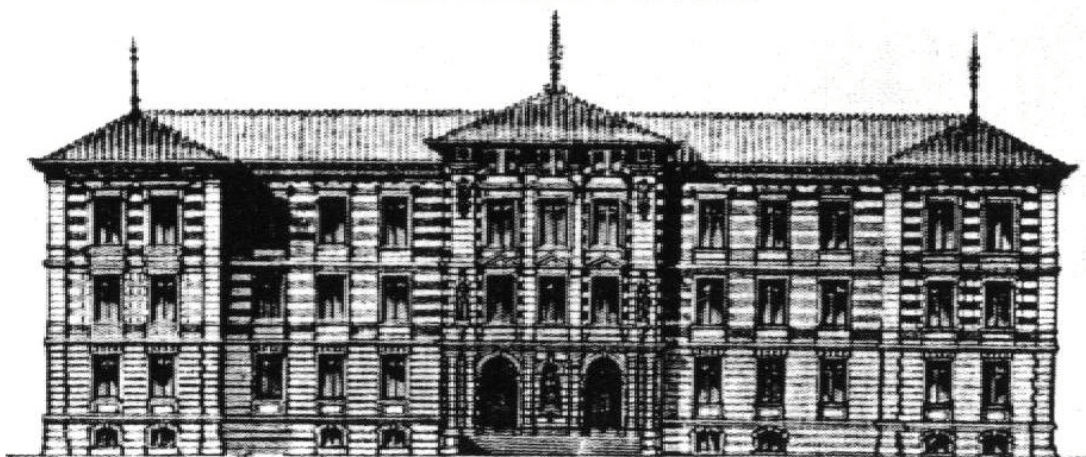


**Wettbewerb**  
**Erneuerung St. Leonhardschulhaus St. Gallen**  
**Bericht Bauingenieur / statische Auflagen**

---



Ansicht der Hauptfassade an der Vadianstrasse.

---

Teufenerstrasse 67  
Postfach  
9011 St. Gallen  
Tel. 071-223 13 21  
Fax 071-222 77 05  
e-mail bkm\_sg@bluewin.ch



Ingenieure AG St. Gallen

Das Bauingenieurbüro  
seit 90 Jahren

## Inhaltsverzeichnis

1.	Geschichtlicher Hintergrund	2
1.1	Schulhauseinweihung vom 31.10.1887	2
2.	Teilsanierungen zwischen 1933 bis 2002	2
2.1	Fundamentverstärkungen Ausführung 1933	2
2.2	Augenschein vom 01.04.1992 betreffend Bauschäden	3
2.3	Auszug aus technischem Bericht Sanierung Kellergeschoss vom 11.05.2000	3
2.3.1	Sondierung	3
2.3.2	Istzustand der Holzpfehlung	4
2.3.3	Istzustand des vorhandenen Kelleraussenmauerwerks	4
2.4	Sanierungsetappe 2001 / 2002	5
2.4.1	Ausgangslage	5
2.4.2	Sanierung	5
2.4.3	Lichtschächte	5
2.4.4	Kanalisation	5
2.4.5	Umgebung	6
2.4.6	Technische Daten	6
3.	Bestand und statische Auflagen Wettbewerb	7
3.1	Baukonstruktion	7
3.1.1	Decke über UG	7
3.1.2	Decke über EG / 1. OG	7
3.1.3	Decke über 2. OG (Dachboden)	7
3.1.4	Kelleraussenwände	7
3.1.5	Fassade	7
3.2	Auflagen bei Änderung des Tragsystems infolge Wettbewerbsvorschlag	8
3.2.1	UG	8
3.2.2	EG / 1. / 2. OG / DG	8
3.3	Hinweis	8
3.4	Beilagen	8

---

# Wettbewerb

## Erneuerung St. Leonhardschulhaus St. Gallen

### Bericht Bauingenieur / statische Auflagen

---

## 1. Geschichtlicher Hintergrund

### 1.1 Schulhauseinweihung vom 31.10.1887

Auszug aus der Festschrift:

*„Den Bau der neuen Schule samt Turnhalle auf der Davidsbleiche hatte die Schulgemeinde 1886 beschlossen.*

*Im Jahresbericht 1887/88 des Schulrates steht, „dass die Bauleitung dem Herrn Baumeister und Architekt Wilhelm Dürler übertragen und der Bau von ihm nach Umarbeitung der beiden, vom Preisgericht bei der Konkurrenzausschreibung mit gleichwertigen Preisen bedachten Pläne der Herren Architekt Julius Kunkler, Sohn, und Wilhelm Dürler ausgeführt wurde“.*

*Das Schulhaus entstand als Backsteinbau, der wegen des lehmigen Untergrundes auf 1363 Pfähle zu stehen kam.*

*Das Schulhaus ist voll unterkellert und besteht aus einem Erd- und zwei Obergeschossen.“*

## 2. Teilsanierungen zwischen 1933 bis 2002

### 2.1 Fundamentverstärkungen Ausführung 1933

Im Jahre 1931 wurden infolge grossen ungleichmässigen Setzungen im Ost- und Westflügel des Schulhauses Fundamentverstärkungen ausgeführt.

Gemäss den noch vorhandenen Planunterlagen sowie Korrespondenzen aus dem Jahre 1933 wurde die vorhandene Holzpfählung im Bereich Ost- und Westflügel sowie Haupteingangstreppe des Schulhauses mit Stahlträger auf zwei Bohrpfählen aufliegend „System Strauss“ ersetzt.

Der restliche Bau steht auf der im Jahre 1877 ausgeführten Holzpfählung und ist nicht saniert worden.

Auszug aus dem Brief an das Hochbauamt der Stadt SG vom 19.02.1933 betreffend der ausgeführten Fundamentverstärkungen:

*„Die an dem Ost- und Westflügel mittels Bohrpfählen durchgeführten Unterfangungsarbeiten wurde aus folgenden Gründen gewählt:*

*Der tragfähige Grund befindet sich auf 5,50 m' Tiefe.*

*Das Gebäude steht auf Holzpfählen, die oben infolge der Grundwasserabsenkung verfault, im untern Teil voraussichtlich gesund sind. Da das Terrain bis 5,50 m'*

schlecht ist und wenig Tragfähigkeit aufweist, kam eine Verstärkung mit Platten auf Höhe des Kellerbodens nicht in Frage. Das Gebäude musste deshalb auf den tragfähigen Grund fundiert werden, sei es durch Pfähle der durch Herabführung der Umfassungsmauern bis auf diesen tragfähigen Grund.

Es wurde eine Pfählung vorgeschlagen, weil dies die einfachste, risikofreie und wirtschaftlichste Ausführungsart war, unter der Voraussetzung der Verhinderung neuer Setzungen.“

## **2.2 Augenschein vom 01.04.1992 betreffend Bauschäden**

Infolge Rissen im Magazinraum sowie Absenkungen des Pausenplatzes, inkl. der äusseren Kanalisation, wurde am 01.04.1992 ein Augenschein betr. diesen Bauschäden durchgeführt. Beim Rundgang durch das Erd- und Untergeschoss des Schulhauses sowie der Turnhalle mit Pausenplatz wurden unter anderem folgenden Bauschäden gesichtet:

Abriss von zwei Treppenhauswandpfeilern UG (Magazinraum)  
Verschiedene örtliche Absackungen des Pausenplatzes

Am 17.11.1992 wurde ein Gutachten betreffend diesen Bauschäden für das Hochbauamt der Stadt St. Gallen abgegeben.

Auszug aus dem Gutachten vom 17.11.1992

„Statisch stellen die Abrisse im UG, zur Zeit, keine wesentliche Gefährdung der Bauten resp. einzelner Bauteile dar. Gemäss Aussage von Herrn Schoch (damaliger Hauswart) sind die Abrisse seit mehreren Monaten unverändert und im EG bei der Treppenanlage diesbezüglich keine Bauschäden sichtbar. Es ist jedoch angebracht, Vorschläge zur weiteren Beobachtung und Ursachenforschung mit Sanierungsvorschlägen auszuarbeiten.“

## **2.3 Auszug aus technischem Bericht Sanierung Kellergeschoss vom 11.05.2000**

### **2.3.1 Sondierung**

Gemäss Brief vom 19.8.99 schlägt BKM vor, verschiedene Sondierungen für die Beurteilung der Pfahlfundation auszuführen. Die Arbeiten wurden durch das Baugeschäft Zulian + Co. St.Georgen im März/April 2000 ausgeführt.

Im Zusammenhang mit der Erneuerung der Aussenkanalisation wurden nach Angaben Herr Enz, Resewa St.Gallen, die Dachwasserabläufe provisorisch gefasst und abgeleitet. Mit dieser Massnahme erhofft man sich Aufschlüsse über den Einfluss der defekten Aussenkanalisation auf die Feuchtigkeitsschäden in den Aussenwänden. Die vorhandenen Feuchtigkeitsschäden an den Aussenwänden sind vor allem im westlichen Teil bergseitig gegen Turnhalle vorhanden.

### **2.3.2 Istzustand der Holzpfählung**

Eine überschlagsmässige Nachrechnung der Holzpfählung zeigt, dass eine vorhandene Pfahllast von ca. 100 kN (10 t) angenommen werden kann. Wir können davon ausgehen, dass die vorhandene Pfählung die Gebrauchstauglichkeit erfüllt. Wir müssen jedoch annehmen, dass infolge den technischen Möglichkeiten aus dem Jahre 1887 nur kurze, auf tragfähigen Grund stehende, Pfähle ausgeführt wurden. Die vorhandenen Pfähle, mit einer Pfahlbelastung von ca. 100 kN, müssen deshalb in Berücksichtigung der damaligen Möglichkeiten als ausgelastet taxiert werden. Es sind keine wesentliche Sicherheiten mehr vorhanden.

Wir müssen auch darauf hinweisen, dass die Möglichkeit von ungenügender Sicherheit einzelner Pfähle vorhanden ist. Zudem muss angenommen werden, dass vor allem im Magazinraum (Abstützung Treppenhaus) keine Pfähle oder gebrauchsuntaugliche Pfähle vorhanden sind.

Das Fehlen grosser Risse im tragenden Mauerwerk ist jedoch ein Beweis, dass zum heutigen Zeitpunkt die vorhandene Pfahlfundation intakt ist. (Ausgenommen Magazinraum unter Treppenhaus).

### **2.3.2 Istzustand des vorhandenen Kelleraussenmauerwerks**

Im Zusammenhang mit der Ausführung der Sondierungen wurde festgestellt, dass das Aussenmauerwerk infolge Grund- sowie Hangwasser stark durchnässt ist.

Bei verschiedenen ausgeführten "Schnellsanierungen" innen und aussen im Kellergeschoss, wurden Verputze oder Farbanstriche, die bezüglich Feuchtigkeitsdurchlässigkeit schlecht geeignet sind und deshalb Abplatzungen zur Folge haben, verwendet.

Damit die vorhandene Mauerfeuchtigkeit und dessen Auswirkungen besser beurteilt werden können, sind wir der Meinung, dass Messtraversen eingerichtet werden sollten.

Der Zustand des Innen- und Aussenmauerwerks mit Vorschlägen für die Sanierung könnte anhand der Messungen fundierter beurteilt werden.

## **2.4 Sanierungsetappe 2001 / 2002**

Die Sanierung der Lichtschächte und der äusseren Kanalisation inkl. Pausenplatz wurde im Jahre 2001/2002 ausgeführt.

Die folgende Presseinformation vom Nov. 01 gibt Auskunft über die ausgeführten Sanierungsarbeiten.

### **2.4.1 Ausgangslage**

Die best. Entwässerungsleitungen Schulhaus St.Leonhard weisen gemäss Untersuchung der RESAWA schwere Schäden und Mängel auf.

Das Dachwasser auf der Südwest-, wie auch auf der Nordwestseite versickert zum grössten Teil in den Untergrund. Diese Sicker- und Grundwasseranreicherung ist zum Teil mitverantwortlich für die Wassereintritte im Heizungsraum und die Feuchtigkeit im Kellergeschoss.

Bei verschiedenen inneren und äusseren ausgeführten "Schnellsanierungen" im Kellergeschoss wurden Verputze oder Farbanstriche verwendet, die bezüglich Feuchtigkeitsdurchlässigkeit schlecht geeignet sind und deshalb Abplatzungen zur Folge haben.

Die bestehenden Lichtschächte sind teilweise in einem sanierungsbedürftigen Zustand.

### **2.4.2 Sanierung**

Neben der Feuchtigkeitssanierung der Aussenwände im Untergeschoss wird die Liegenschaftsentwässerung des Schulhauses St.Leonhard erneuert.

### **2.4.3 Lichtschächte**

Die bestehenden Lichtschächte werden neu erstellt und erweitert. Die Aussenwände im UG können dadurch trocken gelegt werden.

Der neue Lichtschacht ist auf Mikropfählen fundiert.

Die Lichtschächte werden aus wasserdichtem Beton B35/25 erstellt.

Die Lichtschächte werden wie bisher grösstenteils mittels Gitter abgedeckt. Im Norden wird eine Nottreppe erstellt und der Lichtschacht mit einem Staketenhag gesichert. Bei einem Umbau des UG's kann so der Lichtschacht als zusätzlicher Notausgang einbezogen werden. Der Lichtschacht wird mittels verschliessbarer Stahlgittertüre gegen unbefugtes Eindringen von aussen gesichert.

Die alte Situation wird im Grossen und Ganzen optisch nicht verändert. Die einzige grössere Veränderung ist die Nutzung der Lichtschachtkrone im Pausenplatzbereich. Die Krone wird stellenweise mit Elementen aus Holz abgedeckt und diese dienen so als Pausenbänke.

### **2.4.4 Kanalisation**

Die Kanalisations- und Oberflächenentwässerung des Schulhauses St.Leonhard wird vollständig erneuert. Die bestehenden Entwässerungsleitungen weisen teils schwere Mängel und Schäden auf und sind grösstenteils nicht mehr funktionstüchtig.

Die Schadenursachen sind vor allem auf die schlechten Untergrundverhältnisse zurückzuführen. Undichte Rohrmuffen, Risse und Rohreinbrüche sind zusätzlich für

Lageabweichungen verantwortlich. Durch eindringendes Sicker- und Grundwasser bei den Fugen wurden Feinanteile aus dem Untergrund in die Kanäle eingeschwemmt, was zu Lageabweichungen der Rohre führte.

Die gesamte Kanalisation wird mittels einem armiertem Betonbankett auf Mikropfählen fundiert.

Die zu erneuernde Leitungen werden aus PE-Rohren erstellt. Allfällige kleinere Setzungen können so problemlos ausgeglichen werden. Das Ableiten des Schmutz- bzw. des Meteorwasser erfolgt im freien Gefälle. Die neuen Leitungen werden mit einem Gefälle von 20.0 bis 22.0‰ ausgeführt. (Bestehendes Gefälle 5 bis 16‰)

Alle bestehenden Schächte werden im projektierten Bereich ersetzt.

#### **2.4.5 Umgebung**

Der Schulhausvorplatz, inkl. Bepflanzung und die in diesem Bereich tangierten Randabschlüsse werden entsprechend der heutigen Situation wiederhergestellt.

#### **2.4.6 Technische Daten**

Mikropfählung

Einbindung in Fels ca. 2m', in feste Moräne ca. 5m'

Totale Pfahllänge ca. 12m'

Kanalisation

HDPE Kanalisationsleitungen

Kontrollschächte, Hofsammler, LS-Entwässerung, Dachwasserschächte  
entsprechend der gültigen Normen Stadt St.Gallen / SIA

Lichtschächte

Boden d = 0.20 – 0.25m, B35/25, wasserdicht

Wände d = 0.25m, B35/25, wasserdicht

Decke d = 0.20m, B35/25, wasserdicht (nur teilweise gedeckt)

### **3. Bestand und statische Auflagen Wettbewerb**

#### **3.1 Baukonstruktion**

##### **3.1.1 Decke über UG**

Die Decke über UG besteht aus Stahlträgern ca. NP28 ca. alle 120 cm, dazwischen liegt ein ausgemauertes Tonnengewölbe mit einem Stich von ca. 10 – 12 cm.

Teilweise ist die gewölbte Decke durch spätere Einbauten von Kanalisationsleitungen durchbrochen und geschwächt worden.

An der Decke können infolge der vorhandenen Baukonstruktion keine wesentlichen baulichen Veränderungen ausgeführt werden. Sollte dies trotzdem nötig sein, müssen ganze Deckenteile ersetzt werden.

Die bestehende Stahlträgerdecke mit dazwischenliegenden gewölbten Deckenplatten ist als sogenannte „einfache Balkendecke“ mit seitlicher Abstützung der gewölbten Deckenplatte konzipiert.

##### **3.1.2 Decke über EG / 1. OG**

Die Decken sind gemäss Sondierung im EG als Holzbalkendecke mit dazwischenliegendem Bretterboden und einer Schlackenschüttung oder dergleichen ausgeführt worden:

- Balkenachsabstand ca. 73 - 76 cm
- Balkenquerschnitt ca. 18 x 28 cm
- Deckenstärke ab UK abgehängte Gipsdecke – OK Parkett ca. 36 cm.

Die Holzbalkendecken sind ebenfalls als sogenannte „einfache Balkendecke“ konzipiert.

##### **3.1.3 Decke über 2. OG (Dachboden)**

Die Decke ist gemäss Sondierung im Dachboden als Holzbalkendecke mit dazwischenliegendem Bretterboden und einer Schlackenschüttung oder dergleichen ausgeführt worden:

- Balkenachsabstand ca. 73 - 76cm
- Balkenquerschnitt ca. 18 x 28cm
- Deckenstärke ab UK abgehängte Gipsdecke – OK Bretterboden ca. 34cm.

Die Holzbalkendecke ist ebenfalls als sogenannte „einfache Balkendecke“ konzipiert.

##### **3.1.4 Kelleraussenwände**

Kelleraussenwände in Bruchsteinmauerwerk, ca. d = 80 – 90 cm

##### **3.1.5 Fassade**

Fassade ca. d = 60 – 80 cm, und Innenwände ca. d = 50 – 60 cm, zum Teil in Bruchstein- und Ziegelmauerwerk.

### **3.2 Auflagen bei Änderung des Tragsystems infolge Wettbewerbsvorschlag**

#### **3.2.1 UG**

Der bestehende UG-Boden im Bereich Foundationssanierung mit Querträgern auf neuen Betonpfählen kann infolge Höhenlage der Querträger nicht abgesenkt werden.

Der Boden im Bereich Holzpählung (nicht saniert) kann mit entsprechenden baulichen Massnahmen abgesenkt werden.

Die inneren Querwände können ohne Erneuerung der UG Decke nicht abgebrochen werden.

#### **3.2.2 EG / 1. / 2. OG / DG**

Für ein neues Raumkonzept können innere Querwände mit entsprechenden baulichen Massnahmen abgebrochen, resp. geändert werden.

Evt. Ausbauten im DG sollen in Leichtbauweise ausgeführt werden.

Die Decken dürfen mit keinen zusätzlichen Flächenlasten infolge neuen Belägen etc. belastet werden.

### **3.3 Hinweis**

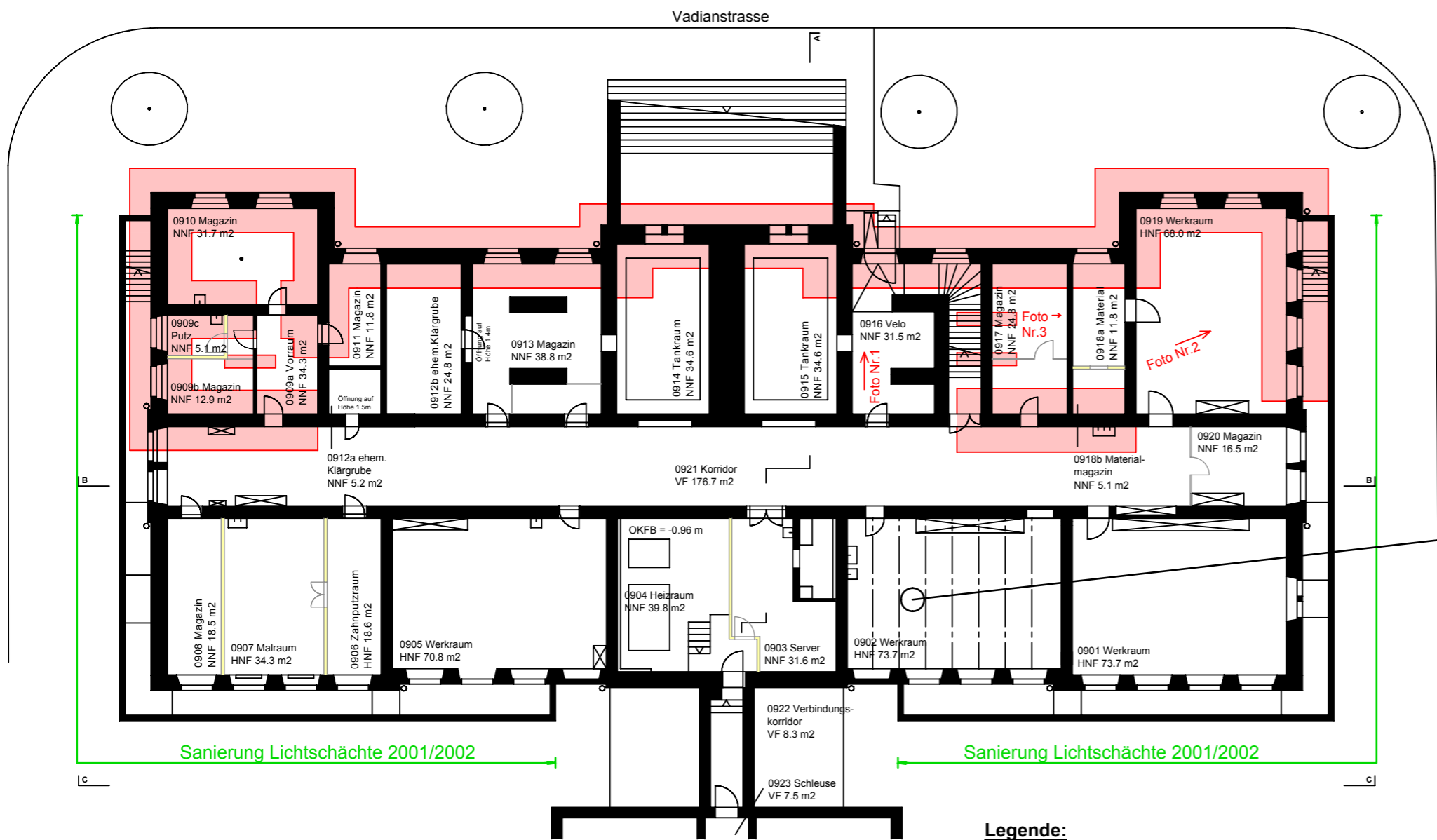
Alle angegebenen Dimensionen sowie Baumaterialien sind bei der Sanierung nochmals an Bau zu kontrollieren.

Bei der Ausführung müssen alle statisch relevanten bestehenden Konstruktionen gemäss den gültigen SIA Normen überprüft werden.

Dies gilt auch für die Gewährleistung der Erdbebensicherheit.

### **3.4 Beilagen**

Grundriss 1:250 UG / EG / 1. OG betr. statischem System und Informationen mittels Fotos.



- Legende:**
- █ Fundamentverstärkung 1933
  - █ Sanierung Lichtschächte 2001/2002
  - █ Wandabbruch ohne statische Massnahmen möglich

Stadt St.Gallen

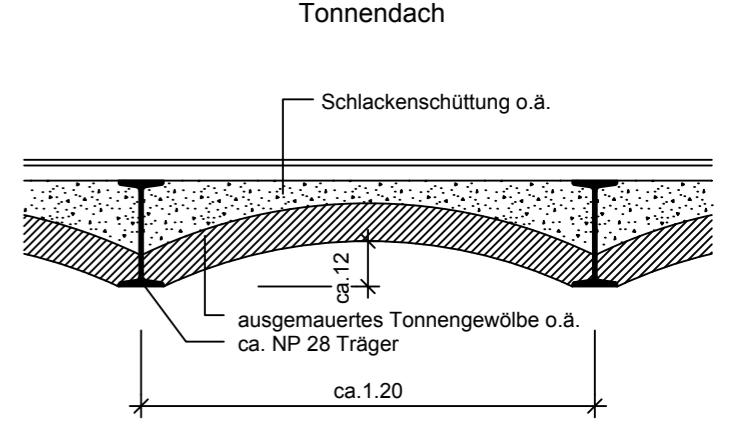
Schulhaus St. Leonhard  
Vadianstrasse 49

Grundriss Untergeschoss

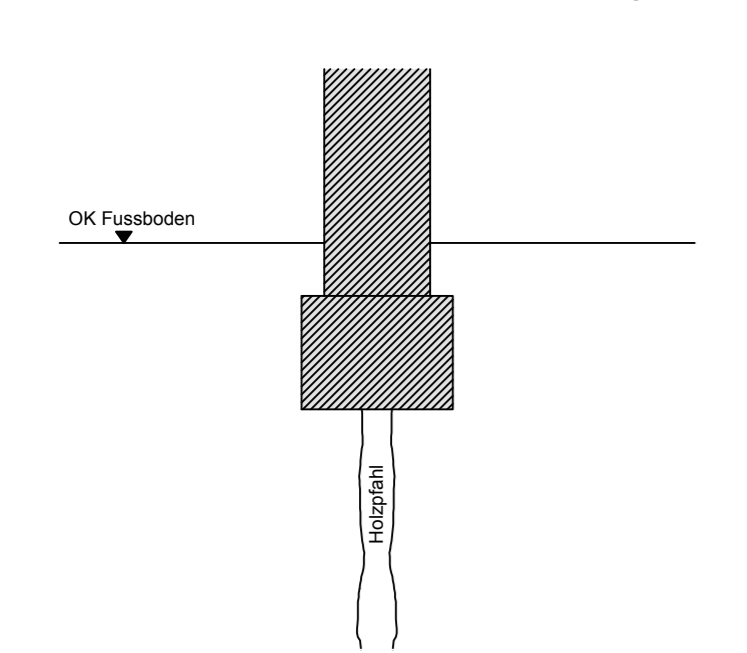
Hochbauamt  
Amtshaus  
Neugasse 1  
9004 St.Gallen

Plan Nr. 972980\_0009  
Stand 30.04.2008  
Mst. 1 : 250

### Schemaschnitt Decke über UG 1:20



### Schemaschnitt normale Pfählung 1:50



### Schemaschnitt Fundamentverstärkung 1:50

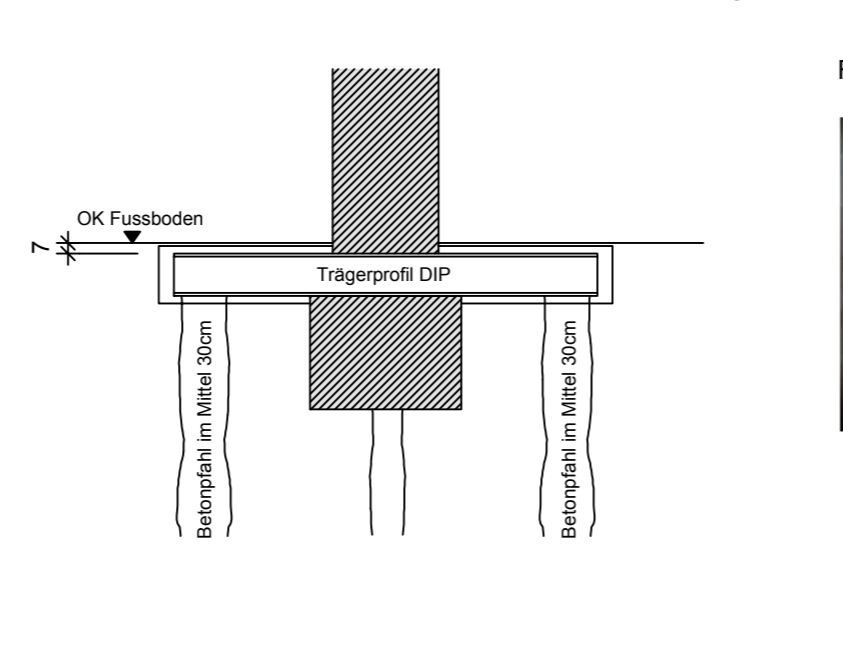


Foto Nr. 01



Foto Nr. 02



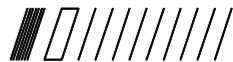
Foto Nr. 03



## Grundriss UG 1:250

Bestand

Vadianstrasse

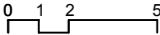


Schulhaus St. Leonhard  
Vadianstrasse 49

Hochbauamt  
Amtshaus  
Neugasse 1  
9004 St.Gallen



Grundriss Erdgeschoss

Plan Nr. 972980\_0010  
Stand 30.04.2008  
Mst. 1 : 250



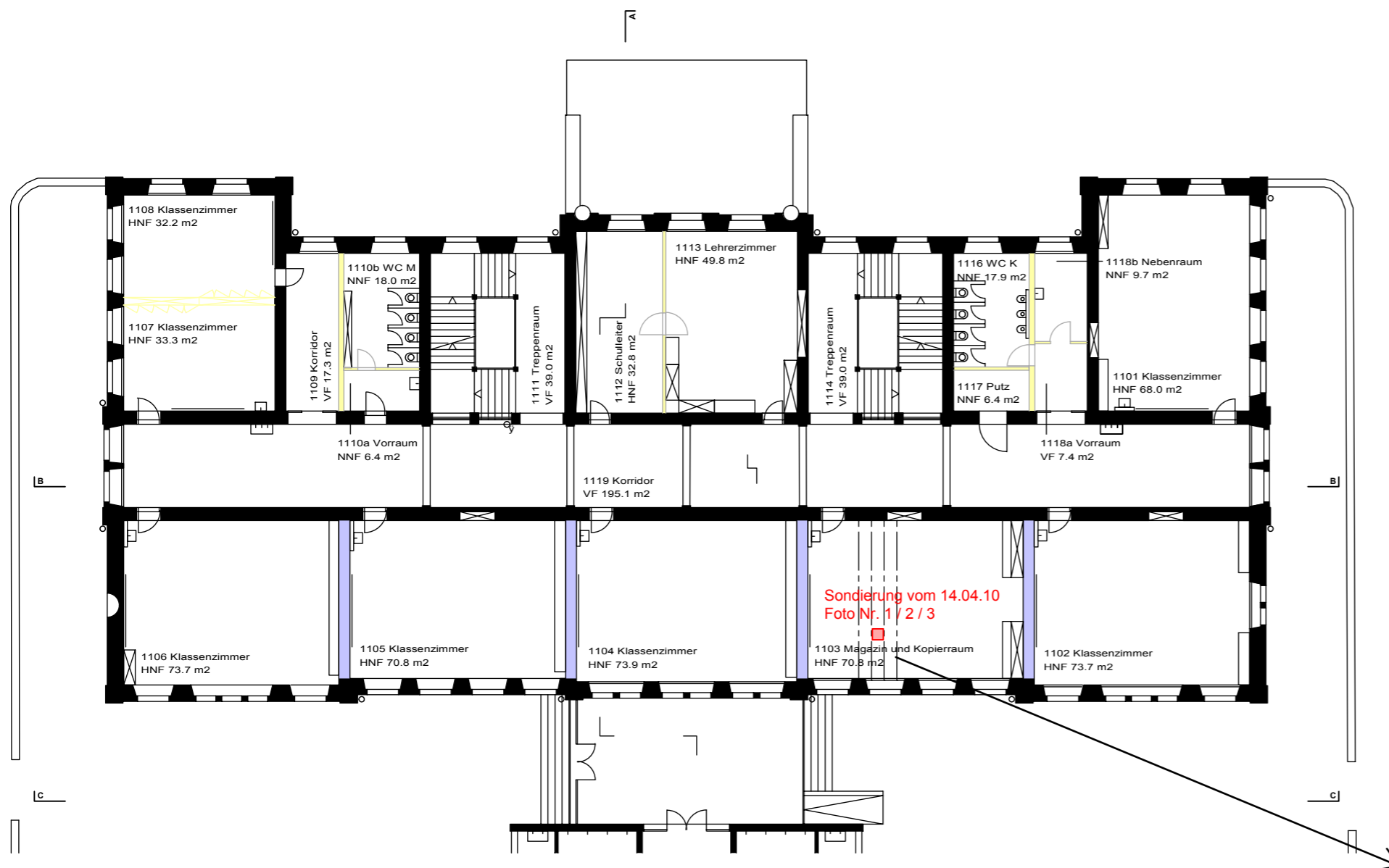
Kesslerstrasse

**Legende:**

-  Wandabbruch ohne statischen Massnahmen möglich
-  Wandabbruch mit statischen Massnahmen möglich

Grundriss EG 1:250

Bestand



#### Legende:

- Wandabbruch ohne statischen Massnahmen möglich
- Wandabbruch mit statischen Massnahmen möglich
- Sondierung vom 14.04.10

Foto Nr. 01



Foto Nr. 02



Foto Nr. 03 (Abgehängte Gipsdecke)

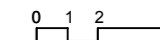


Schulhaus St. Leonhard  
Vadianstrasse 49

**Hochbauamt**  
Amtshaus  
Neugasse 1  
9004 St.Gallen

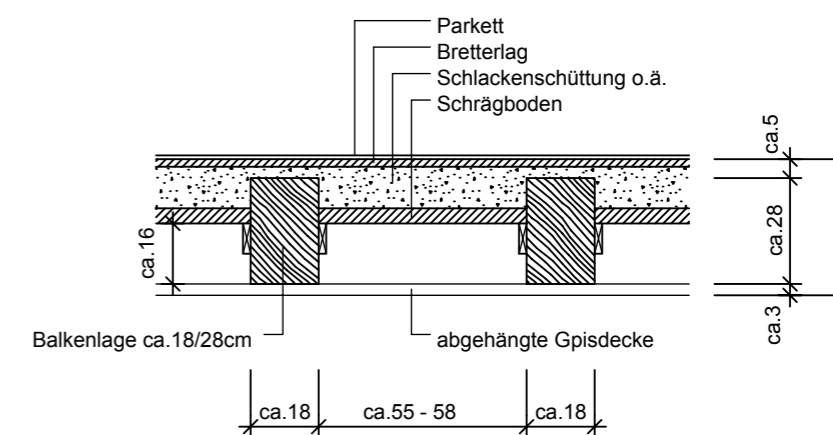
Grundriss 1. Obergeschoss

Plan Nr. 972980\_0011  
Stand 30.04.2008  
Mst. 1 : 250



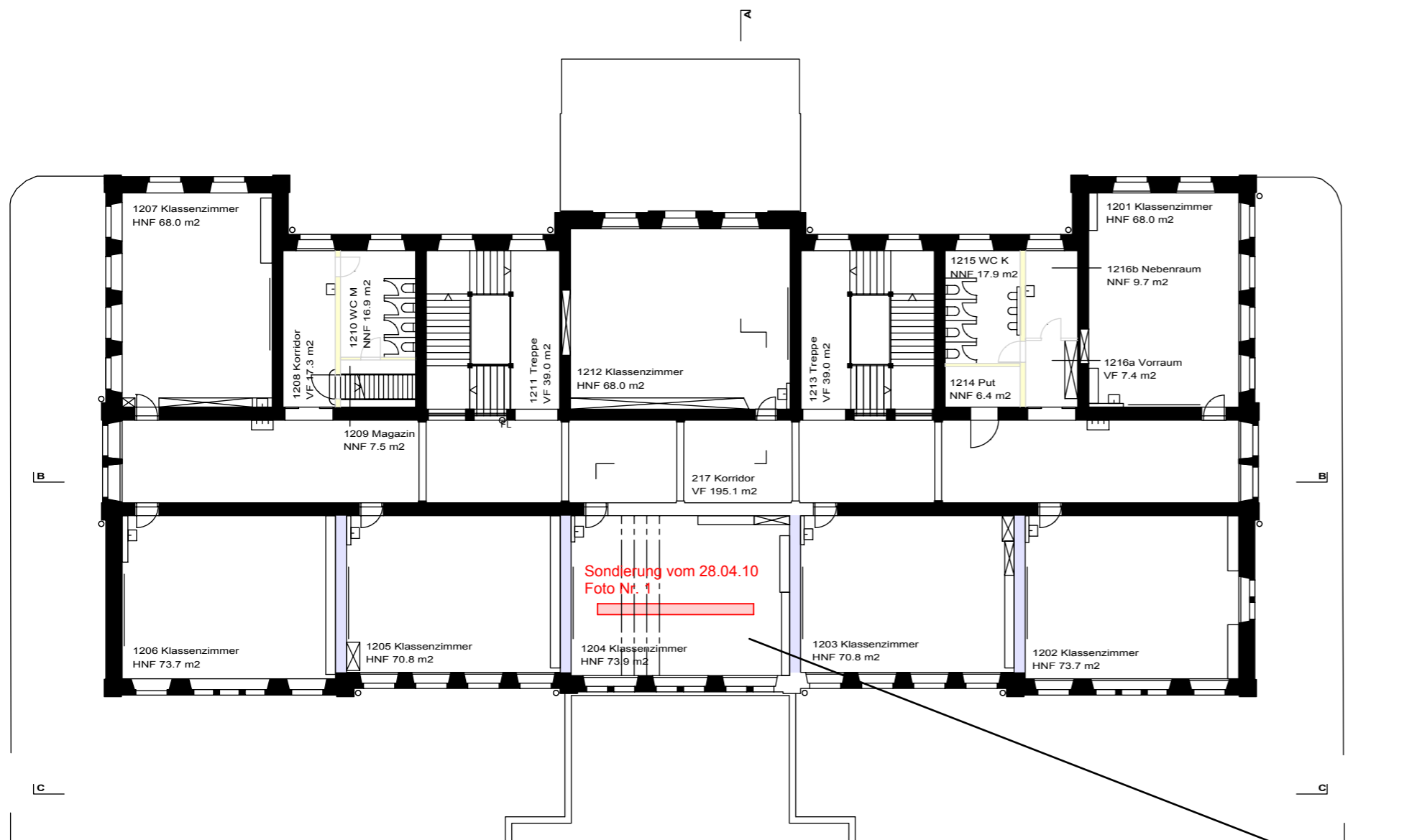
#### Schemaschnitt Decke über 1.OG 1:20

gemäss Sondierung vom 14.04.10



# Grundriss 1.OG 1:250

Bestand



Stadt St.Gallen

Schulhaus St. Leonhard  
Vadianstrasse 49

Grundriss 2. Obergeschoss

Hochbauamt  
Amtshaus  
Neugasse 1  
9004 St.Gallen

Plan Nr. 972980\_0012  
Stand 30.04.2008  
Mst. 1 : 250

0 1 2 5

N

**Legende:**

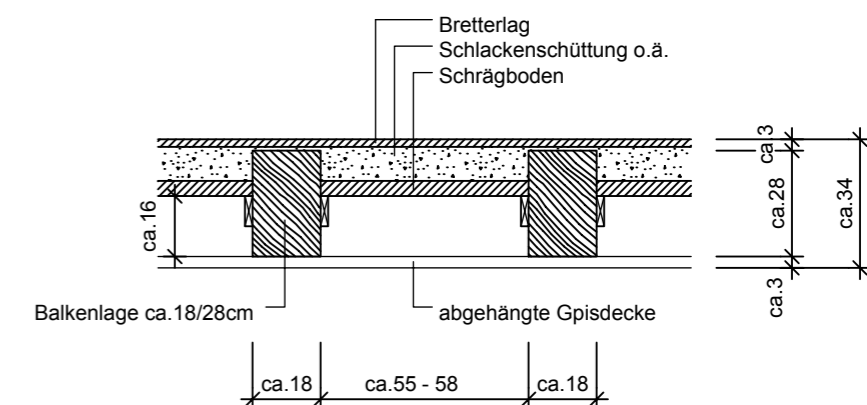
- Wandabbruch ohne statischen Massnahmen möglich
- Wandabbruch mit statischen Massnahmen möglich
- Sondierung vom 28.04.10

Foto Nr. 01



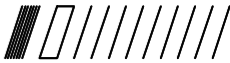
**Schemaschnitt Decke über 2.OG 1:20**

gemäss Sondierung vom 28.04.10



**Grundriss 2.OG 1:250**

Bestand

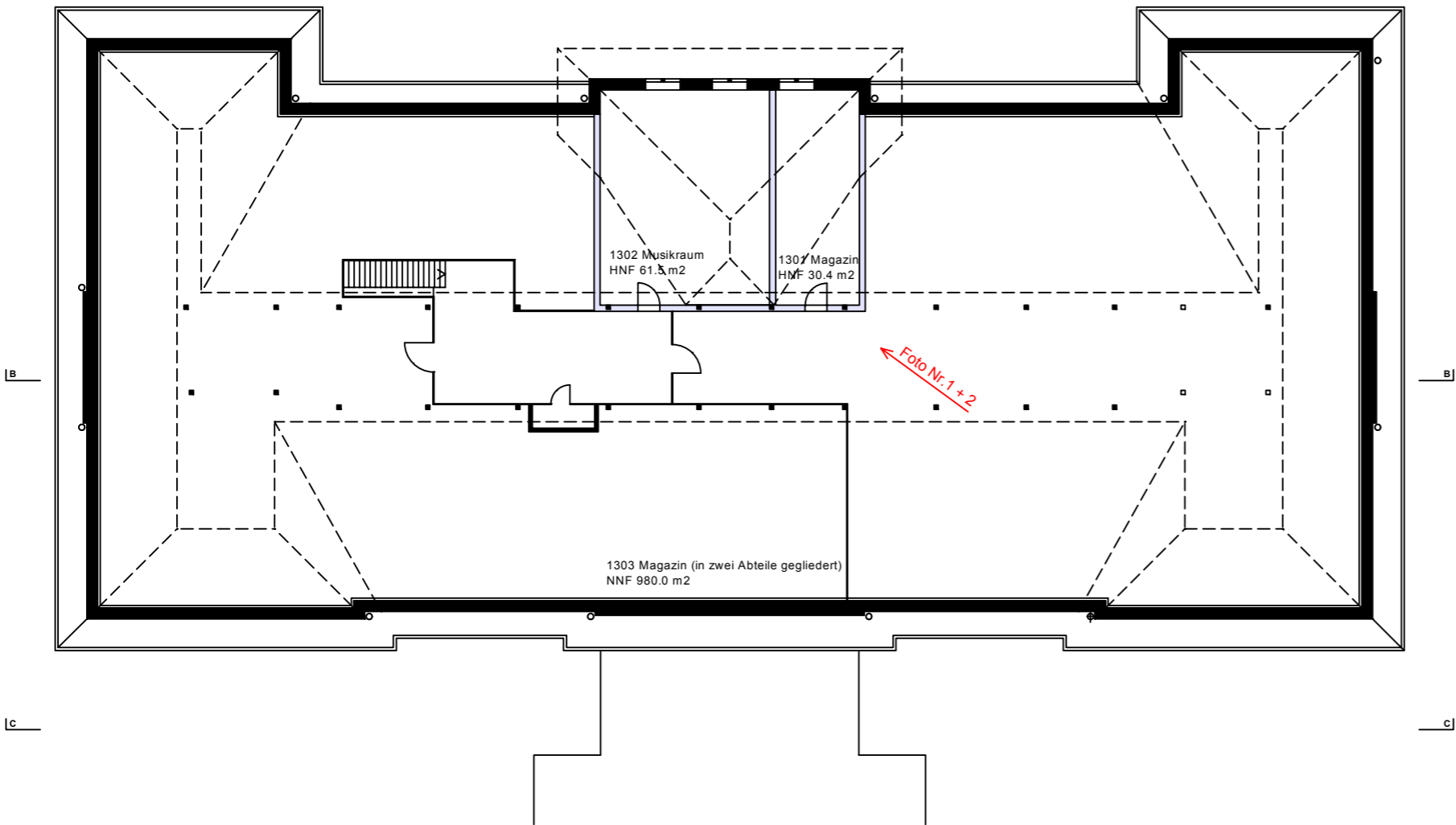
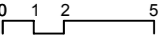


Schulhaus St. Leonhard  
Vadianstrasse 49

Hochbauamt  
Amtshaus  
Neugasse 1  
9004 St.Gallen

Grundriss Dachgeschoss

Plan Nr. 972980\_0013  
Stand 30.04.2008  
Mst. 1 : 250



**Legende:**

Wandabbruch mit statischen Massnahmen möglich

Foto Einbauten DG Nr. 01

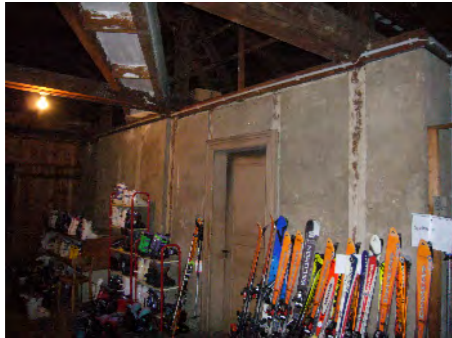


Foto Einbauten DG Nr.02



Grundriss DG 1:250

Bestand