

Zustandsanalyse

Schulliegenschaften Eichackerweg 2 in 3365 Grasswil



1 Ausgangslage

Die Schulanlage Eichackerweg umfasst drei Gebäude und die zugehörigen Aussenflächen. Schulhaus und Turnhalle wurden 1975 erbaut, das Lehrerhaus 1997/1998.

Unterschiedliche Niveaus in den einzelnen Gebäuden schränken die Nutzungsmöglichkeiten ein, ausserdem ist die Schulanlage dadurch nur bedingt behindertengerecht. Das soll nach Möglichkeit verbessert werden, beispielsweise durch den Einbau eines IV WC's im EG.

Verschiedene Schulräume entsprechen in ihrer Grösse nicht mehr den heutigen Anforderungen, es fehlen ergänzende Räumlichkeiten, die für einen zeitgemässen Schulbetrieb erforderlich wären. In den nächsten Jahren soll die Schulanlage möglicherweise erweitert werden.

Eine optische Zustandsanalyse soll die Qualität der Bestandesbauten aufzeigen, auf allfällige bauliche Defizite hinweisen als Grundlage für die weitere Diskussion bezüglich Erweiterung.

Nicht Gegenstand der Zustandsanalyse sind Sondagen und Schadstoffuntersuchungen. Auf Grund des Alters der Gebäude kann das Vorhandensein von Schadstoffen nicht ausgeschlossen werden. Relativ häufig sind asbesthaltige Materialien anzutreffen bei Dachflächen, Verputzen, Kleber von Wand- und Bodenbelägen sowie Kittfugen. Andere Schadstoffe wie PCB, PAK und Formaldehyd können ebenfalls vorkommen.

2 Bisherige Unterhaltsarbeiten

In den vergangenen 15 Jahren wurden gemäss Angaben der Gemeindeverwaltung verschiedenen Unterhaltsarbeiten geleistet:

- Erweiterung Glastrennwand zwischen Pausenhalle und Turnhalle	2009
- Sanierung WC Anlagen in der MZH	2009
- Sanierung Wände und Bühnenfront MZH	2010
- Fenstersanierung UG MZH	2010
- Sanierung Schulzimmer Altbau	2010
- Ersatz Türen Geräteraum und Eingang Seite Viehschauplatz	2011
- Neue Sicherungsverteilung	2012
- Büro Leiter Hausdienst	2012
- Ersatz verschiedener Eingangstüren	2013
- Realisierung Wärmeverbund	2012/2013
- Sanierung Küche / Foyer MZH	2016
- Ersatz Bühnenvorhänge und Beleuchtung	2016

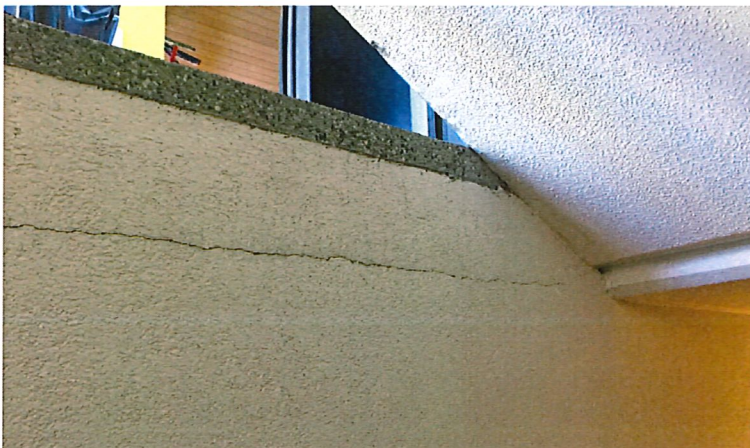
Alles in allem wurden in den Jahren 2009 bis 2016 rund Fr. 270'000.00 in Unterhaltsarbeiten investiert.

3 Optische Zustandsanalyse nach Bauteilen

3.1 Tragkonstruktion

Die Gebäude wurden in Massivbauweise errichtet, Wände aus Beton und Backstein, Decken und Treppen in Beton, das Dach in Holzkonstruktion. Die Tragkonstruktion weist keine optischen Mängel auf und erfüllt weitgehend die heutigen Anforderungen bezüglich Statik und Erdbebensicherheit. Die Turnhalle konnte anhand der optischen Kontrolle und vorhandenen Plänen nicht abschliessend beurteilt werden. Es müssten weitere Untersuchungen erfolgen. Der detaillierte Untersuchungsbericht des Ingenieurs bezüglich Statik und Erdbebensicherheit liegt bei. (Beilage 1)

Im Treppenhaus des Schulgebäudes weist eine Wand im UG einen Riss auf. Angrenzend befindet sich der Lagerraum der Holzschnitzel. Vermutlich wurden einmal zu viele Schnitzel eingefüllt, was Druck auf den oberen Bereich der Wand aus Backstein erzeugt hat. Dies hat nach Einschätzung des Ingenieurs zur Rissbildung geführt. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf in Bezug auf die Rissanierung besteht nicht, es ist jedoch darauf zu achten, dass der Schnitzelraum nicht höher als 1.40m befüllt wird. Ausserdem sind im Bereich Deckenstirnen Treppenhaus horizontale Risse sichtbar.



horizontaler Riss Deckenstirne

Im UG Turnhalle sind innere Verkleidungen mit Siporex stellenweise gerissen. Ob dies auf Risse in den Betonwänden zurückzuführen ist, kann ohne Sondagen nicht eruiert werden. Bei den Betonwänden der Turnhalle sind im Aussenbereich stellenweise Rostflecken sichtbar durch freiliegende Armierungseisen hervorgerufen.



Betonabplatzungen / rostige Eisen

Das Vordach auf der Nord-Ost-Seite des Schulhauses ist nur mit 4 Schrauben und normalen Dübeln in das Mauerwerk befestigt. Gemäss dem anzuwendenden Rechenmodell genügt dies nach Ingenieur bezüglich Schneelast nicht den Anforderungen und muss nachgebessert werden. Da das Dach relativ neu erscheint, kann dies möglicherweise im Rahmen einer Garantieleistung ohne Kostenfolge für die Gemeinde eingefordert werden.



Befestigung Vordach

3.2 Fassaden

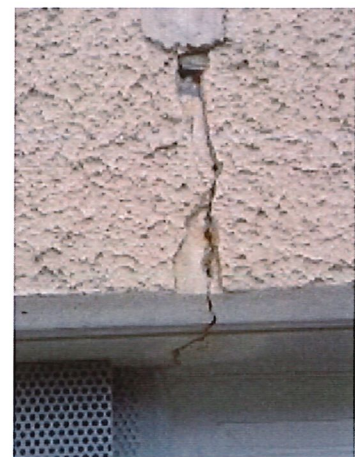
Die Fassaden aus verputztem Mauerwerk und verputzter Aussenisolation präsentieren sich mehrheitlich in gutem Zustand. Es sind kaum Risse vorhanden, beim Schulhaus sind stellenweise Abplatzungen sichtbar. Der Farbanstrich ist bereits älteren Datums und sollte in nächster Zeit einmal erneuert werden, um das Mauerwerk vor eindringender Feuchtigkeit zu schützen. Ebenfalls Wartungsbedürftig sind die Kittfugen, die teilweise abgerissen sind.



Abplatzungen



Abplatzungen / Riss



Abplatzungen / Riss

3.3 Dach

Die Dachflächen der Schrägdächer aus Eternit in Einfachdeckung werden regelmässig gewartet und weisen dadurch keine sichtbaren Mängel auf. Dennoch haben die Dachflächen auf dem Schulhaus und der Turnhalle ihre maximale Nutzungsdauer in absehbarer Zeit erreicht und sollten spätestens in 10 bis 15 Jahren ersetzt werden. Das Schrägdach auf dem Lehrergebäude hat noch eine mittlere Lebenserwartung von 20 bis 30 Jahren.



Dachflächen

Das Flachdach über der Bühne wurde gemäss Herr Jörg von der Jörg GmbH Grasswil vor rund 30 Jahren saniert und ist damit auch bereits wieder in die Jahre gekommen. Regelmässige Kontrollen helfen, die Lebensdauer zu verlängern, eine erneute Sanierung in absehbarer Zeit ist wahrscheinlich. Die Spenglerarbeiten sind intakt, einzelne Sockelrohre sind rostig.



Sockelrohr

3.4 Fenster

Die Fenster wurden einmal ersetzt, vorhanden sind Fenster in Kunststoff mit einer 2-fach Isolierverglasung. Die Fenster sind intakt und erfüllen weiterhin ihre Funktion, entsprechen aber nicht mehr dem heutigen Standard in Bezug auf die Energiekennwerte.



Fensterfront Kunststoff

3.5 Sonnenschutz / Verdunkelung

Sonnenschutz und Verdunkelung der Räume sind mit aussenliegenden Lamellenstoren gewährleistet. Diese wurden teilweise ersetzt und sind funktionsfähig.

3.6 Elektroanlagen

Die Elektroanlagen sind gemäss Angaben von Herr Marti, Elektro Marti, in einwandfreiem Zustand. Alle Installationen sind FI geschützt, UKV und W-Lan Abdeckung sind vorhanden. Einzig die Beleuchtung entspricht nicht mehr dem heutigen Standard. Bestehende FL Röhren müssten durch LED Röhren ersetzt oder die Leuchte als Ganzes ausgetauscht werden.

3.7 Heizungsanlagen

Bezüglich Heizungsanlage besteht kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Mittelfristig ist der Ersatz einzelner Anlagekomponenten erforderlich. Eine detaillierte Übersicht erstellt durch die Firma Fischer Käser AG ist beigefügt (Beilage 2).

3.8 Sanitäranlagen

Die Sanitäranlagen im Schulhaus sind veraltet und müssen in nächster Zeit ersetzt werden. Die übrigen Sanitäranlagen sind soweit in Ordnung. Eine detaillierte Übersicht erstellt durch die Firma Fischer Käser AG ist beigefügt (Beilage 2).



WC-Anlage Schulhaus



WC-Anlage Schulhaus

3.9 Lift

Es ist keine Liftanlage vorhanden.

3.10 Ausbau 1 und 2

Generell präsentieren sich die Räume in einem guten Zustand. Wesentliche Mängel im Bereich Gips-, Metallbau-, und Schreinerarbeiten wurden keine festgestellt. Boden- und Wandbeläge sind intakt, weisen aber die üblichen Gebrauchsspuren auf. Der Turnhallenboden ist neueren Datums.



Turnhallenboden

3.11 Brandschutz

Die heutigen Anforderungen bezüglich Brandschutz sind nicht in allen Teilen eingehalten. Die Fluchtweglängen entsprechen nach unserer Beurteilung den Vorschriften, hingegen erfüllen die Brandabschlüsse möglicherweise nicht die Kriterien EI30 bzw. EI60. Ausserdem ist das Lagern von brennbaren Materialien in Korridoren und Treppenhäusern nicht gestattet. Ausser Bänken und Haken sind nur Materialien gestattet EI30 / RF1. Problematisch sind in dieser Hinsicht die Täferdecken in den Korridoren und die Abtrennung des Lagerraumes im UG des Schulhauses. Voraussichtlich würde auch der Einbau des Holzpodestes im Treppenhaus OG des Schulhauses beanstandet. Ansonsten entsprechen Treppenhäuser und Korridore den Anforderungen bezüglich Fluchtwege. Die Signalisation der Fluchtwege ist mehrheitlich vorhanden. Sämtliche Ausgänge und Fluchtwege sind mit Rettungszeichen zu kennzeichnen, in Fluchtwegen ist eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich. Eine Brandmeldeanlage ist nicht vorhanden.



Podest Treppenhaus in Holz



Deckenverkleidung in Holz

3.12 Energie

Die Gebäudehülle entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen, eine Nachrüstung wird aber erst zwingend, wenn bauliche Veränderungen stattfinden. Um den Minergie Standard zu erreichen, müsste eine Raumlüftung eingebaut werden. Teilweise ist das Raumklima in den Sommermonaten nicht sehr angenehm, namentlich im Dachgeschoss des Lehrerhauses.

Fazit

Die Schulanlage Eichackerweg Grasswil präsentiert sich allgemein in einem ordentlichen Zustand. Auf Grund des Gebäudealters von Schulhaus und Turnhalle haben verschiedene Bauteile ihre durchschnittliche Nutzungsdauer erreicht. Auch wenn nicht ein unmittelbarer Sanierungsbedarf besteht, muss doch in den nächsten Jahren mit vermehrten Unterhaltsarbeiten gerechnet werden. Eine Aufstockung auf dem bestehenden Schulhaus wird aus statischen Gründen nur bedingt empfohlen, insbesondere wenn gleichzeitig bestehende Schulräume verändert und tragende Wände verschoben werden müssten.

Langenthal, 13. Juli 2020

Lüscher Egli AG
Dipl. Architekten ETH FH SIA

Fritz Egli



Beilage 1

Hertig Ingenieure AG

Fachplaner für Baukonstruktion und

Haustechnik

Gaswerkstrasse 63
4900 Langenthal

Tel. 062 922 74 44
Fax 062 922 94 00
info@hertig-ing.ch

SCHULHAUS, EICHACKERWEG 1 , 3365 GRASSWIL

UNTERSUCHUNG ERDBEBENSICHERHEIT / ZUSTANDSANALYSE

Langenthal, Juli 2020

INHALTSVERZEICHNIS

1. PROJEKTINFORMATIONEN	3
2. GRUNDLAGEN	3
3. ANFORDERUNG FÜR DIE ÜBERPRÜFUNG	3
4. GEBÄUDEGEOMETRIE UND TRAGSTRUKTUR	4
5. MATERIALEIGENSCHAFTEN	6
6. GEBÄUDELASTEN	7
7. RECHENMODELL	7
8. ERGEBNISSE DER BERECHNUNG	10
9. ERFÜLLUNGSFAKTOREN	14
10. MASSNAHMENEMPFEHLUNG ISTZUSTAND	15
11. AUFSTOCKUNG SCHULHAUS	15

1. PROJEKTINFORMATIONEN

Objekt:	Schulhaus Grasswil
Adresse:	Eichackerweg 1, 3365 Grasswil
Bauherr / Vertreter:	Einwohnergemeinde Seeberg
Architekt:	Lüscher Egli AG, Farbgassee 26, 4900 Langenthal
Nutzung:	Schule
Baujahr:	1976 Schulhaus mit Pausenhalle und Turnhalle 1978 Erweiterung Turnhalle mit Keller und Bühne 1997 Lehrerhaus

2. GRUNDLAGEN

Pläne:	Architektenpläne Ausführung 1:50 sind für das Schulhaus, die Pausenhalle und die Turnhalle vorhanden. Baueingabepläne 1:100 für das Lehrerhaus sind vorhanden Für den Anbau der Bühne sind keine Pläne vorhanden Schalungs- und Bewehrungspläne sind keine vorhanden
Normen:	BWG Richtlinien 2006 SIA 269/8, Erhaltung von Tragwerken - Erdbeben SIA 261 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke SIA 262 (2013) Betonbau SIA 266 (2003) Mauerwerk
Begehung:	Objektbesichtigung im Mai 2020
Baugrund:	Baugrund Klasse B gemäss SIA 261 (2003)
Bauwerksklasse:	BWK II

3. ANFORDERUNG AN DIE ÜBERPRÜFUNG

Überprüfung der Erdbebensicherheit gemäss den Richtlinien des Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) Stufe 2. Einfache Berechnungen (Ersatzkraftverfahren).

Erklärung der Untersuchung auf Stufe 2 gemäss Bundesamt für Umwelt BAFU:
Stufe 2 (einfache Ingenieuranalyse und Liste der konstruktiven Mängeln)
Auf der Grundlage von Ingenieurplänen wird die Erdbebensicherheit anhand einfacher Berechnungen sowie aufgrund von Checklisten zur Identifikation konstruktiver Mängel untersucht. Die Hauptkriterien für weitere Untersuchungen in Stufe 3 sind eine geringe Erdbebensicherheit gemäss einfacher Berechnungen, das Vorhandensein gravierender konstruktiver Mängel oder eine zu hohe Komplexität für eine einfache Ingenieuranalyse.

4. GEBÄUDEGEOMETRIE UND TRAGSTRUKTUR

4.1 SCHULHAUS

Gebäudeabmessungen

- Anzahl Geschosse über Terrain	2 Vollgeschosse
- Anzahl Untergeschoss	1, Süd- Ostfassade teilweise im Untergrund eingebunden
- Länge des Gebäudes	28.10 m
- Breite des Gebäudes	10.00 m

Tragstruktur

Dachkonstruktion	- Nagelbinder im Abstand von 65cm
Decken	- Stahlbetondecken 20÷24cm, schlaff bewehrt
Aussenwände	- Untergeschoss 20÷30cm starke Betonwände - Zweischalenmauerwerk/Verbandmauerwerk? 31cm stark
Fensterfront	- Stahlstützen ca.15x15cm, Brüstungen und Stürze betoniert
Innenwände	- Schulzimmertrennwände Mauerwerk 25, restliche Mauerwerk Wände 15cm
Aussteifungen	- Abtrag der Horizontallasten über die Backsteinmauern
Fundationen	- die genaue Fundationsart ist unbekannt, in den Architektenplänen sind Streifenfundamente gezeichnet

Dilatationen- Das Gebäude ist konstruktiv sauber von der Pausenhalle getrennt.

4.2 PAUSENHALLE

Gebäudeabmessungen

- Anzahl Geschosse über Terrain	1 Vollgeschosse
- Anzahl Untergeschoss	1, Süd- Ostfassade teilweise im Untergrund eingebunden
- Länge des Gebäudes	18.10 m
- Breite des Gebäudes	7.50 m

Tragstruktur

Decke	- Stahlbetondecken 22cm mit massivem Randabschluss, schlaff bewehrt
Aussenwände	- Untergeschoss 25cm starke Betonwände - Im Erdgeschoss steht die Decke nur auf 7 Stahlstützen (RHS 200x150)
Aussteifungen	- Im Erdgeschoss sind keine Aussteifungen vorhanden, die Stahlstützen müssten am Fuss und/oder Kopf eingespannt sein
Fundationen	- die genaue Fundationsart ist unbekannt, in den Architektenplänen sind Streifenfundamente gezeichnet
Dilatationen	- Die Pausenhalle ist konstruktiv von den anderen Gebäuden getrennt. Allerdings fehlt im Erdgeschoss Bereich Zugang Lehrerhaus eine Stütze. Wie an dieser Stelle der Lastabtrag funktioniert kann nicht eingesehen werden.

4.3 TURNHALLE

Gebäudeabmessungen

- Anzahl Geschosse über Terrain	1 Vollgeschoss		
- Anzahl Untergeschoss	1, Süd- Ostfassade teilweise im Untergrund eingebunden		
- Länge des Gebäudes	24.60 m	Länge des Anbaus	8.00m
- Breite des Gebäudes	19.90 m	Breite des Anbaus	11.60m

Tragstruktur

Dachkonstruktion - Annahme: Nagelbinder wie im Schulhaus, keine Pläne vorhanden

Decken - Stahlbetondecken 16÷22cm, schlaff bewehrt

Aussenwände - Anbauten: Zweischalenmauernwerk/Verbandmauerwerk? 31cm stark
 - Turnhalle: Betonwände 25cm stark
 Nord- Westfassade Betonrahmen bis unter das Dach (H: 5.80m)
 Süd- Ostfassade Betonwand (H: 4.80m) und Stahlstützen
 Nord- Ostfassade Betonwand (H: 4.80m) und Betonpfeiler

Fensterfront - Stahlstützen ca.16x30cm, Brüstung Mauerwerk 51cm

Innenwände - Mauerwerk Wände 15cm

Aussteifungen - Abtrag der Horizontallasten über die Backsteinmauern

Fundationen - die genaue Fundationsart ist unbekannt, in den Architektenplänen sind Streifenfundamente gezeichnet

Dilatationen- Die Turnhalle ist konstruktiv sauber von den Anbauten getrennt.

4.4 LEHRERHAUS

Gebäudeabmessungen

- Anzahl Geschosse über Terrain	1 Vollgeschoss und ein Dachgeschoss
- Anzahl Untergeschoss	1, nur teilweise im Untergrund eingebunden
- Länge des Gebäudes	18.80 m
- Breite des Gebäudes	10.50 m

Tragstruktur

Dachkonstruktion - Holzkonstruktion Satteldach mit zwei massiven Mittelpfetten

Decken - Stahlbetondecken 22cm, schlaff bewehrt

Aussenwände - Untergeschoss 18cm starke Betonwände
 - ab Erdgeschoss Mauerwerk 18cm

Fensterfront - Stahlstützen ca.8x16cm, Brüstungen in Mauerwerk

Innenwände - Mauerwerk 15÷18cm

Aussteifungen - Abtrag der Horizontallasten über die Backsteinmauern

- Fundationen - Beton Bodenplatte 25cm stark
- Dilatationen - Das Gebäude ist konstruktiv sauber von der Pausenhalle getrennt. Wie allerdings die Last aus der entfallenen Stütze der Pausenhalle an das Gebäude weitergeleitet wird ist nicht ersichtlich.

5. MATERIALEIGENSCHAFTEN

- | | | |
|--------------|------------------------------------|---|
| - Beton | 162/34 (1976) | BN, PC 300 kg/m ³ |
| | - Bemessungswerte | $f_{cd} = 8.50 \text{ N/mm}^2$
$\tau_c = 0.72 \text{ N/mm}^2$ |
| | 162 (1989) | B35/25 |
| | - Bemessungswerte | $f_{cd} = 14.40 \text{ N/mm}^2$
$\tau_c = 0.93 \text{ N/mm}^2$ |
| - Betonstahl | SIA 162 (1968) | Stahl III |
| | - Bemessungswert | $f_{sd} = 390 \text{ N/mm}^2$ |
| | SIA 162 (1989) | B 500 B |
| | - Bemessungswert | $f_{sd} = 390 \text{ N/mm}^2$ |
| - Mauerwerk | SIA 113 (1965) | MBNV |
| | - Bemessungswert Einsteinmauerwerk | $f_{xd} = 2.29 \text{ N/mm}^2$ |
| | - Bemessungswert Verbandmauerwerk | $f_{xd} = 2.08 \text{ N/mm}^2$ |
| | SIA V177 (1995) | MB |
| | - Bemessungswert Einsteinmauerwerk | $f_{xd} = 4.00 \text{ N/mm}^2$ |

6. GEBÄUDELASTEN

Eigenlasten	Beton	$g_k = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Auflasten	Unterlagsboden 6cm	$q_k = 1.50 \text{ kN/m}^2$
Nutzlasten	Versammlungsflächen	$q_k = 3.00 \text{ kN/m}^2$
Schnee	525 M.ü.M.	$q_s = 1.10 \text{ kN/m}^2$

7. RECHENMODELL

Bei den Dachkonstruktionen mit den Nagelbindern kann davon ausgegangen werden dass diese als räumliche Körper wirken und auch horizontal eine Scheibenwirkung erfüllen. Auch das Dach des Lehrerhauses kann statisch als Scheibe betrachtet werden.

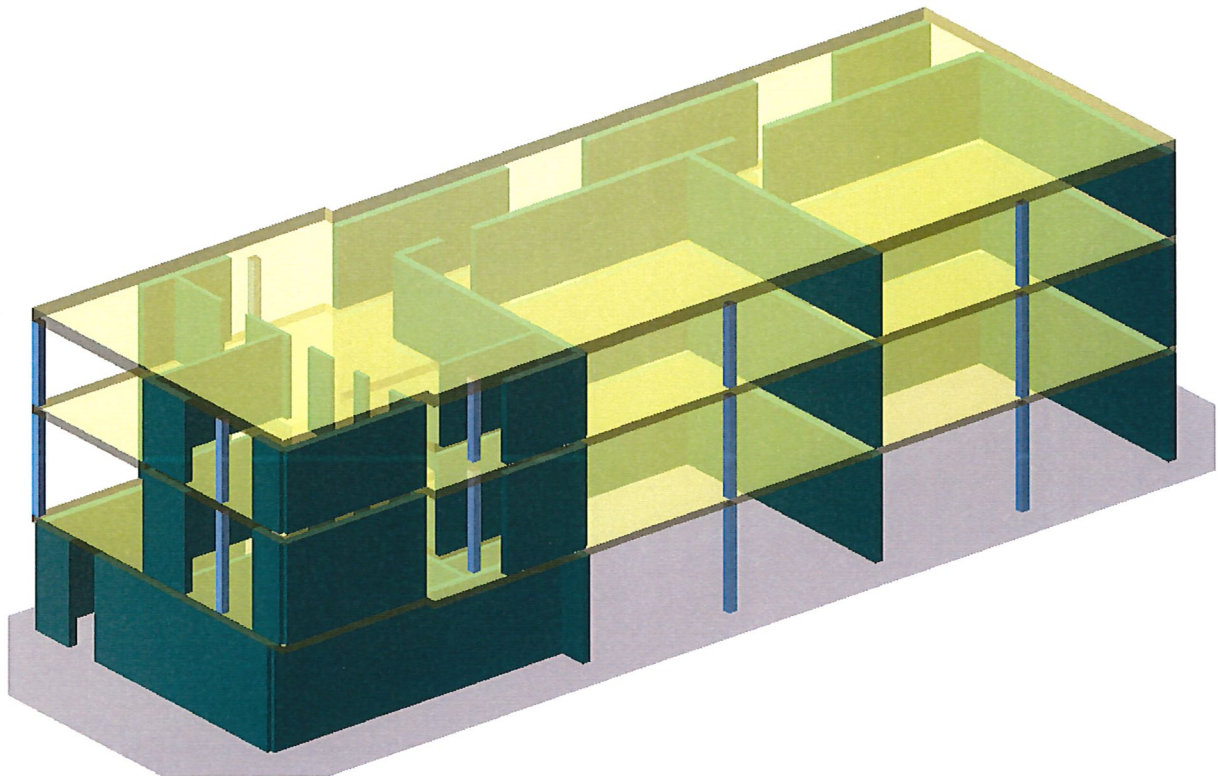
Die Betondecken wirken in ihrer Ebene als steife Decken (gute Scheibenwirkung). Die wesentlichen Bauteile verlaufen ohne Unterbrechung vom Einspannhorizont bis zu ihrer Oberkante durch.

Ausnahme bildet die Turnhalle mit den vier Wänden die wie folgt beschrieben werden können:

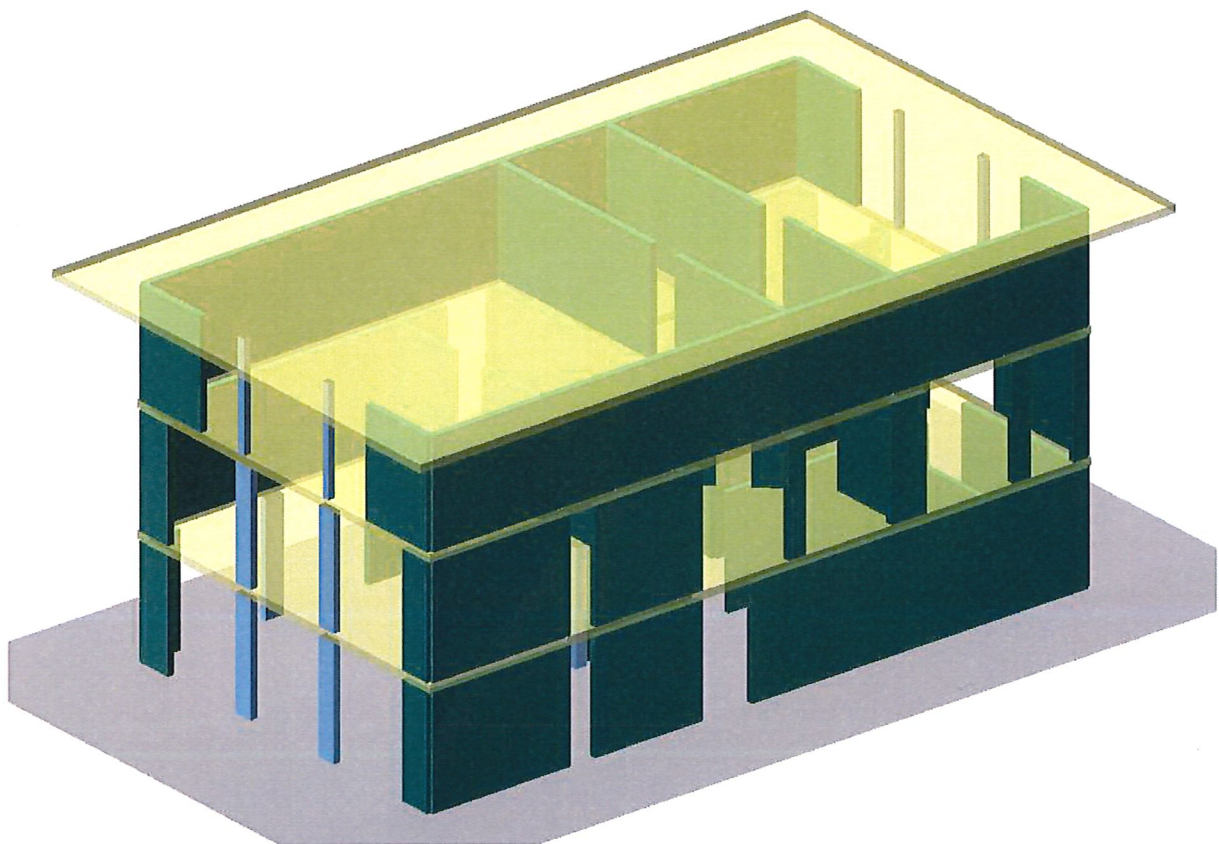
- Süd- Westfassade, Stahlstützen bis unter das Dach (H: 5.80m) ohne Windverband
=> statisch gelenkige Pendelstützen, horizontal verschieblich
 - Nord- Westfassade, Betonrahmen bis unter das Dach (H: 5.80m)
=> statisch sehr weich, horizontal verschieblich
 - Süd- Ostfassade, Betonwand (H: 4.80m) und Stahlstützen
=> statisches Gelenk am Wandkopf, horizontal verschieblich
 - Nord- Ostfassade, Betonwand (H: 4.80m) und Betonpfeiler
=> eingespannte Betonpfeiler können horizontale Kräfte aufnehmen, einzige statische Scheibe!
- Insofern kann der Turnhalle kein korrektes Rechenmodell für einen Stabilitätsnachweis zugrunde gelegt werden.

Für die Pausenhalle kann ein statisches Rechenmodell erstellt werden. Ungewissheit besteht hier bei der Lagerung der Stützen am Fuss (eingespannt/gelenkig) wie auch am Kopf (Art und Qualität der Verbindung mit dem betonierten Deckenrand). Ausserdem kann die Stützensteifigkeit ohne Kenntnis der Wandstärke nicht abschliessend bestimmt werden.

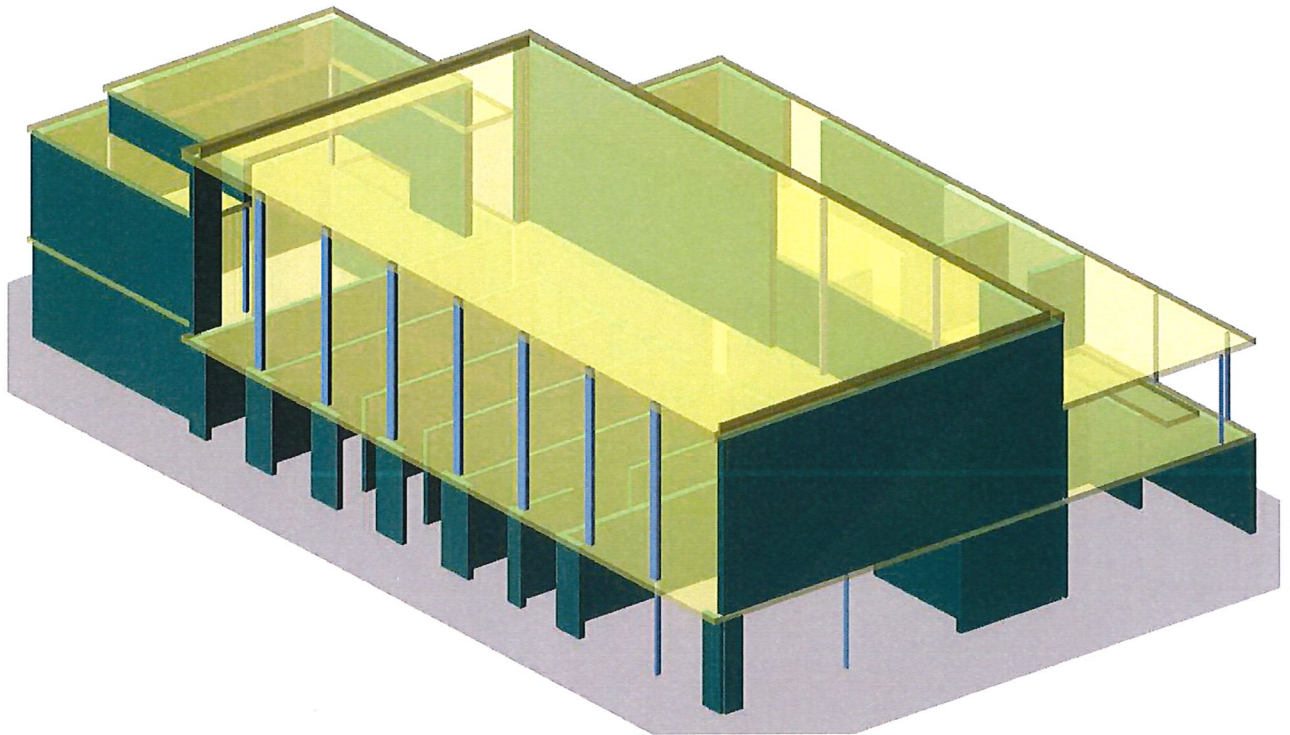
Berechnungsverfahren	Ersatzkraftverfahren Modellbildung 3D (CEDRUS 8 / STATIK 8, CUBUS AG)
Einspannhorizont	Für das Schulhaus und die Turnhalle kann die Decke über Untergeschoss als Einspannhorizont definiert werden da das Untergeschoss gut eingebettet ist und über ausreichend Betonwände verfügt. Für das Lehrerhaus wird die Bodenplatte als Einspannhorizont definiert da das Untergeschoss vorwiegend freisteht.
Bemessungsspektrum	Gefährdungszone: Z1 Bodenbeschleunigung: $a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$ Bauwerksklasse: BWK II Bedeutungsfaktor: $\gamma_f = 1.2$ Baugrundklasse: B Verhaltensbeiwert: $q = 2.0$ (Kriterium für Regelmässigkeit ist gegeben)
Tragkapazität Backstein	Linear-elastisch mit beschränkter plastischer Umlagerung



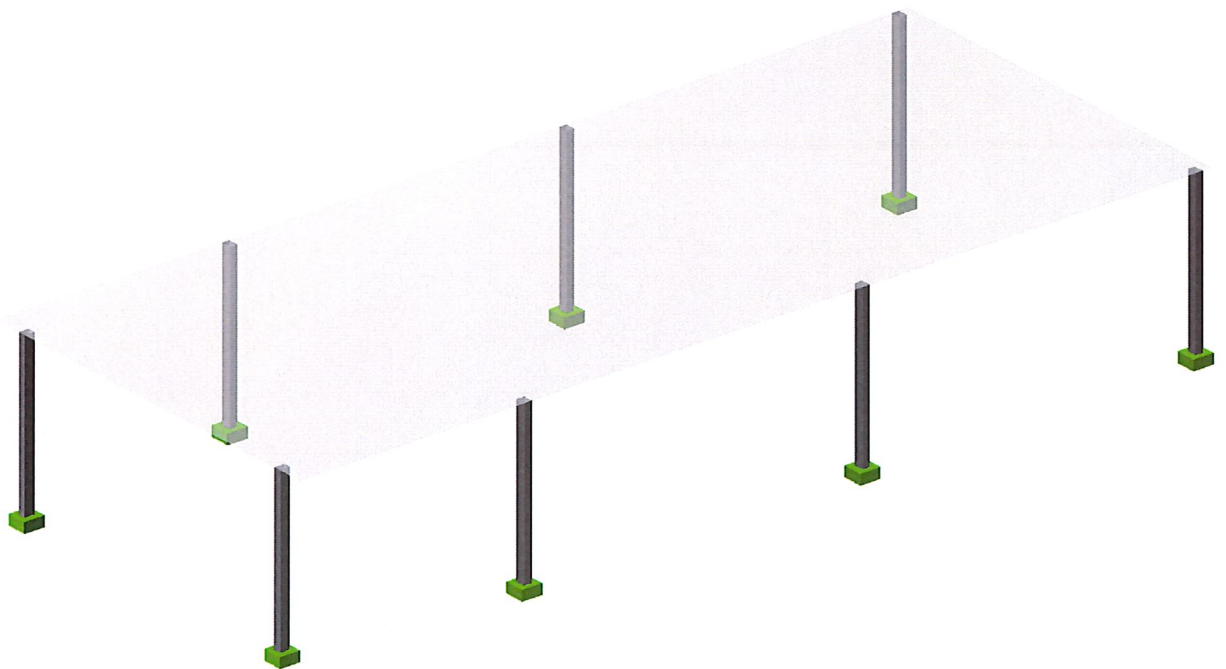
Schulhaus, Rechenmodell CEDRUS 8



Lehrerhaus, Rechenmodell CEDRUS 8

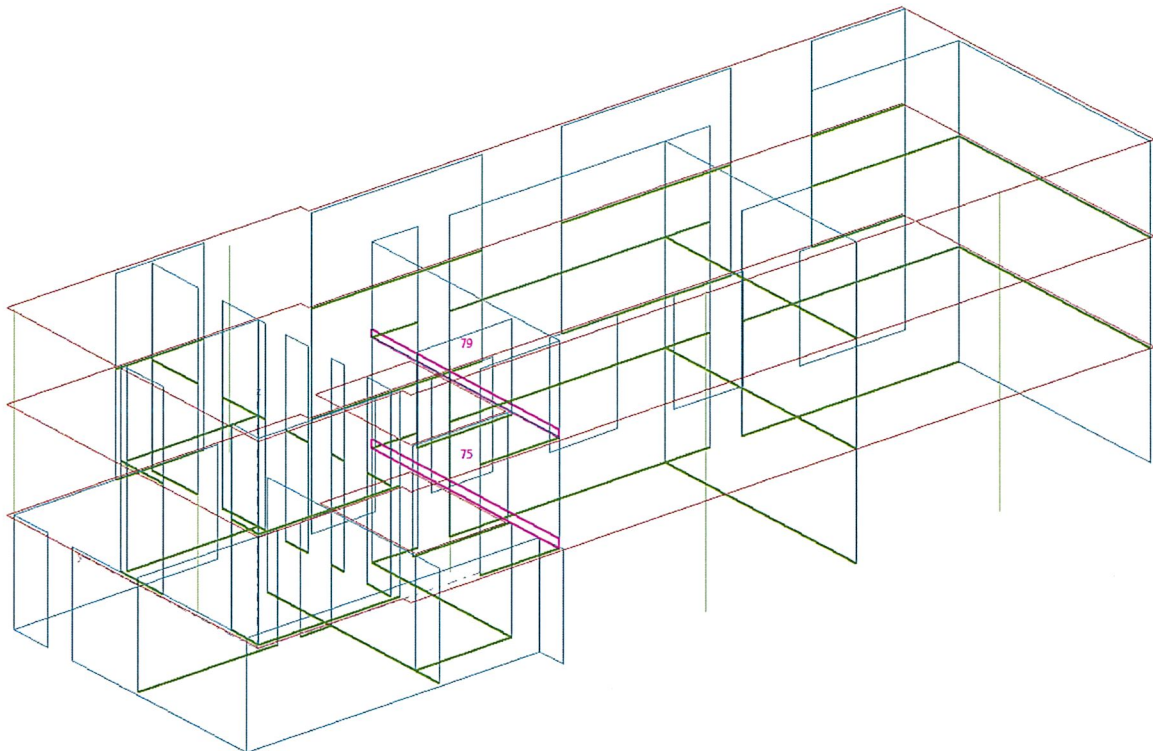


Turnhalle, Rechenmodell CEDRUS 8

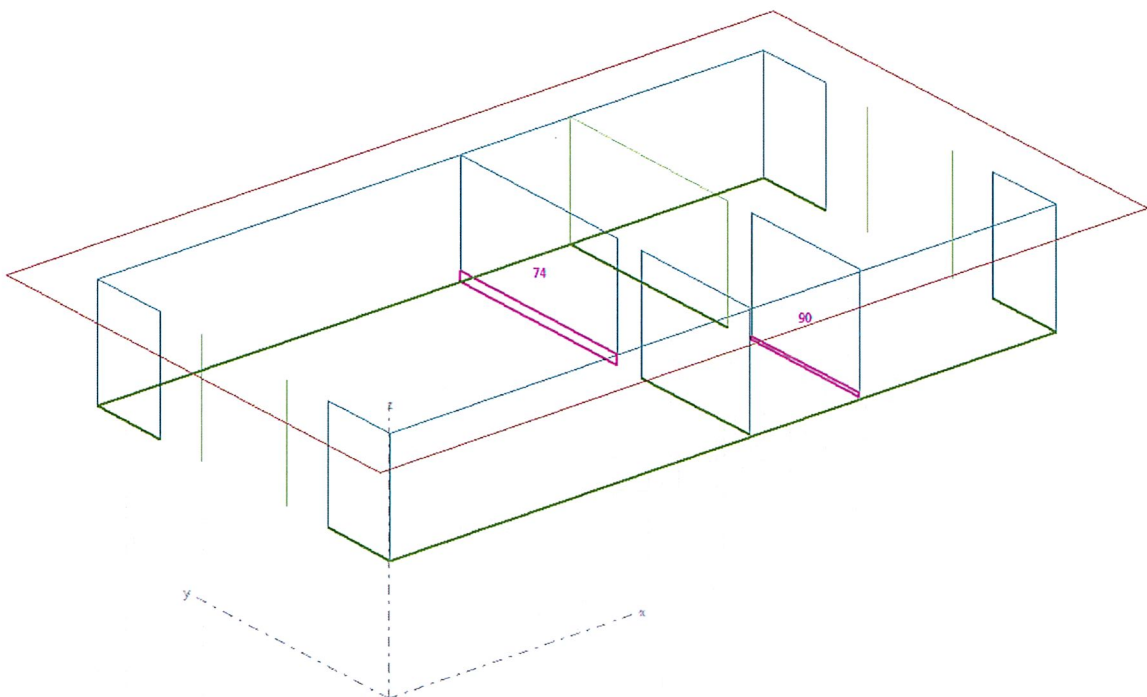


Pausenhalle, Rechenmodell CEDRUS 8

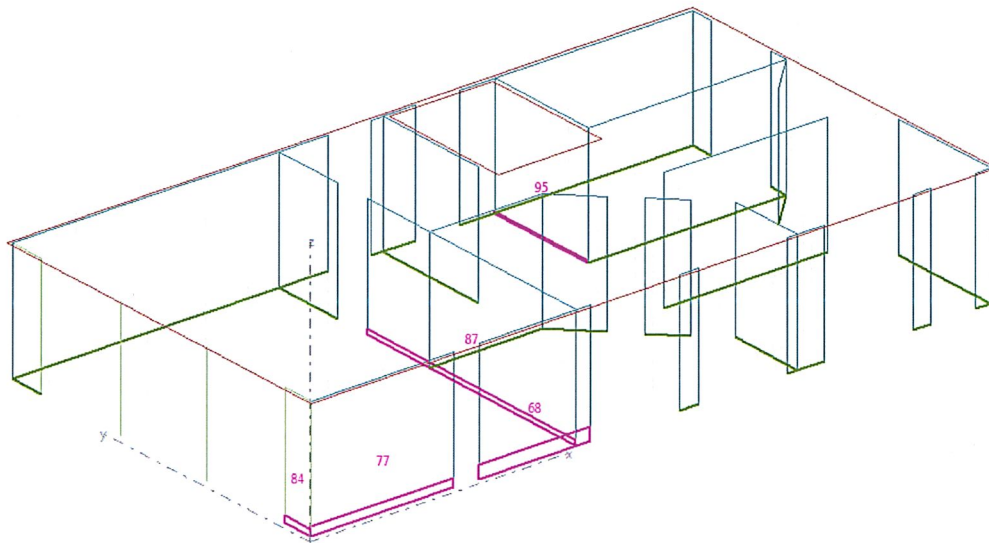
8. ERGEBNISSE DER BERECHNUNG



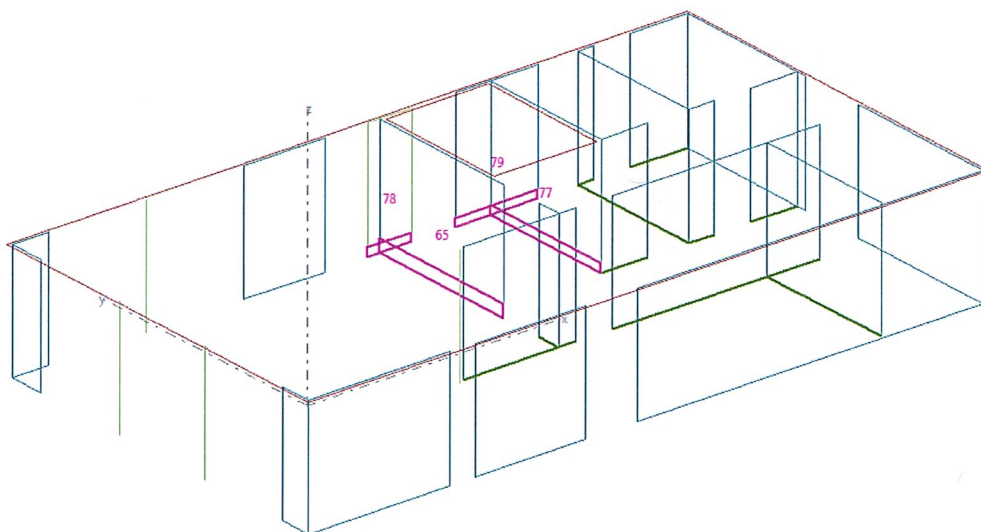
Schulhaus, massgebende Erfüllungswerte ($\alpha_{\text{eff}}=75\%$), CEDRUS 8



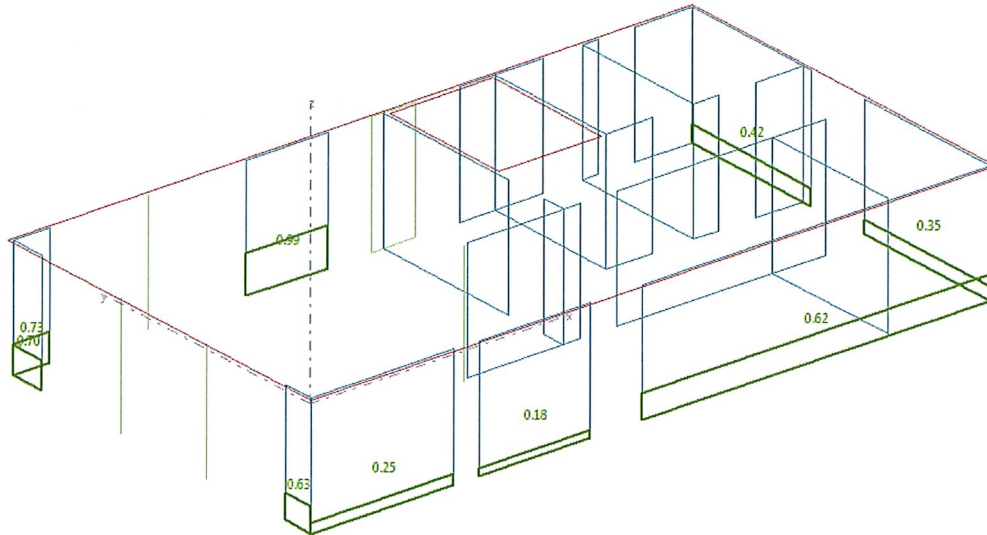
Lehrerhaus Dachgeschoss, massgebende Erfüllungswerte ($\alpha_{\text{eff}}=74\%$), CEDRUS 8



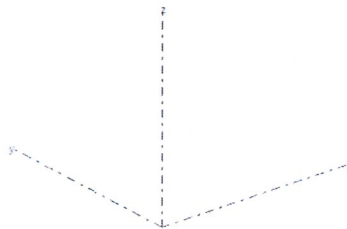
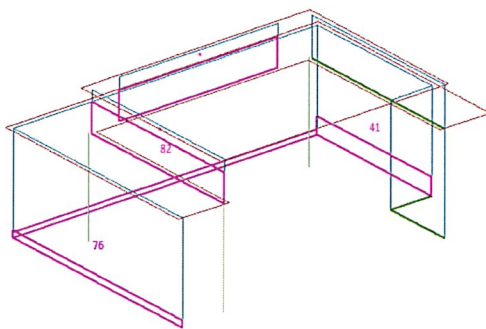
Lehrerhaus Erdgeschoss, massgebende Erfüllungswerte ($\alpha_{\text{eff}}=68\%$), CEDRUS 8



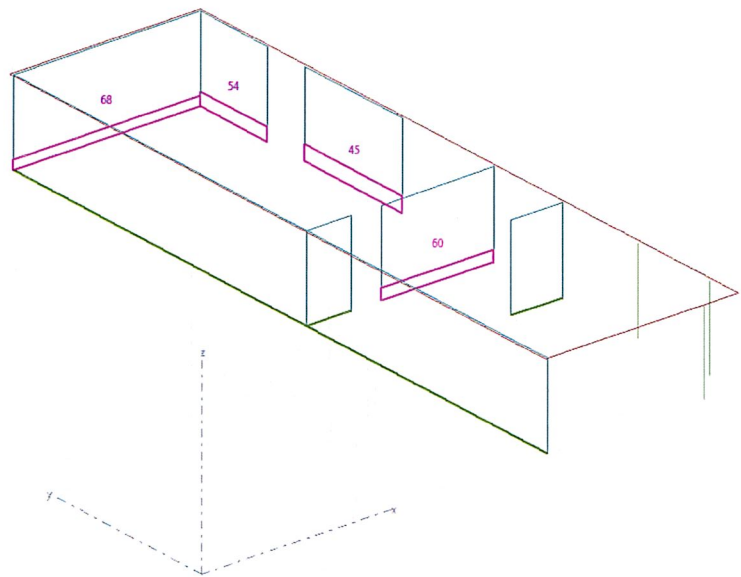
Lehrerhaus Untergeschoss, massgebende Erfüllungswerte ($\alpha_{\text{eff}}=65\%$), CEDRUS 8



Lehrerhaus Untergeschoss, Ausnutzung der eingelegten Wand-Bewehrung (Annahme), CEDRUS 8



Turnhalle Anbau Bühne, massgebende Erfüllungswerte ($\alpha_{\text{eff}}=41\%$), CEDRUS 8



Turnhalle Anbau Geräte, massgebende Erfüllungswerte ($\alpha_{\text{eff}}=45\%$), CEDRUS 8

9. ERFÜLLUNGSFAKTOREN

Rechnerische Beurteilung der Tragkonstruktion mit dem Ersatzkraftverfahren

Mindesterfüllungsfaktor $\alpha_{\min} = 0.40$ (BWK II-s, Schulen und Kindergärten)

Erfüllungsfaktoren bezogen auf die Tragfähigkeit der Backsteinwände:

Objekt / Richtung	Geschoss	α_{eff}	Anforderung Erfüllt
Schulhaus			
X	Erdgeschoss	>100%	JA
Y	Erdgeschoss	75%	JA
Pausenhalle	Annahme: Stützeinspannung ist vorhanden, Wandstärke 10mm		
X	Stabilitätsnachweis	31%	(JA)
Y	Stabilitätsnachweis	32%	(JA)
Turnhalle Anbau Bühne	Erdgeschoss		
X		82%	JA
Y		41%	JA
Turnhalle Anbau Geräte	Erdgeschoss		
Y		60%	JA
Y		45%	JA
Turnhalle	Erdgeschoss		
X SüdOst	Statisches Gelenk am Wandkopf		NEIN
X NordWest	Betonrahmen, Bewehrung zu schwach		NEIN
Y SüdWest	Keine Aussteifung in der Fensterfront		NEIN
Y NordOst	Betonwand mit aufgesetzten Betonpfeilern		JA
Lehrerhaus			
X	Erdgeschoss	68%	JA
Y	Untergeschoss	65%	JA

$\alpha_{\text{eff}} > \alpha_{\min}$: Die Mindestanforderungen bezüglich Erdbebensicherheit für die Tragkonstruktion sind erfüllt.

10. MASSNAHMENEMPFEHLUNG ISTZUSTAND

Das Schulhaus und das Lehrerhaus erfüllen die minimalen Anforderungen problemlos. Finden hier keine massgebende Eingriffe in die Tragstruktur statt besteht kein Handlungsbedarf.

Für die Pausenhalle konnte unter plausiblen Annahmen nachgewiesen werden dass die Erdbebentauglichkeit gegeben ist. Damit der genaue Erfüllungsgrad definiert werden könnte, müsste die Erdbebenuntersuchung in der weiteren Stufe 3 freigegeben werden. Dies würde aber auch Sondierungen beinhalten welche wiederum Instandsetzungsarbeiten verursachen.

Die beiden Nebenbauten der Turnhalle (Geräte und Bühne) erfüllen die minimalen Anforderungen an die Erdbebensicherheit. Ohne massgebende Eingriffe in die Tragstruktur sind keinen Massnahmen erforderlich.

Für die Turnhalle konnte kein klares Stabilitätskonzept erkannt werden. Insofern konnte auch kein rechnerischer Nachweis geführt werden. Weitere Untersuchungen der Stufe 3 könnten Aufschluss darüber geben ob die Halle die minimalen Anforderungen erfüllt.

Erklärung der Untersuchung auf Stufe 3 gemäss Bundesamt für Umwelt BAFU:
Stufe 3 (vertiefte Ingenieuranalyse)

Mit wirklichkeitsnahen Verfahren sowie bei Bedarf mit zusätzlichen Bauwerksuntersuchungen wird die Erdbebensicherheit überprüft. Soweit erforderlich werden Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit der Gebäude gemäss den Prinzipien Norm SIA 269/8 "Erhaltung von Tragwerken - Erdbeben" entwickelt.

Für die Turnhalle besteht Handlungsbedarf!

In solchen Fällen wird dieser Schritt nicht selten übersprungen da am Schluss die Erdbebensicherheit trotz allem nicht gegeben ist und die Kosten für die Ertüchtigung ohnehin anfallen.

11. AUFSTOCKUNG SCHULHAUS

Für die Schulraumerweiterung könnte auch die Variante Aufstockung geprüft werden. In diesem Zusammenhang möchten wir darauf hinweisen dass in einem solchen Fall die Erdbebensicherheit zu 100% gegeben sein muss. Da die Erdbebensicherheit im Bestand nicht zu 100% gegeben ist und mit der zusätzlichen Masse eines Geschosses die horizontalen Kräfte zusätzlich erhöht werden, sind in jedem Fall Ertüchtigungsmassnahmen zu ergreifen. (z.B. Mauerwerkswände bis in den Keller mit Betonwänden ersetzen)

Ausserdem ist zu bedenken, dass die Foundation ursprünglich nicht für eine Aufstockung ausgelegt wurde. Unkontrollierte Setzungen müssten entsprechen in Kauf genommen werden.

Langenthal, 08. Juli 2020

Oliver Arni
Hertig Ingenieure AG



Lüscher Egli AG
Farbgasse 26
4900 Langenthal

Betreff
Schulhaus Grasswil; Zustandsanalyse HLS

Name
Fischer Gerhard

Datum
23.06.2020

Unterhaltsarbeiten HLS

In der Beilage ist in Tabellenform die anfallenden Unterhaltsarbeiten pro Liegenschaftstrakt aufgeführt. Vor allem der Teil mit der Verteilbatterie und Hausanschluss Sanitär ist mit einer gewissen Dringlichkeit zu beachten, da erfahrungsgemäss bei Leitungen in diesem Alter und Zustand jederzeit mit Korrosionsschäden zu rechnen ist.

Zusätzliche Informationen Heizungsanlage

Die am 21.02.2020 durchgeführte Emissionsmessung durch die Fa. Wanner Experts GmbH hat ergeben, dass der Emissionsgrenzwert von 50 mg/m³ mit den gemessenen 126 mg/m³ überschritten ist.

Aufgrund des Kesseltyps ist es empfehlenswert, die Messung zu wiederholen. Dazu sollte im Vorfeld der Messung eine Reinigung der Anlage durch den Kaminfeger und anschliessen eine Einstellung durch die Fa. Schmid erfolgen. Mit diesen Massnahmen sollte der Heizkessel die gesetzl. Anforderungen bei genügender Qualität des Brennstoffes wieder erfüllen.

Falls wider Erwarten eine saubere Einstellung nicht mehr möglich ist, müsste ein Brennerumbau / Revision mit Kosten von ca. 6'000.- (exkl. MwSt) erfolgen.

Im Weiteren ist die bestehende Speicheranlage zu klein. Diese muss im Rahmen einer Sanierung (im Plan vorgesehen) erweitert werden. Eine Nachrüstung ist gem. dem Schreiben vom Amt für Umwelt und Energie vom 19.05.2020 nicht notwendig. Die entsprechende Erleichterung erhält die Gemeinde Seeberg mittels einer kostenpflichtige Verfügung. Dies sollte noch überprüft werden, damit diese wirklich vorliegt.

Wir würden demzufolge empfehlen, den entsprechenden Reinigungs- und Serviceaufträge dem Kaminfeger und der Fa. Schmid zu erteilen. Die Termine der beteiligten sollten so gelegt werden, dass der Kaminfeger am Tag vor dem Kesselservice die Anlage reinigt. Der Kesselservice und die Emissionsmessung sollten auf den selben Tag gelegt werden können.

Für weitergehende Fragen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

Freundliche Grüsse
Fischer-Käser AG

Fischer Gerhard
dipl. Ing HTL / NDS FH

Schulanlage Seeberg

Unterhaltsarbeiten



	1-2 Jahre	3-5 Jahre	10 Jahre	15 Jahre	20 Jahre
Schulhaus					
Ersatz Verteilbatterie Sanitär	6'000.00				
Ersatz Hausanschluss Sanitär	15'000.00				
Ersatz Leitungen im Keller Sanitär		10'000.00			
Ersatz Nasszellen Sanitär		65'000.00			
Ersatz Heizkörperventile			4'000.00		
Ersatz Regulierung / Gruppenaufbauten			20'000.00		
Ersatz Warmwasseraufbereitung			12'000.00		
Ersatz Enthärtungsanlage			8'000.00		
Ersatz Heizkessel ¹⁾			60'000.00		45'000.00
Sanierung Solaranlage					
Total Schulhaus	21'000.00	75'000.00	104'000.00	0.00	45'000.00

Lehrerhaus

Ersatz Heizkörperventile			2'500.00		
Ersatz Nasszelle					25'000.00
Total Lehrerhaus	0.00	0.00	2'500.00	0.00	25'000.00

Turnhalle

Ersatz Regulierung / Gruppenaufbauten			12'000.00		
Ersatz Heizung / Heizsystem			40'000.00		
Einbau Lüftungsanlage Turnhalle				35'000.00	
Ersatz Nasszellen					25'000.00
Total Turnhalle	0.00	0.00	52'000.00	35'000.00	25'000.00

Total Schulanlage	21'000.00	75'000.00	158'500.00	35'000.00	95'000.00
--------------------------	------------------	------------------	-------------------	------------------	------------------

¹⁾ Unter Voraussetzung keiner gesetzl. Auflagen