

Universität „Politehnica“ aus Timisoara

Deutsche Unterricht Abteilung

Jahre: 4

Semester: 7

GEBÄUDELEHRE 2

Vorlesung

INHALT

Kapitel 1: Allgemeine Bestimmungen

Kapitel 2: Entwurfs Basis für Strukturen aus Mauerwerk

Kapitel 3: Materialien

Kapitel 4: Mauerwerk

**Kapitel 5: Vorläufige Gestaltung der Gebäuden mit Strukturällen
Wände aus Mauerwerk**

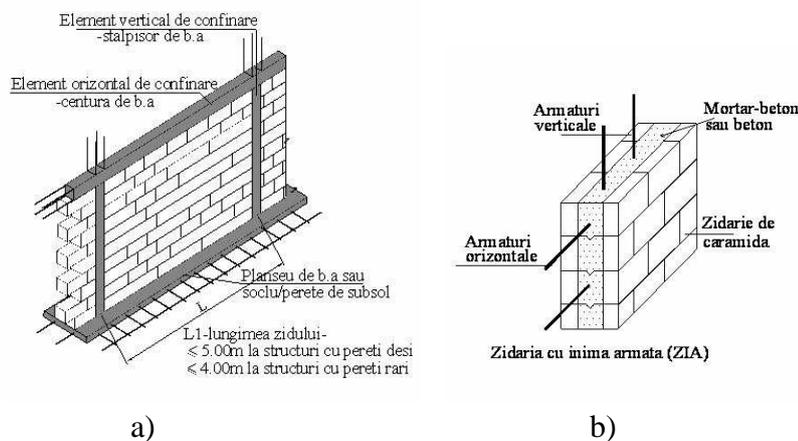
Kapitel 6: Berechnung der Gebäude mit Mauerwerkswänden

**Kapitel 7: Konstruktive Massnahmen für Gebäuden aus
Mauerwerk**

KAPITEL 1. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1.1. Anwendung und Zweck der Vorlesung

- Die Vorlesung “Entwurf der Strukturen aus Mauerwerk“ bezieht sich auf Entwurf der Zivil- und Industriegebäude oder Teile dieser Gebäude mit strukturelle Wände aus Mauerwerk mit folgender Zusammensetzung
- einfaches/ nicht verstärktes Mauerwerk (ZNA);
- **Konfiniertes/beschränktes** Mauerwerk (ZC);
- **Konfiniertes/beschränktes** und bewehrtes Mauerwerk mit horizontalen Fugen (ZC+AR);
- Mauerwerk mit innerer Bewehrung (ZIA).



Figur 1.1

Zusammensetzungsarten der Mauerwerkswände

(a) **Konfiniertes/beschränktes** Mauerwerk (b) Mauerwerk mit innerer Bewehrung

Der Kurs behandelt nur die Anforderungen an Robustheit, Stabilität, Steifigkeit und Duktilität von Mauerwerk sowie auch die Nachhaltigkeit. Weitere Anforderungen, zum Beispiel die Wärme- und Schalldämmung werden nicht befragt.

Die Bestimmungen über die allgemeine Zusammensetzung und die Berechnung von Mauerwerk Gebäuden und für die Detaillierung der Teile / Komponenten für den Bau gelten nur für die derzeitigen Strukturen der Zivilen-, Industrie- und agrozootechnischen Gebäuden und sind in (6) aufgeführt

Die oben gezeigte Struktur wird üblich in folgenden Fällen benützt :

- Mehrgeschossige Gebäude mit einer Höhe bis zu 4 GF darunter: Wohnbauten, sonstige Gebäude mit ähnlichen Funktionen (Hotels, Motels, Wohnheime, Internate, Kindergärten, etc..) Gebäude für Bildung und Gesundheit, andere sozial-kulturelle Gebäude, die keine großen Freiflächen benötigen und in der Regel feste Funktionen haben (die nicht geeignet sind, wesentliche Änderungen während des Betriebs zu leiden);

- Gebäudetyp Saal / Raum "mit Öffnungen und mittleren Höhenlagen (in der Regel mit der maximalen Öffnung von 9,00 ÷ 15,00 m und Höhe von 6,00 ÷ 8,00 m) für Fitness-Studios, Werkstätten, Hallen, Gebäude agrozootechnische Gebäude, etc.

1.2. Verhältnis zu anderen Vorschriften

Die Vorlesung befasst sich mit spezifischen Anforderungen eines seismischen Entwurfs von Mauerwerk in Zusammenhang mit den Bestimmungen von Kapitel 8 der Code für Erdbeben Entwurf **P100-1/2006** (in den betreffenden Angaben wird die Nummer der Kaptiel nicht erwähnt). Wo Verweise zu anderen Kapiteln des Codes **P100-1/2006**, gemacht werden wird die Nummer des Kapitels, im Text explizit erwähnt .

1.3. Wichtige Definitionen

1.3.1. Arten von Mauerwerk

- **Einfaches Mauerwerk / unverstärkt (ZNA):** Mauerwerk, das nicht ausreichende Verstärkung enthält um als verstärktes berücksichtigt zu werden - wie **beschränktes (konfiniertes)** Mauerwerk, **konfiniertes/beschränktes** und bewehrtes Mauerwerk mit horizontalen Fugen, Mauerwerk mit innerer Bewehrung
- **beschränktes (konfiniertes) Mauerwerk (ZC):** Mauerwerk, ausgestattet mit Elementen aus Stahlbeton in vertikaler Richtung (Stützen) als auch horizontal (Gurtungen).
- **konfiniertes/beschränktes und bewehrtes Mauerwerk mit horizontalen Fugen (ZC+AR):** **konfiniertes/beschränktes Mauerwerk** welches in den horizontalen Fugen in ausreichenden Mengen Bewehrungen aus Stahl oder aus anderen Materialien mit nennenswerten Zugwiderstand, um Widerstand gegen Scherkräfte und Duktilität der Wand zu erhöhen. .
- **Mauerwerk mit innerer Bewehrung (ZIA) :** die Mauer besteht aus zwei parallelen Wänden , der Raum zwischen ihnen wird mit Stahlbeton oder mit bewehrten Mörtelbeton gefüllt mit oder ohne mechanische Verbindung zwischen den Schichten und auf dem die drei Komponenten zusammenarbeiten, um alle Kategorien von Forderungen zu übernehmen.

HINWEIS. Für Wände aus , **beschränktes (konfiniertes)** Mauerwerk , **konfiniertes/beschränktes** und bewehrtes Mauerwerk mit horizontalen Fugen und Mauerwerk mit innerer Bewehrung wird die Zusammenarbeit des Mauerwerks und des Stahlbetons durch Gießen von Beton-Elemente nach der Ausführung von Mauerwerk erreicht.

1.3.2. Mörtel.

- Definitionen infolge des *Entwurfes* (Bezugsnorm **SR EN 998-2004**):
 - **Mörtel mit guten Leistungen für Mauerwerk:** Mörtel, deren Zusammensetzung und die Art der Herstellung ist vom Hersteller auf bestimmte Eigenschaften bestimmt (Leistungskonzept)
 - **Vorschriftsmörtel** : mortar produs conform proporțiilor predeterminate, ale cărui caracteristici rezultate sunt în funcție de proporțiile stabilite ale constituenților (concept de *rețetă*). Mörtel hergestellt nach vorgegebenen Anteilen, dessen Merkmale auf einen bestimmten Verhältnis der Komponenten (der Begriff *Rezeptur*) basiert.
- Definitionen infolge der **Eigenschaften und Verwendung**(Bezugsnorm **SR EN 998-2004**):
 - **Mauermörtel für allgemeine Verwendung (G):** Mörtel für Mauerwerk ohne besondere Eigenschaften
 - **Mauermörtel für dünne Schichten (T)** Mauermörtel mit guter Leistung mit Zuschlagstoffen der maximalen Größe kleiner oder gleich mit dem angegebenen Wert
 - **Leichtmörtel für Mauerwerk (L):** Mauermörtel mit guter Leistung mit trocker Dichte kleiner als oder gleich mit dem angegebenen Wert
- **Mortar-beton (*grout*):** Mischung aus Zement, Sand, monogranularer Kies - der Größe einer Erbse - und Wasser. Die Mischung wir eine niedrige Konsistenz haben gemacht - Verdichtung von etwa 20 ÷ 25 cm hohen Kegel

1.3.3. Mauerwerkelemente

- **Mauerwerk der Klasse I:** Mauerwerkelement mit einer Wahrscheinlichkeit der Erreichung der Druckfestigkeit $\leq 5\%$ ist.
- **Mauerwerk der Klasse II:**
- Mauerwerkelemente, die nicht den Konfidenzniveau der Mauerwerksklasse I nicht erreichen

1.3.4. Wände aus Mauerwerk

- **Strukturelle Wand:** Wände entworfen, um vertikale und horizontale Kräfte zu widerstehen, die in der Wandebene einwirken.
- **Wandverstärkung:** Mauer die auf eine weitere Mauer senkrecht steht, die zwei Wände arbeiten zusammen um vertikale und horizontale Kräfte aufzunehmen und tragen zu der Stabilitätssicherung bei; für Gebäude mit Decken die die Lasten nur in einer Richtung leiten, werden die Wände die parallel zu dem Element liegen, die nicht durch vertikale Kräfte belastet werden , sondern nur horizontalen Kräfte , die in ihrer Ebene wirken , als **Wand-Streben** definiert (siehe 5.1 .2.1.).

- **Nichtstrukturelle Wand:** Wand, die nicht Teil der wichtigsten Struktur des Gebäudes ist, diese Wand entfernt werden, ohne dass die Integrität der verbleibenden Struktur darunter leidet, die Entfernung einer nichtstrukturellen Wand erfolgt nur infolge einer Expertise
- **Füllungswand:** Wand, die nicht Teil der wichtigsten Struktur ist, sondern unter bestimmten Umständen (in den Code **P100-1/2006** detailliert), zur seitlichen Steifigkeit der Konstruktion zur und seismische Energiedissipation beiträgt; Entfernung dieser Wände während des Betriebs des Gebäudes oder der Schaffung von Lücken für Türen / Fenster in eine solche Wand kann nur infolge eines Projektes vorgenommen werden, infolge eines Nachweises durch Berechnung und mit geeigneten konstruktiven Maßnahme

KAPITEL 2. ENTWURFS BASIS FÜR STRUKTUREN AUS MAUERWERK

2.1. Grundlegende Anforderungen

(1) Der Entwurf der Gebäude aus Mauerwerk zielt darauf ab, alle Anforderungen (Ziele) zu begegnen, um den Investoren und der Gesellschaft in den spezifischen natürlichen und gebauten Umwelt des Standortes gerecht zu werden, für die ganze Dauer der Operation mit technischen Aufwand und innerhalb einer angemessenen wirtschaftlichen Kategorie für die Bedeutung des Gebäudes zu sichern

(2) In den natürlichen Bedingungen für das Gebiet Rumäniens, ist das Erfordernis der "*Festigkeit und Stabilität*" für Gebäude aus Mauerwerk vor allem durch seismische Maßnahmen bedingt. Aus diesem Grund wird das Code **Cr6** mit **Kapitel 8 "Besondere Bestimmungen für Mauerwerksbau"**, mit dem Code für Erdbebenentwurf **P100-1/2006**, detailliertere Bestimmungen für Entwurf ergänzt.

(4) Der Entwurf von Mauerwerk Gebäude, für das Erfordernis der "*Festigkeit und Stabilität*" wird in Übereinstimmung mit den Grundsätzen und den allgemeinen Vorschriften des Code **CR0 -2005** gegeben.

2.1.1. Zuverlässigkeit (strukturelle Sicherheit, sichere Bedienung und Nachhaltigkeit)

Zuverlässigkeit, die für Mauerwerk Gebäude erfolgt durch:

- Annahme eines insgesamt günstigen Konzeptes im Hinblick der Optimierung der seismischen Antwort;
- Bemessung der Baugruppen / Komponenten der Struktur mit Hilfe von Modellen und Berechnungsmethoden möglichst nah an ihrem wahrscheinlichen Verhalten;
- Entwurf und Umsetzung mit Einhaltung aller Bestimmungen des Codes und Verordnungen im Zusammenhang mit **CR6**

2.1.2. Betriebsdauer des Gebäudes und Nachhaltigkeit

(1) Betriebsdauer des Gebäudes wird in Übereinstimmung mit dem Code **CR0-2005** angegeben.

(2) Die Bestimmungen über die Nachhaltigkeit sind in Abschnitt **4.3** des Kurses enthalten.

2.2. Technische Voraussetzungen auf das Erfordernis der "Festigkeit und Stabilität"

2.2.1. Mecanismul favorabil de disipare a energiei seismice Günstiges Mechanismus für die Abführung der Erdbebenenergie

(1) Für Mauerwerk Gebäuden, besteht das günstige Mechanismus der seismischen Energiedissipation in Steuerung der Bereichen in denen sich unelastischen Verformungen entwickeln in den tragenden Säulen (siehe oben Abschnitt "Einspannung")

(2) Das Ziel (1) wird vor allem durch folgende Maßnahmen erreicht:

- sie müssen der höhere fähige Biegemomente, in allen Bereichen des Querschnitts, als die entsprechende Plastifizierung des Einspannungsquerschnitts haben (Code **P100-1/2006**);
- die Fähigkeit die Schubkraft der strukturellen Wände zu widerstehen muss in allen Bereichen höher sein, als die Querkraft mit ausmittigen Druck
- Bereitstellung von Maßnahmen, um die lokale Duktilität der Wände sicherzustellen.

(3) Es wird empfohlen, dass in jeder Hauptrichtung die strukturelle Widerstandsfähigkeit der Wände annähernd gleiche Duktilität Anforderungen haben.

(4) Im Fall der Wände die mit Stahlbetonriegeln gekuppelten werden bilden sich plastische Gelenke in den Riegeln wenn:

- der Bruch des Riegels vor :
 - dem Bruch der Stütze infolge des ausmittigen Druckes
 - dem Bruch des Riegels infolge de Scherkraft entsteht;
- der Bruch des Riegels infolge der Scherkraft entsteht vor dem Bruch des Auflagers des Riegels (Stütze) durch lokale Zerstörung des Mauerwerks
- die Geländer und die Stützen erfüllen spaletii din Bedingungen von (2) .

(5) Weil es mit sehr hohen Anforderungen an Duktilität anfordert, werden keine Gebäude, für welche im Fall der Erdbeben die in der Entwurfsphase angenommen werden, wie es unter dem Code P100-1/2006 definiert wird, führen Energiedissipationsmechanismen zur Entwicklung von unelastischen Verformungen der Stützen die zwischen den Fenster im Erdgeschoss stehen. Diese Elemente so gestaltet, daß das elastische Verhalten erhalten bleibt.

2.2.2. Festigkeitsbedingung

Die Festigkeitsbedingung ist erfüllt, wenn alle Elemente der Struktur, in den Bereichen mit der größten Belastung , die bestimmte Belastbarkeit ist höher oder zumindest gleich mit den Entwurfsschnittspannungen für alle Lastgruppen die im Code **CR0-2005** enthalten sind.

2.2.3. Stabilitätsbedingung

(1) Die allgemeine Stabilität des Gebäude aus Mauerwerk ist gesichert, wenn:

- für die Gebäude auf geneigten Flächen , massive Boden, für welche keine Rutschgefahr der Gebäude besteht;
- es keine Gefahr, für dass Kippen des Gebäudes durch die horizontalen Kräfte besteht;
- die räumliche Steifigkeit des Gebäudes wird durch die Maßnahmen in den Code vorgesehen werden, gewährleistet

(2) Die lokale Stabilität der Wände ist gesichert, wenn:

- die Wände sind nach den Bestimmungen des **CR6** versteift werden
- die einheitlichen Druckspannungen in den strukturellen begrenzt sind unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Knicken und ausmittige Belastung gemäß **CR6**

2.2.4. Steifigkeitsbedingung

(1) Mauerwerk Gebäude werden eine ausreichende Steifigkeit aufweisen, so dass:

- unelastische Verformungen von tragenden Elementen unter der Wirkung des Entwurfserdbebens für **ULS** auf einem akzeptablen Niveau bleiben (resultierende Schäden sollen in technischen und wirtschaftlichen Bedingungen akzeptabel repariert werden können);
- Erfüllung die Forderung nach Begrenzung der Schaden die durch entsprechenden Entwurfserdbeben für **SLS** entstehen;
- die Gefahr des Zusammenstosses mit benachbarten Gebäuden vermieden wird.

2.2.5. Duktilitätsbedingung

Die Duktilitätsbedingung bezieht sich hauptsächlich auf:

- ausreichende Kapazität für plastische Drehung in allen potential plastische Querschnitte ohne eine deutliche Senkung der Widerstandsfähigkeit;
- Verringerung der Dimensionierung und Entwurfs-Detail, der Wahrscheinlichkeit für einen spröden Bruch (treppenartiger Bruch infolge der Scherkraft, zum Beispiel).

2.3. Entwurfprinzipien im Grenzzustand für Gebäude aus Mauerwerk

(1) Die Entwurfsprinzipien an der Belastungsgrenze werden an Elementen aus Mauerwerk als auch an den Sekundärelementen des Gebäudes aus verschiedenen Materialien (Beton, Stahl, Holz) angewandt. Für diese Elemente wird der Entwurf in Übereinstimmung mit der rumänischen Bauverordnung gebracht.

(2) Die maximale Belastungsgrenze als auch die nutzbare Belastungsgrenze werden für alle Elemente, zuzüglich der sekundären Elemente (Sturzbalken, Verankerungen, Deckenelemente, usw.) in betracht gezogen.

(3) Die Sicherheit der strukturellen Integrität wird für alle spezifischen Situationen des Projektes überprüft, mit einbezogen die Elemente der verschiedenen Bauphasen (sekundäre Stützen von verstärkten/unverstärkten Wänden, Druck des gegossenen Betons auf die angrenzenden Bauelemente, usw.)

2.4. Grundvariablen

2.4.1. Einwirkungen

(1) Klassifizierung und Gruppierung der mechanischen Einwirkungen für den Entwurf der Gebäude aus Mauerwerk infolge des **CR0-2005**.

(2) Auswertung der Dauerbelastung wird infolge der Norm **STAS 10101/1** gemacht.

(3) Normierte Werte der Betriebslast (Nützlast) für Zivil-, Industrie-und Agrar-und Tierzuchtgebäude, werden ermittelt, wobei als Referenz STAS 10101/2A1-87 gilt (einschließlich der Maßnahmen der dynamischen Einwirkungen, Last-Varianten und Reduzierung die Belastung der Decken).

(4) Die nichtstrukturellen Wände aus Mauerwerk die zur Abschottung dienen werden für den ungünstigsten Fall der folgenden Einwirkungen geprüft:

- Horizontale gleichförmig verteilte Last, 0,5 kN/m die an der Höhe 0,9 m von dem Fußbodenniveau (in Räumen, wo es möglich ist, eine große Zahl von Menschen zu haben);
- das Gewicht einiger Möbelstücke oder aufgehängte Sanitärobjekte

(5) Die Brustungsmauer von Balkonen oder zwischen Innenräume mit Unterschiedsschwellen und Atikka die der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen werden auf horizontale und vertikale Lasten überprüft.

(6) Koeffizienten für die Berechnung der üblichen Werte ($\psi_1 Q$) und cvasipermanenten Werte cvasipermanente ($\psi_2 Q$) der variablen Einwirkungen (Q) werden gemäß der Bestimmungen des Kodex **CR0-2005** festgelegt

(7) Erdbebenbedingungen des Standortes werden gemäß der Bestimmungen des Kodex **P100-1/2006** festgelegt.

(8) Die Entwurfslasten der Windeinwirkung werden gemäß der Bestimmungen des Kodex **NP-082-04** festgelegt.

(9) Die Entwurfslasten der Schneeeinwirkung werden gemäß der Bestimmungen des Kodex **CR1-1-3-2005** festgelegt .

(10) Die Entwurfswerte für spezifische Verformungen welche durch Kriechen und Schwinden der Stahlbeton-Elemente, die Teil des Gebäudes aus Mauerwerk werden aus dem normativen Dokument **STAS 10107/0-90**, Anhang **E**.

2.4.2. Physikalische und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen und Produkten

2.4.2.1. Eigenschaften von Werkstoffen und Produkten

(1) Die physischen und mechanischen Werte der Materialien und der verschiedenen Elemente im Bauwesen und deren geometrischen Daten werden laut CR6 Norm im Entwurf angewandt.

(2) Bei dem Entwurf eines Gebäudes aus Mauerwerk laut der oben genannten Norm müssen folgende Werte des mechanischen Widerstandes und der Verformung des Mauerwerkes angegeben werden:

- Werte der einzelnen Bruchwiderstände;
- Werte der spezifischen Verformung entsprechend der jeweiligen Bruchwiderstände;
- Grundungsgesetz σ - ε (einheitliche Spannung – spezifische Verformung).

2.4.2.2. Charakteristische Werte der Festigkeit der Werkstoffe

(1) Charakteristische Werte für Elastizitätsmodul und rheologische Eigenschaften von Mauerwerk sind statistische Mittelwerte. Diese Werte werden erhalten und werden auf Grundlage der Bestimmungen **CR6** erklärt.

(2) Charakteristische Werte der Festigkeit anderer Materialien (Beton, Stahl, Holz) werden im Rahmen spezifischer Regelungen festgestellt werden, die in Rumänien angewendet werden.

2.4.2.3. Entwurfswerte der mechanischen Eigenschaften von Mauerwerk

(1) Die "**Referenzwerte**" der einheitlichen Festigkeit von Mauerwerk (f_{zd}^*), für alle Belastungsarten werden durch das Teilen der charakteristischen Werte (f_{zk}^*), mit einem Teilsicherheitsbeiwert für Material $\gamma_M \geq 1,0$ erhalten . Er ist abhängig von:

- dem Grenzzustand für welchen der Nachweis durchgeführt wird,
- Qualität der Mauerwerkelemente und des Mörtels;
- Qualität des Ausbaus

$$f_{zd}^* = \frac{f_{zk}^*}{\gamma_M} \quad (2.1)$$

(2) Die Werte des Sicherheitskoeffizienten werden gemäß der folgenden Bestimmungen festgelegt.

(3) Die Entwurfswerte der Einheitsfestigkeiten für Mauerwerk (f_{zd}), für alle Belastungsarten werden infolge der "Referenzwerte" (f_{zd}^*) die mit einem Koeffizient der Arbeitsbedingungen " m_z " multipliziert werden, erhalten. Diese Entwurfswerte sind abhängig von:

- dem Grenzzustand der die Bemessung/ Überprüfung
- der Besonderheit der Belastung des Elementes
- dem Bedarf einige Vereinfachungen der Berechnungsmethoden auszugleichen

$$f_{zd} = m_z f_{zd}^* \quad (2.2)$$

(4) Die Werte der Koeffizienten der Arbeitbedingungen m_z werden infolge des nächsten Abschnittes festgestellt

(5) Die Entwurfswerte der Elastizitätsbedingungen und der rheologischen Eigenschaften von Mauerwerk, sind von charakteristischen Werte durch Multiplikation mit dem Faktor-Untereinheit abgeleitet.

Beiwerte der Arbeitsbedingungen für Mauerwerk

Die Beiwerte der Arbeitsbedingungen " m_z " für alle tragende und nicht tragende Mauerwerkelemente werden differenziert in Zusammenhang mit dem Grenzzustand für welchem die Überprüfung gemacht wird, wie folgt festgelegt :

i. Für Pentru Überprüfungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit(ULS)

- $m_{z,ULS} = 1.0$ - für alle Fälle , Ausnahme sind folgende Fälle
- $m_{z,ULS} = 0.85$ - für Elemente mit dem Querschnitt $< 0.30 \text{ m}^2$;
- $m_{z,ULS} = 0.85$ - für Mauerwerk mit Zementmörtel (ohne Zugabe von Kalk) für Druckfestigkeit
- $m_{z,ULS} = 0.75$ - gleich, für die Zugfestigkeit infolge der Biegung, Scherung entlang der Horizontalfuge und Dehnspannungen
- $m_{z,ULS} = 1.25$ – für die Prüfung der Festigkeit der Elemente in der Ausbauzeit

ii. Für Überprüfungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS)

- $m_{z,SLS} = 1.0$ - für alle Fälle , Ausnahme sind folgende Fälle;
- $m_{z,SLS} = 2.0$ - für Elemente mit gewöhnlichem Putz
- $m_{z,SLS} = 1.5$ - für Elemente mit wasserdichtem Putz welche unter Einwirkung des hydrostatischen Drucks arbeiten
- $m_{z,SLS} = 1.2$ - für Elemente mit Zierputz und für Bauten mit hochwertigem Ausputz

2.4.2.3.1. Entwurfswerte der Festigkeit des Mauerwerks im Grenzzustand der Tragfähigkeit(ULS)

(1) Für die Berechnung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS), mit Annahme der Einwirkungen aus der Grundgruppe und der Speziellgruppe, in Fall der Mauerwerke mit Elementen der Klasse I und Mauerwerk für allgemeine Verwendung (G) für Mörtel mit

guter Leistung oder Vorschriftsmörtel, unter normalen Kontrollbedingungen wird der Referenzwert des Teilsicherheitsbeiwerts für Mauerwerk $\gamma_M = 2.2$. angenommen

(2) Zur Berechnung im Grenzzustand der Tragfähigkeit , mit Annahme der Einwirkungen aus allen Gruppen im Rahmen des Code **CR0 - 2005**, für Mauerwerk mit Elementen der Gruppe II und / oder Mörtel mit Ort Vorbereitung, die nicht alle Anforderungen der Vorschrift **SR EN 998-2:2004**, sondern in der Bezugsnorm **C17-82** , unter der *Normalkontrolle* , wird der Referenzwert des Teilsicherheitsbeiwerts für Mauerwerk $\gamma_M = 2.5$. angenommen.

(3) Normalen Kontrollbedingungen für die Ausführung werden angenommen wenn :

- die Arbeiten müssen ständig von einem technischen Sachverständiger (RTE) überwacht werden , er muss ein Zertifikat haben ;
- der Entwerfer überwacht/kontrolliert den Stand der Arbeiten ;
- der technische Sachverständiger des Nutznießers kontrolliert ständig die Qualität der Materialien und die Art und Weise in der sie benützt werden
- es werden alle Kontrollen in den Vor-und Zwischenstufen unter der referentiellen Vorschriften durchgeführt.

(4) Zur Berechnung im Grenzzustand der Tragfähigkeit , mit Annahme der Einwirkungen aus allen Gruppen im Rahmen des Code **CR0 - 2005**, für Mauerwerk mit Elementen aus allen Gruppen und / oder Mörtel mit *begrenzte Kontrolle* , wird der Referenzwert des Teilsicherheitsbeiwerts für Mauerwerk $\gamma_M = 3.0$. angenommen.

(5) Begrenzte Kontrollbedingungen für die Ausführung werden angenommen wenn :

lucrările nu sunt supravegheate, în mod permanent, de un responsabil tehnic cu execuția atestat conform legii;

- die Arbeiten nicht ständig von einem technischen Sachverständiger (RTE) überwacht werden; er muss ein Zertifikat haben ;
- der Entwerfer überwacht/kontrolliert den Stand der Arbeiten nur selten oder sehr selten ;
- der technische Sachverständiger des Nutznießers kontrolliert nicht ständig die Qualität der Materialien und die Art und Weise in der sie benützt werden
- es werden keine Kontrollen in den Vor-und Zwischenstufen unter der referentiellen Vorschriften durchgeführt.

(6) Für Mauerwerk Gebäude, die im Code CR6 besprochen worden , sollen Entwerfer, Konstrukteur und Anleger die notwendigen Bedingungen gewähren, damit *Normalkontrollen* durchgeführt werden , so dass das Niveau der Sicherheit bei der Umsetzung des Projekts erreicht wird (die aus der Nutzung der Koeffizienten $\gamma_M = 2.2$ und/oder $\gamma_M = 2.5$ erfolgt).

(8) Die Werte der Teilsicherheitskoeffizienten γ_M und der Koeffizienten der Arbeitsbedingungen m für andere Materialien (Beton, Stahl, Holz) werden als Folge der Regelungen der Code angewendet.

2.4.2.3.2. Entwurfswerte der Festigkeit der Mauerwerke für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

- (1) Referenz-Entwurfs-Werte für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden gleich mit den charakteristischen Werte gleich angenommen (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.0$) Ausnahme : Code **P100-1/2006 Kap. 8** enthält andere Bestimmungen.

3. KAPITEL MATERIALIEN

3.1. Elemente für Mauerwerk

3.1.1. Arten von Elementen für Mauerwerk

((2) Elemente für Mauerwerk die häufig in Rumänien hergestellt sind , sind in den Referenzstandards wie folgend genannt :

- Vollkeramik-Steine (normative Bezugnorm **SR EN 771-1**):
 - * **Elemente HD**: gebranntem Ton Elemente mit ihre Rohdichte, trocken, groß > 1000 kg/m³, für ungeschützt und geschützt Mauerwerke verwendet sind (zB 240 x 115 x 63 mm);
 - Ziegel und Keramik-Blöcke mit vertikalen Löchern (Referenz normativen **DIN EN 771-1**):
 - * **Elemente HD**: gebranntem Ton Elemente mit ihre Rohdichte, trocken, groß > 1000 kg/m³, werden für ungeschützt und geschützt Mauerwerk verwendet (Beispiel: 240 x 115 x 88 240 x 115 x 138, 290 x 140 x 88, 290 x 140 x 138, 290 x 240 x 138, 290 x 240 x 188, 365 x 180 x 138)
 - * **Elemente LD**: gebranntem Ton Elemente mit ihre Rohdichte, trocken, kleine <1000 kg/m³, werden für geschützt Mauerwerk verwendet;
 - Mauerwerkelemente aus Beton mit normalen Aggregate (Bezugsnorm C14/1-94) (Beispiel: 240 x 290 x 138);
 - Mauerwerkelemente aus Beton mit leichten Zuschlagstoffen (Bezugsnorm **SR EN 771-3 Mauerwerkelement aus Beton mit leichten Zuschlägen**);
 - Mauerwerkelemente aus Porenbeton (Referenz normativen **SR EN 771-4 autoklaviert Beton Mauerwerkelemente**);
(Beispiel: 240 x 300 x 600 200 x 240 x 600 150 x 300 x 600
 - Mauerwerk aus gehaute verarbeitete Naturstein (**SR EN 771-6 Mauerwerkelemente aus verarbeitetem Naturstein**).

(4) Bereiche und Bedingungen für die Verwendung jedes der oben genannten Elemente werden in CR6 bestimmt und durch **P100-1/2006** Code.

3.1.2. Einteilung der Elementen für Mauerwerk

3.1.2.1. Einteilung nach den Vertrauensniveau von mechanischen Eigenschaften

Mauerwerk Elemente sind in zwei Klassen, nach der Wahrscheinlichkeit des Ausfalls der Druckfestigkeit die vom Hersteller bestimmt ist, eingeteilt:

- **Mauerwerk Klasse I** : Mauerwerk für die die Wahrscheinlichkeit der Erreichung ihrer Druckfestigkeit $\leq 5\%$ ist .
- **Mauerwerk Klasse II**: Mauerwerkelemente , die nicht das Vertrauensniveau für die Mauerwerk Klasse I erfüllt.

3.1.2.2. Einteilung im Abhängigkeit von der geometrischen Merkmale

(1) Mauerwerk Elemente werden gemäß den folgenden Werten der geometrischen Parameter eingeteilt:

- Volumen der Hohlräume (% der Bruttovolumen);
- Volumen jeder Hohlräume (% des Bruttovolumen);
- Mindestwanddicke von Innen-und Außenwand (mm);
- Die gesammte Dicke der inneren und äußeren Wand auf jede Richtung (% aus der Größe des Elementen in jede Richtung).

(2) Die Gruppierung der Mauerwerk Elemente anhand ihrer geometrischen Merkmale wird folgend benutzt:

- Bestimmung der Druckfestigkeit von Mauerwerk;
- Bestimmung des Verwendungsbereiches und Bedingungen anhand des Code P100-1/2006 und CR6.

(3) Mauerwerk Elemente lassen sich in Gruppen nach ihrer geometrischen Merkmale einteilen, wie folgend:

Gruppe 1

- Vollkeramik-Ziegel 240 x 115 x 63, nach Bezugsnorm **SR EN 771-1**;
- Trockene rundhohlleiter Keramiksteine, nach Bezugsnorm **SR EN 771-1**;
- hohle Leichtbetonsteine mit Porenvolumen $\leq 25\%$, Bezugsnorm **SR EN 771-4**.
- vollständige Blöcke von Porenbeton mit den Porenvolumen zwischen $25\% \div 50\%$, Bezugsnorm **SR EN 771-4**.

Gruppe 2

- rechteckige Löcher gefüllt mit trocken keramischen Ziegeln, Bezugsnorm **SR EN 771-1**;
- Ziegel und Keramik-Blöcke mit senkrechten Lücken, Bezugsnorm **SR EN 771-1**;
- Blöcke mit Hohle aus Leichtbeton mit Porenvolumen von $25\% \div 50\%$ nach Bezugsnorm **SR EN 771-4**;
- Blöcke mit Hohle aus Beton mit Porenvolumen $25\% \div 50\%$, Bezugsnorm **SR EN 771-3**.

(4) Mauerwerkelemente mit vertikale Hohlräume aus der **Gruppe 2**, können verwendet werden, im Hinblick auf die Gestaltung und Umsetzung (Projektierung und Bauen) von CR6 und **P100-1/2006** Code nur, wenn sie die folgenden geometrische Anforderungen erfüllen:

- Porenvolumen $\leq 50\%$ von der Gesamtvolumen;
- Außenwand Dicke $t_e \geq 15$ mm;
- dicke Innenwände $t_i \geq 10$ mm;
- Innere senkrechten Wände sind kontinuierlich über die gesamte Länge des Elementes durchgeführt.

(5) In der Ausgestaltung und Durchführung von CR6 und **P100-1/2006** Code für die Struktur- und nicht-strukturelle Elemente von Mauerwerk gesetzt, werden auch andere Elemente aus **Gruppe 2** verwendet werden: gebranntem Ton Steine und Blöcke mit senkrechten Löcher

mit **spezielle** Geometrie (dünnwandige Gruppe 2B), dass die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Geometrie des Blockes muss folgende Anforderungen erfüllen :
 - Porenvolumen $\leq 50\%$ von der Gesamtvolumen;
 - $11 \text{ mm} \leq \text{Außenwanddicke} < 15 \text{ mm}$;
 - $6 \text{ mm} < \text{Innenwanddicke} \leq 10 \text{ mm}$;
 - Innen senkrechten Wände sind kontinuierlich über die gesamte Länge des Elementes durchgeführt.
- konstitutiver Gesetz der Mauerwerk $\varepsilon - \sigma$ gehöht dem elasto-plastischen Typ mit begrenzten Duktilität (Abb. 4.3)

3.1.2.3. Gruppierung nach dem ausseren Ansicht des Elementes

(1) Im Hinblick auf der Profil der ausseren Wände, die Mauerwerk Elemente die derzeit in Rumänien verwendet sind, sind wie folgend eingeteilt:

- Elemente mit allen glatten Flächen (keine Fingerabdrücke oder Profilierung , mit / ohne inneren Hohlraum gefassen);
- Slot-Elemente mit Mörtel;
- Slot-Elemente mit Mörtel und zusätzliche Abzüge für Mörtel;
- Elemente mit Profilierung "nut und feder".

3.1.3. Eigenschaften von Mauerwerk Elemente

3.1.3.1. Mechanische Eigenschaften von Mauerwerk Elemente

3.1.3.1.1. Druckfestigkeit von Mauerwerk Elemente

(1) Die Druckfestigkeit von Mauerwerk Elemente wird definiert, wobei als Referenz normativen **SR EN 771-1:2003**, als **mittlerer** Widerstand, und der Hersteller muss melden ob das Objekt der Klasse I oder Klasse II gehört.

(2) Die Druckfestigkeit von Mauerwerk-Komponenten die verwendet wird , um die Gestaltung der Widerstand zur Druck und Scherung zu bestimmen, wird die **genormte** Druckkraft sein, **fb**.

HINWEIS: Die genormte Druckfestigkeit stellt die Druckfestigkeit der Mauerwrk Elementen dar, die Druckfestigkeit von Mauerwerk ein trockener Luft, entspricht mit 100 mm Breite x 100 mm Hohe umgewandelt. Auf Wunsch der Hersteller muß die genormte Druckfestigkeit ansagen .

(3) Wenn die Druckfestigkeit von Mauerwerk Elemente, durch Tests unter besonderen Regelungen bestimmt ist, ist vom Hersteller als die durchschnittliche Widerstand erklärt, da wird dieser Wert auf standardisierte Widerstand zur Kompression umgewandelt, um die Hohe und Breite von Mauerwerk Elemente zu berücksichtigen wird es durch Multiplikation mit ein Faktor δ bestimmt , unter dem folgenden Tabell eingerichtet:

Umrechnungsfaktor δ

Tabelle 3.1a

Die Höhe Element Mauerwerk (mm)	Die kleinste horizontale Dimension des Mauerwerks Elementes (mm)				
	50	100	150	200	≥250
40	0,80	0,70	-	-	-
50	0,85	0,75	0,70	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

Faktor Werte δ und Standard-Widerstandswerte f_b werden aus Tabelle 3.1b festgelegt. Für Mauerwerk Produkten die derzeit in Rumänien produziert sind, sind für Elemente aus gebranntem Ton und Normal- oder Leichtbeton in der Tabelle 3.1c für Porenbeton (BCA) bestimmt.

Tabelle 3.1b

Mauerwerk	Factor δ	f_{med} (N/mm ²)	
		10	7.5
Vollkeramik Steine - 240x115x63 mm	0.81	8.1	6.1
Ziegel und Keramik-Blöcke mit senkrechten Bohrungen - 240x115x88 mm	0.92	9.2	6.9
290x240x138 mm	-	-	-
Ziegel und Keramik-Blöcke mit senkrechten Bohrungen - 240x115x138 mm	1.12	11.2	8.4
Ziegel und Keramik-Blöcke mit senkrechten Bohrungen - 290x140x88 mm	0.87	8.7	6.5
Ziegel und Keramik-Blöcke mit senkrechten Bohrungen - 290x140x138 mm	1.07	10.7	8.0
290x240x188 mm	-	-	-
Blöcke mit Hohlräume aus gewöhnlicher Beton und Leichtbeton - 290x240x188 mm	-	-	-

Umrechnungsfaktor δ und f_b -Werte für autoklavisierte Porenbeton Elemente die derzeit in Rumänien produziert sind:

Tabelle 3.1c

Mauerwerk	Factor δ	f_{med} (N/mm ²)		
		5	4	3.5
Kleine Blöcke für Mauerwerk aus B.C.A.	1.10	5.5	4.4	3.8

(5) Ist die Druckfestigkeit von Mauerwerk Elemente vom Hersteller als die **genormte** Widerstand erklärt, wird sie als entsprechende Durchschnitt Widerstand umgerechnet, wobei ein Umrechnungsfaktor der auf Grundlage der Variationskoeffizient des Widerstandes von den Herstellern in den Begleitpapieren für das Produkt mitgeteilt ist .Der durchschnittliche äquivalente Widerstand ist dann zu genormte Widerstand, **fb** durch δ umgewandelt.

HINWEIS Der Umrechnungsfaktor ist abhängig von der Anzahl der Proben, die auf der die charakteristische Widerstand festgelegt wurde.

(6) Druckfestigkeit von Mauerwerk der Elemente wird durch zwei Werte definiert, nach der Position der Druckkraft in Bezug auf die Standortwahl:

- normal auf der Standort **fb** gelegt;
- parallel zur Standort im selber Ebene **f_{bh}** (die Endkompression).

Die minimalen Werte der beiden Druckfestigkeit von Mauerwerk Elemente (**fb**, **f_{bh}**), die für strukturele- und nicht-strukturelle Elemente von Gebäuden in Rumänien verwendet werden können im Code **P100-1/2006** gefunden werden.

3.1.3.2. Physikalische Eigenschaften der Mauerwerkelemente

(1) In Abhängig von der beabsichtigten Verwendung des Musters, wenn die Elemente im Aussen verwendet werden, wenn sie ohne Schutz oder mit begrenzten Schutz benutzt sind , werden die folgenden physikalischen Eigenschaften zu beachtet:

- die Rohdichte und die absolute im trockenen Zustand ;
- Wasseraufnahme;
- Aktiver löslicher Salzgehalt.

(2) Um die Verminderung der Druckfestigkeit von Mörtel zu vermeiden und vor allem die Verminderung der Haftung an Mauerwerk Elemente zu berücksichtigen, im Projekt werden technische Maßnahmen vorgesehnen auf der Grundlage der Geschwindigkeit Wasseraufnahme der Elementen, die nach der Angabe des Herstellers geliefert sind.

3.2. Mörtel

3.2.1. Arten von Mörtel für Mauerwerk

(1) Die CR6 Bestimmungen gelten nur für **Mauermörtel für Mauerwerk die für allgemeine Zwecke (G) benutzt sind** .

(2) Mauermörtel für allgemeine Zwecke (**G**), sind folgend unterteilt:

- Methode zur Festlegung ihrer Zusammensetzung:
 - **hochleistung** Mörtel für Mauerwerk (Mörtel im Mauerwerksbau projiziert);
 - **Netzmörtel** für Mauerwerk (Mörtel für Mauerwerke mit vorgeschriebener

Zusammensetzung);

- Leistungsart :
 - **Industrial** Mörtel für Mauerwerk (getrocknet oder frisch);
 - **Industrial Halberzeugte** Mörtel für Mauerwerk (vordosiert oder vorgemischt);
 - Mörtel für Mauerwerk, der auf der Baustelle vorbereitet ist,

3.2.2. Anweise für Mauermörtel

(1) Mauermörtel sind nach ihre durchschnittlich Druckfestigkeit eingestuft, ausgedrückt durch dem Buchstaben **M** gefolgt von einheitlichen Druckfestigkeit in N/mm² (zB **M5** Mörtel mit durchschnittlicher Druckfestigkeit $f_m = 5 \text{ N / mm}^2$).

(2) Mauermörtel mit vorgeschriebenen Zusammensetzung, können beschrieben werden durch, Zugabe der Notirung (1) auch den Verhältniss der vorgeschriebenen Komponenten, (z. B. **1:1:5**, durch Volumen,in der Reihenfolge **Zement: Kalk: Sand**).

(3) Für die Wert **M**** die durch das Projekt eingerichtet sind, können akzeptabel äquivalente Mischungen beigelegt die durch den Verhältnis der Komponenten gemäss der technischen Spezifikationen oder Anweisungen des Herstellers beschrieben werden.

3.2.3. Mörtel-Eigenschaften

3.2.3.1. Druckfestigkeit von Mörtel im Mauerwerksbau

(1) Die durchschnittliche Druckfestigkeit von Mörtel für Mauerwerk, **f_m**, wird durch den Referenz-Dokument **SR EN 1015-1** ermittelt werden.

(2) Mauermörtel die unter den Bedingungen von CR6 vorgeschrieben sind, werden die durchschnittliche Druckfestigkeit $f_m \geq 1 \text{ N/mm}^2$ haben.

(3) Die einheitliche minimale Druckkraft der Mortel für die Wände aus gebranntem Ton Mauerwerk und normalen oder leichten Beton Elemente (Beton oder Leichtbeton), die unabhängig von der Lage oder seismischen Beschleunigung **a_g** des Standortes sind, werden aus Tabelle 3.2 genommen .

Minimalen Widerstand von Mortel im Mauerwerk
Tabelle 3.2.

Bauart	Strukturelle Wände		nicht-strukturelle Wände	
	Elemente	Mörtel	Elemente	Mörtel
Final Bau	$f_{med} > 10$	M10	$f_{med} > 10$	M 5
Alle Bedeutungsklassen	$f_{med} \leq 10$	M5	$f_{med} \leq 10$	M 2.5

Temporäre Bauten Haushalt Anhänge	M 2.5	M 1
--------------------------------------	-------	-----

(4) Für Mauerwerk aus BCA , die kleinste unitare Druckfestigkeit der Mörtel ist folgende:

- **M2.5** für strukturelle Wand der endgültigen Konstruktion aller Bedeutungsklassen;
- **M1** für strukturelle Wand der provisorischen Bauten und Anlagen, Haushalts- und nicht-strukturelle Wände in allen Bauarten.

3.2.3.2. Haftung zwischen Mörtel und Mauerwerk Elemente

(1) Haftung zwischen Mörtel und Mauerwerk Elemente sollten für den vorgesehenen Zweck geeignet sein. Die Haftung hängt von den Eigenschaften der verwendeten Mörtel (vor allem Wasser-Rückhaltevermögen der Vermischung) und die Eigenschaften der Elemente bei denen dieser Mörtel verwendet ist (besonders den anfänglichen Wasseraufnahme).

(2) Die Haftung zwischen Mauerwerkelemente in Kombination mit dem Mörtel, werden vom Hersteller als **Anfangsscherfestigkeit f_{vk0}** erklärt, indem dieser Wert von den Versuche erhalten ist. In Fall der leistungsfähigen Mörtel, ist der Scherfestigkeit aus den normativen Dokument **SR EN 998-2:2004**, Anhang **C** genommen.

(3) Es wird angenommen, dass der industriell vorbereiteter Mörtel , semi-industriell oder Mörtel der an der Baustelle vorbereitet ist, nach den normativen Dokument des **SR EN 998-2:2004** und die Anweisungen **C 17-82** eine ausreichende Haftung sichern. Für diese Mortel die charakteristischen Wert der ursprünglichen Scherfestigkeit f_{vk0} ist aus Tabelle 4.3 heraus zunehmen.

3.2.3.3. Verarbeitbarkeit der Mörtel

(1) Die Konsistenz des Mortels, der im Mauerwerk verwendet wird, sollte so gewählt werden, dass eine vollständige Füllung gesichert ist.

(2) In Fall der industriell erzeugten oder der industriell halberzeugten Mörtel für Mauerwerk , ist die Dosierung von Zusatzstoffen für Verarbeitbarkeit nach Standard der Produkte bestimmt.

HINWEIS. Übermäßiger Beanspruchung der Additive zur Verbesserung der Luft-Trainer für die Erhöhung der Leistung von Mörtel hat als Wirkung eine Senkung der Haftung auf das Mauerwerk Elemente.

3.3. Beton

3.3.1. Allgemeines

(1) In Gebäuden aus Mauerwerk , wird Beton eingesetzt für:

- Entbindung von Mauerwerk Elemente (Säulen, Gürtel);
- mittlere Schicht von Mauerwerk mit bewehrten Kern (ZIA);
- Fußböden, Treppen, Lineal Kopplung an den Wände mit den Öffnungen, Kellerwände und Grundbau.

(4) Der Beton wird durch die charakteristischen Betondruckfestigkeit, f_{ck} , (Klasse C Betonfestigkeit) definiert, die mit der Resistenz auf dem Zylinder/Wurfel in 28 Tage verbunden wird.

3.3.2. Besondere Bestimmungen für Beton aus beschrangten Elementen und fur der mittleren Schicht der ZIA

(1) Klasse von Beton-und Mast Gürtel und für die mittlere Schicht in Mauerwerk mit bewehrten Kern wird durch die Berechnung nach Intensität der Anstrengungen in vertikaler und nach seismischen Belastungen bestimmt.

(2) Mindestwert der Beton-Klasse für die beschrangten Elemente wird **C12/15** verwendet.

(3) Für die mittlere Schicht der Wände aus **ZIA** wird Beton-Mörtel (**grout**) verwendet, mit der charakteristischen Druckfestigkeit $f_{mbk} \geq 12 \text{ N/mm}^2$ und Beton –Klasse $\geq \text{C12/15}$. Die Druckfestigkeit von Mörtel - Beton, je nach Zusammensetzung wird auf der Grundlage der folgenden Kategorien von Informationen ermittelt:

- Die vorhandenen Informationen aus der nationalen Datenbank;
- Daten aus der technischen Genehmigungen die von den zuständigen Behörden in Rumänien entlassen sind
- Durchführung von Versuchungen für ein spezifisches Projekt;
- Die vorhandenen Informationen über ähnlicher Produkte die in einer Datenbank im Ausland sind.

(4) Beton kann als "**entwerfene Mischung**" oder "**vorgeschriebene Mischung**" nach **NE 012-99** benutzt werden. Im Projekt wird für ein jedes Element / Kategorie der strukturellen Elemente aus Beton folgende Parameter angegeben :

- Widerstandsklasse;
- Dichteklasse.

(5) Die maximale Größe der Aggregate des Betons für beschrangte Elemente, ist nicht mehr als 20 mm.

(6) Für die mittlere Schicht der Wände **ZIA**, werden kleine Beton Aggregate verwendet.

- die Dicke der Mittelschicht $< 100 \text{ mm}$ oder wenn die Betondeckung $\leq 25 \text{ mm}$ werden Aggregate $\leq 10 \text{ mm}$ verwendet .
- in anderen Fällen die Größe der Aggregate wird $\leq 12 \text{ mm}$.

(7) Um eine angemessene Betonierung der Elemente zu gewährleisten, wird die Konsistenz von Frischbeton-Klassen wie folgt entnommen:

- für Masten mit Querschnitt $\leq 750 \text{ cm}^2$: **T4**;
- für Mast mit Querschnitt $> 750 \text{ cm}^2$ und Gürtel, unabhängig der Querschnittsabmessung: **T3/T4**;
- Mauerwerk mit bewehrten Kern mit der Dicke der mittleren Schicht $\geq 10 \text{ cm}$: **T4**;
- Mauerwerk mit bewehrten Kern mit der Dicke der mittleren Schicht $< 10 \text{ cm}$: **T4/T5**.

HINWEIS. Bei Verwendung von Beton mit hoher Verarbeitbarkeit, bei der Ausführung werden Massnahmen unternommen, um die erhöhten Schwinden des Betons zu vermindern.

3.3.3. Mechanische Eigenschaften von Beton der beschränkten Elemente und für ZIA

(1) Die Widerständen des Entwurfes und der Elastizitäts-Modul von Beton der beschränkten Elemente ZC werden im Bezug des normatives Dokument **STAS 10107/0-90** entsprechend der Beton Klasse genommen, die unter Berücksichtigung der konkreten Bedingungen der Betonierung auf die der Ermittlung der Arbeitskoeffizienten bestimmt ist.

(2) Die charakteristische Widerständen und Längs-Elastizitätsmodul Wert der Mörtel-Beton (**groul**) für die mittlere Schicht der **ZIA** werden aus der normativen Dokument **STAS 10107/0-90** entsprechend der gleichen Klasse der Betondruckfestigkeit berücksichtigt.

(3) Die Widerständen des Entwurfes von Beton oder Mörtel-Beton für die mittlere Schicht der ZIA werden durch den charakteristischen Widerstanden bestimmt, die aus den normativen Dokument **STAS 10107/0-90** genommen werden , angehend:

- Der Sicherheitsfaktor bei Zugbeanspruchung γ_{mt} und bei Druck- γ_{mc} gleich mit 1,50;
- die Koeffizienten der Arbeitsbedingungen:

- $m_b = 0.70$ im Falle der Giesshöhe ≥ 1500 mm
- $m_b = 0.80$ im Falle der Giesshöhe < 1500 mm

(4) Die beschränkten Mauerwerk (ZC), der Beton aus den Gürtel und aus den Lineal der Kopplung der mit dem Gurtungen verbunden ist, muss die gleiche Beton-Klasse wie der Beton der Decken haben . Der Beton aus den Mast kann eine verschiedene Beton-Klasse haben, als die die im Decke benutzt ist.

3.3.4. Besondere Bestimmungen für Beton in andere strukturellen Elemente (Fußböden, Treppen und Infrastruktur).

(1) Die minimale Betonklassen die für andere strukturellen Elemente von Mauerwerk Gebäuden verwendet werden können:

- einfacher Beton : C4/5;
- leicht bewehrter Stahlbeton (für Boden in Gebäuden ohne Keller, z. B.): C8/10;
- Ortbeton: C12/15.

(2) Im Infrastruktur, wo der Beton in Kontakt mit das Grundwasser kommt, muss eine Erhoherung der Beton-Klasse gemacht werden,es werden die Werte aus dem normativen Dokument **STAS 10107/0-90** genommen.

3.4. Stähle für Bewehrungen

(1) Bei Gebäuden aus Mauerwerkstrukturen wird der Stahl für die Bewehrung verwendet:

- beschränkte Elemente von Mauerwerke Säulen und Gürtel (**ZC**);
- Dem Mauerwerk in den horizontalen Fugen (**ZC+AR**);

- mittlere Schicht von Mauerwerk mit bewehrten Kern (**ZIA**);
- andere Elemente des Bauwerks: Böden, Verbindungsriegeln bei den Wänden und Öffnungen , Treppen, Kellerwänden und Fundamente.

(3) Bewehrungstabe die für gemauerten bewehrten Wand verwendet sind (**ZC, ZC+AR, ZIA**), einschließlich für der Stahlbeton-Kopplung , im Fall der Hohlwände, werden **OB37/PC52** verwendet oder, im Fall der importierten Stahle werden mit diesen aquivalent benutzt werden, in Bezug auf die mechanischen Eigenschaften des Widerstands und der Verformung und der Schweißbarkeit.

(4) Die Verwendung von Schweissmatten **STNB** für die bewehrung im mittleren Schicht des Wandes **ZIA**, muss in Übereinstimmung mit dem **CR6** und **P100-1/2006 Code** durchgeführt werden.

(5) Für die Bewehrung der anderen Strukturelemente der Mauerwerksgebäuden (Fußböden, Treppen, Infrastruktur) wird als Referenzdokument **STAS 10107/0-90** genommen.

(6) Die charakteristischen und Berechnungsfestigkeiten der Stahle die in Rumänien hergestellt sind (**OB 37, PC 52, STNB**), werden aus **STAS 10107/0-90** genommen. Für importiertes Stahl werden die Anweise von **1.1. (10)** gefolgt.

(7) thermischer Ausdehnungskoeffiziente von Stahl wird als $\alpha_{ts} = 12 \times 10^{-6} / 1^{\circ}\text{C}$ im Betracht genommen.

Hinweis: Die Differenz zwischen dem Wert des thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Stahl und der Wert des thermischen Ausdehnungskoeffizienten für Mauerwerk und Beton Umgebung kann vernachlässigt werden.

3.5. Andere Stoffe für die Bewehrung von Mauerwerk

(1) Mauerwerk kann mit Polymergitter mit hoher Dichte und Festigkeit durch eine der folgenden Verfahren bewehrt werden:

- Einlage der Gitter in den Mauerschichten.
- Einlage der Gitter im Putz.

KAPITEL 4. MAUERWERK

4.1. Mechanische Eigenschaften des Mauerwerks

4.1.1. Widerstandseigenschaften des Mauerwerks.

4.1.1.1. Druckwiderstand des Mauerwerks

4.1.1.1.1. Charakteristische Einheitswiderstand des Mauerwerks bei Druck

(1) Die charakteristische Einheitswiderstand des Mauerwerks bei Druck, f_k , wird auf Grundlage der Ergebnisse auf Testproben von Mauerwerk bestimmt.

(2) Wenn keine Testdaten existieren, dann wird der charakteristische Einheitswiderstand bei Druck f_k des Mauerwerks, mit Mortel für allgemeines Verwenden(G), für normale Lasten auf den Horizontalplan der Fugen, in Funktion von Einheitswiderstande bei Druck der Mauerwerkelemente und dem Mortel mit der folgenden Formel berechnet:

$$f_k = K f_b^{0.70} f_m^{0.30} \quad (4.1)$$

wo:

- K – Konstante die von Typ des Mauerwerkselement und Morteltyp abhängig ist;
- f_b – standardisierter Druckwiderstand des Mauerwerkselementes, auf einer normalen Richtung auf den Horizontalfugen, in N/mm^2
- f_m – mittlerer Druckwiderstand des Mortels, in N/mm^2 ;

(3) Für Mauerwerke mit Elementen, die aktuell in Rumänien eingeführt werden, und mit Mortel für allgemeines Verwenden(G), die Werte **K** sind folgende:

Werte des Koeffizienten **K** für Mauerwerke mit Elementen in Rumänien eingeführt und Mortel für allgemeines Verwenden(G)

Tabelul 4.1

Elemententyp für Mauerwerk	K
Keramische Vollziegel	0.50
Ziegelsteine und Keramikblöcke mit senkrechte Bohrungen	0.45
Blöcke mit Bohrungen aus Leicht- und Normalbeton	0.50
Kleine Mauerwerkblöcke aus BCA	0.50

(6) Die Formel (4.1.) kann man zur Bestimmung der charakteristischen Druckwiderstands des Mauerwerks verwendet werden, wenn und nur wenn alle folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Widerstand des mauerwerkelementes $f_b \leq 75 N/mm^2$;
- Mortelwiderstand erfüllt die Bedingungen: $f_m \leq 20 N/mm^2$ und $f_m \leq 2f_b$;
- Mauerwerk ist nach Bestimmungen von CR6 hergestellt;
- Variationskoeffizient der Widerstand der Mauerwerkelemente ist $\leq 25\%$;
- Alle Fugen des Mauerwerks sind mit Mortel gefüllt;

- Mauerwerkdicke ist gleich mit der Breite oder Länge des Mauerwerklementes, so dass keine Mortelfuge parallel mit der Vorderwand, auf der ganzen Länge oder jedwelcher Teil davon, existieren (Abb.4.1a); wenn Mortelfuge parallel mit der Vorerwand sind

(Abb.4.1b), dann wird der Wert aus der Formel(4.1.) mit 20% reduziert.

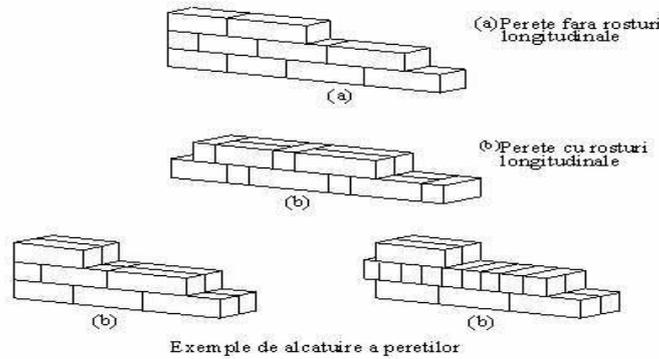


Abbildung 4.1 Zusammensetzung des Mauerwerks
(a) Ohne parallelen Mortelfugen (b) Mit parallelen Mortelfugen

(7) In Abwesenheit einiger erhaltenen Daten laut 1.1.(10), der charakteristische Druckwiderstand, senkrecht auf den Horizontalfugen, des Mauerwerks mit Vollziegeln aus gebranntem Ton, für welche $\delta = 0.81$, und Mortel für allgemeines Verwenden(G), wird aus der Tabelle 4.2a angenommen.

Charakteristischer Druckwiderstand (f_k in N/mm^2)
des Mauerwerks mit Vollziegeln aus gebranntem Ton 240 x 115 x 63 mm

Tabelle 4.2a

Widerstand der Mauerziegel f_{med} (N/mm^2)	Weben	Mittlerer Widerstand des Mortels (N/mm^2)			
		M10	M5	M2.5	M1
10.0	Abb.4.1a	4.30	3.50	2.85	2.15
	Abb.4.1b	3.45	2.80	2.30	1.75
7.5	Abb.4.1a	3.50	2.85	2.30	1.75
	Abb.4.1b	2.80	2.30	1.85	1.40
5.0	Abb.4.1a	2.65	2.15	1.75	1.35
	Abb.4.1b	2.10	1.70	1.40	1.05

(8) Für Mauerwerke mit in Rumänien ausgeführten Elementen, der charakteristische Wert des Druckwiderstands wird, in Funktion der Methode der Weberei, durch Multiplikation der Werte aus Tabelle 4.2a mit folgende Berichtigungskoeffizienten bestimmt:

- $f_s = 0.95$ für Elemente mit senkrechte Bohrungen mit den Größen:

- 240 x 115 x 88 mm
- 240 x 115 x 138 mm
- 290 x 240 x 138 mm
- $f_8 = 1.10$ für Elemente mit senkrechte Bohrungen mit den Größen:
 - 240 x 115 x 138 mm
 - 290 x 140 x 138 mm
 - 290 x 240 x 188 mm
- $f_8 = 1.22$ für Elemente mit Bohrungen, aus Normal- und Leichtbeton:
 - 290 x 240 x 188 mm

(9) Für Mauerwerke die aus BCA-Blocke hergestellt sind, der Wert des charakteristischen Druckwiderstands wird aus der Tabelle **4.2b** angenommen.

Charakteristischer Druckwiderstand (f_k in N/mm^2)
 Der Mauerwerke aus in Rumanien hergestellte BCA-Blocke
Tabelle 4.2b

Blockwiderstand f_{med} (N/mm^2)	Mittlerer Widerstand des Mortels f_m (N/mm^2)		
	M5	M2.5	M1
5.0	2.65	2.15	1.65
4.0	---	1.85	1.40
3.5	---	1.70	1.30

4.1.1.1.2. Baulicher Einheitsdruckwiderstand des Mauerwerks

Der bauliche Einheitsdruckwiderstand des Mauerwerks wird mit der folgenden Beziehung festgestellt:

$$f_d = m_z \frac{f_k}{\gamma_M} \quad (4.2)$$

wo:

- m_z – Koeffizient der Arbeitsbedingungen;
- f_k – charakteristischer Druckwiderstand des Mauerwerks die oben festgestellt wurde;
- γ_M - Sicherheitskoeffizient des Materials.

4.1.1.2. Scherwiderstand des Mauerwerks in Horizontalfugen

4.1.1.2.1. Charakteristischer Einheitswiderstand des Mauerwerks bei Scherung in Horizontalfugen

(1) Der anfängliche charakteristische Einheitswiderstand des Mauerwerks bei Scherung – unter einer einheitlichen Drucklast gleich mit Null -, f_{vk0} , wird aus die Versuchsergebnisse auf Mauerwerke erhält.

(2) Wenn keine Ergebnisse laut (1) vorhanden sind, dann werden die Werte für den anfänglichen charakteristischen Scherwiderstand des Mauerwerks, mit Mortel für allgemeine Verwendung (**G**) hergestellt, f_{vk0} , in N/mm^2 , aus der Tabelle **4.3** angenommen.

Anfängliche Einheitswiderstand des Mauerwerks bei Scherung (f_{vk0}) in N/mm^2
Tabelle **4.3**

Mauerwerkselemente	Mittlerer Widerstand des Mortels f_m (N/mm^2)		
	M10	M5, M2.5	M1
Keramik	0.30	0.20	0.10
Normal- oder Leichtbeton	0.20	0.15	0.10
Aurolaviertes Porenbeton	---	0.15	0.10

(3) Der charakteristische Einheitswiderstand bei Scherung f_{vk} des Mauerwerks, mit Mortel für allgemeine Verwendung (**G**) hergestellt und alle Fugen gefüllt, wird gleich mit der kleinsten aus den folgenden Werte angenommen:

i . Für Mauerwerkelemente aus der Gruppe 1

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \quad (4.3.a)$$

$$f_{vk} = (0,034 f_b + 0,14 \sigma_d) \quad (4.3.b)$$

ii . Für Mauerwerkelemente aus der Gruppe 2

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \quad (4.3.a)$$

$$f_{vk} = 0,9 (0,034 f_b + 0,14 \sigma_d) \quad (4.3.c)$$

wo:

- f_{vk0} – anfänglicher charakteristischer Einheitswiderstand bei Scherung laut Tabelle **4.3**;
- σ_d - senkrechte Einheitsdruckspannung auf der Scherfläche im Mauerwerk, im betrachteten Abschnitt entsprechend der Projektionslasten;
- f_b - standardisierter Druckwiderstand der Mauerwerkelemente.

(4) Für Mauerwerke die mit Elementen aus der Gruppe 1 und 2 hergestellt sind, die Werte des charakteristischen Scherwiderstandes f_{vk} (in N/mm^2) werden aus den Tabellen **4.4a** und **4.4b** angenommen. Für Mauerwerke die aus BCA-Elementen aus Gruppe 1 hergestellt sind, die Werte der charakteristischen Scherwiderstände in Horizontalfugen werden aus der Tabelle **4.4c** angenommen.

Charakteristischer Scherwiderstand f_{vk} in Horizontalfugen des Mauerwerks
mit Elemente aus gebranntem Ton aus Gruppe 1

Tabelle 4.4a

f_b N/mm ²	Mortel	Einheitsdruckspannung σ_d (N/mm ²)									
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10.0	M10	0.340	0.368	0.382	0.396	0.410	0.424	0.438	0.452	0.466	0.480
	M5/2. 5	0.240	0.280	0.320	0.360	0.400					
	M1	0.140	0.180	0.220	0.260	0.300	0.340	0.380	0.420	0.460	
7.5	M10	0.269	0.283	0.297	0.311	0.325	0.339	0.353	0.367	0.381	0.395
	M5/2. 5	0.240	0.280								
	M1	0.140	0.180	0.220	0.260	0.300					
5.0	M5/2. 5	0.184	0.198	0.212	0.226	0.240	0.254	0.268	0.282	0.296	0.310
	M1	0.140	0.180								

Charakteristischer Scherwiderstand f_{vk} in Horizontalfugen des Mauerwerks
mit Elemente aus gebranntem Ton aus Gruppe 2

Tabelle 4.4b

f_b N/mm ²	Mortel	Einheitsdruckspannung σ_d (N/mm ²)									
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10.0	M10	0.319	0.332	0.345	0.358	0.371	0.384	0.397	0.410	0.423	0.436
	M5/2. 5	0.240	0.280	0.320							
	M1	0.140	0.180	0.220	0.260	0.300	0.340	0.380			
7.5	M10	0.243	0.256	0.269	0.282	0.295	0.308	0.321	0.334	0.347	0.360
	M5/2. 5	0.240									
	M1	0.140	0.180	0.220	0.260						
5.0	M5/2. 5	0.166	0.179	0.192	0.205	0.218	0.231	0.244	0.257	0.270	0.283
	M1	0.140									

Charakteristischer Scherwiderstand f_{vk} in Horizontalfugen des Mauerwerks
mit Elemente aus autoklaviertes Porenbeton

Tabelle 4.4c

f_b N/mm ²	Mortel	Einheitsdruckspannung σ_d (N/mm ²)									
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5.0	M5/2. 5	0.184	0.198	0.212	0.226	0.240	0.254	0.268	0.282	0.296	0.310
	M1	0.140	0.180								
4.0	M5/2. 5	0.150	0.164	0.178	0.192	0.206	0.220	0.234	0.248	0.262	0.276
	M1	0.140									
3.5	M5/2. 5	0.133	0.147	0.161	0.175	0.189	0.203	0.217	0.231	0.245	0.259
	M1										

4.1.1.2.2. Baulicher Einheitscherwiderstand des Mauerwerks in Horizontalfugen

Der bauliche Einheitswiderstand des Mauerwerks in Horizontalfugen, f_{vd} , wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$f_{vd} = m_z \frac{f_{vk}}{\gamma_M} \quad (4.4)$$

wo:

- der Sicherheitskoeffizient des Materials γ_M wie vorher angenommen wird,
- der Koeffizient der Arbeitsbedingungen m_z wie vorher angenommen wird.

4.1.1.3. Einheitswiderstand bei Zug aus senkrechter Biegung auf das Mauerwerksplan

Im Fall der Anforderung bei Biegung, von senkrechte Kräfte auf das Mauerwerkplan hergestellt, werden die entsprechende Widerstande folgender Bruchsituationen in Betracht genommen:

- Widerstand bei Biegung nach einem parallelem Rissplan mit den Horizontalfugen, f_{x1} ;
- Widerstand bei Biegung nach einem senkrechtem Rissplan auf den Horizontalfugen, f_{x2} .

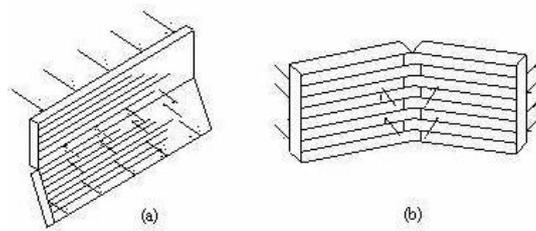


Figura 4.2: Riss des Mauerwerks bei senkrechte Biegung auf das Mauerwerksplan
 (a) Paralleler Rissplan mit den Horizontalfugen, f_{x1}
 (b) Senkrechter Rissplan auf die Horizontalfugen, f_{x2}

4.1.1.3.1. Charakteristische Einheitszugwiderstände aus senkrechte Biegung auf das Mauerwerksplan

- (1) Die charakteristischen Einheitszugwiderstände aus Biegung des Mauerwerks, f_{xk1} și f_{xk2} , werden aus die Versuchsergebnisse auf Mauerwerk, aus Datenbank oder aus vorherige Erfahrung erhalten.
- (2) Wenn keine experimentelle Daten zur Verfügung stehen, dann werden die Werte der charakteristischen Einheitswiderstände bei Biegung, f_{xk1} und f_{xk2} , in N/mm^2 , des Mauerwerks, mit allen Fugen komplett gefüllt und mit Mortel für allgemeines Verwenden(G) hergestellt, aus der Tabelle 4.5 angenommen.

Charakteristische Einheitswiderstände bei senkrechter Biegung auf das Mauerwerkplan

Tabelle 4.5

Elemententyp	Mittlerer Widerstand des Mortels			
	M10*, M5		M2.5	
	f_{xk1}	f_{xk2}	f_{xk1}	f_{xk2}
Ziegel aus gebranntem Ton, voll oder mit senkrechte Bohrungen	0.240	0.480	0.180	0.360
Autoklaviertes Porenbeton	0.080	0.160	0.065	0.130

4.1.1.3.2. Bauliche Einheitszugwiderstände aus senkrechter Biegung auf das Mauerwerkplan

Die Projektionszugwiderstände aus senkrechter Biegung auf das Mauerwerkplan werden mit den folgenden Formeln berechnet:

$$f_{xd1} = m_z \frac{f_{xk1}}{\gamma_M} \quad (4.5a)$$

$$f_{xd2} = m_z \frac{f_{xk2}}{\gamma_M} \quad (4.5b)$$

wo:

- der Sicherheitskoeffizient des Materials γ_M wie vorher angenommen wird,
- der Koeffizient der Arbeitsbedingungen m_z wie vorher angenommen wird.

4.1.1.4. Charakteristischer Verankerungswiderstand

(1) Der charakteristische Verankerungswiderstand durch Haftung der im Beton eingewetteten Bewehrung wird aus den Versuchsergebnissen erhalten.

(2) Wenn keine experimentelle Daten zur Verfügung stehen, dann wird man den charakteristischen Verankerungswiderstand, f_{bok} , wie folgend angenommen :

- für eingewettete Bewehrungen in Betonquerschnitte mit Abmessungen größer oder gleich mit 150mm (in Eindammungselementen), aus der Tabelle 4.6.;
- für eingewettete Bewehrungen im Mortel oder Betonquerschnitte mit Abmessungen kleiner als 150mm (mittlere Betonschicht des ZIA), aus der Tabelle 4.7.

Charakteristischer Verankerungswiderstand der Bewehrung im Beton
der Eindammungselementen (N/mm²)

Tabelle 4.6

Widerstandsklasse des Betons	C12/1 5	C16/2 0
f_{bok} für glatte Stahlbetonstabe (N/mm ²)	1.3	1.5
f_{bok} für profilierte Stahlbetonstabe (N/mm ²)	2.4	3.0

Charakteristischer Verankerungswiderstand der Bewehrung
im Mortel oder im ZIA-Beton (N/mm²)

Tabelle 4.7

Widerstandsklasse des Mortels (M)	M5	M10
Widerstandsklasse des Betons (C)	C12/1 5	C15/2 0
f_{bok} für glatte Stahlbetonstabe (N/mm ²)	0,7	1,2
f_{bok} für profilierte Stahlbetonstabe (N/mm ²)	1,0	1,5

4.1.2. Verformbarkeitseigenschaften des Mauerwerks

4.1.2.1. Beziehung Einheitsspannung – spezifische Verformung ($\sigma - \epsilon$)

(1) Für die Berechnung der Abschnittswiderstände der strukturellen und nicht strukturellen Elementen aus Mauerwerk, verwendet man ein konstitutiver Gesetz (Beziehung Einheitsspannung - spezifische Verformung) dem Typ elasto-plastisch, mit begrenzter Duktilität und keine Resistenz bei Dehnung, der eine der folgenden Formen besitzen kann:

- linear - parabolisch;
- parabolisch - rechteckig;
- rechteckig.

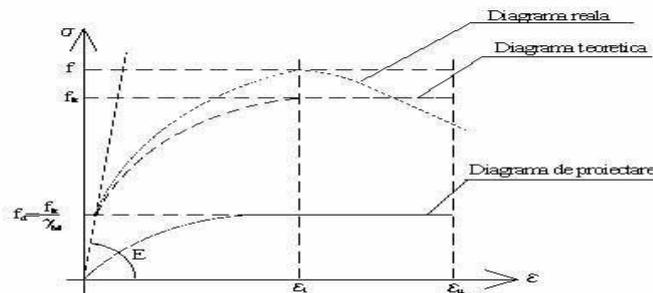


Figura 4.3 Beziehung Spannung-Dehnung für Mauerwerk bei Belastung mit axialer Druckkraft

(2) Für die Vereinfachung der Berechnungsbeziehungen, verwendet man in CR6, mit der Klarstellungen die im Text für jeder einzelne Fall vorkommen, die Beziehung $\sigma - \epsilon$ von rechteckiger Form.

(3) Der Wert der spezifischen Enddehnung (ϵ_{uz}) wird wie folgend angenommen:

- für Elemente der Gruppe 1 aus gebranntem Ton: $\epsilon_{uz} = 3.0\text{‰}$;
- für Elemente der Gruppe 2 aus gebranntem Ton mit senkrechte Bohrungen: $\epsilon_{uz} = 2.0\text{‰}$;
- für Elemente der Gruppe 2S aus gebranntem Ton mit senkrechte Bohrungen: der Wert ϵ_{uz} wird vom Erzeuger erklärt
- für Elemente aus BCA : $\epsilon_{uz} = 2.0\text{‰}$
- für Elemente aus Normalbeton mit Bohrungen: $\epsilon_{uz} = 3.0\text{‰}$
- für Elemente aus Leichtbeton mit Bohrungen: $\epsilon_{uz} = 2.0\text{‰}$

4.1.2.2. Elastizitätsmodul des Mauerwerks

4.1.2.2.1. Langs-Elastizitätsmodul

(1) Für die Berechnung der Langsdehnungen der strukturellen und nicht strukturellen Elementen des einfachen Mauerwerks verwendet man, in Funktion der jeweiligen Projektionssituation, folgende Werte für das Langs-Elastizitätsmodul:

- sekantner Elastizitätsmodul secant von kurzer Dauer, E_z ;
- Elastizitätsmodul von langer Dauer, $E_{z,ld}$.

(2) Der sekante Elastizitätsmodul von kurzer Dauer, E_z , wird durch Versuche (man verwendet die Methode der Bezugsnorm **SR EN 1052-1**) oder auf Grund folgender Informationskategorien festgestellt:

- vorhandene Informationen in der nationalen Datenbank;
- Daten aus der technischen Genehmigungen der zuständigen Behörden in Rumänien;
- Versuche für ein bestimmtes Projekt;
- vorhandene Informationen in einer ausländischer Datenbank für ähnliche Produkte

(3) In der Abwesenheit der festgestellten Werte laut (2), der sekante Elastizitätsmodul von kurzer Dauer des unbewehrten Mauerwerks(E_z), hergestellt mit Mauerwerkelementen aus Gruppe 1 und 2 und Mortel von allgemeiner Verwendung(**G**) mit allen Fugen komplett gefüllt, wird aus der Tabelle **4.8**, in Funktion des charakteristischen Druckwiderstandes f_k des Mauerwerks, angenommen.

Werte des sekanten Elastizitätsmodul von kurzer Dauer des Mauerwerks(E_z)
Tabelle **4.8**

Berechnungstyp (Projektionssituation)	Mauerwerk mit Elementen aus gebranntem Ton oder Beton	Mauerwerk mit Elementen aus BCA
Bestimmung der dynamischen Eigenschaften	1000 f_k	850 f_k
Dehnungen in ULS	500 f_k	400 f_k
Dehnungen in SLS (nur für statisch unbestimmte Systeme)	800 f_k	650 f_k

(5) Im Fall des einfachen Mauerwerks mit Bewehrung in der Horizontalfugen, die wie oben bestimmte Werte, E_z , werden mit 10% erhöht.

(6) Der äquivalente Elastizitätsmodul von kurzer Dauer des Dämmungsmauerwerks (**ZC**) und des Mauerwerks mit bewehrtem Kern (**ZIA**) wird mit der folgender Beziehung berechnet:

$$E_{ZC(ZIA)} = \frac{E_z I_z + E_b I_b}{I_z + I_b} \quad (4.7)$$

wo:

- E_z și E_b – Längs-Elastizitätsmodule des Mauerwerks und des Betons;
- I_z și I_b - Tragheitsmomente der Mauer- bzw. Betonquerschnitte (in Bezug auf Die Hauptachsen der Tragheit der Wand berechnet)

Im Fall des Dämmungsmauerwerks mit Bewehrung in den Horizontalfugen (**ZC+AR**), die Werte, von der Beziehung (4.7) gegeben, werden mit 10% erhöht.

(7) Elastizitätsmodul von langer Dauer $E_{z,ld}$ wird von dem Wert des sekantem Modul von kurzer Dauer E_z bestimmt, geringert laut Beziehung (4.8) zur Berücksichtigung der Auswirkungen der langsamen Fließen:

$$E_{z,ld} = \frac{E_z}{1 + \Phi_{\infty}} \quad (4.8)$$

wo:

- Φ_{∞} - Endkoeffizient des langsamen Fließen in der Tabelle **4.9** gegeben.

4.1.2.2.2. Quer-Elastizitätsmodul

(1) Der Quer-Elastizitätsmodul, G_z , für unbewehrtes Mauerwerk mit Mauerwerkelemente aus allen Gruppen (**1, 2, 2S**) wird mit der folgenden Beziehung bestimmt:

$$G_z = 0.4 E_z \quad (4.9)$$

wo:

- E_z – sekantener Elastizitätsmodul von kurzer Dauer mit den entsprechenden Werte der jeweiligen Projektionssituation
- (2) In Abwesenheit durch Versuch bestimmte genauere Daten, der äquivalente Querdehnungsmodul für Dammungmauerwerk (**ZC**) und Mauerwerk mit bewehrtem Kern (**ZIA**) wird mit der folgender Beziehung berechnet:

$$G_{ZC(ZIA)} = 0,40 E_{ZC(ZIA)} \quad (4.10)$$

4.2. Physikalische Eigenschaften des Mauerwerks

(1) Folgende physikalische Eigenschaften sind für dem Objekt des CR6 betroffen:

- Langsames Fließen;
- Volumenvariation auf Grund der Luftfeuchtigkeitsveränderung;
- Wärmeausdehnung.

(2) Die Projektionswerte dieser Eigenschaften müssen durch Versuche bestimmt werden oder auf Grund folgender Informationskategorien festgelegt:

- Vorhandene Informationen in der nationalen Datenbank;
- Daten aus der technischen Genehmigungen der zuständigen Behörden in Rumänien
- Versuche für ein bestimmtes Projekt;
- vorhandene Informationen in einer ausländischer Datenbank für ähnliche Produkte

(3) In Abwesenheit genaueren Daten, die entsprechenden Projektionswerte werden, zwischen den angegebenen Grenzen aus Tabelle **4.9**, orientativ angenommen.

Werte der physikalischen Haupteigenschaften des Mauerwerks

Tabelle 4.9

Typ von Mauerwerkelement	Koeffizient des langsamen Endfließes Φ_{∞}	Endwert von Schwellung bei Feuchtigkeit oder Schrumpfung mm/m	Koeffizient der Wärmeausdehnung, α_{tz} , $10^{-6}/1^{\circ}\text{C}$
	Feldvariation (Referenzwert)		
Keramik ^(*)	0,5 ÷ 1,5	-0,2 ÷ +1,0	4 ÷ 8 (5×10^{-6})
Schwerbeton und Kunststein	1,0 ÷ 2,0	-0,6 ÷ -0,1	6 ÷ 12
Haufwerksporigem Leichtbeton	1,0 ÷ 3,0	-1,0 ÷ -0,2	8 ÷ 12
Autoklaviertes Porenbeton	1,0 ÷ 2,5	-0,4 ÷ +0,2	7 ÷ 9 (8×10^{-6})

4.3. Dauerhaftigkeit des Mauerwerkes

4.3.1. Allgemeines

(1) Die Bauwerke aus Mauerwerk werden so etworfen, dass sie die nötige Dauerhaftigkeit um gemäß ihren Förderungen und die Betriebsdauer, die durch das Projektthema gegeben ist, in spezifische Umweltbedingungen, benutzt werden zu können.

4.3.2. Einteilung der Umweltbedingungen

4.3.2.1. Mikroklimatische Aussetzungsbedingungen

(1) Beim Entwurf von Mauerwerkbauwerke werden die mikroklimatische Bedingungen zu denen das Mauerwerk ausgesetzt ist ,in Betracht gezogen.

(2) Um die mikroklimatische Aussetzungsbedingungen des Mauerwekes zu festlegen, werden in Betracht gezogen auch die:

- Die Wirkung der Endarbeiten und des Schutzsperrholzes
- Die Weise in die die Endarbeitendetails die Aufrechterhaltung / Akkumulieren des Wassers auf die Fassade sperren.

(3) Die mikroklimatische Aussetzungsbedingungen des fertigen Mauerwerks fallen in Aussetzungsklassen, definiert wie folgend:

- **MX1** – trockener Umgebung;
- **MX2** – Feuchtigkeit oder Benetzung ausgesetzt;
- **MX3** – Feuchtigkeit mit Zyklen von Einfrieren und Auftauen ausgesetzt;
- **MX4** – Salzen gesättigte Luft, Salz-, Seewasser ausgesetzt;
- **MX5** – aggressive chemische Umgebung;

(4) Um die Klasse der Aussetzung zu bestimmen, sollten folgende berücksichtigt werden:

- Site-spezifische klimatische Faktoren:

- Regen und Schnee;
- Gleichzeitige Wind- und Regeneinwirkung;
- Temperaturschwankungen;
- Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit;
- Schwere der Belastung durch Benetzung;
- Zyklen von Einfrieren- und Auftauenaussetzung;
- Gegenwart von Chemikalien in Berührung mit Wasser die zu Reaktionen führen können auf die Integrität von Mauerwerk auswirken

4.3.3. Dauerhaftigkeit der Mauerwerkkomponenten

4.3.3.1. Mauerwerkkomponente

(1) Mauerwerkelemente werden stabil genug, um die einschlägigen Bedingungen der Belastung in die entworfene Dauer der Operation des Gebäudes, standhalten zu können.

4.3.3.2. Mörtel

Mörtel im Mauerwerksbau müssen ausreichend dauerhaftig sein, um die entsprechenden Bedingungen des mikroklimatischen Exposition der gesamten enworfenen Lebensdauer des Gebäudes standhalten und nicht Komponenten, die eine abträgliche Wirkung auf die Eigenschaften und Haltbarkeit von Mörtel, Stahl und anderen Materialien, mit denen sie in Kontakt sind, enthalten.

4.3.3.3. Stahl für Bewehrungen

(1) Stahl für Bewehrung, der im Beton oder Mörtel eingebettet wird, muss so dauerhaftig sein, dass, wenn im Bau zu lokalen Aussetzungsbedingungen in die entworfene Dauer der Operation des Gebäudes kommt, widerstehen kann.

(2) Um Dauerhaftigkeit zu leisten, werden Stähle für Stahlbeton (Kohlenstoffstahl), der wie folgend vor Korrosion geschützt ist, oder korrosionsbeständigem Stahl, benutzt.

(3) Für die Aussetzungsklasse **MX1**, der Stahl kann ungeschützt sein (ausnahme Mauerwerke aus Sperrholz).

(4) Für die Aussetzungsclassen **MX2** und **MX3**, der Schutz von Stahl kann folgend sein:

- Eingebettet im Beton oder Mörtel;
- Galvanisierung;
- Epoxid-Beschichtung;

oder eine Kombination von diesen Prozessen.

(5) Der Schutz durch Eibettung im Mörtel muss folgende Bedingungen erfüllen:

- mindestens Mörteltyp und Marke werden:

- Kalk-Zement-Mörtel **M5** - für Räume mit konstanter Luft relative Luftfeuchtigkeit innerhalb $\leq 60\%$;
- Zementmörtel mit Zusatz von Weichmachern **M10** - für Räume mit konstanter Luft relative Luftfeuchtigkeit innerhalb $> 60\%$;
- seitliche Abdeckung mit Mörtel in den Fugen horizontaler Balken angeordnet, werden ≥ 20 mm bei Wände die nachher geputzt werden und ≥ 35 mm bei Wände die ungeputzt bleiben; die Dicke der Schicht wird vergrößert bis 45 mm für Wände die ungeputzt bleiben müssen (scheinbaren Mauerwerk oder aus Sperrholz), für Aussetzungsbedingungen **MX4** și **MX5**;
- das Mauerwerk wird mit \geq **M2.5** Mörtel verputzt.

(6) Der Schutz der in Beton eingewetteten Stahlelementen ist gesichert durch die Bereitstellung einer minimalen Schichtdicke, die der Anforderungen der Richtlinien erfüllen wird.

(7) Schutz durch Galvanisieren wird mit einer Zink-Beschichtung von mindestens 900 g/m^2 oder mindestens 60 g/m^2 gefolgt mit eine Epoxidharz-Beschichtung mit einer durchschnittlichen empfohlene Dicke von $100 \mu\text{m}$.

Hinweis: Der Stahl wird nach der Umformung verzinkt.

4.3.3.4. Nachhaltigkeit von Beton

Für Betone die im Mauerwerk enthalten sind, werden die allgemeine Vorschriften in Betracht gezogen, die über die Nachhaltigkeit die in den Normativ **STAS 10107/0-90**, **NE 012-99** und die spezifische Maßnahmen aus **CR6**, vorgelegt sind.

4.3.3.5. Zerbrechungsschichten der Kapillarität

(1) Die Zerbrechungsschichten der Kapillarität werden die Dauerhaftigkeit in Beziehung zu der Art des Bauwerkes in welcher sie benutzt sind und die Umweltbedingungen haben; sie werden aus Werkstoffen hergestellt sein so, dass sie nicht durchbohrt bei der Benutzung sind und können die mechanischen Anstrengungen ohne Förderung der Produktion von Kondensation widerstehen.

(2) Die Zerbrechungsschichten der Kapillarität können aus folgende Werkstoffe hergestellt werden:

- Kunststoff;
- wasserfeste Pflaster.

4.3.3.6. Verbindungselemente für Wände

(1) Die Verbindungselemente für Wände und ihre Befestigungen werden in der Lage sein die Umweltmaßnahmen und die relativen Bewegungen zwischen den Schichten zu widerstehen.

(2) Die Anker Elemente für Sperrholz-Mauerwerk oder die äußere Schicht hinterlüfteten Fassaden werden aus Edelstahl gefertigt.

4.3.3.7. Eclise, Klammern und Winkelprofile

Die Eclisen, Ankern, Heftklammern und Winkelprofile die in das Mauerwerk eingebettet sind, werden der Korrosionsbeständigkeit ihrer Umgebungsbedingungen geeignet. Ihr Schutz wird durch jedes Verfahren erreicht der allgemein auf ähnliche Umweltbedingungen anerkannt ist.

4.4.4. Dauerhaftigkeit der Mauerwerke die unter die Erde sind

Das Mauerwerk, der unter der Erde ist, wird so gestaltet, dass sie nicht negativ durch Geländebedingungen betroffen ist oder sie wird angemessen geschützt.

Zu diesem Zweck:

- es werden Maßnahmen ergriffen, um das Mauerwerk vor den Folgen der Feuchtigkeit die aus dem Kontakt mit dem Boden kommt, vor allem gegen der Ausbreitung von Feuchtigkeit durch Kapillarwirkung zu schützen
- in Fall, dass durch geotechnischen Untersuchungen auf dem Gelände, zeigt, dass das Land Chemikalien, die die Integrität und Haltbarkeit von Mauerwerk beeinträchtigen können, enthält, das Mauerwerk wird aus Materialien, die resistent gegenüber diesen Stoffen ausgelegt sind oder sie wird geeignet geschützt (zB mit Verputzarbeiten resistent gegen die Chemikalien).

KAPITEL 5. VORLÄUFIGE GESTALTUNG DER GEBÄUDEN MIT STRUKTURÄLLEN WÄNDE AUS MAUERWERK

5.1. Vorläufige arhitektur-strukturäll Gestaltung der gheschoßigen Bauwerke

(1) Da die Zusammensetzung des Mauerwerksbaukonstruktionen, in der Regel, aus den architektonischen Plan resultieren, entwurf von Gebäuden mit Mauerwerk in erdbebengefährdeten Gebieten beinhaltet dabei einen iterativen Prozess des "Vorschlags-Bewertung" sie benötigen, im früheren Phase des Projektes, Architekt und Ingenieur Structurist beteiligen.

(2) Die Wahl der gesamten Konfiguration des Gebäudes ist die treibende Kraft des Architekten. Concept-Struktur ist die Arbeit des Struktur-Ingenieur kann aber nicht der funktionalen und plastischen Anforderungen, die von dem Investor und dem Architekten unabhängig gemacht.

(3) Vorläufige arhitektur-strukturäll Gestaltung ist auch eine Vorbemessungsgestaltung, die bevor sie die Berechnung des strukturellen Sicherheit und die bedingt, u a, das Wahl des Model und der Berechnungsmethode bei vertikalen und horizontalen Belastungen, entsprechend den Anforderungen in Kap. 6 aus prezemtem Kod.

(4) Vorläufige arhitektur-strukturäll Gestaltung umfasst die folgenden Schritte:

- i. Einstellen allgemeiner Form des Gebäudes, in Grund- und Aufriss.
- ii. Vorläufiger Entwurf des Oberbaus vertikalen Struktur(Alle konstruktiven Wände).
- iii. Vorläufiger Entwurf der Decken.
- iv. Vorläufiger Entwurf der Infrastruktur.

5.1.1. Grundsätze der architektonisch-strukturelle Zusammensetzung der aktuellen geschossige Gebäude

(1) In die vorläufige arhitektur-strukturäll Gestaltung der Mauerwerkbauwerke wird sich bemühen, dass der Plan- und volumetrische Gestalt, die räumliche Verteilung, Standort und Zusammensetzung der strukturellen Wände so gewählt werden, dass das Gebäude die seismische Reaktion günstig ist und kann rechnerisch, mit ausreichender Genauigkeit, anhand aktueller Modelle und Methoden (einfach) ermittelt werden.

(2) Für Bereiche mit seismischen Entwurf-Beschleunigung $a_g \geq 0.20g$ Wahl empfohlen Plan- und Volumetrischgestaltung die zu ***Gebäuden mit strukturellen Regelmäßigkeit im Plan und vertikalen*** nach Kriterien die werden im Folgenden dargestellt definiert.

5.1.2. Die Zusammensetzung des Gebäudes, in Grund-und Aufriss

(1) Es ist die Annahme des kompakten Teilen empfohlen, die mit geometrischen Symmetrie (gegeben von Grundriss) und mechanische Symmetrie (Vereinbarung in den Plan der konstruktiven Wände) oder mit beschränkter Dissymmetrie, die im Bereich der Abbildung 5.1 ist.

Die Annahme solcher Formen ist Pflicht für Gebäude mit gemauerten Wänden, die direkt auf unwegsamem Gelände (**PUCM, PSU**) gegründet werden.

(2) Wohnfläche wird, in der Regel, konstant gehalten, auf allen Ebenen des Gebäudes. Verringerung der Fläche kann von einer Ebene auf die nächst höhere akzeptiert werden, ungefähr 10 ÷ 15% vorausgesetzt, dass die Last Pfad Entwässerung auf die Gründungen nicht unterbrochen wird (zB, die Stützung von einer strukturellen Wand auf die Decke).

(3) Bauwerke mit Wände aus Mauerwerk werden so gestaltet dass eine raumliche Struktur entsteht die aus folgende besteht:

- Vertikale Elemente: angeordnete **Tragwände**, mindestens, auf zwei orthogonalen Richtungen;
- Horizontale Elemente: **Decken** die normalerweise eine horizontale starre Membrane(Scheibe) sind.

(4) Der raumliche Charakter einer Mauerwerkstruktur erhält man durch :

A. Verbindungen zwischen konstruktiven Wände der beiden Hauptrichtungen, an den Ecken, Kreuzungen und Verzweigungen, die erreicht werden durch:

- Weben des Mauerwerkes gemäß die Bestimmungen in CR6, verbunden, in einigen Fällen bei unverstärkten Mauerwerk, mit Bewehrungen für den Anschluss in horizontalen Fugen angeordnet;
- Stahlbetonpfosten in die Verbindungszähne der Mauerwerk bei Stahlbeton-Mauerwerk gegossen;
- Weben des Mauerwerkes der äußeren Schichten und Kontinuität der mittleren Schicht von Beton und Bewehrung, für Mauerwerk mit bewehrtem Kern.

B. Die Verbindungen zwischen Decken und Tragwände die geleistet werden, nach Art (Komposition) des Mauerwerks, wie folgend:

- Bei unbewehrten Mauerwerk (**ZNA**): durch Betongurten gegossen and der Wand;
- Bei Stahlbeton Mauerwerk (**ZC**): durch Einbetten/Verankerung der Bewehrung in die Pfosten in das Gurtsystem an jede Decke;
- Bei Mauerwerk mit bewehrten Kern (**ZIA**): durch Einbetten/Verankerung der Bewehrung aus die Mittelschicht des Wandes in das Gurtsystem an jede Decke.

(5) Die Steifigkeit der Struktur wird in etwa auf die beiden Hauptrichtung des Bauwerkes gleich sein; es wird empfohlen, dass der Unterschied zwischen den Steifigkeiten nich größer als 25% ist.

(6) Die Festigkeit und die Steifigkeit des Gebäudes wird konstant in der gesamten Höhe des Gebäudes gehalten werden. Es wird empfohlen, jede Senkung der Festigkeit und Steifigkeit nicht größer als 20% ist und durch die Reduzierungen erreicht werden:

- Wanddichte;
- Wanddicke;
- Wandfestigkeit bei Kompression.

5.1.3. Kriterien für die strukturelle Regelmäßigkeit

(1) Die Struktur wird einfach sein, kontinuierlich und wird über ausreichende Belastbarkeit und Steifigkeit um einen direkten und ununterbrochenes Weg der vertikale und horizontale Kräfte, bis zu die Gründungen haben.

(2) Die Bauwerke aus Mauerwerk besitzen **strukturelle Regelmäßigkeit im Plan** wenn:

- Der Abriss folgende Kriterien erfüllt:
 - ist etwa symmetrisch in Bezug auf 2 orthogonalen Richtungen;
 - ist kompakt, regelmäßiger Form und mit einer reduzierten Anzahl der Eingabecken;
 - beliebige Rücknahmen / Vorsprünge im Bezug auf die Deckenkontur überschreiten nicht, jeder, der größte der Werte: 10% von die Deckenfläche oder 1/5 der Größe dieser Seite;
- Der Verteilungsplan der Tragwände führt nicht zu eine bedeutende Dissymetrie der seitlichen Steifigkeit, der Tragfähigkeit und/oder der permanenten Belastungen im Bezug zu die Hauptrichtungen des Bauwerkes;
- Die Deckensteifigkeit ist groß genug um die Kompatibilität der Tragwandbewehrungen in Folge horizontaler Belastungen zu sichern;

Am Erdgeschoß, auf jeder der Hauptrichtung des Bauwerk, das Abstand zwischen der Schwerpunkt (**CG**) und Sarrezentrum (**CR**) nicht größer als **0.1 L** ist, wo **L** die Bauwerkabmessungen auf eine senkrechte Richtung zu die Rechnungsrichtung ist.

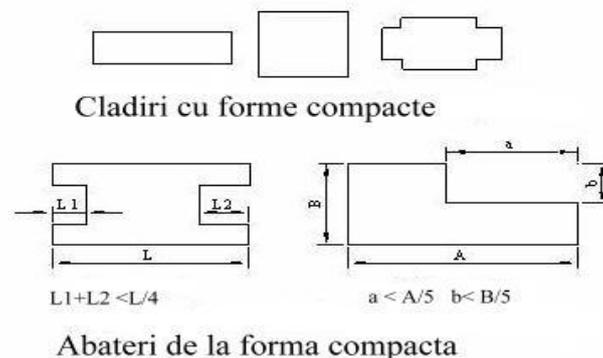


Figura 5.1

Condiții de regularitate structurală în plan

(3) Bauwerke aus Mauerwerk besitzen **strukturelle Regelmäßigkeit in Höhe** wenn:

- Die Höhe der benachbarten Geschoßen gleich oder anderlich mit höchstens 20%;

- Tragwände haben, in der Ebene, die selben Abmessungen für alle Hochgeschoße oder anderlich innerhalb der folgenden Grenzen:
 - Verkürzung der Länge eines Wandes im Bezug zum Untergeschoß darf nicht 20% überschreiten;
 - Verminderung der gesamten Nettofläche des Mauerwerkes, für Bauwerke mit $n_{niv} \geq 3$ darf nicht 20% der Fläche des Erdgeschoßes überschreiten;
- Das Bauwerk hat keine “schwache” Geschoße (die eine kleinere Steifigkeit und/oder Tragfähigkeit als die oberen Geschoßen haben).

Etaje slabe



Figur 5.2
Bauwerke mit “schwachen” Geschoße
(unregelmäßige Struktur auf die Höhe)

(4) Die Bauwerke, die diese Bedingungen nicht erfüllen, werden *ohne strukturelle Regelmäßigkeit* genannt, gegebenenfalls im Plan oder Höhe.

(5) Für Entwurf (Berechnung und konstruktive Details) im Einklang mit dieser **Kod**, Bauwerke mit Tragwände aus Mauerwerk unterteilen sich in *Regelmäßigkeitsgruppen* folgend:

Unterteilung der Bauwerke mit Tragwände aus Mauerwerk in Regelmäßigkeitsgruppen:

Tabelul 5.1

Regelmäßigkeitsgruppe	Regelmäßigkeit		
		In der Ebene	In der Höhe
Regelmäßige Gebäude	1	Ja	Ja
	2	Nein	Ja
Unregelmäßige Gebäude	3	Ja	Nein
	4	Nein	Nein

(6) Bauwerke mit *dual* Typ Strukturen, bei denen Tragwände aus Mauerwerk mit Stahlbetonrahmen zusammenarbeiten, fallen in der Klasse der unregelmäßigen Gebäude deren seismische Antwort vom Verhältnis zwischen den beiden Teilsysteme abhängt. Ermittlung und Verteilung von seismischen Kraft in den beiden Teilsysteme werden im Rahmen der allgemeinen Bestimmungen von Norm. Die “Rahmen”-Untersysteme werden nach der Anforderungen des Kodes **P100-1/2006** und Kodes **NP 007-97** entworfen. Die

“Tragwände aus Mauerwerk”-Untersysteme werden nach den Anforderungen des Kodes **P100-1/2006**, Kap.8 und aus dieser Kod.

5.1.4. Die Trennung des Gebäudes in Abschnitten

(1) Die Trennung des Gebäudes in Abschnitte ist notwendig wenn:

- Die Länge des Gebäudes nicht die Werte aus CR6 überschreitet.
- Unregelmäßigkeit im Plan die die Grenzen aus Abb. **5.1.** überschreitet;
- Der Boden auf dem das Gebäude befindet stellt Unregelmäßigkeiten (der Schichtung, der Konsistenz, lokale Füllungen, usw)

4. HINWEIS. Für Beispiele von Gebäuden mit Unregelmäßigkeiten siehe Auftrag **P100-1/2006**, Abb.4.1.

5.

6. (2) Es wird empfohlen, dass die Ergebnisse der Beziehungen der Hauptabmessungen der Abschnitte bei der Fragmentierung des Gebäudes mit Fugen innerhalb der Grenzen werden:

- Höhe / Breite ≤ 1.5 ;
- Länge / Breite ≤ 4.0 .

(3) Jede der Abschnitte die aus der Trennung des Gebäudes durch Fugen entstanden ist, muss eine Architektural-Strukturelle Bildung haben, die völlig mit den Bedingungen aus CR6 einstimmen.

(4) Die Trennungsfugen zwischen den benachbarten Gebäuden/ Abschnitten unterteilen sich, je nach ihrer Rolle in der Struktur oder die Weise in der sich die Gebäude auf die Höhe entwickeln, folgend:

- **Komplette Fugen**, die überschreiten das Überbau und die Infrastruktur:
 - Verdichtungsfugen, dazu dienen, die Belastungen, die aus den Unebenheiten des Baugrundes und/oder die Werte der Verdichtung bei schwierigem Gelände, des Bauwerks zu begrenzen;
- **Teilfugen**, die nur bei Überbau gemacht werden:
 - Seismische Fugen, die entwickelt wurden, vor allem, zu Beseitigen oder Mildern negativer Auswirkungen aus Torsion bei Gebäuden mit komplexen Formen im Plan; bei Gebäuden mit großer Länge, die seismische Fugen werden auch das Fundament überschreiten, um zu vermeiden der unsynchronisierten Auswirkungen der seismischen Bewegung bei Fundamenten die sich auf einem relativ hohen Abstand befinden;
 - Kontraktions- und Erweiterungsfugen, die für die Begrenzung der Belastungen, die aus Temperaturunterschieden oder aus arheologischen Phänomenen, die spezifisch für Mauerwerk/Beton sind, vorkommen, dienen.

(5) Die Fugen, die zwischen Abschnitten sind, werden durch die Verdoppelung der Strukturalwände gemacht. Sie werden flach sein und werden sowohl die strukturelle Elemente, als auch die nichtstrukturelle Elemente des Gebäudes trennen.

(6) Die Abmessungen der Freiräume zwischen Bauelementen der benachbarten Abschnitten werden rechnerisch festgelegt, nach den Bestimmungen der Code **P100-1/2006**, Cap.4.

(7) Die Verschließung der Freiräume zwischen Abschnitten wird mit Materialien oder Geräte, die die relative Bewehrung der benachbarten Abschnitten zulassen, geleistet. Sie sind Wasser- und Luftundurchlässig, Feuerausbreitung verhindern und annehmbar sind in Bezug auf Aussehen. Die Verschließung der Fugen mit Putz ist verboten.

5.1.5. Maximale Größe von Gebäuden

5.1.5.1. Maximale Abmessungen im Plan

(1) Für Gebäude aus Mauerwerk die in normale Böden gegründet sind, die maximale Länge der Abschnitte wird 50,0m.

(2) Für Gebäude die auf schwierigen Böden gegründet sind, die maximale Länge der Abschnitte wird nach die Vorschriften in : **P 7-2000** und/oder **NP 001-2000** festgelegt.

5.1.5.2. Maximale Größe in Höhe

(1) Die maximale Anzahl von Geschosse (n_{niv}) auf eingespannte Abschnitte die bei **6.3.1 (2)** definiert wird und das Mindestwert der Wanddichte ($p\%$), auf die die Bestimmungen dieses Kodes anwenden, werden begrenzt, nach **P 100-1/2006**, in Bezug auf:

- Lokale Entwurfserdbebenbeschleunigung (a_g);
- Regelmäßigkeitsgruppe, zuvor definiert;
- Wichtigkeitsklasse des Gebäudes, festgelegt nach **P100-1/2006**;
- Typ des Mauerwerks (**ZNA, ZC, ZC+AR, ZIA**);
- Wanddichte $p\%$, in den folgenden festgelegt;
- Typ- und Elementengruppe für Mauerwerk (**1, 2, 2S**),

HINWEIS. Die Benutzung von unbewehrtes Mauerwerk (**ZNA**) für Geschosßbauwerke, nach die Vorschriften in **P 100-1/2006** ist erlaubt nur wenn alle die bedingungen von art. **5.2.2.1.(2)** erfüllt sind.

(2) Im Fall der Gebäude aus **ZNA**, das Dachgeschoss wird als Geschoss gesehen und wird zu der zugelassene (nach **P 100-1/2006**) Totalnummer addiert, auch wenn sie die Bedingungen bei Absatz (3) erfüllt sind.

(3) In Fall der Gebäude aus bewehrten Mauerwerk (**ZC, ZC+AR** und **ZIA**) mit Dachgeschoss über den letzten Geschoss, dieser wird nicht zu der zugelassenen (nach **P 100-1/2006**) Totalnummer addiert, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die minimale Wanddichte (gegeben in **P 100-1/2006**) wird mit 1.0% vergrößert;
- Die Mittelhöhe der Aussenwände aus Mauerwerk nicht größer als 1.25 m ist;
- Die Trennwände aus leichten Typ sind (Gipskartonplatten oder etwas ähnlich);
- Das Holzdach wird so entworfen, dass keine horizontale Belastungen in die Aussenwände vorkommen;
- Das Mauerwerk der Dachgeschosstragwände ist bewehrt und folgt die Bewehrung des unteren Geschosses;
- An die Oberseite der Mauerwerkswände des Dachgeschosses wird eine Stahlbetongurtung vorgesehen.

Wenn nur eine dieser Bedingungen nicht erfüllt ist, dann wird das Dachgeschoss als Geschoss gesehen und das Gebäude wird in die Bedingungen von Höhe und Wanddichte aus **P 100-1/2006** eingetragen.

(4) Im Fall, dass auf die Decke des letzten Geschoss Anexgebäude sind, die weniger als 20% der Fläche sind und ihre Höhe nicht die des Geschosses überschreiten, werden als eine Proeminenz des Hauptgebäudes gesehen und sie werden nicht als ein Geschoss gesehen.

5.2. Vorplanung der strukturellen vertikalen Bauelemente (Tragwände)

5.2.1. Wahl der Tragwände

(1) Die Wahl der Tragwände wird so gemacht, dass sie gleichzeitig folgende Anforderungen erfüllt:

- Funktionalität, vom Investor gegeben: Größe der Freiräume, Geschosshöhe, etc;
- Komfort;
- Strukturälle Sicherheit.

(2) Die Wanddichte der Tragwände, auf jede der Hauptrichtungen des Gebäudes, ist durch das Prozent des Verhältnisses der Wandfläche ($A_{z,net}$) auf dieser Richtung und der Fläche der Geschossdecke (A_{pl}) gegeben.

$$p(\%) = 100 \frac{A_{z,net}}{A_{pl}} \quad (5.1)$$

(3) Für Tragwände aus Mauerwerk, die Wanddichte wird durch eine Berechnung mit Einhaltung der konstruktive Mindestwert festgelegt, in Bezug zu Erdbebenbeschleunigung (a_g) und Geschossnummer (n_{niv}), nach **P 100-1/2006**. Die konstruktive Mindestwerte **p%** beziehen sich auf das Erdgeschoss des Gebäudes. Bei höhere Geschosse kann die konstruktive Mindestdichte verringert werden, ohne dass sie kleiner als 3% auf jede Hauptrichtung wird. Die Verringerung der Wanddichten wird so gemacht, dass keine hohe Disymetrie des Systems entsteht.

HINWEIS Das Vorschrift der Wanddichte ersetzt nicht die Verpflichtung des Entwerfers berechnerische Prüfung der Sicherheit, nach die Vorschriften in Kap 6 aus **CR6** und **P 100-1/2006**.

(4) Alle Mauerwerkswände die die minimale geometrischen Bedingungen auf Länge und Dicke nach CR6 erfüllen, die kontinuierlich bis zum Fundament sind, werden "**Tragwände**" genannt und werden nach vorliegenden **Kode** berechnet und zusammengesetzt.

(5) Im Fall der Decken, die auf eine einzige Richtung entlasten (Holzdecken, Decken mit Stahlträgern, Decken mit linearen vorgefertigten Stahlbetonelemente), Wände die parallel mit den Trägern der Decke sind, werden als "**Aussteifungswände**" definiert, die als Hauptrolle die Übernehmung der Horizontallasten auf diese Richtung haben. Ein Teil der Belastung der abgrenzenden Wänden, auf der die Decke liegt, wird an die Aussteifungswände übertragen.

(6) Die Tragwände, die Teil einer Mauerwerkstruktur sind, sind in zwei Kategorien eingeteilt:

- Isolierte Wände (Pfeiler), auf jeden Geschoss nur mit der Decke miteinander verbunden;
- Zusammengelegte Wände (mit Löchern für Türen und/oder Fenster), aus zusammenverbundenen Pfeilern gemacht (spaleți), auf die Höhe jeder Decke, durch Verbundträgern aus Stahlbeton verbunden.

(7) Die Mauerwerkswände, die die vorliegenden Bedingungen nicht erfüllen, werden als **“nichttragende Wände”** gesehen und werden nach den Vorschriften in **P100-1/2006. Cap.10** und die Bedingungen an Pkt. **7.3** entworfen.

(8) Die Mauerwerkswände, die Blenden in Stahlbeton- oder Stahlrahmen sind, werden nach den Vorschriften in vorliegenden **Code** und **P 100-1/2006**, Kapiteln **5** und **8** entworfen.

5.2.1.1 Strukturen mit häufigen Wänden :

(1) Strukturen mit häufigen Wänden (Wabensystem) sind von den folgenden geometrischen Parameter definiert :

- Höhe des Geschosses $\leq 3,20$ m;
- Maximale Entfernung zwischen den Wänden, auf den beiden Hauptrichtungen $\leq 5,00$ m
- die Zellenfläche, die von den Wänden gebildet ist, auf den beiden Hauptrichtungen $\leq 25,0$ m²

In dieser Zusammensetzung, in der Regel, die Lage der inneren strukturellen Wände in Gebäude resultiert vom Konzept des Architektursturfs (trennt die Haupträume des Gebäudes)

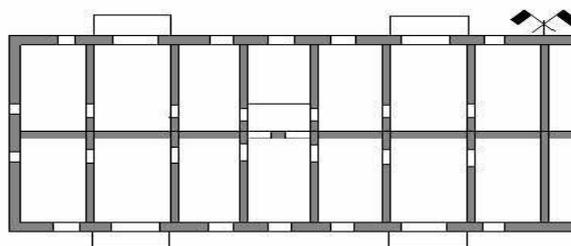


Abbildung 5.3
Struktur mit häufigen Wänden (Wabensystem)

(2) In Fall des, auf einer beliebigen Ebene eines Gebäudes mit häufigen Wänden, sind notwendig, lokal, größere Räume, akzeptiert man diese Anforderung durch Unterdrückung einer strukturellen Wand auf dieser Ebene mit der Verpflichtung der Unterdrückung dieser

Wand auf allen hohen liegenden Ebenen so dass man ein "schwaches" Geschoss vermeidet. Wenn man durch diesen Operation, den Bereich der strukturellen Wand auf dieser Richtung mehr als 20% reduziert, das Gebäude wird in der Klasse der Gebäuden ohne vertikale Regelmässigkeit eingestuft (Lage 3 und 4 aus der Tabelle 5.1).

(3) In den Bedingungen von (2) , die vertikale Struktur und die ergebenen Geschosse müssen eine Widerstandskapazität , Steifigkeit und Duktilität besitzen um die notwendigen Anforderungen aus dem ungünstigen Lastgruppen aufnehmen zu können ,und wir müssen in betracht nehmen auch die Wirkung der eventuellen strukturellen Disymmetrie, die erscheinen kann aus der Unterdruckung dieser Wand.

(4) Verwendung des Systems mit häufigen Wänden, obwohl sie bei gegründeten Gebäuden auf schwierigen Boden, empfohlen wird.

5.2.1.2 Strukturen mit seltenen Wänden :

(1) Strukturen mit seltenen Wänden (Zellensystem) sind definiert von den folgenden geometrischen Parameter:

- Höhe des Geschosses $\leq 4,00$ m;
- Maximale Entfernung zwischen den Wänden , auf beiden Hauptrichtungen $\leq 9,00$ m;
- die Zellenfläche, die von den Wänden gebildet ist, auf den beiden Hauptrichtungen $\leq 75,0$ m²

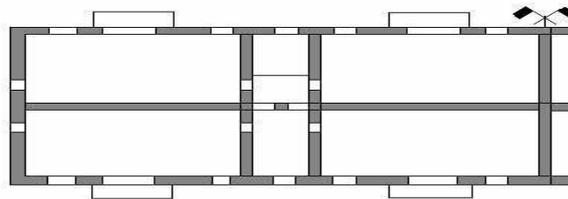


Abbildung 5.4.
Strukturen mit seltenen Wänden (Zellensystem)

(2) In dieser Zusammensetzung die inneren strukturellen Wände werden, in der Regel, an der Grenze der funktionellen Einheit eingesetzt (zwischen Wohnungen – bei Häusern , zwischen Klassenzimmern – bei Schulen u.a) was sie, in den meisten Fällen, die Schwächung mit den Durchgangslernen vermeidet.

5.2.2 Wahl des Mauerwerktyps:

Beim Entwurf der Gebäude mit strukturellen Wänden aus Mauerwerk , die Wahl des Mauerwerkes (Mauerwerk – Zusammensetzung) für strukturelle Wände wird durch das Einhalten der Grenzbedingungen festgelegt, aus Norm P100-1/2006, im Bezug auf :

- Anzahl der oberirdischen Geschosse (n_{niv});
- Strukturelle Regelmässigkeit des Gebäudes;
- Die Gruppe für den Elementen für Mauerwerk;
- Die Erdbeschleunigung des Entwurfes für den Standort (a_g);

Und auch im Bezug der technologischen Anforderungsmöglichkeiten.

5.2.2.1 Unbewehrte Mauerwerke (ZNA)

(1) Im Fall der geringen Zerstreungskapazität der seismischen Energie, wegen des niedrigen Widerstandes bei Zug und Scherung wie auch niedrige Duktilität, wird empfohlen unbewehrte Mauerwerke (ZNA) zu vermeiden.

(2) Die Strukturen aus unbewehrtem Mauerwerk (ZNA) mit keramischen Elementen aus den Gruppen 1, 2 und 2S, dürfen verwendet werden, in den festgelegten Bedingungen im Code P100-1/2006, im Bezug auf Erdbebenbeschleunigung (a_g) des Entwurfs, Anzahl der Geschosse (n_{niv}) und die minimale konstruktive Dichte der strukturellen Wände ($p\%$) auf beiden Richtungen, nur wenn alle unterliegende Bedingungen erfüllt werden:

- Das Gebäude muss in die Kategorie "regelmässige Gebäude mit Regelmässigkeit in der Ebene und Elevation" sein, Lage 1 aus Tabelle 5.1
- Das Gebäude muss in die Wichtigkeitsklassen III oder IV nach Code P100-1/2006 eingestuft.
- Die Anlegungssystem der Wände ist nach den Typ "häufige Wände" (Wabensystem)
- Höhe des Geschosses $h_{Geschoss} \leq 3,00$ m;
- Einhaltung der Anforderungen bei der Zusammensetzung der Mauerwerke und Decken aus CR6.
- Verwendete Materialqualitäten sind vorgesehen beim Kapitel 3 und in Code P100-1/2006.

5.2.2.2 Bewehrte Mauerwerke (ZC, ZC+AR, ZIA)

Gebäude mit Mauerwerksbeschränkte Systeme (ZC), mit oder ohne Bewehrung in der horizontalen Fugen, und Mauerwerke mit bewehrtem Kern (ZIA) können verwendet werden, in den Berechnungsbedingungen, der Dimensionierung und konstruktive Zusammensetzung erklärt in diesem Code mit der Begrenzungsbedingung der Geschosse (n_{niv}) und der minimalen Konstruktivendicke der strukturellen Wände auf jeder Richtung ($p\%$) im Bezug auf der Erdbebenbeschleunigung (a_g) des Entwurfes, nach den Bestimmungen aus Code P100-1/2006.

5.2.3 Anordnung in der Ebene der strukturellen Wände:

(1) Anordnung in der Ebene der strukturellen Wände wird möglichst einheitlich mit den hauptsächlichen Achsen des Gebäudes durchgeführt, für die Vermeidung der ungünstigen Auswirkungen der Verdrehung insgesamt. Für die Ersicherung des Widerstandes und der Steifigkeit bei Torsion wird empfohlen, dass die strukturellen Wände mit höherer Steifigkeit möglichst nahe dem Kontur des Gebäudes verlegt werden.

(2) In dem gleichen Zweck, im Fall der rechteckigen Sektionen, bei deren Langfassaden das Verhältnis ρ zwischen Planfläche der Öffnungen für Türen und Fenster und Fullfläche des Mauerwerks nahe zur maximalen Werten festgelegt durch den Code P100-1/2006, wird empfohlen dass die strukturellen quer Wänden am Ende der Sektionen so wenig wie möglich geschwächt sind, durch Öffnungen.

(3) Empfohlen wird dass die Beträge der Nettofläche der Wände aus Mauerwerke auf dem beiden Hauptrichtungen des Gebäudes ungefähr gleich sind so dass die Empfehlung nach CR6 eingehalten wird.

(4) Es wird betrachtet, im Gebäudeentwurf, dass die Wände mit komplexen Formen mit einer einzigen Symmetrieachse (L , T) , deren Sohle eine symmetrische Lage im Bezug auf die Hauptachsen des Gebäudes haben müssen.

5.2.4 Anordnung der Säulen und Gurtel aus bewehrtem Beton zum beschränktem Mauerwerk :

(1) Im Fall des beschränktem Mauerwerks (ZC) , die Säulen aus bewehrtem Beton werden folgender Weise angeordnet :

i. An den freien Enden jeder Wand.

ii. Am beiden Seiten jedwelcher Öffnung mit der Fläche $\geq 2,5 \text{ m}^2$ (zum Beispiel eine Öffnung für die Tür mit den Abmessungen 1,20 x 2,10m) ; Öffnungen mit kleineren Abmessungen werden begrenzt von Säulen wenn diese erforderlich sind aus den Berechnungen oder aus der Anforderung iv.

iii. An allen ausseren Enden und Eingänge entlang der Gebäudekontur.

iv. Entlang der Wand , so dass die Entfernung zwischen den Achsen der Säulen die folgenden Werte nicht überschreitet:

- 4,0 m in Fall der Strukturen mit seltenen Wänden (Zellensystem)

- 5,0 m in Fall der Strukturen mit häufigen Wänden (Wabensystem)

v. Bei Kreuzung der Wände, wenn die näher angelegte Säule nach der oberliegenden Regeln, befindet sich an einer grosseren Entfernung als 1,5 m.

vi. In allen Spalten die die minimale Länge nach CR6 nicht aufweisen.

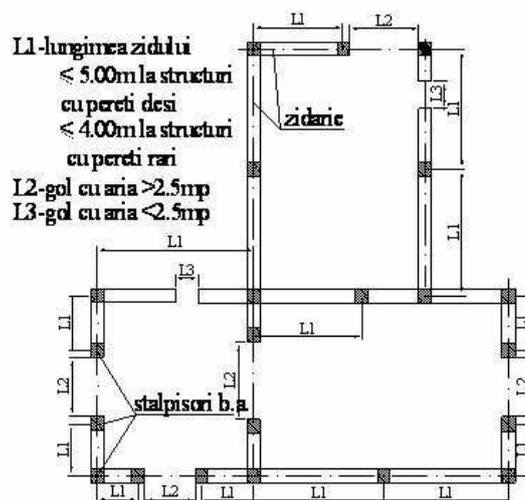


Abbildung 5.5.

Anordnung der Säulen aus bewehrtem Beton bei Strukturen mit beschränktem Mauerwerk.

(2) Säulen werden entlang der ganzen Höhe des Bauwerks ausgeführt.

(3) Gurtel aus bewehrtem Beton werden in den folgenden Lagen vorgesehen:

- Bei jeder Geschossdecke des Gebäudes, unabhängig von der Art des Materials aus welchem die Decke hergestellt ist und der Herstellungstechnologie.
- In der Zwischenposition, zwischen den Decken , bei Bauwerken von mehrerer Geschossen mit seltenen Wänden (Zellensystem) und bei Bauwerken Typ “ Halle” in den vorgeschriebenen Bedingungen des Erdbebenentwurfcodes P100-1/2006 , eingeteilt im Bezug auf den Entwurf der Erdbebenbeschleunigung (a_g) am Standort.

(4) Die Langsbewehrung der Säulen und Gurtel, wird aus den Berechnungen festgestellt , mit der Hinsicht auf die Auswirkungen der vertikalen Belastungen und den seismischen Kräfte und es werden die minimale Bedingungen aus dem CR6 eingehalten.

(5) Die Säulen und Gurtel aus den Konturwänden der Gebäuden werden aussen mit termischen Schutz vorgesehen um eine termische Iregularität zu vermeiden.

5.2.5 Leeren im strukturelen Wänden aus Mauerwerk :

(1) Abmessungsfestlegung der Öffnungen für Türen und Fenster und die Lage dieser in den Wänden müssen mit den folgenden Anforderungen zufriedengestellt werden:

- Funktionalität
- Fassadendesign
- Strukturelle Anforderungen

(2) Strukturelle Anforderungen beziehen sich auf :

- Vermeidung der übertriebenen Reduzierung der Festigkeit Kapazität und der Steifigkeit einer Wand mit dem ein ungünstiges Verhalten der ganzen Struktur bei Torsion geschaffen wird.
- Erhaltung eines Nettofläche des Mauerwerks fast gleich mit den beiden Hauptrichtungen des Gebäudes.
- Zufriedenstellung der Anforderungen bei Widerstand und Duktilität für senkrechte Fullungen (Spaleten) und horizontale Fullungen (Tragern, Sturzen) .

Für die Zufriedenstellung der oberen strukturellen Anforderungen werden die nächsten Massnahmen der Absätze angewendet.

(3) Der Betrag ρ zwischen den Flächen der Ebene , der Öffnungen für die Türen und Fenster und die Fläche der vollen Mauerwerke wird begrenzt, bezüglich der Bestimmungen aus der Norm P100-1/2006 folgend auf :

- Entwurfs Erdbebenbeschleunigung am Standort (a_g)
- Anzahl der Geschosse (n_{niv})
- Lage der Wand im Gebäude

(4) Die Öffnungen für die Türen und Fenster sind , in der Regel, auf der gleichen Senkrechten angeordnet bei allen Geschossen. Es kann auch eine alternative Anordnung gestattet werden mit der Einhaltung einer Distanz die eine Übertragung der Lasten durch ein System Typ “Fachwerk” möglich ist.

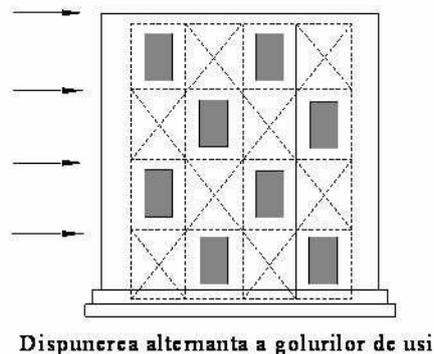


Abbildung 5.6.

Alternatine Anordnung auf der Vertikale der Wandöffnungen aus Mauerwerk

(5) Bei der Anordnung der Öffnungen für die Türen und Fenster wird gekennzeichnet dass die Spaleten die daraus folgen die nötige gleiche Länge haben oder so nahe wie möglich. In Fall der langen Wänden (zum Beispiel Langswände der Gebäude Typ "Stab") wenn diese Bestimmungen nicht eingehalten werden können, aus funktionellen Massnahmen oder wegen des Fassadendesigns, wird empfohlen, dass die Spaleten mit den verschiedenen Abmessungen alternativ in der Länge der Wand angeordnet zu werden.

(6) Die Minimale Länge (L_{MIN}) der Spaleten angrenzend der Öffnungen für die Türen und Fenster wird begrenzt, im Bezug auf der grossten Höhe der angrenzenden Öffnungen (h_{gol}) oder der Wanddicke (t) wie daraus folgt:

- Für unbewehrte Mauerwerke (ZNA)

- Randständige Spaleten (an den Enden) an Fassaden und Innenwänden.

$$L_{min} = 0,6h_{gol} \geq 1,20m$$

- Zwischen Spaleten an Fassaden und Innenwänden.

$$L_{min} = 0,5h_{gol} \geq 1,00m$$

- Für beschränkte Mauerwerke (ZC oder ZC+AR)

- Randständige Spaleten (an den Enden) an Fassaden und Innenwänden.

$$L_{min} = 0,5h_{gol} \geq 1,00m$$

- Zwischen Spaleten an Fassaden und Innenwänden.

$$L_{min} = 0,4h_{gol} \geq 0,80m$$

- Für Wände mit bewehrtem Innenkern (ZIA)

$$L_{min} = 3 t \text{ wo } t \text{ die gesammte Dicke der Wand ist.}$$

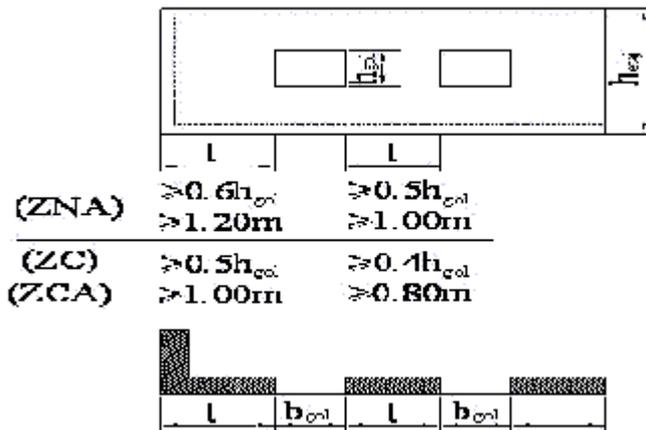


Abbildung 5.7.

Anordnung in der Ebene der offnungen bei Wänden aus Mauerwerk.

(7) Es wird empfohlen dass die Abmessungen in der Ebene der Wandfülle, zwischen Öffnungen oder an den Wandenden , Mehrzahl aus $\frac{1}{2}$ sein soll aus der Elementenlänge für Mauerwerk vorgesehen im Entwurf.

(8) Die Bedingung von (7) ist verpflichtet für Mauerwerke die hergestellt sind mit Elementen aus Gruppe 2S , für die Beseitigung des Schneidens/Brechens auf der Baustelle der Elementen am Bauort und für die Verwendung der speziellen Elementen , mit der Länge von $\frac{1}{2}$ der Nominallänge , aus den respektiven Sortimenten. Im Fall dass diese Modulierung nicht eingehalten werden kann , werden die Saulendimensionen aus bewehrtem Beton vergrößert so dass für Mauerwerke keine verschiedenen Blockfragmente von $\frac{1}{2}$ der Blocklänge verwendet werden.

(9) Im Fall des Mauerwerks mit der Refferenzenhöhe der Reihe $\geq 200mm$, die Panelhöhe des Mauerwerks zwischen den Gurtel aus bewehrtem Beton wird ein ganzes Mehrzahl der Höhe einer Reihe sein (Elementenhohe+Morteldicke vor zirka $10\div 12mm$)

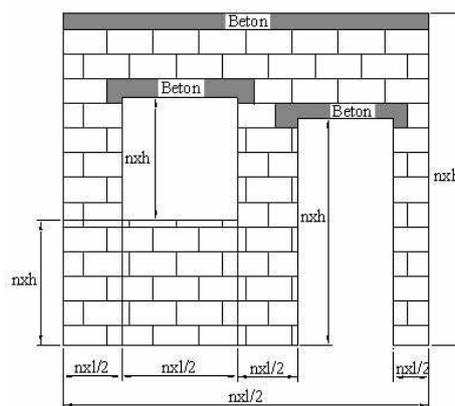


Abbildung 5.8

Mauerwerksmodellierung im bezug auf den Elementenabmessungen für Mauerwerk.
 h – Höhe des Elementes. l – Länge des Elementes

(10) Im Fall der architektonischen Entwurfsbestimmungen , keine Spaleten mit der minimalen Länge von (6) erlauben werden , werden Säulen aus bewehrtem Beton eingeführt für die Erhöhung des Spaletenwiderstandes bei Schneidekraft oder das Spalet wird ersetzt , ganz , mit einer Säule aus bewehrtem Beton.

5.2.6 Die Dicke der strukturellen Wände :

(1) Dicke der strukturellen Wände wird festgelegt aus speziellen Berechnungen , für die Zufriedenstellung der folgenden Anforderungen:

- Strukturelle Sicherheit.
- Thermische Isolation/Wirtschaftlichkeit.
- Phonische Isolation.
- Schutz gegen Feuer.

(2) Minimale Dicke der strukturellen Wände , unabhängig des Elemententyps aus dem das Mauerwerk hergestellt ist , wird 240 mm sein.

(3) Von Standort der Sicherheit betrachtet unabhängig der Berechnungsergebnisse , die Einheit zwischen der Geschosshöhe (h_{etj}) und der Wanddicke (t) muss die folgenden Bedingungen zufriedenstellen:

- Unbewehrtes Mauerwerk (ZNA) $h_{et}/t \leq 12$
- beschränkte Mauerwerk (ZC) und Mauerwerk mit bewehrten Kern (ZIA) $h_{et}/t \leq 15$

Außer dieser Bestimmung , die Wanddicke die überwiegend von Axialkraft belastet wird , muss auch die Anforderungen von CR6 erfüllen.

(4) In Fall dass die gewählten Dimensionen der Wanddicke in der vorbemessung Entwurfsphase die strukturelle Sicherheitsanforderungen nicht zufriedenstellen , wird eine der folgenden Massnahmen angenommen werden :

- Ändern das Typ/Mauerwerkszusammensetzung (zum Beispiel, von ZNA zu ZC oder ZIA)
- Erhöhung der Wanddicke.
- Verwendung eines Materials (Mauerwerktyp und / oder Mortel) mit höherer Widerstand.

5.3 Das Entwurf zur Vorbemessung der horizontalen strukturellen Teilmengen (Deckenplatten , Dach)

(1) Bei der Entwurfvorbestimmung der Decken wird festgelegt dass sie als starre Scheibe in horizontaler Ebene hergestellt,wenn wir auch ihre Rolle im Bezug annehmen folgend:

- Sammlung der Schwungkraft und ihre Übertragung an den senkrechten Elementen der Struktur.
- Versicherung der Zusammenarbeit der vertikalen Elementen für die Übernahme der horizontalen seismischen Kräfte:
 - Verteilung der seismischen Kraft der Ebene zwischen den strukturellen Wänden proportional mit der Translationssteifigkeit des jeweiligen.

- Weitersendung zu den Wänden die noch zusätzliche Lastkapazitätsreserven verfügen, der suplimantar Lassten, die hervorkommen nach dem Ausfall der Wänden mit einer unzureichenden Widerstand.
- Annahmemöglichkeit eines Modells der vereinfachten strukturellen Berechnung , mit , nach Fall , eine oder drei Freiheitsgrade im jeder Ebene besitzt.

(2) Deckensteifigkeit in der horizontalen Ebene ist abhängig von :

- Konstruktive Zusammensetzung der Decke
- Abmessungen und Lagen der grossen Öffnungen in den Decken

(3) Deckensteifigkeit in der horizontalen Ebene wird höher sein als die Seitensteifigkeit der strukturellen Wänden so dass die Deckenverformbarkeit keinen grossen Einfluss auf die seismischen Verteilung zwischen den vertikalen strukturellen Elementen hat.

(4) In Fall der Decken mit vorgefertigten Elementen , die Verbindungen werden so ausgelegt, dass das Deckenverhalten bei horizontalen Kräften so gleich wie möglich den Decken aus monolithischen bewehrtem Beton entspricht , und die Verbindungen im elastischen Bereich bleibt so dass die resultierenden Anforderungen aus den entsprechenden Entwurfserdbebenkräften multipliziert mit den Verhaltungskoeffizient „q“

5.3.1 Decken Typen :

(1) Decken der Gebäuden aus Mauerwerk sind klassifiziert , vom betrachteten Standpunkt der Steifigkeit , in der horizontalen Ebene in zwei Bereiche :

- Steife Decken in der horizontalen Ebene.
- Decken mit unbedeutender Steifigkeit in der horizontalen Ebene.

(2) In der Bedingung dass sie nicht deutlich von Öffnungen geschwächt sind nennt man „Steif in der horizontalen Ebene,, , die Decken die die folgenden konstruktiven Zusammensetzungen besitzen:

- Decken aus monolithischen Stahlbeton oder Fliesen mit konstanter Überbetonierung mit der Dicke $\geq 60\text{mm}$, bewehrt mit einem Stahlnetz mit der Fläche $\geq 250\text{ mm}^2 /\text{m}$ (zum Beispiel $\geq 5\Phi 8/\text{m}$)
- Decken aus vorgefertigten Paneelen oder Semipaneelen aus Stahlbeton zusammengesetzt auf dem Kontur , mit geschweissten Stahlteilen , Verriegelungen aus Stahlbeton und monolithischen Beton.
- Decken hergestellt aus vorgefertigten Elementen Typ „ Streifen „ mit Verriegelungen oder mit Anschlussstaben an den Enden und mit konstanter Überbetonierung mit Dicke $\geq 60\text{ mm}$, bewehrt mit einem Stahlnetz mit Bereich $\geq 250\text{ mm}^2 /\text{m}$ ($\geq 5\Phi 8/\text{m}$)

(3) Die folgenden Deckenkategorien sind mit unbedeutender Steifigkeit in der horizontalen Ebene betrachtet:

- Decken die aus vorgefertigten Elementen bestehn Typ „ Streifen „ mit Verriegelungen oder mit Anschlussstaben an den Enden , ohne bewehrte Überbetonierung oder mit unbewehrter Estrich mit einer Dicke $\leq 30\text{mm}$.
- Decken die aus vorgefertigten Betonelementen bestehen, in kleinen Abmessungen , oder aus keramischen Blöcken , mit bewehrte Überbetonierung.
- Decken aus Holz.

(4) Nach der Regel, die Decken der Gebäude aus Mauerwerk werden als „Steif in der horizontalen Ebene“, festgelegt.

(5) Verwendung der Decke mit unbedeutender Steifigkeit in der horizontalen Ebene (Decken aus Holz) wird nur nach den festgelegten Bedingungen nach Code P100-1/2006 erlaubt.

(6) Die obere Schicht der Decke wird, nach der Regel, das selbe Höhenniveau haben auf der ganzen Oberfläche des Bauwerkes. In aussergewöhnlichen Fällen, wird eine Unebenheit der oberen Deckenschicht toleriert die kleiner als die aktuelle Höhe der Gurtel ($15 \div 20\text{cm}$) ist.

5.3.2 Lage der grossen Öffnungen in Deckenplatten :

(1) Lage der grossen Öffnungen in den Deckenplatten werden so ausgewählt dass sie nicht die Steifigkeit und den Deckenwiderstand verkleinern. In diesem Fall, wird eine Lage der Öffnungen an den Deckenecken vermeiden, in abgrenzenden Lagen der Fassaden und/oder die Übereinanderlegung mehrerer Öffnungen.

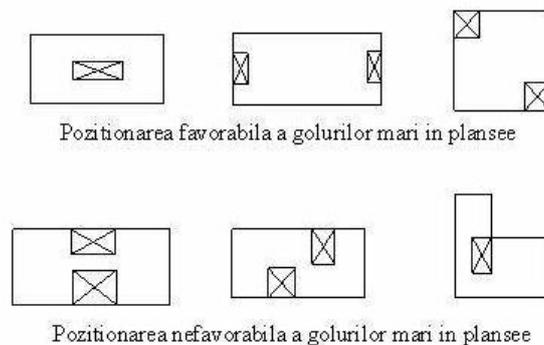


Abbildung 5.9
Lage der grossen Öffnungen in den Dachplatten.

(2) Im Fall der unbedeutenden Schwächung der Deckenplatten durch Öffnungen nicht vermeiden kann, wird das finite Steifigkeitseffekt der Deckenplatten für die Verstreitung der seismischen Kraft in allen senkrechten Teile in Anspruch genommen und die Deckenplattenfestigkeit wird entsprechen überprüft.

5.2.3 Supanten , Konsolen :

(1) Gegenwartige Gebäude, zu welchem die Bestimmungen von CR6 gelten, werden keine partiellen Deckenplatten akzeptiert (Supanten, Entwicklung nur an einer Seite des Gebäudes), so dass, in einigen Bereichen, die Geschosshöhe ergibt sich gleich mit doppelt der vorliegenden Geschosshöhe.

(2) Konsolen die die äusseren Linien der strukturellen Konturwände überschreiten (Balkon, Dach) werden an die gelaufte Geschossebene befestigt, möglicherweise mit eine Unebenheit die in den vorgelegten Grenzen bleibt, aber mit der Versicherung der strukturellen Kontinuität. Die Konsolen werden aus den gleichen Material wie die Deckenplatte hergestellt (Stahlbeton oder Holz)

(3) In Ausnahmefällen wird eine Konsole aus Stahlbeton in eine Zwischenlage gestattet, im Mauerwerk mit der Erfüllung der folgenden Bedingungen:

- Konsolenlänge $L_C \leq 3t$ wo t die Dicke der Wand ist in welcher die Konsole eingespannt ist.
- Zugang der Menschen auf der Konsole ist nur versehentlich (für Wartung)
- Konsolenanlegung wird auf der ganzen Breite der Wand gemacht.

Im Fall der grosseren Längen als $3t$, Stabilität und Steifigkeit der Konsole wird versichert durch Stahlbetonelemente die in die Wanddicke eingeführt werden; in allen Fällen, die Stabilität und die Steifigkeit der Konsole und der Elemente an welche dieser angebracht wird werden durch Berechnungen überprüft.

(4) Gebäude mit strukturellen Wänden aus Mauerwerk die die Anforderungen von (1) nicht zufriedenstellen werden als unregelmässige Gebäude betrachtet, und den Entwurf dieser wird in Einhaltung der weiteren vorgestellten Bestimmungen.

(4) Gebäude mit gemauerten Wänden, die nicht die Anforderung von (1) erfüllen, werden als unregelmässige Gebäude und ihr Entwurf wird gemäß den Bestimmungen von unten aufgestellt.

5.3.4. Dächer

(1) Das Entwerfen der Dachkonstruktionen wird die Annahme einer räumlichen Konfiguration mit ausreichender Steifigkeit gefolgt werden, um die Indeformabilität von allen Seiten sicherzustellen, durch Lasten von Schnee, Wind und Erdbeben. Wenn die Schneelast geprüft wird, werden die Wirkungen der unsymmetrischen Lasten in Sicht genommen, die durch Staus des Schnees auf bestimmte Teile des Daches auftreten können.

(2) Die allgemeine und lokale Stabilität des Daches und deren Komponenten unter der Einwirkung von Wind wird durch die Berechnung der Kräfte, die durch Auftrag **NP-082-04** und durch konstruktive Maßnahmen gesucht (zum Beispiel: sichere Verankerung der Pfette an der Baustruktur).

(4) Bei den inneren Stützen, werden die Vertikalstäbe des Daches, werden auf strukturelle Mauern oder Deckenbalken des letzten Stocks gestützt. Die direkte Stützung der Vertikalstäbe auf der Platte, kann nur unter der Voraussetzung gemacht werden, dass die Anforderungen durch die Berechnung der Festigkeit und Steifigkeit geprüft werden (zur langdauernden Verformungen).

5.4. Vorläufiger Entwurf der Infrastruktur

(1) Ziegelbau-Infrastruktur besteht aus:

- Gebäude ohne Keller: Fundamente, Podeste und Betonplatten, so dass die Unterstützung im Erdgeschoss ist;
- Gebäude mit Keller: Fundamente, Kellerwände, Betonplatten, die Unterstützung ist im Kellergeschoss, die Platte über dem Keller.

(2) vorläufiger Entwurf der Infrastruktur sollte folgende Aspekte berücksichtigen:

- Größe der vertikalen Kräfte auf den Boden übertragen werden;
- Wirkung der seismischen Maßnahmen auf dem Gelände;
- Natur und mechanische Eigenschaften des Fundamentbodens;
- mögliche Wirkungen des Grundwassers.

(3) Die vorläufige Entwurf-Phase, die Infrastruktur muss eine Reihe von strukturellen Elemente der Festigkeit und Steifigkeit enthalten, die die Wirkungen der seismischen Intensität und Vertikale Einwirkungen und Eigenschaften des Baugrundes zu gewährleisten:

- Übertragung aller Wirkungen, die in der Einspannung- Schnitt der Wand vorkommen, im Boden, ohne Herstellung von Deformationen in nachelastischen Infrastruktur-Elemente und / oder den Baugrund;
- Begrenzung der vertikalen Verformungen des Gebäudes auf ein Wert, das die Integrität der Struktur, die nicht-strukturelle Elemente und externen Netzwerken nicht gefährdet.

(4) Die Zusammensetzung der Infrastruktur der Mauerwerke wird Grundsätze des Kodex P10 und P100-1/2006 Code und spezifische Anforderungen beachten.

5.4.1. Baufundamente

(1) die Fundamente der Strukturellen Wände, werden kontinuierlich unter den Mauern sein und werden entworfen abhängig von der Größe der Wirkungen des Fundamentbodens, die Beschaffenheit des Geländes und die Tiefe der Gründung, als:

- einfache Betonsteine mit einem oder mehreren Schritten;
- einfache Betonsteine und Stahlbeton Stützen;
- Füße von Beton.

(2) In den Fällen gemäß dem Kodex P100-1/2006 können auch Isolierte Fundamente angeboten werden, einfach Beton-, Stahlbeton-Träger auf beiden Richtungen gestützt

(3) Für nicht-strukturelle Wände in den Keller, je nach Größe und Gewicht wählen Sie eine der folgenden Lösungen:

- Stützung auf der Platte im Keller, und wenn die Berechnung zeigt, dass es Festigkeit und Steifigkeit erforderlich sind, um die Belastungen in besonderen Sicherheitsanforderungen für ULS und SLS zu ergreifen;
- Lokale Verdickung der Fundamentplatte, um die erforderlichen Festigkeit und Steifigkeit Werte zu erreichen;
- direkte Grundlage.

5.4.2. Sockel

(1) Wenn es kein Keller Bau- gibt, sind die Sockel und Fundamente der Regel, nach den strukturelle Wand ausgerichtet.

(2) Die Breite der Sockel wird mindestens so dick sein wie die Breite des Grundriss-

Mauerwerk, damit die Übernahme von Abweichungen Trassieren/Gießen geschahen kann, es darf maximal 5 cm Abzug von der Außenseite der Grundriss- Mauerwerk.

(3) Sockel sind in der Regel aus Stahlbeton.

(4) Für Plätze mit normalen Gründungsboden, können die Sockel aus unbewehrten Beton gebaut werden, Übereinstimmung mit Code P100-1/2006 muss gemacht werden.

5.4.3. Erdgeschosswände

(1) Die Wände des Erdgeschosses werden in der Regel , so entworfen dass sie ,in allen konstruktiven Wände des Erdgeschosses konzentriert sind.

(2) die Erdgeschosswände sind in der Regel aus Stahlbeton.

(3) Für Plätze mit normalen Gründungsboden, können Erdgeschosswände aus Beton nur unter den Bedingungen, P100-1/2006 Kodex geleistet werden, und zu konstruktiven Maßnahmen in Kapitel 7 dieses Codes zu erreichen.

(4) die Dicke der Erdgeschosswände wird so entworfen, um dem Erfordernis der Widerstand unter der Wirkung der vertikalen Lasten gerecht zu werden, die Lasten aus seismischen Maßnahmen und Schubkräfte der Erde, wo der Erdgeschosswand am Umfang. Die Dicke der Erdgeschosswände, wird die Einnahme von allen Abweichungen ermöglichen, die Umsetzung zu vermeiden, laden sie mit erheblichen Exzentrizitäten.

(5) die Steifigkeit der Erdgeschosswände wird verfolgt, sodass die Steifigkeit der oberen Geschosse grosser ist . Zu diesem Zweck wird empfohlen, die folgenden Maßnahmen der allgemeinen Einhaltung, der architektonisch-strukturellen der Erdgeschosswände , einzuhalten:

- die Anzahl und Größe der Öffnungen in Kellerwänden werden auf das Minimum reduziert , aber es soll funktional sein;
- Spalten von Türen und Fenstern der Erdgeschosswände werden so in der Ebene dargestellt, so dass sie nicht mit den Lucken der oberen Geschosse übereinstimmen, es wird die Vermeidung der Schwachstellen in der Wand verfolgt. Wo diese Regelung nicht möglich ist, werden die Lucken aus dem Erdgeschoss kleiner sein, als die von oben.
- für Gebäude mit Wänden, die das System der geordneten "Zelle" haben, in Bereichen mit der Erdbebenbeschleunigung $a_g \geq 0.24g$, wird die Vergrößerung der Steifigkeit der Erdgeschosses , durch die Einführung von zusätzlichen Wänden, so weit wie möglich von den architektonischen Plänen.

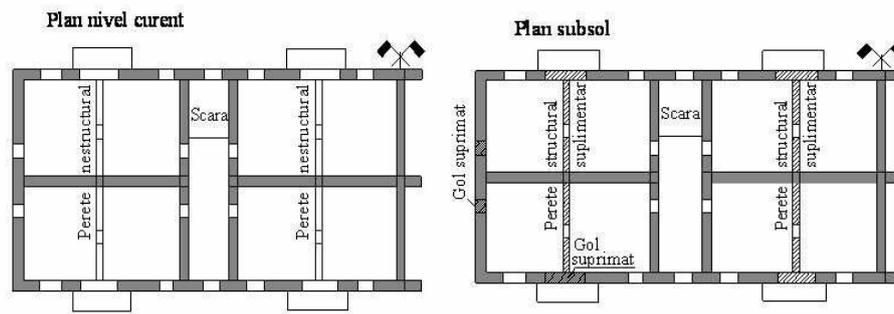


Abbildung 5.10
Zusätzliche Wände im Untergeschoss, für Gebäude mit wenigen Wänden

5.4.4. Platten an der Infrastruktur

(1) Für Gebäude ohne Keller, wird die Unterstützung der Bodenplatte im Erdgeschoss aus Beton entworfen, einschließlich die, Obergeschosse Platten die unbedeutend horizontale Steifigkeit besitzen.

Diese Platte wird mit Sockeln, monolyth verbunden, so dass es eine starre Verbindung, im Plan der Fundamente darstellt.

KAPITEL 6. BERECHNUNG DER GEBÄUDE MIT MAUERWERKWANDEN

6.1. Allgemeine Grundsätze für die Berechnung

(1) das Mauerwerk Material ist homogen, anisotrop und ist charakterisiert durch unelastischen Verhalten auch bei geringen Einwirkungen. Der Entwurf eines solches Modell , die all die oberen Eigenschaften berücksichtigt , und zur gleichen Zeit, in einem aktuellen Entwurf umgesetzt werden, ist praktisch unmöglich.

(2) Für die Gestaltung der aktuellen Strukturen, ist die Bestimmung der Spannungen und Verformungen im Mauerwerk , mit Hilfe eines Berechnungsmodells, der ausreichend genau ist, mit folgende vereinfachenden Annahmen:

- i. Das Mauerwerk ist homogen, isotrop und besitzt eine elastische Reaktion bis zum letzten Stadium;
- ii. Die Eigenschaften der Mauerwerkschnitte wird in brutto Abschnitte (ungerissene) bestimmt;
- iii. für aktuelle Anwendungen, werden die Berechnung Ergebnisse , erhalten von i und ii ,mit Hilfs- Faktoren verbessert, so dass man eine bestmögliche Übereinstimmung mit den Daten aus Versuchungen ,erhältet.

(3) das Berechnungs Modell für die Bestimmung und die Spannungen der entworfenen Mauerwerkswände, muss die Eigenschaften von Festigkeit, Steifigkeit und Zähigkeit des gesamten statischen System, einhalten.

6. 2. Berechnung der Strukturen unter Einwirkung von vertikalen Lasten

6.2.1. Die Berechnung für vertikale Lasten

(1) Mauerwerk sind vertikale Elemente der Obergeschosse der Gebäude, welche hauptsächlich die Lasten aus Platten übernehmen, und sie weiter durch die Infrastruktur , in den Boden , übermitteln.

(2) Für die Berechnung der Einwirkung von vertikalen Lasten, sind die strukturelle Wände die beim Plattenniveau gestützt sind (für die Gebäude mit Erdgeschoss) oder an der Spitze der Fundamente (für Gebäude ohne Erdgeschoss).

(3) Mauerwerke können gleichzeitig mit vertikalen und horizontalen Lasten belastet werden, mit lokalen Charakter, dass senkrecht auf der Wand einwirkt:

- Lasten aus Erdbeben Einwirkungen, für die strukturierte und unstrukturierte Wände;
- Lasten aus Winddruck für Außenwände;
- Lasten aus Schubkräfte der Erde, die auf dem Kontur der Geschosswände einwirken

- Schubkräfte von Gewölben, Bögen, oder Dächern;
- Nutzlasten (Möbel oder Geräte / Einrichtungen etc.).

(4) Die Berechnung muss berücksichtigen:

- Anwendung der vertikalen Lasten;
- Exzentrizität der entsprechenden Biegemomente, von horizontalen Lasten die senkrecht zur Wand einwirken;
- Schlankheit der Wand.

6.2.2. Methoden zur Berechnung der vertikalen Lasten

6.2.2.1. Bestimmung der axiale Druckkräfte in Tragmauern

(1) die axiale Druckkraft in einem Schnitt des strukturellen Wand ,besteht aus:

- Summe der Belastung die auf den oberen Platten einwirken (über den berechneten Abschnitt)
- Gewicht des Wandteils der über den berechneten Abschnitt sich befindet.

(2) Für Platten aus Stahlbeton, übertragen sich die Lasten in zwei Richtungen, unabhängig von der Technologie-Implementierung (monolithische, Fertigteil-Panel, Mixt-gelehrte mit Überbetonierung), die Wände übernehmen die Lasten aus den Platten, bestimmt von den Winkelhalbierenden, der Winkel der Plattenseiten, ($I_1 \leq I_2$).

Diese Belastungen werden als gleichmäßig über die Länge der Wand verteilt, so dass, wenn die Wände Öffnungen besitzen, wie Türen und /oder Fenster, fügen Sie noch $\frac{1}{2}$ der Breite der Öffnungen hinzu.

Wenn komplexe T, L, I-förmige Mauer sind, wird die Verbindung durch Weben des Mauerwerk oder durch die Betonstützen an Kreuzungen oder Abzweigungen, stellt man eine kontinuierliche Verteilung der Druckkräfte auf die gesamte Oberfläche der Wand (Abbildung 6.1a)

(3) Im Fall der Betonplatten, mit Übertragung der Lasten nur in einer Richtung (Streifen mit oder ohne Lücken) oder im Fall der Platten mit Metall-oder Holzbalken, wird davon ausgegangen, dass die Lasten sich zu Stütz- Wänden als auch zu den Druckschnitten der Querwände übermitteln. (Fuss)(Abbildung 6.1b).

Länge der aktiven Bereiche ,der Füße ,ist folgend zu bestimmen.

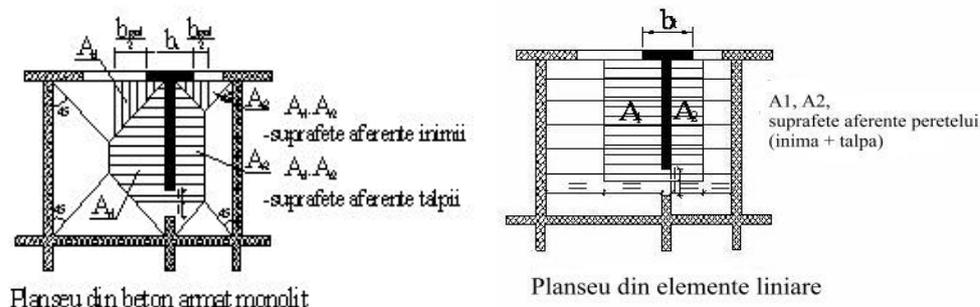


Abbildung 6.1

senkrechte Lasten auf der Wand , aus den Platten

(a) monolithische Stahlbetondecke (b) Platten aus linearen Elementen (Beton, Stahl, Holz)

(4) Für konzentrierte Lasten oder verteilte Lasten auf bestimmte Bereiche der Wand, wird die Verteilung der Lasten durch , eine schiefe Linie , die 30 Grad von der Vertikalen, geleistet ,wie in Abbildung 6.2a. Für Hohlwände, entsprechend Abbildung .6.2 b.

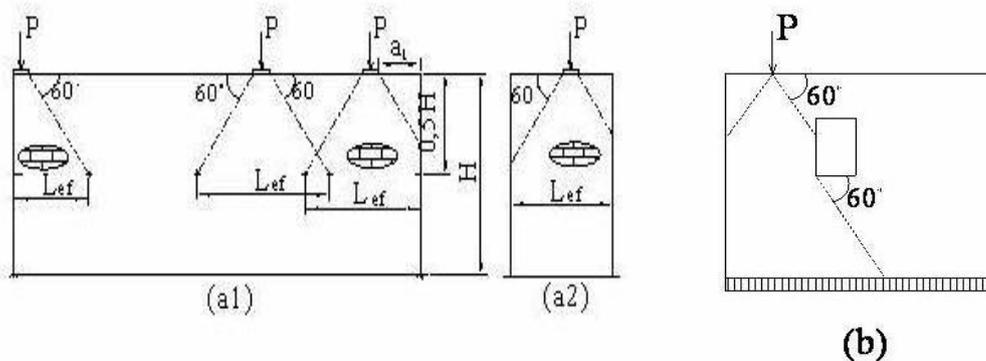


Abbildung 6.2

konzentrierte Lasten auf strukturellen vertikalen Wänden

(a) den aktuellen Fall (b) Die Umleitungsstrecke in der Nähe der Abluftöffnungen

(5) Die derzeitige Situation ist anerkannt, dass die daraus resultierende vertikale Belastung in der Mitte des Schwerpunkts des aktiven Schnitt der Wand aufgebracht wird. Wenn der Abstand zwischen der Mitte des Schwerpunkts der vertikalen Belastung und der Schwerpunkt des horizontalen Abschnitt ,der Wand relativ groß ist (für Gebäude mit Balkon / bowindows mit großen Öffnungen, angeordnet auf einer Seite des Gebäudes, zum Beispiel), und wenn die Exzentrizität wirkung nicht im Gleichgewicht mit der gesamten Struktur ist , ist notwendig, um die Bewehrung der Ergebnisse in diesem Fall.

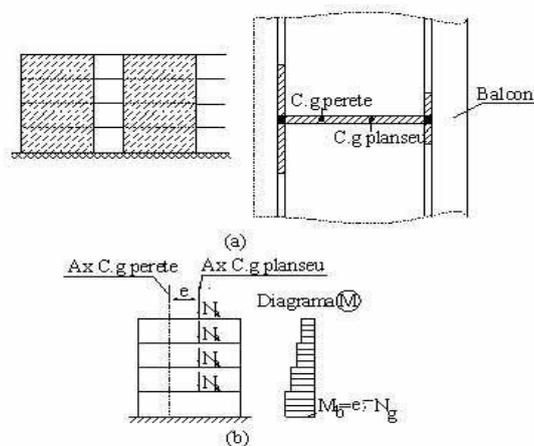


Abbildung 6.3

exzentrische Lasten auf vertikale konstruktive Wände

6.2.2.2. Bestimmung der Exzentrizitäten aus vertikalen Lasten

(1) In Gebäuden aus Mauerwerk, die vertikale Lasten aus den Platten, sind in der Regel als axiale Kräfte aus den Wänden in den Grundungen übertragen werden, sind in Wirklichkeit Exzentrizitäten aus mehreren Quellen:

- Zusammensetzung der Struktur Gestaltung, die Abweichungen der vertikalen Kräfte von einer Platte zu der anderen, erscheinen können.
- Mängel in der Ausführung der Struktur, die unvermeidlich sind - innerhalb gewisser Grenzen - in der Praxis : in Bezug auf die Geometrie der Struktur, Homogenität der Materialstruktur, die relativen Positionen von Baugruppen / Komponenten-Struktur;
- Wirkungen der Lokalenbelastung, mit kleiner Intensität, aber nicht zu vernachlässigen, nur die ständigen Lasten und seismischen Kräfte.

(2) Die Auswirkungen dieser Exzentrizitäten sind zusätzliche Biegemomente, die die senkrechte Wand zur Festigkeit / maximale Steifigkeit fordert. Unter gewissen Umständen gefährden sie die Stärke und Stabilität der Wand.

(3) Die aktuellen Berechnungen zur Dimensionierung / Verifizierung, sind die Auswirkungen der Exzentrizitäten, der oben genannten Faktoren, werden durch die Reduzierung Koeffizienten der theoretischen Kapazität des Widerstandes, berechnet für „ideal“ axiale Belastungen.

6.2.2.2.1. Exzentrizitäten aus der Zusammensetzung der Struktur.

(1) Exzentrizitäten von der Zusammensetzung der Struktur entstehen, dort wo die Übertragung der vertikalen Kräfte von einem Stockwerk zum anderen, passiert:

- vertikale überlappende Exzentrizitäten der Stockwerk-Wänden;
- Exzentrische Stützen der Platten an der Wand;
- Stützen auf der Wand, einiger Platten mit grossen Längen und verschiedene Belastungen.

(2) Biegemomente, die aus der Exzentrizität von (1) folgen, hängen von der maximalen Wandhöhe von der Spitze des Mauerwerks und der Null- Höhe an der Unterseite der Wand.

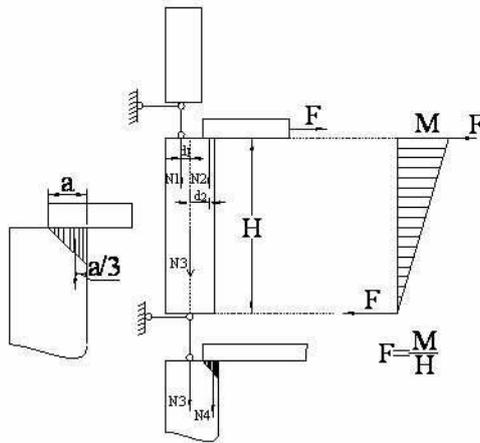


Abbildung 6.4
Exzentrizitäten aus der Zusammensetzung der Struktur

(3) Exzentrizität, durch alle vertikalen Lasten , :

$$e_{i0} = \frac{N_1 d_1 + \sum N_2 d_2}{N_1 + \sum N_2} \quad (6.1)$$

Wo:

- N1 - Belastung von der Wand der oberen Etage;
- D1 -, Exzentrizität mit der die Last N1 angewendet wird;
- N2 - Lasten von den Platten / Bodenbeläge, welche direkt auf der Wand gestützt sind;
- D2 - Exzentrizität mit der die Last N2 angewendet wird.

6.2.2.2. Exzentrizitäten durch die Unvollkommenheit der Ausführung (zufällige Exzentrizität)

(1) zufällige Exzentrizität der vertikalen Kräfte (it) kann von folgenden Kategorien verursacht werden:

- relative Bewegung der mittleren Pläne der Wände zweier benachbarter Ebenen;
- Abweichungen von der Wanddicke;
- Abweichungen von der vertikalen Position der Wand;
- nicht-homogene Materialien.

(2) In Den Berechnungen zufälligen Exzentrizität , nimmt man den max Wert:

$$\bullet \quad e_a = \frac{t}{30} \geq 1.0\text{cm} \quad (6.2a)$$

$$\bullet \quad e_a = \frac{h_{et}}{300} \geq 1.0\text{cm} \quad (6.2b)$$

Wo:

- t - Wanddicke;
- het - Stockhöhe.

6.2.2.2.3. Biegemomente durch Exzentrizität , die von horizontale Kräfte die senkrecht zur Ebene der Wand , verursacht sind.

(1) Um die Exzentrizität der Berechnung zu bestimmen, die Biegemomente $M_{hm(i)}$ die von horizontalen Kräfte , aus Wind-oder Erdbeben kann mit der vereinfachten Beziehung (6.8) auf 6.4.2 zu berechnen.

(2) die Exzentrizität der vertikalen Krafte entsprechen Momente $M_{hm(i)}$ ist gegeben durch:

$$e_{hm(i)} = \frac{M_{hm(i)}}{N_1 + \Sigma N_2} \quad (6.3)$$

wo

- N_1 - Belastung von der Wand übertragen
- ΣN_2 - total Stock Reaktion, die die Mauer unterstützt zu überprüfen

6.3. Berechnung von Mauerwerk unter horizontalen Belastungen.

(1) Angesichts der geringen Höhe des Mauerwerks Gebäuden, für die in allen Bereichen der seismischen Kräfte sind die Windkrafte kleiner als die Erdbebenschwingungen, so dass die Überprüfung Mauerwerke gegen Windkrafte, ist nicht erforderlich.

(2) die Windlasten werden nur in Betracht gezogen:

- Berechnung der Exzentrizität der vertikalen Kraft gegeben durch Biegemomente , durch Einwirkung der Windlasten senkrecht auf der Aussenseite der Wände
- Berechnung von Dachkonstruktionen;
- Prüfen des Widerstands und Steifigkeit der großen Glasfassaden.

(3) Im Fall der Mauerwerkkonstruktionen von diesem Code, müssen nur die horizontalen Kräfte aus seismischen Aktion berücksichtigt werden. Für Gebäude der "Raum / Halle" vertikale Komponente der seismischen Aktion wird Rechnung für die Dachkonstruktion wie in Code P100-1/2006 getroffen werden.

6.3.1. Die Berechnung für horizontale seismische Kraft.

(1) Aufbau des Gebäudes wird aus vertikale strukturelle Baugruppen entworfen, über die wichtigsten Linien angeordnet, bestehend aus Wände voll / hohl, durch horizontale Platten verbunden.

2) der eingespannte Schnitt aller strukturellen Wände, um die horizontale Kraft Berechnung (in Bezug auf die definierte Anzahl der Ebenen niv) wird genommen:

- Sockel der oberen Ebene, für die Gebäude ohne Keller;
- die Platte über den Keller, den Bau von Wänden, während System (Kamm), oder mit der

seltenen Wand (Zell-System), die zusätzliche Wände im Untergeschoss zur Verfügung gestellt haben

- über die Grundlagen, für Gebäude mit weingen Wänden, wenn nicht zusätzliche Wände in den Keller.

(3) aktive Wände auf jeder Richtung des Gebäudes, die Teilnehmen in das Übernehmen von seismischen Kräfte, werden begrenzt, für Composite-Teile (L, T, I), aktive Meter Länge entspricht der Dicke Wand plus, auf jeder Seite des Kerns, das kleinste Werte:

Die Druckfläche:

- $h_{tot}/5$ - h_{tot} = gesamte Höhe der Strukturwand;
- $1/2$ des Abstandes zwischen den Strukturwände und einer;
- Entfernung bis zum Ende querwand auf beiden Seiten des Kerns;
- $1/2$ freie Hohe der Wand (h).

• Die Zug Fläche:

- $3/4$ freie Hohe der Wand (h);
- Quer-Abstand bis zum Ende jeder Seitenwand des Kerns.

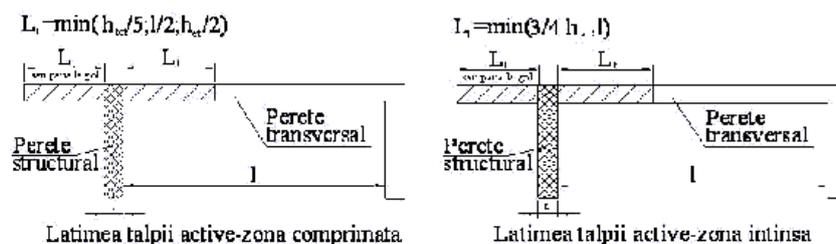


Abbildung 6.5

Abmessungen der aktiven 'Füsse'
(a) komprimierter Fuss (b) Zug – Fuss

(4) Für Lucken mit einer Größe $\leq h / 4$ können vernachlässigt werden, und Hohlräume mit der Größe $> h / 4$ wird als Kanten des Fußes betrachtet.

(5) Bei der Ermittlung der seismischen Entwurf Anstrengungen bei den Strukturwände verwendet man, Computer-Modelle mit dynamische Verhalten der Struktur, um Erdbeben Aktion zu erhalten.

Zu diesem Zweck sollte der strukturelle Modell genau die folgenden Elemente beschreiben:

- Allgemeine Zusammensetzung Struktur:
- und die allgemeine Geometrie und die einzelnen Unterstrukturen;
- Verbindungen zwischen den strukturellen Baugruppen und Verbindungen zwischen den Komponenten der einzelnen Baugruppe;
- relevanten mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen;
- Gewichtsverteilung im Plan und auf der Bauhöhe.

- Merkmale der Steifigkeit unter der Festgestellten (8) oder (9) und Dämpfung Kapazität.

(6) geschossige Gebäude mit Böden aus Stahlbeton starr in ihrer Ebene, werden modelliert als elastische Systeme mit drei dynamischen Freiheitsgraden (zwei horizontale Schiebungen und Rotation um die vertikale Achse) für jedes Niveau.

(7) Für Gebäude mit strukturellen Regelmäßigkeit, die Positionen 1 und 2 aus der Tabelle 5.1, für die Bestimmung der seismisch entworfene Werte die auf jeder Ebene Wand einwirken, kann die Berechnung unter Berücksichtigung von zwei ebene Modelle gemacht werden, die jeweils von allen konstruktiven Wände eine der wichtigsten Richtungen. In diesem Fall ist für Gebäude mit starren Geschoss Plan jedes Modell ein flexibles und dynamisches System mit einem Freiheitsgrad auf jeder Ebene (Translation in der Ebene der Wände).

Es wird davon ausgegangen, dass die seismischen Kraft nacheinander handeln und unabhängig zu jedem der Hauptrichtungen- und die erhaltenen seismischen Antworten sich nicht überschneiden. Jede weitere Anstrengungen von den Auswirkungen des globalen Drehmoment kann durch vereinfachte Bemessung bestimmt werden und die determinierten Lasten auf jeden der Planen Modelle. Für Gebäude, in denen die Wände nicht in zwei orthogonalen Richtungen in der Ebene verteilt sind, werden die Erdbebenschwingungen auf die Hauptrichtungen der Wandsysteme angeordnet.

(8) Für Gebäude, die nicht regelmäßige Struktur aufweisen nach Artikel 3 und 4 der Tabelle 5.1, wird die Berechnung verwendet mit Berücksichtigung des Raumes der Aktion und Reaktion seismischer Struktur.

(9) Die Härte strukturellen Elemente müssen bewertet werden, unter Berücksichtigung sowohl der Biege- und der Scher-Deformabilität und gegebenenfalls die axial deformabilität. Berechnungen können für die elastische Festigkeit von ungerissene Mauerwerk verwendet werden.

(10) Wenn eine genauere Verschiebung gesucht wird, können die Berechnungen verwendet werden mit Mauerwerk Risse Steifigkeit zu berücksichtigen, der Einfluss der Rissebildung auf Verformbarkeit. In Ermangelung eine genaue Beurteilung, Biege- und Scher-Verkrustungen der gesprungenen Mauerwerk, werden gleich der Hälfte der elastischen Steifigkeit der ganze Abschnitt von ungerissenen Mauerwerke angenommen.

(11) Für Steifigkeit von Stahlbeton-Kopplung Riegeln werden die benutzten Werte eingesetzt, für die Berechnung der Gebäude mit Stahlbetonwände.

(12) Das Berechnungsmodell für die unverstärkt Mauerwerk mit Löchern wird die Auswirkungen der Kopplung Herrscher nicht berücksichtigt. Sie werden konstruktiv Bewehrt, aber so das das Nachgeben der Riegel durch Biegung folgendes aufweist:

- Nachgeben der Riegel wegen der Scherkraft;
- Nachgeben der Stütze(Säulen) von lokalen Zerquetschung von Mauerwerk.

6.3.2. Methoden zur Berechnung der horizontalen Kräfte

(1) Für die Berechnung des Mauerwerks Gebäude unter horizontalen Belastungen, mit Ursprung in der aktuellen Situation der seismischen Maßnahmen, werden vereinfachte

Methoden zur Berechnung der linear-elastischen Verhaltens von Materialien erlaubt. In den folgenden Abschnitten soll diese Methoden im Einklang mit den Bestimmungen des Kodex P 100-1/2006 verwenden werden.

(2) Für die Bewertung und Validierung der Architektur-strukturelle Kompositionen, die nicht vollständig im Einklang mit den Empfehlungen des Kodex aus Kap.5 können Berechnungsmethoden berücksichtigt werden, welche das postelastische Verhalten der Mauerwerk in Anspruch nimmt.

Die Anwendung dieser Methoden bedeutet, zum einen, die Bemessung der Struktur in elastischer Berechnung (einschließlich der Festlegung von Bewehrungen im Stützen, Gürtel, Herren-Kopplung und horizontalen Fugen des Mauerwerks).

6.3.2.1. Berechnung der horizontalen seismischen Kräfte für das gesamte Gebäude

(1) Für Gebäude mit strukturellen Ordnungsmäßigkeit (Artikel 1 und 2 der Tabelle 5.1) wird die Berechnung der seismischen Kräfte für den Bau mit Querkraften mit der Methode Fundamentalschwingung-Modus in Absatz 4.5.3.2.2 gemacht, aus P 100-1/2006 Code. Bei dieser Methode ist, der dynamische Charakter der seismischen Aktion in einem vereinfachten statischen Kräftesystem (entspricht statische Methode) repräsentiert. Insgesamt wird die seismische Kraftverteilung auf der Höhe des Gebäudes gemacht, wenn man das elastische Verhalten der Struktur im Einklang mit Absatz 4.5.3.2.3. aus P 100-1/2006 annimmt und das Drehmoment des gesamten Auswirkungen wird nach Absatz 4.5.3.2.4 in Betracht gezogen von P 100-1/2006.

(2) Für Gebäude, die strukturell regelmäßig über die letzten Geschosskanten (kleines Gebäude) haben, und im Rahmen der Vorschriften 5.1.5. (9) sind, wird die Berechnung der seismischen Kräfte folgender Weise gemacht :

- i. Basis Scherkraft (FB) für das gesamte Gebäude (mit Gesamtmasse m) werden wie in (1) berechnet, man bedenkt, dass die Vorwölbung Masse (sm) bei der letzten Masse hinzugefügt wird.
- ii. Die vorwiegende Scherkraft (Fp) verbunden Vorwölbung Masse (sm) bestimmen, dass sie erwägt, ein unabhängiges, einzelne Maß an Freiheit, auf dem Boden sitzendes Gebäude ist, und die Beziehung

$$F_p = 2F_b \frac{m_p}{m} \quad \text{verwendet wird.} \quad (6.4)$$

(3) Für Gebäude, die nicht regelmäßig strukturiert sind (Artikel 3 und 4 der Tabelle 5.1), werden seismische Kräfte für das gesamte Gebäude bestimmen durch die Methode der "Berechnung der modale Antwort Spektrum" in Absatz 4.5.3.3 beschrieben von P 100-1/2006 Code.

Wenn diese Gebäude eine Projektion auf der obersten Geschoss hat, wird ihre Struktur in das allgemeine Modell für die Berechnung des Hauptgebäudes eingeführt, auch wenn sie fällt unter den Bedingungen der 5.1.5. (9).

(4) Für alle Arten von Gebäuden, mit Faktoren der Reaktion "q" für Mauerwerk, werden nach der Art des Mauerwerks und Baukonzern regelmäßig unter Code P 100-1/2006 berechnet.

(5) Für die Berechnung der seismischen Kräfte sind folgende Faktoren des Widerstandes zu berücksichtigen von Mauerwerk in den Code P100-1/2006, (α_v/α_1) Anbetracht der Kraftreserven sind strukturelle geschossige Gebäude mit konstruktiven Wände definiert Mauerwerk. Diese Reserven sind abgeleitet, in der Regel aus mehreren Quellen: redundante Struktur-System (Gelenke in der Kunststoff-Säulen nicht gleichzeitig auftreten), Verstärkung, positive Auswirkungen der konstruktive Maßnahmen, u.a.

(6) Im Falle der Wände mit Türen und / oder Fensteröffnungen, Mauerwerk Fülle (unter / über den Boden- Sturzen und / oder Leitplanken) dürfen bei der Berechnung der Modell in Betracht gezogen werden, strahlt die Kopplung zwischen zwei Wandelemente, wenn sie tatsächlich mit den Säulen verbinden gewebt und sind sowohl mit Gürtel und Boden mit verbundenen Stahlbeton Sturz des Mauerwerks (wenn es aus dem Gürtel Stock getrennt).

(7) Wenn die Voraussetzungen aus (6) richtig sind, oder die Herrscher der Kupplung komplett aus Stahlbeton ist, kann eine Anrechnung verwendet werden für die Bestimmung der Auswirkungen der vertikalen seismischen Aktivitäten und der senkrechten Lasten in den Montanten und Kupplungsriegeln.

6.3.2.2. Berechnung der Schnitt Anstrengungen bei den Strukturellen Wände

(1) Die Verteilung der Kraft zwischen den Wänden der Struktur ergibt sich aus der Modellrechnung.

(2) Für Gebäude mit festen Boden flache Bauform wird die seismischen Kraft für die gesamte Konstruktion, die zuvor ermittelt wurden, die strukturellen Wände im Verhältnis zu den seitlichen Steifigkeit der einzelnen bestimmt durch die Prinzipien des Kodex P100-1/2006 verteilt.

(3) Für Gebäude mit Fußboden mit leichten Steifigkeit flache Bauform wird die seismischen Kraft für die gesamte Konstruktion, die zuvor ermittelt wurden, die strukturellen Wände im Verhältnis zur Masse, verteilt.

(4) Schnittkräfte grundlegenden strukturellen Wände durch die Berechnung der linear-elastischen, können zwischen den Seiten der gleichen Richtung verteilt werden, bestimmt, vorausgesetzt, dass die Gesamtbilanz zufrieden ist und die Schubkraft auf jede Wand wird nicht reduziert / erhöht um mehr als 20%.

(5) Im Falle der Wände aus zusammengesetzten Querschnitten (I,T,L) die Rutchkraft aus dem Querschnitt zwischen dem Kern und der Sohle ($L_{v,et}$) benutzt man für die Berechnung die Formel:

$$L_{v,et} = \Delta M \frac{S_i}{I_i} \quad (6.5)$$

wo:

$\Delta M = M_{inf} - M_{sup}$ mit:

- M_{inf} – Design Biegemoment in Abschnitt von der Basis des Geschosses, für welchem das Abgleiten berechnet wird ;
- M_{sup} - idem, in Abschnitt aus der oberen Etage;

- S_i - statisches Moment des idealen Querschnittes der Sohle im Bezug des Schwerpunktes der idealen Querschnittes der Wand
- I - Trägheitsmoment der idealen Abschnitt der Wand.

Die geometrischen Eigenschaften des idealen Abschnitt (S_i und I) werden anhand der Äquivalenzkoeffizienten n_{ech} von (6.24) festgelegt .

(6) Bei der Festlegung der Schnitt Anstrengungen (N , M , V) in den Struktur-Elemente und die bestimmung der seitliche Bewegungen verwendet mann ein Computer-Programm auf anerkannten Prinzipien der Mechanik der Strukturen.

6.3.2.3. Berechnung der Verformungen und seitlichen Bewegungen in der Ebene der Wand

(1) Die Berechnung der Verformungen und seitlichen Bewegungen von Mauerwerk unter der Wirkung von Querkräften werden unter Berücksichtigung der spezifischen Verformungen der Biege-und Scher-und gegebenenfalls die spezifischen axiale Deformationen gemacht.

(2) Die Berechnung der Verformungen und seitlichen Bewegungen wird mit gegenwärtigen Beziehungen der Statik Konstruktion, unter Berücksichtigung der Festsetzung der Mauer gemacht.

(3) Für die Berechnung der Verformungen und der lateralen Bewegung der Wände unter - Einwirkung der Seismischen Lasten verwendet man:

- Für unbewehrtes Mauerwerk
 - Geometrische Eigenschaften des ungerissenes Mauerwerks
 - 1/2 des Wertes des Elastizitätsmoduls des Mauerwerks bestimmt aus 4.1.2.2.1. oder mit dem Wehrt aus Tabelle 4.9 in Funktion von den charakteristischen Widerstand bei Druck des Mauerwerks
 - 1/2 aus dem transversalen Elastizitätsmodul berechnet mit Formel 4.9
- Für beschränkte Mauerwerke und für Mauerwerke mit Bewehrten Kern .
 - Geometrische kennzeichen des Ungerissenes Mauerwerks
 - 1/2 des elastizitätsmoduls langs aquivalent kurzer Dauer –Berechnung mit Formel 4.7
 - 1/2 aus den aquivalenten Elastizitätsmodul Berechnung mit 4.10

6.4. Berechnung der Struktur-und nicht-strukturelle Mauern in horizontaler Belastung senkrecht zur Wand.

(1) horizontale Lasten, die senkrecht zum Mauerwerk handeln können, sind oben genannt

(2) Design-Werten der jeweiligen Kategorie der wirkenden Kräfte senkrecht an der Wand wird von den jeweiligen spezifischen Regelung getroffen werden.

6.4.1. Rechenmodelle für die Belastung senkrecht zur Wand

(1) Für die Berechnung der Biegemomente unter der Wirkung der Ebenen senkrechten Lasten, Wände sind wie elastischen Platten, oben und unten auf dieser Etage und Seitenwand Verstärkung geformt (senkrecht zur Wand als)

(2) Wenn die Kellerwände für die Berechnung der Biegemoment durch Drücken der Erde gegeben sind, wird in Betracht gezogen dass gelenkige Wand oder an der Gründung EBL

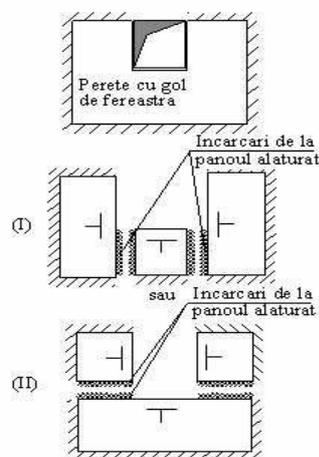
(abhängig von der Annahme einer Entschließung Design) und in den elastischen Boden über Keller eingebettet sind

6.4.2. Berechnungsmethoden für Lasten senkrecht zur Wand.

(1) Für Mauerwerk Platten ohne Lücken von Türen oder Fenstern, das Design Biegemomente durch Kräfte senkrecht zur Wand (M_{Sxd1} und M_{Sxd2}) verursacht werden, können in Ermangelung genauer berechnet werden (z.B. Finite Elemente), wobei bekannte Beziehungen der elastischen Platte Theorie bekannt sind. Randbedingungen werden nach der tatsächlichen Grenze Links gesetzt werden / Befestigung der Enden der Platten.

(2) Im Falle der panelle mit Lucken, zur berechnung der Biegemomente für Design, Die Pannellen werden in semipanelle unterteilt werden die nach den Regeln der vollen Panels berechnet werden, wie in Abbildung 6.6

(Nimmt man als Referenz-normatives Dokument, EN 1996-1-1)



Modelle für die Berechnung der Kraft senkrecht zur Ebene für Hohlwand

(3) Seismic Design Kraft senkrecht zur Wand ist als P 100-1/2006 Code, Kapitel 10 berechnet. Gewicht Berechnung der Mauer wird Einsatzgewicht von Möbeln oder anderen Geräten oder an der Wand hängende Pflanzen enthalten (zB, Regale Bibliothek, darunter Bücher, Kessel und Rohrleitungen einschließlich der Wassergehalt, etc.).

(4) Der Einfachheit halber die maximale Biegemomente bestimmt werden kann, unter Vernachlässigung der Wirkung der Seitenlager, wie bei einer durchgehenden vertikalen Streifen in den richtigen Boden. Es wird angenommen, dass Biegemomente in die richtige Etage (MHI) und Mitte der Etage Höhe (Hm) gleich sind und das Verhältnis zu berechnen

$$M_{hi} = M_{hm} = \frac{p_h h_{et}^2}{12} \quad (6.6)$$

Wo:

- für horizontale Belastung der Wind, ist der p_h -Kraft gleichmäßig verteilt, die damit verbundenen Streifen;
- für horizontale Erdbebenlasten ist p_h -Wert die mittlere Kraft auf die Bodenhöhe von P 100-1/2006 unter dem Code, Cap.10 berechnet

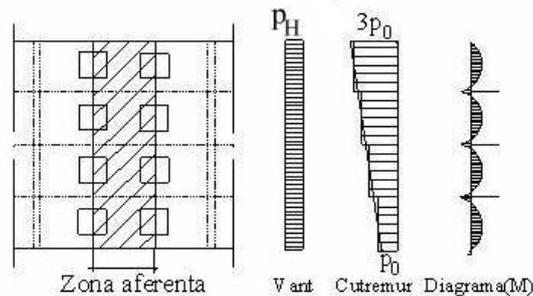


Abbildung 6.7

Vereinfachtes Modell für die Berechnung der Belastungen senkrecht zur Wand-geschossige Gebäude

6.5. Die Berechnung der Platten

(1) Die Platten der Steinbauten werden dimensioniert für:

- Vertikale ,Standige und Nutz-Lasten ;
- Horizontale Lasten welche in der Mittelebene der Platte einwirken.

(2) Design der Stahlbetondecke für vertikale Lasten werden dabei als Referenz normativen STAS 10107 / 1

(3) Design für das Laden vertikalen Holzfußboden wird dabei als normative Referenz-und NP 019-1997, NP 005-2003.

(4) Gestaltung der Stahlbetondecke unter horizontalen Lasten ist es, Belastbarkeit und Steifigkeit zu gewährleisten, um sicherzustellen, dass der Boden starren waagerechten Membran betrachtet werden kann.

(5) Prüfen der Festigkeit und Steifigkeit vom Boden bis zur horizontalen Kräfte ist für die folgenden Kategorien von Gebäuden aus Mauerwerk erforderlich:

- geschossige Gebäude mit Mauern selten (Zell-System);
- Bautyp Zimmer / Halle für Bodenbeläge;
- geschossige Gebäude mit großen Löchern in Böden;
- Stock Fertigteiltbauten (zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Gelenke).

Für Gebäude mit Mauern obwohl (System-Kamm) die Überprüfung der Betonboden, horizontale Kräfte notwendig ist.

6.5.1. Berechnungsmodell

(1) In Gebäuden mit einfachen Formen im Plan, die aufgenommen werden, können über ein Rechteck, für die Berechnung der Schnitt Anstrengungen (Querkraft und Biegemoment) aus der horizontalen seismischen Kräfte, wird das Wort als kontinuierlichen Strahl in Betracht gezogen werden, sich auf strukturelle Mauern. In diesem Fall ist die Berechnung des Fußbodens Schnitt Anstrengungen werden nach 6.5.2 vorgenommen werden.

(2) bis zum Boden mit komplizierten Kompositionen Design (unregelmäßig geformte und relativ große Lücken, große konzentrierte Beladung usw.) und für die Gestaltung Stock in Strukturen mit Unregelmäßigkeiten (mangelnde Homogenität) in der vertikalen Ebene und

werden Modelle und Methoden Berechnung, die zuverlässig Verhalten zu offenbaren vorhersagen können ihre vertikalen und Erdbeben Belastungen (vor allem die Wirkung von Boden-Steifigkeit über die Verteilung der seismischen Kräfte zwischen konstruktiven Wände und Wirkung vorzeitige Übergabe der Mauern).

6.5.2. Berechnungsmethode

(1) Die oben genannten Bedingungen für die Berechnung der gesamten Kraft angegeben wird gleich eine Etage seismischen Kraft dieser Ebene Anwendung finden. In einer Vereinfachung, diese Kraft kann davon ausgegangen werden linear über die Länge des Bodens verteilt, wobei die sich daraus ergebenden durch das Zentrum der Steifigkeit der Struktur auf dieser Ebene.

In diesem Fall wird die Extremwerte von Gewalt $P_{\max/\min}$ Handeln auf dem Boden, sind:

$$P_{\max/\min} = \frac{S_{niv}}{L} \left(1 \pm 6 \frac{d_{RG}}{L}\right) \quad (6.7)$$

Wo:

- S_{niv} - Seismische Kraft die auf der Platte einwirkt
- d_{RG} - Abstand zwischen Schwerpunkt des Bodens (G) und der Steifigkeitsmittelpunkt(R);
- L - die Größe des Gebäudes senkrecht zur Richtung der Berechnungsrichtung

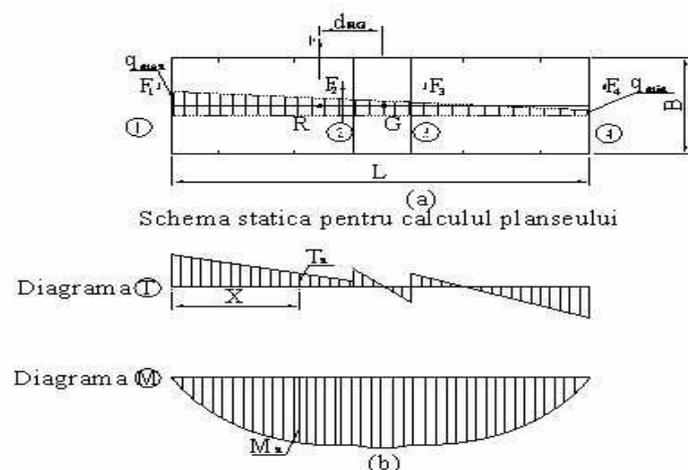
(2) Um die Reaktion der Grenze des Fußbodens auf einer strukturellen Wand (F_i) ergriffen werden zu können muss proportional zur Menge der Kapazität auf $\sum V_{Rdi}$ \sum Querkraft zu widerstehen, dass alle Säulen der Wand

$$F_i = S_{niv} \frac{\sum V_{Rdi}}{V_R} \quad (6.8)$$

wo

- V_R - Fähigkeit zur Schubkraft des Gebäudes, in der Berechnungsrichtung

(3) Biegemoment M und Querkraft T in den Platten ist von den Bedingungen der statischen Gleichgewicht unter der Wirkung der Last p und der Reaktion F_i ermittelt.



Berechnung der Anstrengungen im Kofferraumboden (a) Bestimmen Sie die Last Grundriss
(b) Anstrengungen im Schnitt Stock

(4) In Gebäuden mit strukturellen Regelmäßigkeit, wo alle Geschosse identisch sind und die seismische Kraft ist linear auf die Höhe verteilt, wird die Überprüfung nur auf die letzte Ebene getroffen werden, wodurch die maximale S_{niv} ist.

6.6. Die Berechnung der Festigkeit der Konstruktion von Mauerwerk

6.6.1. Allgemeine Berechnungsbedingungen

6.6.1.1. Berechnungsmodell

(1) Die Berechnung für die Bestimmung der Gestaltung der Widerstand von Wänden (Artikel) Mauerwerk ist zu berücksichtigen:

- Wand Geometrie;
- Randbedingungen auf die Kontur der Wand;
- Bedingungen für die Anwendung der Last;
- Eigenschaften von Stärke und verformbarkeit von Mauerwerk;
- die Umstände, die Ausführung.

(2) Daten über die Geometrie der Wand bezieht sich auf:

- Querschnittsform;
- Verhältnis Höhe / Dicke;
- Existenz von schwachen Zonen (Schlitzen, Nischen, u.a.).

(3) Randbedingungen auf die Konturen beziehen sich auf:

- Bindung an den Boden;
- seitlicher Anbau;
- Auswirkungen von Hohlräumen von den Randbedingungen.

(4) Bedingungen für die Anwendung von Lasten beziehen sich auf:

- Exzentrizität der Anwendung von der Zusammensetzung;
- Exzentrizität, die sich aus Ungenauigkeiten der Ausführung (einschließlich ungleichheit des Materialeigenschaften);
- Auswirkungen von langdauernde Lasten.

(5) Verformbarkeit und Festigkeit Eigenschaften der Kraft betreffen sich auf:

- Das Gründungsgesetz von Mauerwerk σ - ϵ ;
- rheologische Eigenschaften von Mauerwerk;
- Vereinbarkeit bestimmter Verformungen von Mauerwerk und Beton zuletzt (wenn bewaffnete Steinbauten - ZC, ZC + AR, ZIA).

(6) Der Widerstand der Wände der Konstruktion ist zu bestimmen:

a) Zugriffe Schnittkräfte durch Systeme, die in der medialen Wand:

- Axialkraft (N_{RD});
- Biegemoment (M_{RD});
- Die Schnittkraft (V_{RD});
- die senkrechte abgeleitete Kraft in den Wänden mit zusammengesetzten Abschnitte (V_{Lhd});

b) Anträge Schnitt durch Kräfte senkrecht zu der Median der Wand:

- Biegemoment in der Ebene parallel zu den horizontalen Fugen (M_{Rxd1});
- Biegemoment in der Ebene senkrecht zur horizontalen Fugen (M_{Rxd2}).

(7) Bei der Berechnung der Entwurf Widerstand der strukturellen Wände verwendet werden geometrische Eigenschaften von Wänden und Entwurf des Widerstands von Materialien in Übereinstimmung mit den folgenden Absätzen.

6.6.1.2. Annahmen für die Berechnung

(1) Entwurfs Widerstand von Mauerwerk sind durch Bezugnahme auf den letzten Stand zu begrenzen (ULS) ermittelt und in besonderen Fällen im Text erwähnt, im Verhältnis zu den Leistungen beschränken Zustand (SLS).

(2) sollten die Bedingungen in 6.1.1. (2) spezifiziert, die Bestimmung der Bemühungen und Verformungen der Elemente von Mauerwerk beruht auf folgenden Annahmen:

- Querschnitte Hypothese;
- Zugfestigkeit von Mauerwerk in Richtung senkrecht zur horizontalen Sinne ist gleich Null;
- Beziehung Stress - spezifische Belastung ist für die Berechnung der Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) rechteckigen;
- Beziehung Stress - Stamm dreieckigen Berechnung ist auf die erbrachten Grenzzustand (SLS).

HINWEIS Hypothese aus (2) Spannungs-Dehnungs-Beziehung spezifische rechteckigen - wie in Abbildung $\varepsilon - \sigma$ Gründungsgesetz gilt nur, wenn das Mauerwerk 4.3. den Bestimmungen des 4.1.2.1. (4). $\varepsilon - \sigma$ Für Mauerwerk mit einer anderen Form der Beziehung

6.6.1.3. Charakteristische Geometrie der horizontalen Abschnitte der Mauer

(1) Querschnitts-Abmessungen der gemauerten Wand, wird für die Berechnung verwendet und, die Dimensionen der "Netto" (ungeputzter Wand) befriedigt:

- die Mindestdauer
- die Mindeststärke
- Die maximale Bedingungen der Länge der Sohlplatten

(2) Hohlwand mit maximaler Grosse $0,2 l_w$ kann für die Berechnung der gefüllten Wände benutzt werden , wenn die Lucke im mittleren drittel des Wertes der Hohe und Fülle zu den Enden der gemauerten Wand mindestens 20% der hohe liegt und so in Betracht genommen wird.

(3) Lucken in den Fussen mit der maximalen Grosse $h/4$ können vernachlässigt werden und Hohlräume mit der Grosse $h/4$ werden als Kanten des Fusses angenommen

6.6.1.4. Widerstands Einheit Gestaltung von Mauerwerk, Beton und Bewehrung.

1) die Werte der Widerstandsfähigkeit der Konstruktion von Mauerwerkeinheit ,für die Berechnung der Grenzzustände der Tragfähigkeit werden nach den oben bestimmten Wehrten bestimmt.

(2) die Werte der Widerstandsfähigkeit der Konstruktion von Mauerwerk Einheit werden für die Berechnung der staatlichen Leistungen beschränkt (SLS) wird die Beziehung 4.2 bestimmt, mit:

i. Der Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_M = 1,50$ für strukturierte und unstrukturierte Wände von Gebäuden von Bedeutung, Gruppe

I, im Sinne des Kodex P100-1/2006;

$\gamma_M = 1,0$ für alle anderen strukturellen und nicht strukturellen Elemente, unabhängig von dem Grad der Bedeutung des Gebäudes.

ii. Werte der Koeffizienten der Arbeitsbedingungen m_z , SLS

(3) die Werte der Widerstandsfähigkeit des Designs für Beton und Bewehrung Folgendes zu berücksichtigen das Referenzdokument STAS 10107/0-90.

6.6.2. Widerstand Gestaltung der Wände unter Axialkraft

(1) strukturelle Wanddicke, für die die Bestimmungen dieses Kapitels, sind die Mindestanforderungen festgelegt, und die folgende Anforderungen erfüllen:

- für gemauerten Wand (ZC, ZC + AR, ZIA): der Schlankheit Koeffizient $h_{ef}/t \leq 20$
- bei den unbewehrt gemauerten Wänden (ZNA): der Schlankheit Koeffizient $h_{ef}/t \leq 16$ wo h_{ef} ist die effektive Höhe der Wand weiter nach unten ist

(2) Für Wände aus Mauerwerk, unbewehrt oder bewehrt, an einer axiale Druckkraft belastet, die maximale spezifische Verformung in Mauerwerk (Verkürzung) wird als $\varepsilon_{max} = -2 \%$ angenommen

6.6.2.1. Druckfestigkeit von Mauerwerk unverstärkt (ZNA) mit Elementen aus gebranntem Ton

(1) Der Entwurfwiderstand der zentrischen Druckkraft für einen Element aus **ZNA (unbewehrtes Mauerwerk)** mit jedwelchem Querschnitt, wird mit folgender Beziehung festgestellt:

$$N_{Rd} = \Phi_{i(m)} A f_d \quad (6.9)$$

wo:

- $\Phi_{i(m)}$ - Verringerungskoeffizient des Widerstandes wegen dem Schlankheitseffekt des Elementes und wegen dem Effekt der Exzentrizität der Anwendung der Belastungen in extremen Bereichen (Φ_i) und beziehungsweise am $\frac{2}{3}$ der Höhe des Elementes von der Basis gemessen (Φ_m);
- A – Die Querschnittsfläche des Elementes;
- f_d – Entwurfwiderstand der Druckkraft (Entwurfdruckfestigkeit, Designdruckfestigkeit) des Mauerwerkes;

(2) Im Fall der Mauerwerke mit rechteckigen Querschnitt, der Entwurfwiderstand der zentrischen Druckkraft wird in der Regel für die Längeneinheit der Wand berechnet. Die Gleichung (6.9) wird:

$$N_{Rd}(l) = \Phi_{i(m)} t f_d \quad (6.9a)$$

wo:

- t – Dicke der Wand;
- $N_{Rd}(l)$ – Entwurfwiderstand der rechteckigen Wand pro Längeneinheit;

6.6.2.1.1. Bestimmung des Verringerungskoeffizienten der Festigkeit Φ_i

Der Verringerungskoeffizient der Festigkeit in den Extremitäten des Mauerwerks (Φ_i) – oben und unten – hängt nur von der Exzentrizität der Anwendung der Lasten und wird mit folgender Beziehung bestimmt:

$$\Phi_i = 1 - 2 \frac{e_i}{t} \quad (6.10)$$

wo

- t – Dicke der Wand;
- e_i – Berechnungsexzentrizität, in Bezug auf die Ebene des Mauerwerkes

$$e_i = e_{oi} + e_{hi} + e_a \geq 0.05t \quad (6.11)$$

mit den Bezeichnungen:

- e_{i0} – Die Exzentrizität wegen all den Lasten die über dem Berechnungsniveau greifen, mit der Beziehung (6.1) bestimmt;
- e_{hi} – Die Exzentrizität wegen all den Kräften die senkrecht auf der Ebene des Mauerwerkes angreifen, wird mit der Beziehung (6.3) bestimmt;
- e_a – zufällige Exzentrizität, festgelegt im Kapitel 6.2.1.2.2;

6.6.2.1.2. Bestimmung des Verringerungskoeffizienten der Festigkeit Φ_m

Für Mauerwerke mit Elementen aus gebrannten Ton, mit Mörtel für allgemeine Zwecke (G), mit alle Fugen vollständig ausgefüllt, der Verringerungskoeffizient der Festigkeit Φ_m wird aus der Tabelle 6.1 genommen, in Abhängigkeit von den Verhältnissen h_{ef}/t und e_{mk}/t , wobei e_{mk} die Berechnungsexzentrizität im zentralen Bereich des Mauerwerkes (an $\frac{2}{3} h_{et}$, von der Basis des Mauerwerkes berechnet) ist, und wird mit der Beziehung berechnet:

$$e_{mk} = e_m + e_k \quad (6.12)$$

in der

$$e_m = \frac{2}{3} e_{i0} + e_{hm} \pm e_a \quad (6.13)$$

und

$$e_k = 0.002 \Phi_{\infty} h_{ef} \sqrt{\frac{e_m}{t}} \quad (6.14)$$

wo

- h_{ef} – effektive Höhe des unten berechneten Mauerwerks;
- e_{i0} – Die Exzentrizität in dem oberen Querschnitt des, mit der Beziehung (6.1) berechneten, Mauerwerks;
- e_{hm} – Exzentrizität wegen dem Effekt der horizontalen Belastungen, in dem Abschnitt von $\frac{2}{3}$ von der Höhe des Mauerwerks, mit der Beziehung (6.3) berechnet;
- e_a – vorher bestimmte zufällige Exzentrizität;
- e_k – Exzentrizität wegen dem langsamen Fließen;
- Φ_∞ - Koeffizient des langsamen Fließen, gegeben in Tabelle 4.10

Werte des Φ_m Koeffizientes Tabelle 6.1

Schlankheit h_{ef}/t	Relative Exzentrizität e_{mk}/t					
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
5	0.89	0.79	0.69	0.59	0.49	0.39
6	0.88	0.78	0.68	0.58	0.48	0.38
7	0.88	0.77	0.67	0.57	0.47	0.37
8	0.86	0.76	0.66	0.56	0.45	0.35
9	0.85	0.75	0.65	0.54	0.44	0.34
10	0.84	0.73	0.63	0.53	0.42	0.32
11	0.82	0.72	0.61	0.51	0.40	0.30
12	0.80	0.70	0.59	0.49	0.38	0.28
13	0.79	0.68	0.57	0.47	0.36	0.26
14	0.77	0.66	0.55	0.45	0.34	0.24
15	0.75	0.64	0.53	0.42	0.32	0.22
16	0.72	0.61	0.51	0.40	0.30	0.20
17	0.70	0.59	0.48	0.38	0.28	0.18
18	0.68	0.57	0.46	0.35	0.25	0.16
19	0.65	0.54	0.44	0.33	0.23	0.14
20	0.63	0.52	0.41	0.31	0.21	0.13

6.6.2.1.3. Bestimmung der effektiven Höhe des Mauerwerks (h_{ef})

(1) Die Bestimmung der effektiven Höhe eines Mauerwerks (h_{ef}) ist von den Abmessungen des Panels (h, l_w) und von dessen Bindungsbedingungen mit den benachbarten Elementen (Decken und/oder senkrechte Wände) abhängig.

(2) Um als seitliche Auflagern betrachtet zu sein, müssen die Elemente welche das Mauerwerk begrenzen eine, mit der des versteiften Wandes vergleichbare, Steifigkeit besitzen.

(3) Ein Mauerwerk kann als versteift angenommen werden, wenn es mit einem senkrechten Mauerwerk, das folgende Bedingungen erfüllt, durch Wirken verbunden ist:

- die Länge der Versteifungswand ist $\geq 1/5$ von der Geschosshöhe;
- die Dicke der Versteifungswand ist $\geq 1/2$ von der Dicke der Wand, die versteift ist;
- in dem fall, dass der Versteifungswand Öffnungen in der Nachbarkeit der versteiften Wand hat, muss ihre Länge die Bedingungen aus Abbildung 6.9. erfüllen.

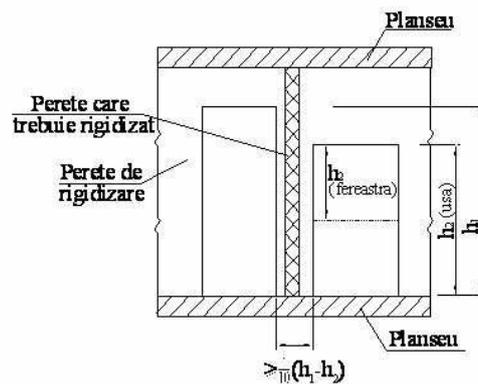


Abbildung 6.9
Verstärkung einer Mauer mit Querwände

HINWEIS. Im Fall der 240 mm dicken Wände, die $\frac{1}{2}$ Steinmauer(120 mm) Wandverstärkungen werden nur als Stabilitätselemente zur Feststellung der tatsächlichen Höhe der Wand betrachtet, und nicht als aktive Wände die die seismische Kräfte übernehmen können.

(4) Die Versteifung einer Wand kann durch die Ausführung von Mauerwerksäulen mit der Dicke von $t_{\text{pilastru}} \leq 3t$ erreicht werden.

Die Mauerwerksäulen sollen an einer interachsialen Entfernung von $d_{\text{pilastru}} \leq 20t$ gestellt werden, wobei t die Dicke der Wand, die verstärkt wird, ist. Das Mauerwerk der Wand wird mit dem Mauerwerk der Säule gewebt.

(5)Für die Berechnung der Festigkeit, wird die reelle Dicke der Wand die mit Mauerwerksäule verstärkt ist, mit dem Koeffizient ρ_w aus Tabelle 6.2 multipliziert.

$$t_{\text{calc}} = \rho_w t \quad (6.15)$$

Vergrößerungskoeffizient für die Dicke der Wand die mit Pilastern (Säulen) verstärkt ist

Tabelle 6.2

$d_{\text{pilaster}}/b_{\text{pilaster}}$ Verhältnis	t_{pilaster} / t Verhältnis		
	1	2	3
6	1.0	1.4	2.0
10	1.0	1.2	1.4
20	1.0	1.0	1.0

HINWEIS. Für die Zwischenfälle kann man zwischen den Werten aus der Tabelle interpolieren.

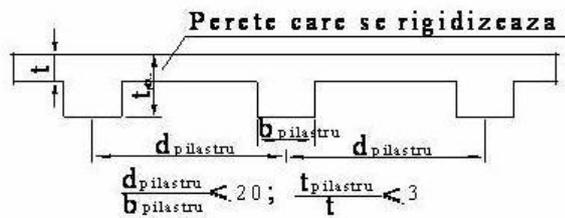


Abbildung 6.10
Verstärkung der Wände mit Pilastern aus Mauerwerk

(6) Die effektive Höhe h_{ef} eines Mauerwerks wird mit folgender Beziehung berechnet:

$$h_{\text{ef}} = \rho_n h \quad (6.16)$$

wo

- ρ_n ($n = 2 \div 4$) - Koeffizient welcher die Auflagerbedingungen entlang der Kontur und die Anzahl der Seiten der Wand, die versteift sind, in Acht nimmt.
- h - Freie Höhe der Wand
- l_w – Länge des Längsschnittes der Wand

(7) Die ρ_n Koeffizienten bestimmt man folgend:

i_1 . Wand befestigt mit Decke aus Stahlbeton oder aus Holz, auf beide Seiten angeordnet

$$\rho_2 = 0.75$$

i_2 . Wand befestigt mit Decke aus Stahlbeton oder aus Holz, auf einer einzigen

Seite angeordnet (z.B Außenwand) : $\rho_2 = 1.00$

In Abhängigkeit von den Befestigungsbedingungen am Deckenniveau (ρ_2), die Koeffizienten ρ_3 (für Wände die auf einer vertikalen Seite befestigt sind) und ρ_4 (für Wände die auf zwei vertikalen Seiten befestigt sind) werden nach Tabelle 6.3 bestimmt.

Tabelle 6.3

ρ_2 Werte	ρ_3 Werte		ρ_4 Werte	
	$h \leq 3.5 l_w$	$h > 3.5 l_w$	$h \leq l_w$	$h > l_w$
0.75	$\rho_3 = \frac{12}{16 + \left(\frac{h}{l_w}\right)^2}$	$\rho_3 = 1.5 \frac{l_w}{h}$	$\rho_4 = \frac{12}{16 + \left(\frac{3h}{l_w}\right)^2}$	$\rho_4 = \frac{l_w}{2h}$
1.00	$\rho_3 = \frac{1}{1 + \left(\frac{h}{3l_w}\right)^2}$		$\rho_4 = \frac{1}{1 + \left(\frac{h}{l_w}\right)^2}$	

6.6.2.2. Die Druckfestigkeit der Wände aus Stahlmauerwerk - ZC,ZC+AR, ZIA

(1) Die Festigkeit der Wände aus Stahlmauerwerk berechnet man durch die Umwandlung des gemischten Querschnittes in einem ideellen Mauerwerkquerschnitt, anhand des von Beziehung (6.24) gegebenen Äquivalenzkoeffizienten.

(2) Der Beitrag der Bewehrung aus den Säulchen (ZC,ZC+AR) und aus den mittleren Schicht (ZIA) wird bei der Übernahme der Druckkraft vernachlässigt.

6.6.2.3 Lokale Druckfestigkeit der Wände unter der Wirkung der Einzellasten

(1) Für einen Wand aus ZNA, hergestellt aus Mauerwerkelemente der Gruppe 1, die Entwurffestigkeit an lokaler Druck wegen der Einzellasten wird mit folgender Beziehung bestimmt:

$$N_{Rd,el} = \beta A_b f_d \quad (6.17)$$

wo

$$1.0 \leq \beta = (1 + 0.30 \frac{a_1}{H})(1.5 - 1.1 \frac{A_b}{A_{ef}}) \leq \beta_{max} \quad (6.18)$$

mit den Bezeichnungen:

- β – Vergrößerungskoeffizient für Einzellasten;
- a_1 - Abstand von der Stirnwand bis zum nächstgelegenen Rand der Fläche auf welcher die Belastung übertragen wird;
- A_b – die Fläche auf welche die Belastung $\leq 0.45 A_{ef}$ übertragen wird;

- H_o – Die Höhe der Wand von der Basis bis zu dem Niveau, wo die Einzellast
- A_{ef} – die belastete Fläche
- $A_{ef} = t L_{ef}$ wo $L_{ef} \leq \frac{2.2A_b}{t}$ die effektive Höhe, die die Belastung übernimmt, gemessen an der Hälfte der Höhe der Wand oder Pilaster, resultierend durch Entlastung der vertikalen Kraft an einem Winkel von 60° mit der Horizontalen (siehe Abbildung 6.2a).

Die Werte aus der Beziehung (6.18) begrenzen sich folgend:

- $\beta_{max} = 1.25$ wenn $\frac{2a_1}{H} = 0$
- $\beta_{max} = 1.50$ wenn $\frac{2a_1}{H} \geq 1.0$

Für $0.0 < \frac{2a_1}{H} \leq 1.0$ erhält man die Werte durch lineare Interpolierung zwischen den oben gegebenen Werte β_{max} .

(2) Die Exzentrizität der Einzellast, gegenüber der Medianebene (Mittellebene), wird $\frac{1}{4}$ von der Dicke t der Wand nicht überschreiten.

(3) In dem Fall, dass die Wirkungen(Effekte) der Einzellasten sich übereinanderlegen, wird der Querschnitt von der Hälfte der Höhe der Wand, mit der Beziehung (6.17) geprüft.

(4) Die Einzellast muss auf einem Mauerwerk, dessen Elemente der Gruppe **1** gehören, einwirken, oder im Fall der Mauerwerke mit Elementen aus Gruppe 2 und 2S, durch ein starres Material, welches die vertikale Verteilung der Belastung an einem Winkel von 30° zur Senkrechten ermöglicht, indem die Leistung einer Belastungslänge L_{ef} wie in der Abbildung **6.2a(1)** gesichert wird.(im Fall der Auflagern die sich am Ende der Wand befinden, die Entlastung an dem Winkel von 30° findet nur auf einer Seite der Belastung statt).

(5) In dem Fall, dass die Einzellast durch eine Lagerbüchse mit zufriedenstellende Steifigkeit,angewandt ist, darf die Druckspannung unter einer Einzellast (σ_{cl}) nicht **1.5** f_d im Fall der Mauerwerkelementen aus Gruppe 1 und 2, und f_d im Fall der Mauerwerkelementen aus der Gruppe 2S, überschreiten.

HINWEIS. Man kann annehmen, dass eine Lagerbüchse mit der Breite gleich mit der Dicke der Wand, mit der Höhe von 200 mm und mit einer Länge, welche drei mal größer ist als die Länge auf welche die Belastung lagert, hat die notwendige Steifigkeit um diese Bedingungen zu erfüllen.

6.6.3. Entwurffestigkeit der Axialkraft und Biegung in der Mittelebene der Mauerwerk

6.6.3.1. Allgemeine Berechnungsbedingungen

(1) Die allgemeine Berechnungsannahmen die für die Bestimmung der Entwurfswiderstand der Axialkraft und des Biegemomentes in der Ebene der nichtbewehrten und bewehrten Mauerwerke verwendet werden, sind folgende:

- Hypothese der ebenen Durchschnitflächen;
- Im Fall der bewehrten Mauerwerkdurchschnittflächen (**ZC** und **ZIA**), das Beton arbeitet mit dem Mauerwerk bis in der Endphase; die endgültige Verformungen des Betons (ϵ_{ub}) die berücksichtigt werden, können die Werte der endgültigen spezifischen Verformungen des Mauerwerkes (ϵ_{uz}) nicht überschreiten.
- die Zugfestigkeit des Mauerwerkes wird vernachlässigt;
- In der Endphase, die Einheitsspannungen in der Druckzone des Mauerwerkes werden als gleichförmig verteilt angenommen; das gleiche für das Beton;
- die Beziehung Einheitsspannung-spezifische Verformung für die Bewehrungen wird aus dem Bezugsnorm **STAS 10107/0-90**;2 genommen

(2) Im Fall der Wände mit komplexer Form des Querschnittes (**I, L,T**), der Entwurfswiderstand der Axialkraft und des Biegemomentes in der Mauerwerkebene wird auf Grund des Berechnungsquerschnittes bestimmt, mit der Länge der Flanschen laut CR6 bestimmt; man prüft ob die gedruckte Flansche die Bedingung der Druckfestigkeit erfüllt.

(3) Die Verbindungen zwischen den Steg und die Flanschen der Wände mit komplexer Form sowie auch die durch vertikale Schlitze geschwachte Durchschnitflächen, werden für die vertikale Gleitspannungen gemäß der folgend gegebene Bestimmungen geprüft.

(4) Die Überprüfung vom Punkt (3) ist nicht notwendig wenn die Verbindung zwischen den Steg und die Flanschen des Mauerwerkes folgende Bedingungen erfüllt :

i) Für unbewehrtes Mauerwerk (**ZNA**):

- die Wände der beiden Richtungen sind gleichzeitig ausgeführt (voll gewebt);
- der Verbindungsquerschnitt zwischen den Wänden ist nicht durch vertikale Schlitzen geschwächt;
- an Ecken, Kreuzungen und Abzweigungen sind in den horizontalen Fugen die, im Code **P 100-1/2006** und in diesem Code festgelegte, minimale Bewehrungen vorgesehen;

ii) Für konfiniertes Mauerwerk, mit oder ohne Bewehrung in den horizontalen Fugen (**ZC/ZC+AR**)

- die strepii stellen 50% von der Kontaktfläche zwischen dem Mauerwerk und Beton dar;
- der Verbindungsquerschnitt zwischen den Wänden ist nicht durch senkrechte Schlitzen geschwächt;

- an Ecken, Kreuzungen und Abzweigungen sind in den horizontalen Fugen die, im Code **P 100-1/2006** und in diesem Code festgelegte, minimale Bewehrungen vorgesehen;

(5) Wenn an der Verbindung zwischen dem Steg und Flansche oder auf der Länge der aktiven Flansche sich Schlitzten mit größeren Tiefe als der Grenzwert befinden, so gilt der betreffende Querschnitt als freier Rand.

6.6.3.2. Wände aus unbewehrtes Mauerwerk

(1) Die Entwurfbiegefestigkeit (M_{Rd}), der achsialen Entwurfkraft (N_{Sd}), für nichtseismische (gravitationelle) Belastungen in der Mittelebene einer Wand angewandt, assoziiert, wird auf Grund der vorherigen Hypothesen berechnet, annehmend dass der Block der Druckspannungen rechteckig ist und den Wert $0.8f_d$ hat.

(2) Im Hinblick auf (1), die Entwurfbiegefestigkeit (M_{Rd}) wird wie folgt berechnet:

1. Man bestimmt die Fläche der Druckzone des Wandes

$$A_{zc} = \frac{N_{Sd}}{0.8f_d} \quad (6.19)$$

2. Man bestimmt die Entfernung y_{zc} vom Schwerpunkt der Wand bis zum Schwerpunkt der Druckzone.

3. Man bestimmt die Entwurfbiegefestigkeit (M_{Rd}) mit der Beziehung

$$M_{Rd} = N_{Sd} y_{zc} \quad (6.20)$$

(3) Im Sonderfall einer rechteckigen Wand, mit der Länge l_w und Dicke t , die Beziehungen (6.19) und (6.20) werden:

- Tiefe der Druckzone $x_{Rd} = \frac{N_{Sd}}{0.8f_d t} \quad (6.19a)$

- Entwurfbiegefestigkeit $M_{Rd} = \frac{N_{Sd}}{2} (l_w - x_{Rd}) \quad (6.20a)$

(4) In dem Fall, dass die achsiale Kraft exzentrisch gegenüber der Ebene der Wand angewandt ist, die Tiefe der Druckzone wird mit folgender Beziehung bestimmt:

$$x_{Rd} = \frac{N_{Sd}}{0.8\Phi_{i(m)} f_d t} \quad (6.21)$$

wo der Koeffizient $\Phi_{i(m)}$ gemäß der bereits erwähnten Vorschriften bestimmt wird.

(5) Im Fall der unbewehrten Mauerwerkswände bei welchen die Biegung in der Ebene der Wand von der seismischen Kraft erzeugt ist, die Entwurfbiegefestigkeit (M_{Rd}) die der Entwurfaxialkraft (N_{Ed}) assoziiert ist, wird wie für die nichtseismischen Belastungen bestimmt, aber mit der Begrenzung der Fläche auf welche sich Zugspannungen entwickeln durch die Bedingung

$$y_{zc} < 1.2 r_{sc} \quad (6.22)$$

wo:

- r_{zc} – die Entfernung vom Schwerpunkt des horizontalen Querschnittes der Wand bis zu der Grenze des zentrischen Kerns die sich auf derselben Seite mit der Druckfaser befindet.

HINWEIS. Die Entwurfaxialkraft N_{Ed} bestimmt man aus der Belastungsgruppe welche die seismische Einwirkung beinhaltet, gemäß der Vorschriften der **P 100-1/2006 Code**.

(6) In dem Sonderfall einer rechteckigen Wand mit der Länge l_w , aus der Bedingung (6.22) die Beziehung (6.20a) wird:

$$M_{Rd} = 0.2 l_w N_{Ed} \quad (6.20b)$$

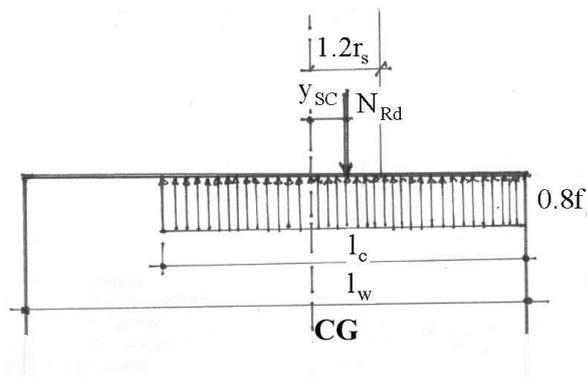


Abbildung 6.11

Berechnung der Entwurfbiegefestigkeit mit axialer Kraft für unbewehrtes Mauerwerk

6.6.3.3. Wände aus konfiniertes Mauerwerk mit oder ohne Bewehrung in den horizontalen Fugen

(1) Die Berechnung der Entwurfbiegefestigkeit (M_{Rd}), der Entwurfaxialkraft aus **seismische** Belastungen (N_{Ed}) assoziiert, für Wände aus konfiniertes Mauerwerk (**ZC, ZC+AR**), mit Mauerwerkelementen aus den Gruppen **1,2** und **2S**, wird in folgende Hypothesen durchgeführt:

- man vernachlässigt:
 - die Festigkeit der einheitlichen Zugspannungen des Betons aus dem Säulchen, von der zur Zug beanspruchte Extremität der Wand (für die betreffende Beanspruchungshypothese);
 - Festigkeit des Mörtels aus den horizontalen Fugen des Mauerwerkes;
 - der Betonquerschnitt und die Bewehrung der eventuellen intermediären Säulchen;
- man berücksichtigt den Beitrag der senkrechten Konfinierungselemente:
 - der Betonquerschnitt des Säulchen von der Druckextremität;
 - die Bewehrung der beiden Säulchen von den Extremitäten (äußersten Enden).
- im Endstadium, der Verformungszustand, in der “ Gleichgewicht“ Situation, ist folgender:
 - an der Druckextremität erreicht man die vorher gegebene maximale Werte der spezifische Verformungen des Mauerwerkes/Betons
 - In der Bewehrung des Säulchen von der Zugextremität erreicht man den Fließwiderstand des Stahles
 - der Block der Druckspannungen in dem Mauerwerk und/oder Beton ist rechteckig und entwickelt sich an einer Tiefe von **0.80 x** wo “**x**“ die Entfernung von der Nullachse bis zu der am stärksten gedruckten Faser.

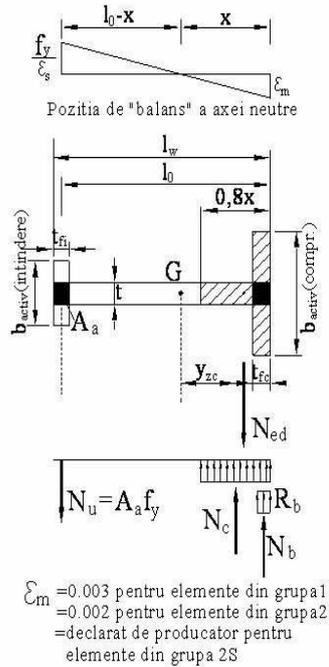


Abbildung 6.12

Berechnung der Entwurfbiegefestigkeit mit axialer Kraft für das konfinierte Mauerwerk

(2) Im Fall der Verwendung der Elementen aus den Gruppen 2 und 2S, für welche $\epsilon_{uz} < \epsilon_{ub}$ wird folgender Weise gehandelt:

- für die Extremitäten ohne Flansche der Wand, die spezifische Verformung des Mauerwerkes, an der Grenze mit dem Betonsäulchen, wird nicht größer sein als die maximale spezifische Verformung gemäß CR6, und die maximale spezifische Verformung in dem Betonsäulchen, aus der Hypothese der ebenen Querschnitte folgend, wird $\epsilon_c = - 3.0\%$ nicht überschreiten.
- für die Extremitäten an welchen Flansche existiert, die maximale spezifische Verormung des Betons (ϵ_{ub}) wird nicht größer als die vorher gegebene maximale spezifische Verformung des Mauerwerkes sein.

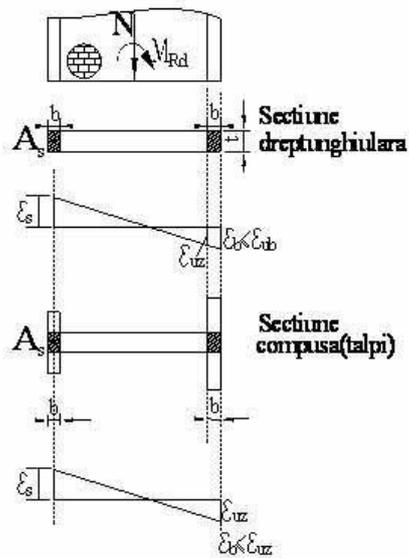


Abbildung 6.13
Spezifische Grenzverformungen der Wände aus konfiniertes Mauerwerk

(3) Um das Erreichen des Grenzstadiums durch Fließen des Stahles, bevor dem spröden Versagen durch (mittels) Zerdrückung des Mauerwerkes der Druckzone, zu sichern, die Bewehrungsfläche aus den Säulchen wird gleich sein mit maximal **50%** von der Bewehrung welche das Erreichen der Grenzverformungen in dem Zugstahl und in dem Druckmauerwerk gleichzeitig herstellt.

(4) Wenn eine genauere Berechnung nicht notwendig ist, die Entwurfbiegefestigkeit (M_{Rd}), der Entwurfachsialkraft assoziiert (N_{Ed}), für eine konfinierte Mauerwerkswand von jedwelcher Form, kann durch die Addierung der Entwurfbiegefestigkeit des ideellen unbewehrten Mauerwerkquerschnittes $M_{Rd}(z_{na,i})$ mit der Entwurfbiegefestigkeit entsprechend den Bewehrungen aus den Extremitätsäulchen $M_{Rd}(A_s)$, berechnet gemäß den Absätzen (5) ÷ (7).

$$M_{Rd} = M_{Rd}(z_{na,i}) + M_{Rd}(A_s) \quad (6.23)$$

(5) Die Entwurfbiegefestigkeit des ideellen unbewehrten Mauerwerkquerschnittes berechnet man in folgenden Hypothesen:

- die Hypothese der ebenen Schnitten ist gültig;
- die Fläche des Stahlbetons der Drucksäulchen kann mit einer äquivalenten Mauerwerkfläche ersetzt werden; den Äquivalenzkoeffizient n_{ech} ist gleich mit der Verhältnis zwischen dem Grundwert der Entwurfdruckfestigkeit des Betons aus

dem Säulchen (f_{cd}^*) vermindert mit dem Koeffizient der Arbeitsbedingungen $m = 0.75$, und der Entwurfsdruckfestigkeit des Mauerwerkes (f_d):

$$n_{ech} = 0.75 \frac{f_{cd}^*}{f_d} \quad (6.24)$$

- der Block der Druckspannungen hat rechteckigen Form, mit der maximalen Wert gleich mit $0.80 f_d$;
- Die maximale Tiefe der Druckzone wird $x \leq x_{max} = 0,30 l_w$ wo l_w die Länge der Wand ist.

(6) Mit den Annahmen von (5) folgt:

- Querschnitt vom ideal komprimierten Mauerwerk (A_{zci})

$$A_{zci} = \frac{N_{Ed}}{0.8f_d} \quad (6.25)$$

- Der Biegemoment für die Projection der idealen Mauerwerkquerschnitt

$$M_{Rd}(z_{na}, i) = N_{Ed} y_{zci} \quad (6.26)$$

wo

- y_{zci} - Abstand vom dem Mittelpunkt des Wandschwerpunktes bis am Schwerpunkt der gedruckten Zone des idealen Mauerwerk querschnittes

(7) Die von der Mastbewehrung ergebene Biegefestigkeit $M_{Rd}(A_s)$ wird folgend berechnet :

$$M_{Rd}(A_s) = l_s A_s f_{yd} \quad (6.27)$$

Wo,

- l_s - Abstand zwischen beiden Schwerpunkten von Rand der Masten;
- A_s – Die kleinste von den beiden Verstärkungszonen der Masten
- f_{yd} – Der berechnete Widerstand der Mastenbewehrung

6.6.4. Widerstand gegen die Schubkraft der strukturellen Wände aus Mauerwerk

6.6.4.1. Annahmen für die Berechnung

(1) Der Widerstandsentswurf gegen die Schubkraft des rechteckigen Mauerwerkes bestimmt man so dass die einheitliche Spannung, die von der Querkraft bestimmt wird, tangential ist und gleichmäßig über die gesamte Länge des Mauerwerkes verteilt ist. Die Länge der komprimierten Zone folgt aus den Entwurfslasten (Biegemoment und Normalkraft) ergeben aus der jeweiligen Gruppierung der Lasten und wird nach der vorherigen Methode berechnet.

(2) Im Falle der Wände in Form von **I, L, T** ist der Querkraftwiderstand des Wandes gleich mit dem Querkraftwiderstand des Steges (rechteckigen Schnitt).

6.6.4.2. Unbewehrte Wände aus Mauerwerk

(1) Der Querkraftwiderstand V_{Rd} der unbewehrten Wände aus Mauerwerk, wird mit der folgenden Beziehung berechnet:

$$V_{Rd} = f_{vdt} l_c \quad (6.31)$$

Wo,

- f_{vd} – Der einheitliche Scherwiderstand der Wand, berechnet mit der Beziehung (4.4);
- t – Dicke des Steges;
- l_c – Länge der gedruckter Zone des Steges der Wand.

(2) Die Einheitliche Druckspannung (σ_d) verwendet zur Bestimmung der Entwurfsfestigkeit (f_{vd}) in der Beziehung (6.31), wird berechnet ansichts dass die vertikale Last aus der Gruppierung der Lasten , N_{sd} oder N_{Ed} ist gleichförmig verteilt auf die gedruckte Zone des Wandes, bestimmt nach 6.6.3.2. Im Falle der Wände mit dem Schnitt (**L, T, I**), in der gedruckten Zone des Wandes für welche man σ_d bestimmt , werden auch die Gurte mit ihren Abmessungen eingeschlossen.

6.6.4.3. Wände aus beschränkte Mauerwerk

(1) Der Querkraftwiderstand der Wände aus beschränkte Mauerwerk , V_{Rd} , wird durch die zusammenfassung der Querkraftwiderstand der Unbewehrten Platte (V_{Rd1}) und der Querkraftwiderstand aufgrund der Bewehrung aus den Masten vom gedruckten Rand des Wandes (V_{Rd2}).

$$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd2} \quad (6.32)$$

(2) Der Querkraftwiderstand der Unbewehrten Platte aus Mauerwerk (V_{Rd1}) wird durch die Beziehung (6.31) wo die Länge der gedruckten Zone l_c eingeführt wird .

(3) Im Falle der Querkraft die aus Seismischer Aktivität kommt, der Wert der Entwurfsfestigkeit der Unbewehrten Platte (V_{Rd1}), bestimmt mit (6.31), wird reduziert durch Multiplikation mit einen Koeffizient aus **P 100-1/2006**.

(4) Der Scherwiderstand der vertikalen Bewehrung aus den komprimierten Masten wird folgend berechnet :

$$V_{Rd2} = 0.2 A_{asc} f_{yd} \quad (6.33)$$

wo

- A_{asc} –Fläche der Bewehrung an dem gedruckten Rand aus den Säulen;
- f_{yd} - Entwurfsfestigkeit der Bewehrung im Mast.

(5) Hochstens 50% der Bewehrung aus dem Gurtel der Platte, kann als Bewehrung in den horizontalen Fugen angenommen werden .

6.6.4.4. Wände aus beschränkten Mauerwerk und Bewehrung in horizontalen Fugen (ZC+AR)

(1) Der Scherwiderstand der Wände aus beschränkten Mauerwerk und Bewehrung in horizontalen Fugen wird durch die Zusammenfassung der Scherfestigkeit des Beschränkten

Mauerwerkes ($V_{Rd1}+V_{Rd2}$) und die Festigkeit der Bewehrung aus den Fugen (V_{Rd3}) berechnet .

$$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd2} + V_{Rd3} \quad (6.34)$$

(2) Die Entwurfsfestigkeit der Bewehrung aus horizontalen Fugen (V_{Rd3}) wird im Falle der Wände mit gesamter Hohe (h_{tot}) \geq Länge der Wand (l_w) ,mit der folgenden Beziehung berechnet :

$$V_{Rd3} = 0.8l_w \frac{A_{sw}}{s} f_{ysd} \quad (6.35)$$

Wo,

- l_w – Länge der Wand ;
- A_{sw} – Oberflacher der Bewehrung aus orizontalen Fugen (für die aufnehmung der Scherkraft);
- s – Vertikale Entfernung zwischen zwei folgenden Reihen von Bewehrung A_{sw} ;
- f_{ysd} – Entwurfs widerstand der Bewehrung aus den orizontalen Fugen

Im Falle der Wände mit gesamter Hohe (h_{tot}) $<$ Länge der Wand (l_w) in der Beziehung (6.35) wird l_w mit h_{tot} ersetzt .

Im Falle der Wände mit gesamter Hohe (h_{tot}) $<$ Länge der Wand (l_w) in der Beziehung (6.35) wird l_w mit h_{tot} ersetzt .

(3) Ein Teil der Bewehrung, höchstens 50% aus der Bewehrung der Gurteldecke kann der Bewehrung der horizontalen Fugen hingefugt werden,durchschnitten von einem Riss bei $45^\circ(\Sigma A_{sw})$.

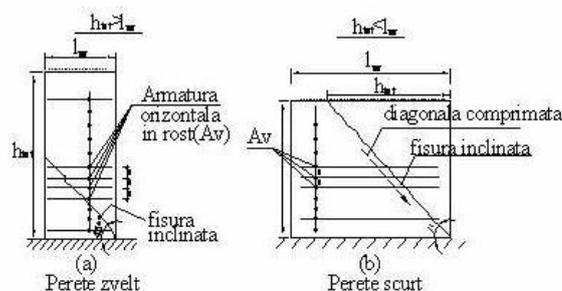


Bild 6.15

Entwurfswiderstand der Bewehrung in den horizontalen Fugen des Mauerwerkes

6.6.4.6. Entwurfswiderstand der vertikalen Gleitungskraft

Entwurfswiderstand der vertikalen Gleitungskraft bei dem Verbund zwischen Steg und Gurtel eines Wände mit dem Querschnitt (I, L, T) und in den schwächeren Querschnitten wird auf die Hohe eines Stockes berechnet so , dass die Scherspannungen gleich verteilt auf die Breite des Stockes sind, mit der Beziehung

$$V_{Lhd} = h_{et} t_L \frac{f_{vk0}}{\gamma_M} \quad (6.38)$$

Wo,

- V_{Lhd} Entwurfswiderstand bei Gleiten auf der Höhe des Geschosses
- h_{et} Höhe des Stockes;
- t_L Breite des Wandes im Schnitt wo die Festigkeit des Wandes berechnet wird;
- f_{vk0} Charakteristische Festigkeit bei Scherung der Mauerwerke unter Druckspannung gleich Null;
- γ_M Sicherheitskoeffizient;

6.6.5. Entwurfswiderstand der Scheiben aus Mauerwerk aus Fullmittel

(1) Die Entwurfswiderstand der Mauerwerkpanelle aus Fullstoffe F_{Rd} (zu) ist gleich mit dem kleinsten Wert von den folgenden :

- Bruch durch gleiten aus der Scherkraft in den horizontalen Fugen (meistens in der mittleren Höhe der Platte- F_{Rd1} (zu) – Bild. 6.16;
- Einbruch der Druckdiagonale in der Ecke des Rahmens - F_{Rd2} (zu) – bild. 6.16 Rd2
- Rissebildung in der gedruckten Diagonale - F_{Rd3} (zu) – Fig. 6.16 Rd3;

$$F_{Rd} (zu) = \min (F_{Rd1}, F_{Rd2}, F_{Rd3}) \quad (6.39)$$

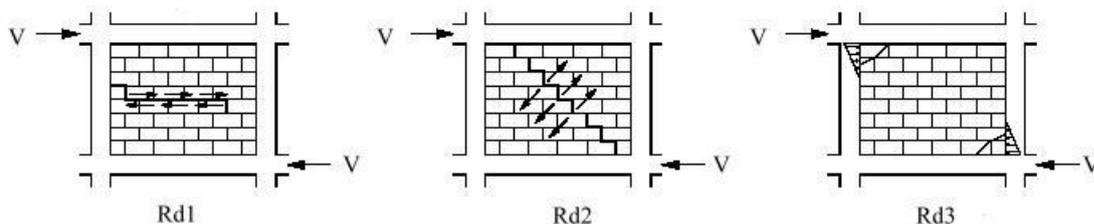


Bild 6.16

Entwurfswiderstand der Mauerwerkplatte aus Fullstoffe

(2) Entwurfswiderstand entsprechend dem Rissmechanismus durch gleiten der Querkraft in den horizontalen Fugen , wird folgend berechnet :

$$F_{Rd1} (zu) = \frac{1}{\cos \theta} f_{vd0} l_p t_p (1 + \alpha) \quad (6.40)$$

Wo,

$$\alpha = 0.07 \left(4 \frac{h_p}{l_p} - 1 \right) \quad (6.41)$$

(3) Entwurfswiderstand entsprechend dem Rissmechanismus durch Einbruch der Druckdiagonale:

$$F_{Rd2}(zu) = 0.8f_d \cos^2 \theta \sqrt{\frac{E_b}{E_z} I_{st} h_p t_p^3} \quad (6.42)$$

(4) Entwurfsfestigkeit entsprechend dem Rissmechanismus durch Rissebildung in der comprimierten Diagonale

$$F_{Rd3}(zu) = \frac{f_{vd0} l_p t_p}{0.6 \cos \theta} \quad (6.43)$$

(5) In den Beziehungen (6.40) ÷ (6.43) wurden verwendet :

- h_p Höhe der Mauerwerkscheibe;
- l_p Länge der Mauerwerkscheibe;
- t_p Breite der Mauerwerkscheibe;
- θ Winkel mit der horizontalen der Diagonale;
- E_b, E_z Elastizitätsmodule des Betons aus Rahmen und
- I_{st} Mittelwert der Tragheitsmomente des Masten
- f_d Druckfestigkeit des Mauerwerkes;
- f_{vd0} Schubfestigkeit ohne Druckbelastung des Mauerwerkes

6.6.6. Entfurfwiderstand der Wände die an senkrechte Biegung zur Mittelebene belastet sind

(1) Für die Berechnung der Biegefestigkeit senkrecht zur Ebene des Mauerwerkandes (M_{Rxd1} und M_{Rxd2}) werden die Biegezugfestigkeiten senkrecht zur Ebene des Mauerwerkes f_{xd1}, f_{xd2} mit den Beziehungen (4.5a) și (4.5b) berechnet .

(2) Für Beschränkte Mauerwerkände bei Berechnung des Momentes M_{Rxd2} wird auch die Bewehrung aus den Fugen in Anspruch genommen die in der Stütze geankert sind.

(3) Die Werte M_{Rxd1} und M_{Rxd2} (in Nmm) für ein Gurtel der Wand mit 1000 mm Breite, werden mit folgenden Beziehungen berechnet :

$$M_{Rxd1} = W_w f_{xd1} \quad (6.44a)$$

$$M_{Rxd2} = W_w f_{xd2} \quad (6.44b)$$

Wo,

- $W_w = \frac{1000t^2}{6}$ Elastizitätsmodul des Wandes (mm^3) ;
- t - Breite des Wandes in mm.

6.7. Berechnung der Entwurfsfestigkeit der Scheiben.

(1) Die Widerstandsfähigkeit der Bewehrten Betonscheiben bei vertikalen Lasten wird mit Hilfe der Norm STAS 10107/0÷4 festgestellt.

(2) Die Widerstandsfähigkeit der Holzscheiben bei vertikalen Lasten wird mit Hilfe der Normen **NP 019-1997** und **NP 005-2003** festgestellt .

6.8. Prüfung der Sicherheit von Mauerwerk Gebäuden

(1) Die Prüfung der Sicherheit von Mauerwerk Gebäuden wird durch berechnung ausgeführt , mit der ausnahme von “ Einfache Struckturen” , gestaltet nach der Norm **P 100-1/2006**.

(2) Die Prüfung der Sicherheit von Mauerwerk Gebäuden wird in Beziehung mit :

- Endgrenzzustand der Sicherheit und Standsicherheit (**ULS**);
- Grenzzustand des normalen Betriebs (**SLS**). , gemacht .

6.8.1. Überprüfung der Festigkeitsforderungen

6.8.1.1. Überprüfung der Festigkeitsforderungen für die Beanspruchungen in der Ebene des Wandes

(1) Die Strukturellen und Nichtstrukturellen Elemente aus Mauerwerk werden so entworfen damit sie, in alle Schnitte, grossere Widerstände gegen die Bemühungen (**N_{Rd}, M_{Rd}, V_{Rd}**) haben als die Spannungen die sich aus ungunstigsten Lasten ergeben, (**N_{Sd}, M_{Sd}, V_{Sd}**).

(2) Im Falle dass die ungunstigen Lasten aus Gruppierungen, die die seismische Aktivitat einschliessen, kommen, wird wie folgt verfahren:

- Die Entwurfsfestigkeit bei Querspannungen (**N_{Rd}, M_{Rd}, V_{Rd}**) werden nach 6.6 festgestellt, wenn man die Überfestigkeit der Bewehrung nach **P100-1/2006** annimmt;
- Die Beanspruchungen werden die Werte (**N_{Ed}, M_{Ed}, V_{Ed}**) annehmen, die mit der Hilfe von **P 100-1/2006** festgestellt werden;
- In den bei **6.6.4.6**. erwähnten Fallen wird die Festigkeit der senkrechten Gleitung (**V_{Lhd}**) grosser sein als die senkrechte Gleitkraft **L_{v,et}** , nach CR6 ;für die Berechnung der Gleitkraft in der Beziehung (**6.5**) werden die Biegemomente nach **P 100-1/2006** eingeführt .
- Die Widerstandüberprüfung wird nach den Bedingungen aus P 100-1/2006 ausgeführt

(2) Die Mauerwerkwand mit Fullstoffe werden im Grenzzustand für 2 Falle überprüft :

- Die Auswirkungen, die sich durch Interaktion mit der ergibt.
- Auswirkungen der seismischen Kraft oder Winddruck senkrecht zur Wand;

(4) Sicherheitstechnische Anforderungen für Effekte, die sich aus der Interaktion der Befüllung mit gemauerten Wänden ist erfüllt, wenn die Beziehung erfüllt ist:

$$F_{Ed} (zu) \leq F_{Rd} (zu) \quad (6.45)$$

Wo,

- **F_{Ed} (zu)** - Axialkraft der komprimierten Diagonale
- **F_{Rd} (zu)** - Entwurfswiderstand der Platte mit Fullstoffen nach **6.6.5**.

(5) Die Säulen und Träger des Rahmens werden zusätzlich geprüft für Kräfte und Verformungen durch Interaktion mit der Mauerwerk Platte unter den Referenzwerten des normativen Dokuments 10107/0-90. Im Fall der Stahlbeton Bezugsrahmen das Referenzdokument ist STAS 10108/0-78

6.8.1.2. Festigkeits Anforderungen für Lasten senkrecht auf die Ebene des Wandes

(1) Festigkeits Anforderungen für Lasten senkrecht auf die Ebene des Wandes ,wird erfüllt wenn :

$$M_{Rxd1} \geq M_{Sxd1} \quad (6.46a)$$

$$M_{Rxd2} \geq M_{Sxd2} \quad (6.46b)$$

Wo,

- M_{Sxd1} und M_{Sxd2} sind Biegemomente aus den senkrechten Lasten zur Ebene, festgestellt nach **6.4.**
- M_{Rxd1} und M_{Rxd2} sind Biegefestigkeiten senkrecht zur Ebene der Mauerwerkwand ,festgestellt nach **6.6.6.**

(2) In diesem Fall, wenn die senkrechten Lasten zur Ebene aus der Seismischen Aktivität herkommen, die Biegemomente M_{Exd1} und M_{Exd2} werden nach **P 100-1/2006** festgestellt ;

6.8.1.3. Überprüfung der Festigkeits Anforderungen für Platten

(1) Wird nach bestimmten Regeln für jedes Baumaterial durchgeführt .

(2) Für horizontale Lasten der Erdbbensicherheit Anforderung erfüllt ist, wenn durch die Größe und Zusammensetzung der konstruktiven, sicherzustellen wird das Verhalten der Platten im elastischen Zustand gesichert.

6.8.2. Steifigkeits Anforderungen

(1) Die Steifigkeitsanforderung bei Seismischer Belastung der Mauerwerke ist zufrieden gestellt wenn die relative Verschiebung des Gebäudes d_r in den festgestellten Grenzen aus **P100-1/2006** sind.

(2) Die Steifigkeitsanforderungen der Platten enthalten:

- Begrenzung der vertikalen :
 - Baumaterial(Stahlbeton oder Holz)
 - Lager der Platte
 - Charakteristiken der Wände
 - Art der Feinbearbeitungen;
- Vermeiden der Vibrationen für Platten:
 - Stahlbetonplatten mit grossen Öffnungen indem Aktivitäten die Vibrationen impliziert (Sportsaal, etc);
 - Holzplatten bei allen Typen von Gebäuden

(3) Die Überprüfung der Steifigkeits Anforderung für Platten wird nach spezifische Regelungen für die entsprechenden Materialien durchgeführt.

6.8.3. Stabilitäts Anforderungen

Die Stabilitäts-anforderungen der Gebäude aus Mauerwerk ist erfüllt wenn alle Anforderungen aus CR6 eingehalten werden .

6.8.4. Duktilität Anforderung

Das Erfordernis der Duktilität von Mauerwerk gilt als erfüllt, wenn die folgenden Bedingungen eingehalten werden :

- Die mittlere Druckspannung der Lasten werden auf moderate Werte begrenzt (ungefähr 40% aus der Entwurfsfestigkeit bei zentrische Kompression);
- Unter dem gleichzeitigen Einfluss der gleichzeitigen Gravitations -und Seismischen Lasten :
 - Begrenzung der Tiefe der Komprimierten Zone
 - Bewehrung aus der Zugzone ist ein Bruchteil aus der entsprechenden Menge
 - Die spezifische Verformbarkeit im Gürtel der Wände mit Querschnitte(**L, T, I**) wird bei dem letzten Wert der Verformbarkeit (ϵ_{zu}) begrenzt
 - Die Kapazität Scherkräfte zu Widerstehen(kann Risse erzeugen) ist besser der Scherkraft assoziiert dem duktilen Risse Mechanismus, oder weniger zerbrechlich aus exzentrische Drucke.

KAPITEL 7. KONSTRUKTIVE MASSNAHMEN FÜR GEBÄUDE AUS MAUERWERK

7.1. Rückstellungen für Oberbaukonstruktion.

7.1.1. Allgemeine Bestimmungen

7.1.1.1. Baumaterialien für die Struktur

Baustoffe für Mauerwerk Struktur entsprechen den Mindestanforderungen gemäß Auftrag P 100-1/2006 und Kap. 3 des Kodex CR6.

7.1.1.2. Abschnitte von Mauerwerk geschwächt durch Löcher und Schlitzen.

(1) Horizontalen Abschnitten der strukturellen Wände werden nicht geschwächt durch folgende Bestimmungen:

- vertikalen Locher Schornsteine oder Lüftungsanlagen
- Horizontale oder schräge Öffnungen die durch Brechen oder Erbauung gemacht wurden.

(2) Wenn von Design, die vertikale Schlitzen durch Erbauung durchgeführt wurden, Untersuchung bietet, wird ihre Tiefe $\frac{1}{3}$ der Wanddicke sein. Wenn der Widerstand des Abschnittes geschwächt ist und sind ungenugend für das aufnehmen der Lasten, dann wird der Abschnitt durch die Verstärkung in horizontalen Fugen und / oder Stahlbeton-Elemente gestärkt werden.

(3) Man unterstützt die Ausführung nur durch Fräsen, der vertikale oder schräge Schlitzen, mit einer maximalen Tiefe von 2,0 cm, für elektrische Anlagen, ohne die Integrität und die Beschichtung der Längsträgern des Bandes zu beeinflussen.

7.1.2. Besondere Bestimmungen für die strukturelle Mauerwerk Wandaufbau

(1) Für tragende Wände und Decken Entwurf werden die allgemeinen Regeln über die Zusammensetzung und spezifische Regeln nachstehend für jede Art der Zusammensetzung des strukturellen Wänden beachtet.

(2) Für Gebäude mit Decken aus linearen Elementen, (wenn sie nur auf einer Richtung ausladen) unabhängig von der Art des Mauerwerks (ZNA, ZC oder ZIA) man werden konstruktive Maßnahmen für die Verankerung, auf jeder Geschoss, die äußeren struktural Wänden die Parallel zu den wichtigsten Bestandteile der Decke sich befinden, genohmen.

7.1.2.1. Besondere Bestimmungen für die strukturelle Mauerwerk Wandaufbau unbewehrt (ZNA).

(1) Auf jeder Geschoss, unabhängig von den Materialien ist es (Beton oder Holz) werden konkrete Gürtel in der Ebene Mauer, die den Anforderungen an die Zusammensetzung erfüllen werden können.

(2) Für Gebäude mit Mansardendach, bieten alle Betongürtel in der oberen Wand über dem letzten Stock.

(3) Mindestens Gurtelhöhe wird gleich der Dicke der Bodenplatte sein für Innenwände, und gleich mit doppel der Bodenplatte für Wände am Rande der Gebäude und für Treppenhaus.

(4) Die Breite des Gurtels für die vordere Wand wird gleich der Dicke der Wand sein, aber nicht weniger als 25 cm, wenn der Riemen von der Außenseite der Wand ausgenommen wird, um ihre Isolierung zu erreichen.

(5) Längsbewehrung des Bandes wird mindestens vier Stäbe $\Phi \geq 10$ mm, die einen Prozentsatz der Verstärkung $\geq 0,5\%$, mit geschlossenen Bügel $\Phi \geq 6$ mm, angeordnet innerhalb von 15 cm aus dem aktuellen Feld und einem Maximum von 10 cm Abstand von der Verbindungsstelle der Längs-Bewehrung.

(6) Gürtel machen geschlossenen Konturen; die Überdeckung mit Beton, die Verknüpfung und das Anker aus den Gürtel macht man mit Hilfe der Referenzdokument STAS 10107/0-90 und die Erklärungen aus CR6.

(7) Über die Lücken von Türen und Fenstern werden mit Stützen aus Stahlbeton verstärkt, in der Regel wird sie mit dem Gürtel des Geschosdecke gebunden.

(8) Die oben genannten Bedingungen, die Verstärkung des Elementes, das aus Gürtel und Sturz besteht, werden die folgende Voraussetzungen erfüllt:

- An der Spitze der Gurt, die Bewehrung in (5) definiert wird kontinuierlich in Riegel-Kopplung sein; an der niedrigeren Seite wird der Prozentsatz der Bewehrung 0,1% im Vergleich zu den gesamten Abschnitt von Beton sein;
- Für Elemente mit einer Körpergröße von > 700 mm werden die Bestimmungen aus dem Referenzdokument 10107/0/90 STAS getroffen;
- Die Querbewehrungen sorgen um eine Widerstandskapazität für eine Querkraft grosser mit mindestens 25% als die die aus den Plastifizierungsmomenten des Elements entsteht.

(9) Wenn der Sturze aus (7) nicht im Gürtel der Bodenplatte verbunden ist, dann determiniert man seine Bewehrung nur für die vertikale Beanspruchungen, wobei man als Referenz der STAS 10107/0-90 nimmt für Elemente die nicht an Übernahme der Anstrengungen aus Erdbeben teilnehmen.

(10) Für Gebäude in Erdbebengebieten mit $a_g \geq 0,12g$, in die Verknüpfungszonen zwischen den senkrechten Wänden (Ecken, Abzweigungen und Kreuzungen), werden Bewehrungen in horizontalen Fugen gebietet.

7.1.2.2. Besondere Bestimmungen für die strukturelle Wandaufbau aus beschränkte Mauerwerk (ZC).

7.1.2.2.1. Rückstellungen für Stahlbeton Stütze.

(1) Querschnitt der Stütze werden die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Querschnittsfläche wird $\geq 625 \text{ cm}^2$ - 25 x 25 cm;
- Minimale Seite ≥ 25 cm

(2) Verstärkung der Stütze werden die folgenden zusätzlichen Bedingungen und Konditionen in Auftrag P 100-1/2006 erfüllen, differenziert nach der Höhe der seismischen Design-Beschleunigung (a_g) gegeben:

- der Anteil der Längsbewehrung wird $\geq 0.8\%$;
- Durchmesser Längsträgern werden ≥ 12 mm;
- Durchmesser der Bugel ≥ 6 mm; die Bugel werden an eine Abstand von ≤ 15 cm im Feld bereit sein, und einen Abstand von ≤ 10 cm auf den Verknüpfungslänge der Längsbewehrung.

(3) Die Längsträgern der Stützen auf der letzten Geschoss werden in den Gurtel der letzten Geschoss verankert um den 10107/0-90 STAS Bedingungen zu erfüllen.

(4) Die Verknüpfung der Langstragern in den Stützen macht man durch Überlagerung, ohne Hacken, auf einer Länge $\geq 50 \Phi$; in Grundschnitt (Einspannungsschnitt), die Überlagerung der Langstragern in den Stützen macht man auf einer Länge $\geq 60 \Phi$.

7.1.2.2.2. Rückstellungen für Gurtel.

(1) Gurtel werden über die gesamte Länge des Mauers kontinuierlich sein und geschlossenen Konturen bilden. An den Ecken, Kreuzungen und Verzweigungen der strukturellen Wände wird die Ortverbindung der Gürtel gesichert, zu gewährleisten auf die zwei liegenden-Wege und die Übertragung des Kontinuitätes werden von Längsträgern in den Sitz senkrecht zu einer Länge von mindestens 60Φ verankert erfordert.

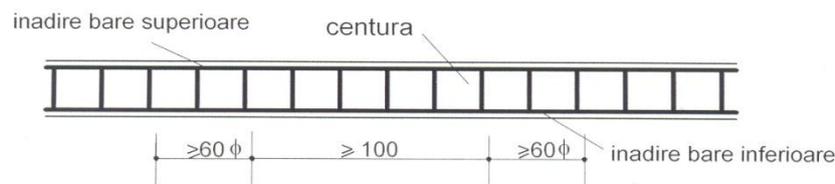


Figura 7.1
Continuitatea armaturilor din centuri

(2) Gurtungen in der aktuellen Boden und das Dach werden nicht durch Lücken von Türen und Fenstern, mit Ausnahme der in (3), unterbrochen werden.

(3) Kontinuität des Gurtels kann nur in folgenden Fällen beendet werden:

- Gurtel aktuellen Stock, gegenüber dem Treppenhaus vorausgesetzt, bietet:
 - Stützen aus Stahlbeton an beiden Rändern der Öffnung;
 - Ein Gürtel-Sturz, an der Zwischenlandung, verknüpft bei den beiden Stützen;
- Gürtel über die Mauer des Dachbodens, bei Oberlichter, soll erfüllen:
 - Stützen aus Stahlbeton an beiden Rändern der Öffnung, mit Bewehrungen gut verankert in den Längsgurtel der unteren Stockwerk;
 - Ein Gürtel über das Mauerwerk des Fensters, gebunden an den beiden Stützen.

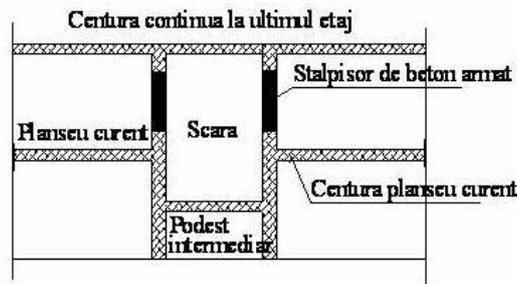


Bild 7.2
Unterbrechung des Gurtels beim Treppenhaus

(4) Querschnitt des Bandes wird die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Querschnittsfläche $\geq 500 \text{ cm}^2 - 25 \times 20 \text{ cm}$;
- Breite $\geq 25 \text{ cm}$, aber $\geq \frac{2}{3}$ der Wanddicke;
- Höhe $\geq 20 \text{ cm}$.

(5) Bewehrung der Gürtel wird die folgenden Bedingungen erfüllen und zusätzliche Bedingungen in Auftrag P 100-1/2006, differenziert nach der Höhe der seismischen Design-Beschleunigung (a_g) gegeben:

- der Anteil der Längsbewehrung $\geq 0.8\%$;
- Durchmesser der Längsbewehrung $\geq 10\text{mm}$;
- Durchmesser der Bügel $\geq 6 \text{ mm}$; Abstand zwischen Bugel $\leq 15 \text{ cm}$ im Feld und $\leq 10 \text{ cm}$ auf die Länge der Verknüpfung der Langsbewehrung.

(6) Die Verknüpfung der Langstragern in den Stützen macht man durch Überlagerung, ohne Hacken, auf einer Länge $\geq 60 \Phi$; Die Schnitte der Verknüpfung der Stäbe aus dem Gürtel werden mit mindestens $1,00 \text{ m}$ verschiebt; in einem Schnitt werden max. 50% der Stäbe verknüpft.

(7) Im Fall der vertikalen Öffnungen erreicht durch Erbauung, wie in 7.1.1.1. (2) wird die Kontinuität der Gürtelbewehrungen die unterbrochen sind, durch zusätzliche Stäbe mit einem Abschnitt von mindestens 20% höher als der unterbrochene Stäbe sichergestellt werden.

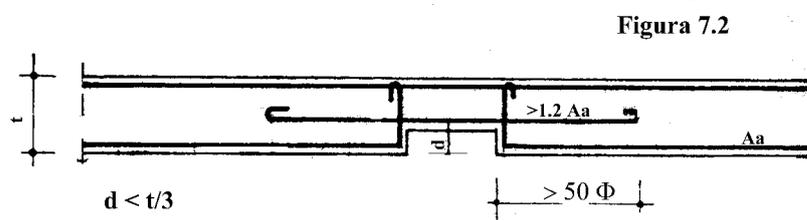


Bild 7.3.
Die Bewehrung des Gurtels, die durch Schlitzten verschwächt sind.

(8) Für Gebäude mit Dach wird der Gürtel des letzten Stockes mit Hilfe von Metallteile an Holz verankert.

7.1.2.2.3. Bestimmungen zum Riegel-Kupplung.

- (1) Bei aktuelle Gebäude, wird der Riegel-Kupplung ortverbunden zu den Gurtel der Bodenplatte.
- (2) Die Auflagerlänge der Riegel-Kupplung auf den Mauerwerk wird ≥ 40 cm sein.
- (3) Die Breite der Riegel-Kupplung wird gleich der Dicke des Wandes sein. Für die Wand-Fassade akzeptiert man eine Ermäßigung von 5 cm für die Anwendung des Wärmeschutzes.
- (4) Bewehrung der Riegel-Kupplung ist durch Berechnung so eingerichtet, um den Anforderungen des Abschnitts 6.8.4 zu erfüllen. und das Minimum in (5).
- (5) Minimale Längsbewehrung der Riegel-Kupplung wird die folgenden Bedingungen erfüllen:
 - An der obere Seite wird die Gurtelbewehrung weiterhin in den Riegel-Kupplung verschieben;
 - Bei der untere Seite der Anteil der Bewehrung wird $\geq 0,1\%$ sein im Vergleich zu den gesamten Betonfläche der Riegel-Kupplung.
 - für Elemente mit einer Körpergröße von > 700 mm nimmt man die Bestimmungen aus den STAS 10107/0/90.
- (6) Die Querbewehrungen aus den Riegel-Kupplung werden für die Querkraft bestimmt Anhang des Kodex P 100-1/2006 berechnet.

7.1.2.2.4. Mauerwerksbewehrung in horizontalen Fugen .

- (1) horizontalen Fugen des Mauerwerks werden bewehrt, unabhängig von den Zahlen benötigt bei 7.1.2.3.(2), für folgende Elemente der Gebäude die sich im Erdbebenzonen befinden mit $a_g \geq 0.12 g$:
 - die Schpaletten zwischen den Türen oder Fenster die den Verhältniss Höhe/Breite ≤ 2.5 haben, wenn sie nicht mit Stützen aus Stahlbeton am Enden verstärkt sind.
 - Verbundzonen zwischen den senkrechten Wände (Kreuzungen, Ecken)
 - die Wände unter dem Fenstern.
- (2) Die Bewehrungen von (1) werden die Zusammensetzungbedingungen erfüllen, und werden an Kreuzungen, Ecken die Rand-Knoten übersteigen, an allen Richtungen, mit mindestens 1,00 m.

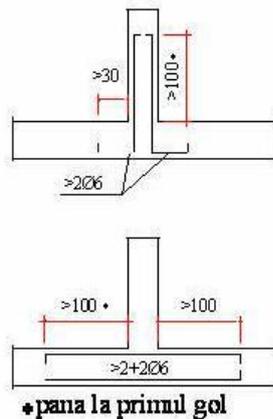


Bild 7.4.
Die Bewehrung der Wänden an den Kreuzungen

7.1.2.3. Besondere Bestimmungen für Gebäude mit Wänden aus beschränktem Mauerwerk bewehrt in horizontalen Fugen (ZC + AR)

Die Zusammensetzung der Steinbauten mit Wänden aus beschränktem Mauerwerk und bewehrt in horizontalen Fugen wird nach der früheren Regelung mit den folgenden besonderen Vorschriften.

Die Anordnung der Bewehrung in horizontalen Fugen erfolgt aus Berechnungen. In allen Fällen sind horizontale Bewehrungen vorgesehen.

Die Bewehrungen aus den horizontalen Fugen sollen folgende Bedingungen erfüllen:

- die Abstand zwischen die Fugen soll ≤ 40 cm sein;
- die Fläche der Bewehrung in einer Fuge soll ≥ 1.0 cm² sein (min. 2Φ8 mm)
- die seitliche Abdeckung mit Mortel soll anhand CR6 sein.

Die Bewehrungen sollen in Stützen verankert sein oder in Mauerwerk verlängert und soll eine Verankerungslänge von mindestens $60\varnothing$ haben.

7.1.3. konstruktive Massnahmen bezüglich der Decken.

(1) Die Dicke der Decken wird durch Berechnung festgestellt und soll erfüllen:

- die Widerstands- und Steifigkeitsbedingungen
- die Larmisolationsbedingungen.

Die minimale Dicke der Decke wird 13 cm sein.

(2) Die Abmessungen der Holzteile müssen die Bedingungen aus (1) erfüllen und müssen auch die Vibrationen vermeiden/begrenzen.

(3) In Fall der Holzplatten muss man an Brandschutz und biologische Gefahr beachten.

(4) Für die Platten aus ort Stahlbeton muss man an STAS 10107/1÷4. beachten.

(5) Für Decken aus Fertigteile wird man nur „feuchte“ Verbindungen verwenden.

7.2. Konstruktive Massnahmen bezüglich der Infrastruktur

(1) Für alle Elemente aus Stahlbeton der Infrastruktur nimmt man für Verknüpfung, Verankerung, Betondeckung den STAS 10107/0-90.

(2) In Orten, wo der Boden schwer für Grundbau ist, wird die Planung der Infrastruktur nach bestimmten Regeln gemacht.

(3) Wenn die Kellerwände nur aus Beton hergestellt werden können, dann müssen sie mit der minimalen Bewehrung vorgesehen sein.

7.2.1. Grundbau

In Fall der Grundungen die im Kontakt mit Boden die Chemikalien enthalten, muss man die Nachhaltigkeit des Betons sichern durch diese beiden Prozesse:

- Verwendung eines Zementes widerstandsfähig an diese Chemikalien
- Deckung des Betons mit einer Schicht, die widerstandsfähig an diese Chemikalien ist.

7.2.2. Sockel

(1) Wenn die Sockeln aus einfacher Beton hergestellt sind, bei Niveau des Bodens des Grundstockes bietet man ein Gurtelsystem die geschlossene Konturen bilden. Die Bewehrungsfläche dieser Gurtel wird mindestens 20% grösser sein als die die am meistens bewehrt sind von den oberen Stocke auf demselben Wand. In Fall dass die Höhe der Sockel, über das Niveau der Grundbaushöhle ≥ 1.50 m ist, dann muss man an die Basis der Sockel ein Gurtel vorsehen mit dieselbe Bewehrung als die Gurtel bei Niveau des Bodens des Grundstockes.

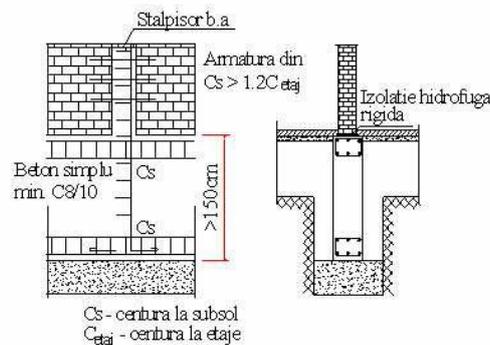


Bild 7.5

Die Bewehrung für Gurtel und Säulen in Sockel aus einfachen Beton

(2) Die Kontinuität der Bewehrungen soll nicht von den Öffnungen für Anlagen unterbrochen sein.

(3) Die Sockel der Konturwände werden aussen mit einer wasserfesten Pflaster geschützt.

7.2.3. Kellerwände

(1) Wenn die Kellerwände aus einfacher Beton hergestellt sind, dann sind 2 Gurtel vorgesehen die ein geschlossener Kontur bilden. Die Fläche der Langsbewehrungen wird mindestens 20% grosser sein als die die am meistens bewehrt sind von den oberen Stocke auf demselben Wand.

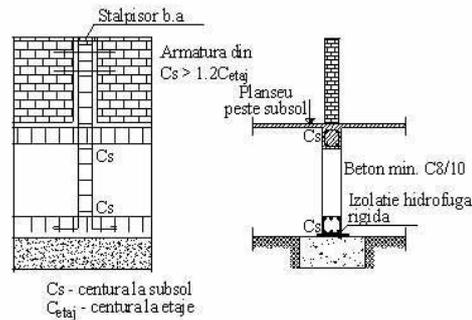


Bild 7.6

Die Bewehrung für Gurtel und Säulen in Kellerwänden aus einfachen Beton

(2) Die Kontinuität der Bewehrungen soll nicht von die Öffnungen für Anlagen unterbrochen sein.

(3) In Fall die Grundbau aus einfacher Beton hergestellt is, dann werden die Bewehrungen vorgesehen in 7.2.2 (1) und 7.2.3.(1) erhöht mit mindestens 20%.

(6) Die Bewehrung der Kellerwände wird aus Berechnungen festgestellt. Die minimale Prozente der Bewehrung, unabhängig von der Berechnung, sind:

vertikal: 0.20 %;
horizontal: 0.15 %.

(10) Die Konturwände im Keller sind mit eine vertikale Wasserisolierung vorgesehen und auch mit eine horizontale Wasserisolierung gegen die Kapillarität des Grundwassers.

7.2.4. Decken bei der Infrastruktur

(1) Die Bodenplatten aus Stahlbeton für den Grundstock werden mit eine thermische Isolation vorgesehen mit einem Schicht für die Unterbrechung der Kapillarität.

(2) Dieser Schicht ist aus Kies hergestellt.

(3) Das Beton wird auf eine Folie aus Plastik gegossen um das Wasser aus dem frischen Beton nicht zu verlieren.

(4) Wenn sich auf die Stutzdecke des Bodens aus dem Keller die nichtstrukturelle Wände auflagern,dann soll man die Bestimmungen aus 5.4.1.(3) in betracht nehmen.