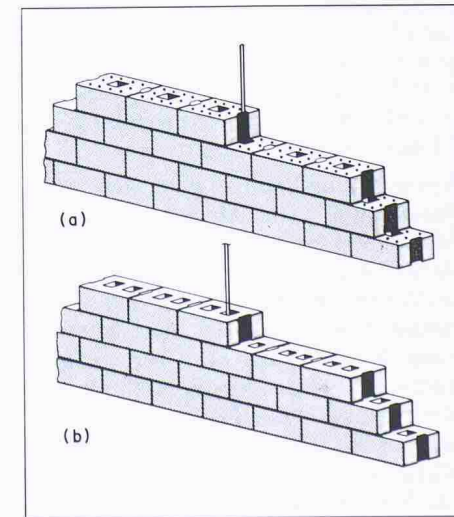


Bild 4. Anordnung von Spanngliedern im Mauerwerk: (a) In Handloch und Stossfugen; (b) In Steinloch

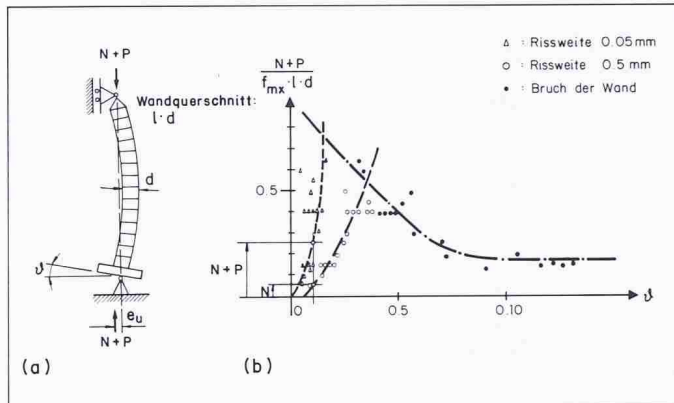
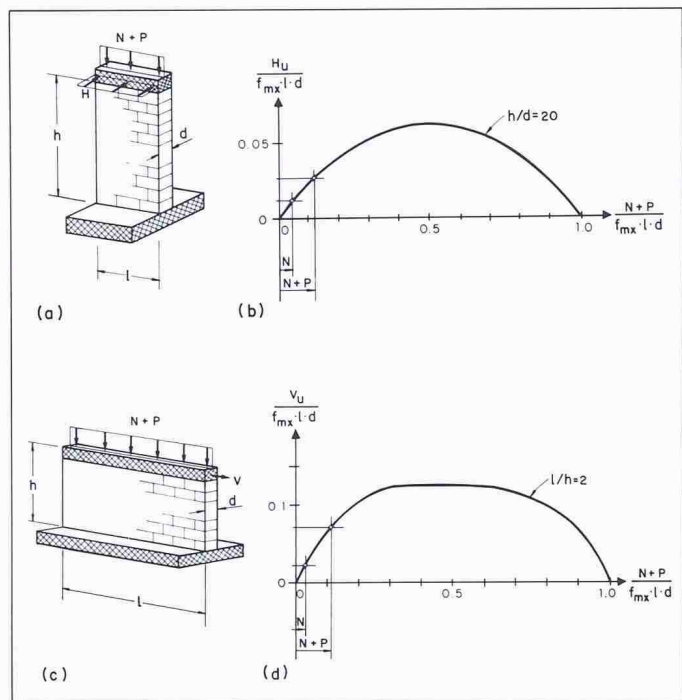


Bild 6. Einfluss der Vorspannkraft auf Rissweite und Bruchverformung von Mauerwerkswänden: (a) Versuchsaufbau; (b) Versuchsergebnisse [7]

Bild 5. Einfluss der Vorspannung auf die Tragfähigkeit von Mauerwerkswänden: (a) Querbelastete Wand; (b) Interaktionskurve für querbelastete Wand; (c) Schubwand; (d) Interaktionskurve für Schubwand

f_{mx} die einachsige Druckfestigkeit des Mauerwerks für Belastungen senkrecht zu den Lagerfugen ist [6]. Einflüsse zweiter Ordnung wurden nicht berücksichtigt.

Gedrungene Mauerwerkswände mit kleinen Normalkräften und aufgezwungenen Verformungen aus Volumenänderungen und Rotationen von Betondecken sind besonders anfällig auf klaffende Risse. Ob die aufgezwungenen Verformungen in einer einzigen Lagerfuge mit entsprechend grosser Rissweite konzentriert oder auf mehrere Fugen verteilt werden, hängt wiederum von der Grösse der Normalkraft ab. Bild 6 zeigt den Einfluss der Normalkraft auf die Rissweite von Wänden, die durch eine aufgezwungene Rotation am Wandfuss belastet wurden [7]. Für eine bestimmte Rotation ϑ nimmt die Rissweite mit zunehmender Normalkraft ab.

Zur Steigerung der Tragfähigkeit kann auch schlaife Bewehrung eingesetzt werden. Schlaife Bewehrung wird aber erst durch Verformungen aktiviert, die selbstverständlich zu Rissen führen. Vorspannung vermeidet diesen Nachteil, indem die Dehnungen des Stahles bis zur Vorspannkraft während des Spannens vorweggenommen werden. Zudem erfordert Vorspannung bis zur Grösse der Vorspannkraft keine Verbundkräfte zwischen Stahl und Mauerwerk. Vorspannung kombiniert deshalb in idealer Weise eine Verbesserung des Verhaltens von Mauerwerkswänden im Gebrauchszustand mit einer Steigerung der Tragfähigkeit.

Grösse der Vorspannkraft

Vorgespannte Mauerwerkswände kön-

nen mit der neuen Empfehlung SIA 177/2 bemessen werden [5]. Die Bemessung der Wände für den Gebrauchs- und Bruchzustand bestimmt die minimal erforderliche Grösse der Vorspannkraft bzw. den maximal zulässigen Litzenabstand. Konstruktive Gesichtspunkte können weitere Bedingungen für den Litzenabstand auferlegen.

Das Bild 7 zeigt Diagramme für die Vorbemessung von unbelasteten Mauerwerkswänden, $N = 0$, unter Querbelastung, welche für die Anforderungen an die Tragsicherheit der SIA 177/2 erstellt wurden. Die Diagramme gelten für einen Bemessungswert der Querbelastung (Lastfaktor inbegriffen) von $q_d = 1 \text{ kN/m}^2$, eine effektive Vor-

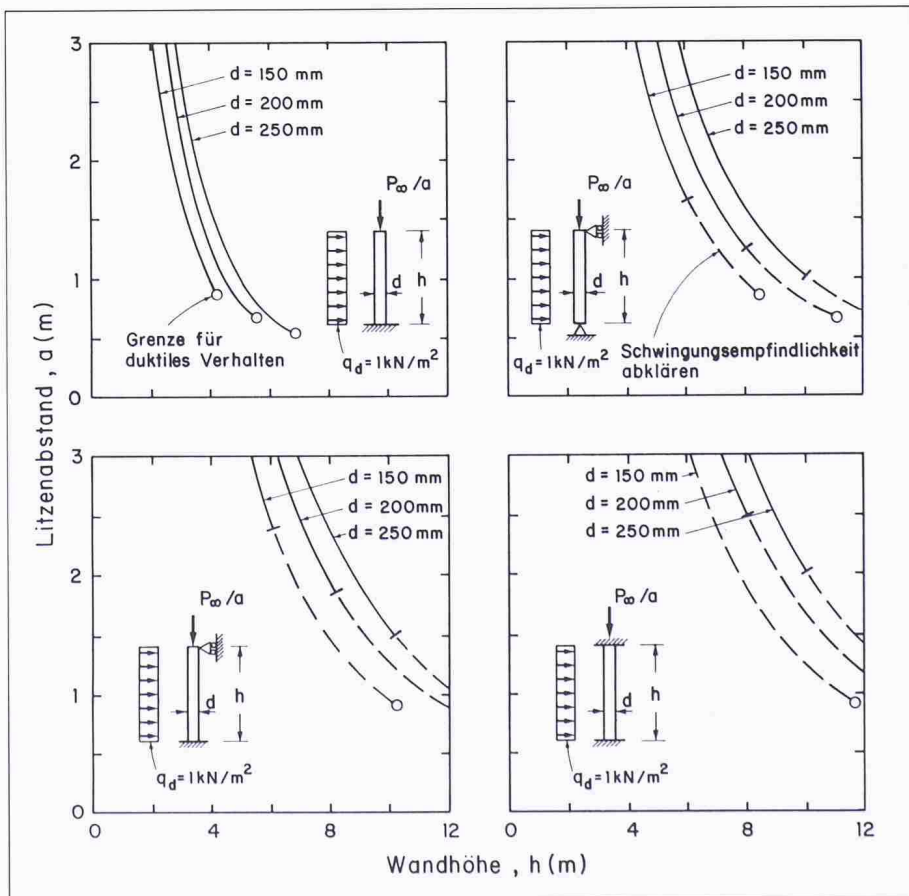


Bild 7. Diagramme zur Vorbemessung von querbelasteten Mauerwerkswänden: (a) Kragarm; (b) einfach gelagerte Wand; (c) eingespannte, abgestützte Wand; (d) durchlaufende Wand

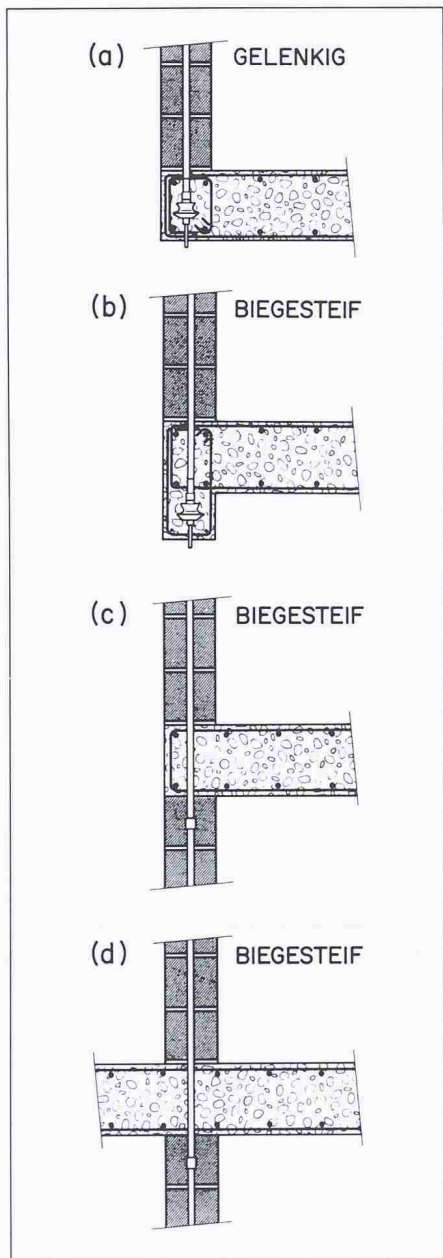


Bild 8. Mauerwerkswand-Decken-Anschlüsse: (a) gelenkiger Anschluss; (b), (c), (d) biegesteife Anschlüsse

spannkraft pro Litze von $P_{\infty} = 160 \text{ kN}$ nach Berücksichtigung aller Verluste sowie für eine Mauerwerksfestigkeit von $f_{mx} = 8 \text{ N/mm}^2$. Sie geben den maximal zulässigen Litzenabstand für verschiedene Wandsysteme, Wandhöhen und Wandstärken. Wie Bild 7 zeigt, ergeben sich im allgemeinen Litzenabstände zwischen 1,0 und 2,0 m. Da der Litzenabstand proportional zum Faktor P_{∞}/q_d ist, lassen sich andere Vorspannkraft und Querbelastungen einfach berücksichtigen. Für eine oben und unten gelenkig gelagerte, unbelastete Wand von 6 m Höhe und 200 mm Wanddicke erfordert eine Querbelastung $q_d = 1,2 \text{ kN/m}^2$ und Litzenkräften $P_{\infty} = 150 \text{ kN}$ beispielsweise Litzenabstände von

$$a \leq 2,15 \cdot \frac{1,0}{2,0} \cdot \frac{150}{160} = 1,68 \text{ m}$$

Selbstverständlich sind die so erhaltenen Resultate in der Bemessung zu überprüfen. Allenfalls vorhandene Normalkräfte aus ständigen Lasten reduzieren die erforderliche Vorspannkraft.

Eine Beeinträchtigung der Verformungsfähigkeit von Mauerwerkswänden durch Vorspannung ist unerwünscht und kann durch eine Begrenzung der Grösse der Vorspannkraft vermieden werden. Untersuchungen an der ETH Zürich an achsial belasteten Wänden mit aufgezwangener Rotation am Wandfuss [8, 9, 10] zeigten, dass für Normalkräfte kleiner als rund 25% der achsialen Mauerwerksfestigkeit bis zum Bruch der Wände sehr grosse, praktisch unbegrenzte Verformungen erreicht werden (vgl. Bild 6). In Bild 7 wurde eine Grenze von 25% des Bemessungswertes der Mauerwerksdruckfestigkeit verwendet, um die minimal zulässigen Litzenabstände festzulegen.

Für Wandstärken von 150 bis 250 mm ergeben sich minimal zulässige, mittlere Litzenabstände von 0,89 bis 0,53 m. Damit ist in der Praxis ungefähr der engstmögliche Litzenabstand erreicht und eine Beeinträchtigung der Verformungsfähigkeit der Wände durch Vorspannung ausgeschlossen.

Mit Ausnahme von auskragenden Wänden werden die minimal zulässigen Litzenabstände nur für Wandschlankheiten $h/d \gg 40$ erreicht. Für solch grosse Wandschlankheiten empfiehlt sich eine Abklärung der Empfindlichkeit auf Schwingungen. Deshalb wurde der Bereich $h/d > 40$ im Bild 7 gestrichelt dargestellt.

Einflüsse zweiter Ordnung infolge Vorspannung sind auf die maximal mögliche Verschiebung der Litzen im Hüllrohr quer zur Wand begrenzt. Deshalb wird Stabilitätsversagen von vorgespannten Wänden für die oben beschriebene Grösse der Vorspannkraft und Wandschlankheit im allgemeinen nicht massgebend.

Konstruktive Details

In konstruktiver Hinsicht sind die Krafteinleitungsbereiche im Beton sowie die Übergänge von Betonelementen auf die Mauerwerkswände sauber auszubilden. Wie bei allen Krafteinleitungsproblemen müssen die Spreizkräfte mit einer entsprechenden Bewehrung abgedeckt werden. Dabei soll die Bewehrung im Mauerwerk aber nicht in die Lagerfuge direkt unter das Betonelement eingelegt werden, da dies zu einem lokalen Einpressen der Stahldrähte in die Mauersteine mit frühzeitigem Steinversagen führen kann.

Bei Übergängen von Betonelementen auf Mauerwerkswände ist zwischen biegesteifen und gelenkigen Anschlüssen zu unterscheiden. Kann die Vorspannkraft nicht genügend tief im Beton verankert werden, so ist der Anschluss als gelenkig zu betrachten (vgl. Bild 8a). Anschlüsse gemäss Bildern 8b, c, d erlauben eine Übertragung von Biegemomenten von der Wand in den Beton.

Praktische Anwendung des Systems

Die Anwendung von vorgespanntem Mauerwerk erfordert eine statische Berechnung durch den Ingenieur sowie einen zugehörigen Plan. Aufgrund des Planes können die Mauersteine und die Vorspannung bestellt werden. Mauersteine und sämtliche Vorspannteile, (inkl. vorfabrizierte Betonelemente), die während der Herstellung der Wand gebraucht werden, werden gleichzeitig auf die Baustelle geliefert.

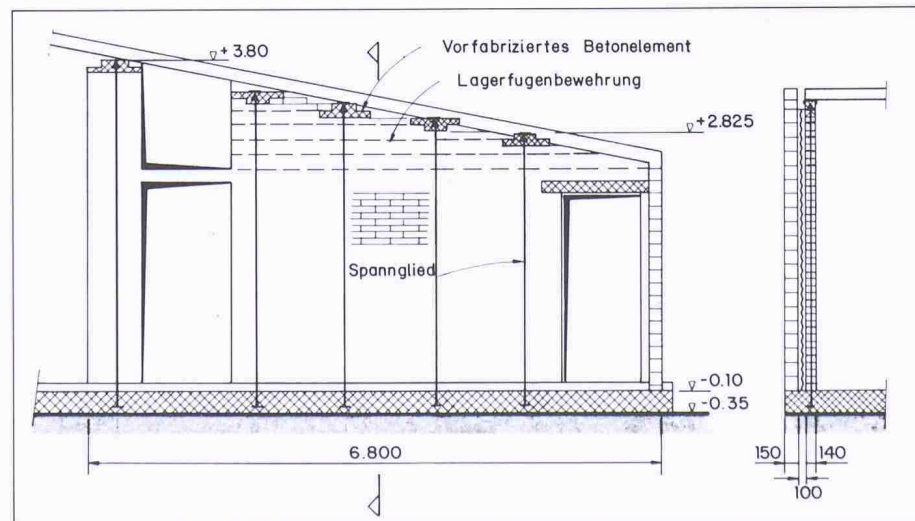


Bild 9. Vorgespannte Mauerwerkswand, Kindergarten Bachwiesenstrasse, Zürich: Abmessungen und Anordnung der Spannglieder

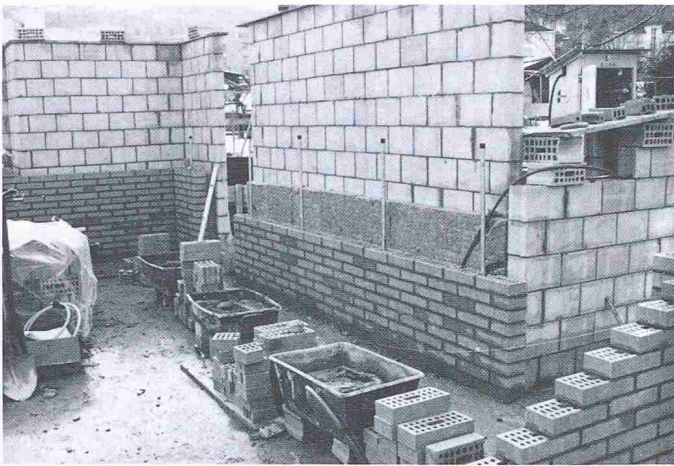


Bild 10. Kindergarten Bachwiesenstrasse, Zürich, in der Ausführung

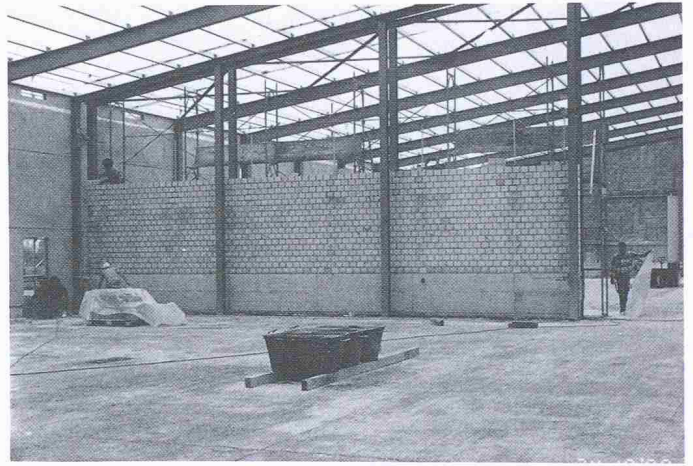


Bild 12. Brandmauer in der Papierfabrik, Regensdorf, in der Ausführung

Nach dem Versetzen der festen Verankerung mit einem ersten Stück Hüllrohr und Betonieren der Decke kann mit dem Mauern der Wand begonnen werden. Entsprechend dem Fortschritt der Wand werden die Hüllrohre sukzessive mit 1 m langen Stücken ergänzt, um das Einfädeln der Steine zu erleichtern. Jedes Hüllrohrstück ist am oberen Ende mit einer Kunststoffkappe vor Verschmutzung geschützt. Nach Erreichen der gewünschten Wandhöhe wird das Hüllrohr auf die erforderliche Länge zugeschnitten und ein vorfabriziertes Betonelement mit eingelegter spannbarer Verankerung auf die Mauerkrone versetzt. Nach ausreichender Aushärtung des Mörtels im Mauerwerk kann die Wand im Alter von etwa 7 Tagen vorgespannt werden. Dazu werden die Monolitzen durch die spannbare Verankerung und das Hüllrohr in die feste Verankerung eingeführt und selbsttätig verankert. Stimmen Ist- und Sollage der Litze in der festen Verankerung überein, können die Litzen gemäss Anordnung des Ingenieurs auf maximal 75% der Bruchlast vorgespannt werden.

Beispiele aus der Praxis

Kindergarten Bachwiesenstrasse, Zürich

Der Kindergarten ist ein Anbau an ein 1960 erstelltes Gemeinschaftszentrum. Die Fassadengestaltung und der Aufbau der zweischaligen Wandkonstruktion in Backsteinmauerwerk (MBHC) waren vorgegeben (vgl. Bild 9). Die Wände sind bis zu 4 m hoch und enthalten grosse, über die ganze Höhe durchgehende Fensteröffnungen. Die Wände wurden vertikal vorgespannt, um die erforderliche Tragfähigkeit für die Querbelastung aus Wind sicherzustellen. Da das Dach des Kindergartens als Scheibe ausgebildet werden konnte, wurden die Wände als vertikal gespannte, einfach gelagerte Streifen betrachtet und bemessen. Total wurden für zwei identische Wände zehn Spannglieder mit Längen zwischen 3 und 4 m eingebaut. Die festen Verankerungen waren in die Betondecke, die spannbaren in

vorfabrizierte Betonelemente eingelegt. Damit die vorfabrizierten Betonelemente im Rauminnen nicht zu sehen waren, mussten ihre Abmessungen auf ein Minimum beschränkt werden. Die Anordnung der Vorspannglieder und der vorfabrizierten Betonelemente ist in Bild 9 dargestellt. Bild 10 zeigt eine Wand in der Ausführung. Im Frühling 1988 wurden die Monolitzen in die Verankerungen eingeführt und anschlies-

Beispiel Kindergarten

Bauherr
Hochbauinspektorat der Stadt Zürich, Zürich

Ingenieur
A. Urech, Zürich

Architekt
U. Rüfenacht, Zürich

Bauunternehmer
Schwager Bauunternehmung AG, Zürich

Mauersteine
Zürcher Ziegeleien, Zürich

Vorspannung
VSL International AG, Lyssach

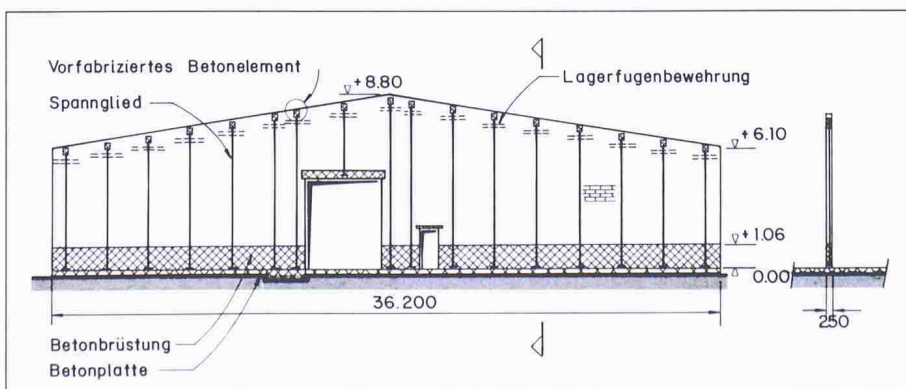


Bild 11. Vorgespannte Mauerwerkswand, Papierfabrik, Regensdorf: Abmessungen und Anordnung der Spannglieder

Beispiel Papierfabrik

Bauherr
Biber Papier AG, Regensdorf

Ingenieur
A. Urech, Zürich

Architekt
AIV Architekten-Ingenieure-Verwaltungen AG, Zürich

Bauunternehmer
Fietz + Leuthold AG, Wallisellen

Mauersteine
Hard AG, Volketswil

Vorspannung
VSL International AG, Lyssach

send mit einer hydraulischen Presse auf je 180 kN vorgespannt.

Papierfabrik Regensdorf

Aufgrund der guten Erfahrungen in der Ausführung des Kindergartens wurde eine Brandmauer in einer Stahlhalle der Papierfabrik als vorgespannte Mauerwerkswand konzipiert. Als Wandaufbau wurde ein 250 mm starkes Einsteinsmauerwerk aus Kalksandsteinen (MKHC) im Binderverband vorgesehen (vgl. Bild 11). Die festen Verankerungen der Spannglieder wurden in eine 1 m hohe Betonbrüstung am Wandfuss eingelegt, welche durch Anker mit einer bestehenden Betonplatte verbunden ist. Auf die Betonbrüstung wurde die bis zu 7,7 m hohe Mauerwerkswand erstellt und vertikal mit 17 Spanngliedern vorgespannt. Der mittlere Litzenabstand betrug 2 m. Auch hier wurden die spannbaren Verankerungen in vorfabrizierte Betonelemente eingelegt. Da die Wand nicht an das Dach befestigt werden durfte, wurde sie als Kragarm für eine Windgeschwindigkeit von 21 m/s bemessen. Die Anordnung der Spannglieder und der vorfabrizierten Betonelemente ist im Bild 11 dargestellt. Bild 12 zeigt die Wand in der Ausführung. Die Wand wurde im Herbst 1988 errichtet.

Wie eine Auswertung der Erfahrungen in den beiden beschriebenen Objekten zeigte, war der Mehraufwand für die Maurerequipe zur Herstellung der vor-

Literatur

- [1] SIA 177 (1980), «Mauerwerk», Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA), Zürich, 1980
- [2] DIN 1053, Teil 1, «Mauerwerk», Normausschuss Bauwesen (NA Bau), Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, Entwurf Dezember 1987
- [3] Eurocode Nr. 6, «Gemeinsame einheitliche Regeln für Mauerwerksbauten», Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Serie «Industrielle Verfahren - Hoch- und Tiefbau», Luxemburg, 1988
- [4] «External Post-Tensioning», VSL International AG, Bern, 1988
- [5] SIA 177/2 (1989), «Bemessung von Mauerwerkswänden», Empfehlung, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA), Zürich, 1989
- [6] Ganz H. R., «Mauerwerksscheiben unter Normalkraft und Schub», Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, Bericht Nr. 148, September 1985, Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart
- [7] Furler R., Thürlimann B., «Strength of Brick Walls under Enforced End Rotations», Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, Bericht Nr. 89, April 1979, Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart
- [8] Furler R., Thürlimann B., «Versuche über die Rotationsfähigkeit von Backsteinmauerwerk», Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, Bericht Nr. 7502-1, September 1977, Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart
- [9] Furler R., Thürlimann B., «Versuche über die Rotationsfähigkeit von Kalksandstein-Mauerwerk», Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, Bericht Nr. 7502-2, September 1980, Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart
- [10] Schwartz J., Thürlimann B., «Versuche über die Rotationsfähigkeit von Zementsteinmauerwerk», Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, Bericht Nr. 8401-1, September 1986, Birkhäuser-Verlag Basel und Stuttgart.

gespannten Wand im Vergleich zu einer konventionellen Wand sehr gering.

Adresse des Verfassers: H. R. Ganz, Dr. sc. techn., dipl. Bauingenieur ETH/SIA, VSL International AG, Könizstrasse 74, 3008 Bern.

Das in diesem Beitrag vorgestellte Vorspannsystem ist patentrechtlich geschützt und wird unter dem Markennamen PREMUR von der Firma VSL International AG und den Zürcher Ziegeleien gemeinschaftlich angeboten.

Polen

Im Zuge der «Öffnung»

Die alljährliche Studienreise der «Zürcher Studiengesellschaft für Bau- und Verkehrsfragen» (ZBV) führte 1989 nach Polen und fiel in den Zeitraum einer vermutlich epochalen Wende für dieses Land. Die eingeleitete politische Öffnung stellt auch für uns Fachleute des Westens eine Aufforderung dar, sich mit den Problemen einer so tiefgreifenden Veränderung auseinanderzusetzen.

Vier Teilnehmer der Studiengruppe vermitteln in den nachfolgenden Beiträgen (Seiten 185 bis 192) einige dieser Aspekte.

Die ZBV, welche zielsetzungsgemäss seit nun über 30 Jahren ein Forum zur unabhängigen Erörterung der Bau- und

VON HANS U. SCHERRER,
UERIKON

Verkehrs-, aber auch der allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklungsfragen von Zürich und Umgebung bereitstellt,

will mit den jährlichen Studienreisen in die unterschiedlichsten Länder anhand jener Probleme und Lösungsansätze lernen und den Horizont erweitern. Zum ersten Mal war das Ziel nun ein Ostblockstaat - Polen!

Der besondere Gewinn der Studienreise war auch dieses Mal wieder dem Umstand zuzuschreiben, dass die Kontakte mit den zuständigen Institutionen wie

den offiziellen Planungsstellen, Hochschulen, Führungsstellen öffentlicher Betriebe usw. durch den Vorstand der ZBV in gewohnter Weise vorbereitet waren. An dieser Stelle sei den betreffenden Vorstandsmitgliedern der ZBV unsere Anerkennung für diese grosse Leistung ausgesprochen.

Gewiss, eine Studienreise kann die Vielfalt eines Landes niemals in wenigen Tagen erfassen, und noch weniger kann eine kurze Berichterstattung der vollen Wahrheit gerecht werden. Zwangsläufig sind die Einsichtnahmen punktuell, vielleicht etwas zufällig und die Eindrücke ohnehin subjektiv. Dennoch erachten wir vor dem Hintergrund der politischen Öffnung eine solche Kontaktnahme unsererseits als wichtig, denn Öffnung heisst Kommunikation - und dazu braucht es Partner über die Grenze hinaus. Das Interesse an dieser Kommunikation - insbeson-