

Verkehr und Infrastruktur (vif)
Naturgefahren

ERDBEBENSICHERHEIT BWK II

Objekt: Schulhaus Aesch: Schulhaus

Version: Baueingabe
 Aktualisiert nach Bauausführung, vor Schlussabnahme Baukontrolle

1 Projektinformation und Grundlagen

Adresse/PLZ Ort: Schongauerstrasse 9, 6287 Aesch LU
Parzelle, Grundbuch: 2,911
Koordinaten CH1903+/LV95: 2660785/1234534
Bauherrschaft: Einwohnergemeinde Aesch, Kreuzplatz, 6287 Aesch
Architekt/in, Gesamtleitung: MAI Architektur GmbH, Vonmattstrasse 32a, 6003 Luzern
UNIT Architektur, Werkhofstrasse 8, 6052 Hergiswil
Tragwerksplaner/in Holzbau: Lauber Ingenieure AG, Winkelriedstrasse 53, 6003 Luzern
Tragwerksplaner/in Massivbau: Wälli AG Ingenieure, Stirnrütistrasse 45, CH-6048 Horw
Projektart: Instandsetzung Umbau Nutzungsänderung
 Neubau
Bauwerksnutzung: Schulhaus, Kindergarten
Erstellungsjahr des Gebäudes: Schulhaus: 2025

Ausführungsjahr von allfälligen Erdbebensicherheitsmassnahmen: Schulhaus: 2024

Nutzungs- resp. Restnutzungsdauer: [Jahre] 50

Bauwerksklasse: BWK II BWK II-i BWK II-s

(vgl. Merkblatt Kontrolle Erdbebensicherheit)

Besondere Anforderungen und Randbedingungen der Bauherrschaft:
Schnittstellen Holzbau und Massivbau gemäss Anhang

2 Überprüfung der Erdbebensicherheit / Erdbebengerechtes Konzept

Option für bestehende Tragwerke:

- Es existiert bereits eine Überprüfung der Erdbebensicherheit gemäss Ziffer 2.1 der Norm SIA 269/8. Der entsprechende Überprüfungsbericht liegt diesem Formular als Beilage bei. **Die Bestätigung durch Unterschrift am Ende des Formulars ist trotzdem zu leisten, das Kapitel 2.9 ist auszufüllen.** Auf das Ausfüllen der restlichen Kapitel kann verzichtet werden. Es wird auf den beigelegten Bericht verwiesen.

2.1 Beschrieb des Bauwerks

Geometrie

Anzahl Geschosse über Terrain: 4
Höhe über Terrain [m]: 11
Anzahl Untergeschosse: 0
Länge/Breite des Bauwerks [m]: 21x28

Grundrissform: rechteckig

Bemerkung:

Unterstes Geschoss ist ein Sockelgeschoss, d.h. teils im Erdreich

Zwischengeschosse: ja nein

Bemerkung:

Tragwerksrelevante Schnittstellen zu Nachbarbauten vorhanden ja nein

Bemerkung:

2.2 Konzeptionelle Gestaltung, konstruktive Durchbildung und Materialisierung

Beschrieb des Aussteifungskonzepts inkl. möglicher konzeptionellen Abweichungen

Abweichungen gegenüber konzeptionellen und konstruktiven Massnahmen gemäss der Norm SIA 261, Tabelle 26, beschreiben: Aussteifungskonzept, Symmetrie, Grundrissform, Horizontalsteifigkeit, Massenverteilung, durchlaufende Bauteile, Besonderheiten und/oder Unregelmässigkeiten.

Beschrieb:

Die Erdbebenlasten des Gebäudes werden über Betonwände in X- und Y-Richtung abgeben. Die Erdbebenwände sind übereinander und somit in allen Stockwerken gleich.

Zusammenfassend:

Das Tragwerk ist im Grundriss regelmässig: ja nein

Das Tragwerk ist im Aufriss regelmässig: ja nein

Beschrieb der Foundation

Das Gebäude wird mit einer Bodenplatte flach fundiert. Die Bodenplatte liegt auf einer mitteldicht bis dicht gelagerten Moränenablagerung auf.

Darstellung des Tragwerkskonzepts

Grundrisspläne der relevanten Geschosse mit Hervorhebung von aussteifenden Elementen sowie relevante Aufrisspläne oder Schnitte sind dem Formular als Beilage beigelegt.

2.3 Geplante bauliche Eingriffe

Nur für Änderungen an bestehenden Tragwerken auszufüllen, sonst weiter zu Kapitel 2.4:

Eine Verschlechterung der Erdbebensicherheit ist nicht zulässig. Liegt der Erfüllungsfaktor des bestehenden Tragwerks vor Eingriff über dem minimalen Wert, sind mindestens bauliche Massnahmen zur Wiederherstellung einer zum vorherigen Zustand äquivalenten Erdbebensicherheit zu projektieren und umzusetzen.

- Bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind nicht vorgesehen.
- Bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind vorgesehen und wurden bei der Überprüfung berücksichtigt.

Genauere Beschreibung:

- Eingriffe an vertikalen Tragelementen, z.B. Wänden, Rahmen, Fachwerken
- Eingriffe in Bereichen, die für den Kraftfluss wichtig sind, z.B. Deckendurchbrüche
- Entfernung oder Ergänzung von Tragelementen
- Erhebliche Eingriffe in einem Geschoss
- Mehrbelastung des Tragwerks durch höhere Lasten

Ergänzender Kurzbeschreibung:

2.4 Einwirkungsparameter

Erdbebenzone: Z1a

Bemessungswert der Bodenbeschleunigung: $a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$

Baugrundklasse oder Mikrozone: E

Grundlage:

- geotechnischer Bericht Karte der Baugrundklassen (www.geo.lu.ch)
- Mikrozonierungsstudie spektrale Standortstudie

Bei einer Mikrozonierungsstudie, Eigenschaften des Spektrums eingeben:

$a_{gd} \cdot S = \quad \text{m/s}^2$

$T_B = \quad \text{s}$

$T_C = \quad \text{s}$

$T_D = \quad \text{s}$

Ist bei diesen Einwirkungen mit Bodenverflüssigung zu rechnen? ja nein

Begründung:

2.5 Tragwerksanalyse

Modellbildung

Der Neubau ist ein Massivbau mit einer Holzbaufassade bestehend aus folgenden Stockwerken:

- Untergeschoss (Schutzraum, Technikräume, Gardroben, Kindergarten)
- Erdgeschoss (Aula, Bibliothek, Lehrerzimmer)

- 2. Obergeschoss (Unterrichtsräume)

In Längs- (X-Richtung) und Querrichtung (Y-Richtung) steifen Betonwände das Schulhausgebäude aus. In der aktuellen Planungsphase (Bauprojekt) wird ein Modell mit dem Ersatzkraftverfahren erstellt. Für diese Planungsphase wurde mit dem konservativen Wert gerechnet. Der Einspannhorizont ist das Untergeschoss. Ab der SIA-Phase 51 (Ausführungsphase) wird das Erdbebenmodell präzisiert.

Weitere wichtige Annahmen:

(z.B. Rahmenwirkung)

Grundschwingzeit

Längsrichtung: $T_x = 0.28 \text{ s}$

Querrichtung: $T_y = 0.06 \text{ s}$

Bodenverflüssigung

Wenn mit Bodenverflüssigung gerechnet werden muss, welche Nachweise wurden geführt, resp. mit welchen konstruktiven Massnahmen wurde/wird der Thematik begegnet?

2.6 Sekundäre Bauteile, Installationen und Einrichtungen (SBIE)

Für sekundäre (nicht tragende) Bauteile von Bauwerken, unabhängig deren Bauwerksklasse, die im Falle des Versagens Personen gefährden oder das Tragwerk beschädigen können, ist sowohl für das Bauteil als auch für dessen Verbindungen, Befestigungen oder Verankerungen der Nachweis der Tragsicherheit zu erbringen (vgl. SIA 261, Art. 16.7.1). Sie werden als relevant eingestuft.

Auflistung der relevanten, sekundären Bauteile, Installationen und Einrichtungen

SBIE	Relevant [ja/nein]	Nachweis der Tragsicherheit erbracht: [ja/nein], wenn ja [rechnerisch/konstruktiv]
Mauerwerk	ja	rechnerisch
Fassadenelemente	Ja	Rechnerischer Nachweis Tragsicherheit erfolgt in Ausführungsprojekt
Schränke	ja	konstruktiv

Hinweis zu weiterführender Information:

BAFU Publikation, Umwelt-Wissen, Erdbebenvorsorge, 2016 «Erdbebensicherheit sekundärer Bauteile und weiterer Installationen und Einrichtungen», Empfehlungen und Hinweise für die Praxis.

Eingriffe

Bauliche Eingriffe bei relevanten SBIE sind vorgesehen, daraus resultiert aber keine Verschlechterung der Erdbebensicherheit.

2.7 Beurteilung der Erdbebensicherheit

Nur bei Änderungen am Bestand auszufüllen, sonst weiter zu Kapitel 3.

Massgebender Erfüllungsfaktor α_{eff} aus der Überprüfung

Tragwerk:

$\alpha_{\text{eff}} =$

Massgebender Versagensmechanismus:

Relevante SBIE:

$\alpha_{\text{eff}} =$

für folgende SBIE:

Gesamtbeurteilung des Ist-Zustands

$\alpha_{\text{min}} =$

gemäss der Norm SIA 269/8, Tabelle 1

$\alpha_{\text{eff}} < \alpha_{\text{min}}$

Massnahmen sind erforderlich.

- $\alpha_{\min} \leq \alpha_{\text{eff}} < 1.0$ Beurteilung der Verhältnismässigkeit von Massnahmen.
- $1.0 \leq \alpha_{\text{eff}}$ Keine Massnahmen zu untersuchen.

2.8 Angestrebte Sicherheit nach Bauausführung

Erfüllungsfaktor nach Massnahmen, $\alpha_{\text{int}} =$

- Massnahmen zur Erreichung des normgemässen Zustandes ($\alpha_{\text{int}} \geq 1.0$).
- Massnahmen zur Annäherung an den normgemässen Zustand ($\alpha_{\min} < \alpha_{\text{int}} \leq 1.0$).
- Erforderliche Massnahmen zur Erreichung des Mindesterfüllungsfaktors ($\alpha_{\text{int}} = \alpha_{\min}$).
- Verzicht auf Massnahmen zur Begrenzung des Individualrisikos (Bedingungen nach Ziff. 9.4.5 der Norm SIA 269/8 kumulativ eingehalten).

Erläuterung oder Begründung:

Darstellung des Massnahmenkonzepts

- Grundrisspläne der relevanten Geschosse mit Hervorhebung von aussteifenden Elementen sowie relevante Aufrisspläne oder Schnitte als Beilage sind dem Formular beigelegt.

2.9 Ausstehende Abklärung aus der Überprüfung

Annahmen aus der Überprüfung, die in der Ausführungsphase bestätigt werden müssen:

(z.B. weitere Bauwerksuntersuchungen zum Tragwerk)

3 Anhänge

- Grundrisse 27.04.2023
- Kurzbeschreibung Erdbeben

4 Unterschriften

Bestätigung Tragsicherheit Tragwerk

Mit der Unterschrift bestätigt der/die mit der Erdbebenbemessung beauftragte Tragwerksplaner/in die Richtigkeit der im Formular und den entsprechenden Anhängen gelieferten Informationen bezüglich dem Tragwerk.

Ort, Datum: Horw, 2. Mai 2023

Mit der Erdbebenbemessung des Tragwerks beauftragte Tragwerksplanende:

Wälti AG Ingenieure

Stirnrußstrasse 45
Postfach
6048 Horw
Stempel und Unterschrift

Lauber Ingenieure AG

Holzbau & Bauwerkserhalt
Friedenstrasse 5B
6003 Luzern
Stempel und Unterschrift

Bestätigung Tragsicherheit der relevanten SBIE

Mit der Unterschrift bestätigt der/die mit der Erdbebenbemessung beauftragte Planer/in die Richtigkeit der im Formular und den entsprechenden Anhängen gelieferten Informationen bezüglich der Tragsicherheit der relevanten SBIE.

Ort, Datum: Horw, 2. Mai 2023

Mit der Erdbebenbemessung der SBIE beauftragte Fachplanende:

Wälti AG Ingenieure
Stirnrußstrasse 45
Postfach
6048 Horw
Stempel und Unterschrift

Lauber Ingenieure AG
Holzbau & Bauwerkserhalt
Friedenstrasse 5B
6003 Luzern
Stempel und Unterschrift

Zur Kenntnisnahme der Verwendung der Dokumentation im Rahmen der Ereignisbewältigung

Im Fall eines gravierenden Erdbebens sind im Rahmen der Katastrophenbewältigung die schadhafte Gebäude auf ihre Tragsicherheit durch Gutachter oder Gutachterinnen zu überprüfen. Die Gebäudeeigentümerschaft nimmt zur Kenntnis, dass das vorliegende Dokument für die effiziente Beurteilung zu oben erwähntem Zweck verwendet wird.

Ort, Datum:

Gebäudeeigentümerschaft:

.....
Name und Vorname

.....
Unterschrift

Verkehr und Infrastruktur (vif) Naturgefahren

ERDBEBENSICHERHEIT BWK II

Objekt: Schulhaus Aesch: Turnhalle

Version: Baueingabe
 Aktualisiert nach Bauausführung, vor Schlussabnahme Baukontrolle

1 Projektinformation und Grundlagen

Adresse/PLZ Ort: Schongauerstrasse 9, 6287 Aesch LU
Parzelle, Grundbuch: 2
Koordinaten CH1903+/LV95: 2660785/1234534
Bauherrschaft: Einwohnergemeinde Aesch, Kreuzplatz, 6287 Aesch
Architekt/in, Gesamtleitung: MAI Architektur GmbH, Vonmattstrasse 32a, 6003 Luzern
UNIT Architektur, Werkhofstrasse 8, 6052 Hergiswil
Tragwerksplaner/in Holzbau: Lauber Ingenieure AG, Winkelriedstrasse 53, 6003 Luzern
Tragwerksplaner/in Massivbau: Wälli AG Ingenieure, Stirnrütistrasse 45, CH-6048 Horw
Projektart: Instandsetzung Umbau Nutzungsänderung
 Neubau
Bauwerksnutzung: Turnhalle mit Garderobe, Geräteraum, Lehrerzimmer etc
Erstellungsjahr des Gebäudes: Turnhalle: 2026

Ausführungsjahr von allfälligen Erdbebensicherheitsmassnahmen: Turnhalle: 2025

Nutzungs- resp. Restnutzungsdauer: [Jahre] 50

Bauwerksklasse: BWK II BWK II-i BWK II-s

(vgl. Merkblatt Kontrolle Erdbebensicherheit)

Besondere Anforderungen und Randbedingungen der Bauherrschaft:
Schnittstellen Holzbau und Massivbau gemäss Anhang

2 Überprüfung der Erdbebensicherheit / Erdbebengerechtes Konzept

Option für bestehende Tragwerke:

- Es existiert bereits eine Überprüfung der Erdbebensicherheit gemäss Ziffer 2.1 der Norm SIA 269/8. Der entsprechende Überprüfungsbericht liegt diesem Formular als Beilage bei. **Die Bestätigung durch Unterschrift am Ende des Formulars ist trotzdem zu leisten, das Kapitel 2.9 ist auszufüllen.** Auf das Ausfüllen der restlichen Kapitel kann verzichtet werden. Es wird auf den beigelegten Bericht verwiesen.

2.1 Beschrieb des Bauwerks

Geometrie

Anzahl Geschosse über Terrain: 1
Höhe über Terrain [m]: ca. 7.5
Anzahl Untergeschosse: 0
Länge/Breite des Bauwerks [m]: 22 x 36
Grundrissform: rechteckig

Bemerkung:

Erdgeschoss teilweise unter Terrain

Zwischengeschosse: ja nein

Bemerkung:

Der Kopfbau mit Garderoben und Duschen ist zweistöckig.

Tragwerksrelevante Schnittstellen zu Nachbarbauten vorhanden ja nein

Bemerkung:

2.2 Konzeptionelle Gestaltung, konstruktive Durchbildung und Materialisierung

Beschrieb des Aussteifungskonzepts inkl. möglicher konzeptionellen Abweichungen

Die Turnhalle besteht aus der Halle und dem Kopfbau. Das Erdgeschoss wird Massivbauweise und das Obergeschoss in Holzständerbauweise erstellt. Die Erdbebenlast aus dem Dach wird mit Hilfe einer Dachscheibe in die aussteifenden Aussenwände abgetragen. Konkret wird der Holzbau in Längsrichtung über die zwei aussteifenden Giebelwände welche als Wandscheiben ausgebildet sind, erdbebensicher in die darunterliegenden Betonwände verankert. In Querrichtung wird hingegen die Erdbebenkraft jeweils durch je 1 Fachwerk (Holzbauweise) pro Seite die Erdbebenlast aufgenommen. Die horizontale Kraft aus dem Fachwerk wird in die Betondecke eingeleitet und die darunterliegenden Betonwände aufgenommen. Zug und Druck wird über die direkt darunterliegenden Wände beziehungsweise Betonstützen verankert.

Zusammenfassend:

Das Tragwerk ist im Grundriss regelmässig: ja nein

Das Tragwerk ist im Aufriss regelmässig: ja nein

Beschrieb der Foundation

Die aussteifenden Holzwände bzw. Fachwerke werden in die Betonwände eingeleitet. ETC

Das Gebäude wird mit einer Bodenplatte flach fundiert. Die Bodenplatte liegt auf einer mitteldicht bis dicht gelagerten Moränenablagerung auf.

Darstellung des Tragwerkskonzepts

- Grundrisspläne der relevanten Geschosse mit Hervorhebung von aussteifenden Elementen sowie relevante Aufrisspläne oder Schnitte sind dem Formular als Beilage beigelegt.

2.3 Geplante bauliche Eingriffe

Nur für Änderungen an bestehenden Tragwerken auszufüllen, sonst weiter zu Kapitel 2.4:

Eine Verschlechterung der Erdbebensicherheit ist nicht zulässig. Liegt der Erfüllungsfaktor des bestehenden Tragwerks vor Eingriff über dem minimalen Wert, sind mindestens bauliche Massnahmen zur Wiederherstellung einer zum vorherigen Zustand äquivalenten Erdbebensicherheit zu projektieren und umzusetzen.

- Bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind nicht vorgesehen.
- Bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind vorgesehen und wurden bei der Überprüfung berücksichtigt.

Genauere Beschreibung:

- Eingriffe an vertikalen Tragelementen, z.B. Wänden, Rahmen, Fachwerken
- Eingriffe in Bereichen, die für den Kraftfluss wichtig sind, z.B. Deckendurchbrüche
- Entfernung oder Ergänzung von Tragelementen
- Erhebliche Eingriffe in einem Geschoss
- Mehrbelastung des Tragwerks durch höhere Lasten

Ergänzender Kurzbescrieb:

2.4 Einwirkungsparameter

Erdbebenzone: Z1a

Bemessungswert der Bodenbeschleunigung: $a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$

Baugrundklasse oder Mikrozone: E

Grundlage:

- geotechnischer Bericht Karte der Baugrundklassen (www.geo.lu.ch)
- Mikrozonierungsstudie spektrale Standortstudie

Bei einer Mikrozonierungsstudie, Eigenschaften des Spektrums eingeben:

$a_{gd} * S =$ m/s^2

$T_B =$ s

$T_C =$ s

$T_D =$ s

Ist bei diesen Einwirkungen mit Bodenverflüssigung zu rechnen? ja nein

Begründung:

2.5 Tragwerksanalyse

Modellbildung

Turnhalle:

Die Torsion wird über die Giebelwände oder Fachwerke je nach Einwirkungsrichtung aufgenommen. In der aktuellen Planungsphase (Bauprojekt) wird ein Modell mit dem Ersatzkraftverfahren für den Holzbau erstellt und die Lasten an den Bauingenieur mittels Lastabgabepan übermittelt. Für diese Planungsphase wurde mit dem konservativen Wert, der so genannte Plateau-Wert, gerechnet. Der Spannhorizont wird beim Steifigkeitssprung, ab der Oberkante Betondecke vom Erdgeschoss gewählt. Ab der SIA-Phase 51 (Ausführungsphase) wird das Erdbebenmodell präzisiert.

Weitere wichtige Annahmen:
(z.B. Rahmenwirkung)

Grundschwingzeit

Längsrichtung:

$$T_x = 0.09-0.25 \text{ s (Plateau-Wert} \rightarrow \text{ konservative Wahl)}$$

Querrichtung:

$$T_y = 0.09-0.25 \text{ s (Plateau-Wert} \rightarrow \text{ konservative Wahl)}$$

Bodenverflüssigung

Wenn mit Bodenverflüssigung gerechnet werden muss, welche Nachweise wurden geführt, resp. mit welchen konstruktiven Massnahmen wurde/wird der Thematik begegnet?

2.6 Sekundäre Bauteile, Installationen und Einrichtungen (SBIE)

Für sekundäre (nicht tragende) Bauteile von Bauwerken, unabhängig deren Bauwerksklasse, die im Falle des Versagens Personen gefährden oder das Tragwerk beschädigen können, ist sowohl für das Bauteil als auch für dessen Verbindungen, Befestigungen oder Verankerungen der Nachweis der Tragsicherheit zu erbringen (vgl. SIA 261, Art. 16.7.1). Sie werden als relevant eingestuft.

Auflistung der relevanten, sekundären Bauteile, Installationen und Einrichtungen

SBIE	Relevant [ja/nein]	Nachweis der Tragsicherheit erbracht: [ja/nein], wenn ja [rechnerisch/konstruktiv]
Mauerwerk	ja	rechnerisch
Fassadenelemente	ja	Rechnerischer Nachweis Tragsicherheit erfolgt in Ausführungsprojekt (gem. SIA 261 Formel 49)
Schränke	ja	konstruktiv

Hinweis zu weiterführender Information:

BAFU Publikation, Umwelt-Wissen, Erdbebenvorsorge, 2016 «Erdbebensicherheit sekundärer Bauteile und weiterer Installationen und Einrichtungen», Empfehlungen und Hinweise für die Praxis.

Eingriffe

- Bauliche Eingriffe bei relevanten SBIE sind vorgesehen, daraus resultiert aber keine Verschlechterung der Erdbebensicherheit.

2.7 Beurteilung der Erdbebensicherheit

Nur bei Änderungen am Bestand auszufüllen, sonst weiter zu Kapitel 3.

Massgebender Erfüllungsfaktor α_{eff} aus der Überprüfung

Tragwerk:

$\alpha_{\text{eff}} =$

Massgebender Versagensmechanismus:

Relevante SBIE:

$\alpha_{\text{eff}} =$

für folgende SBIE:

Gesamtbeurteilung des Ist-Zustands

$\alpha_{\text{min}} =$

gemäss der Norm SIA 269/8, Tabelle 1

$\alpha_{\text{eff}} < \alpha_{\text{min}}$

Massnahmen sind erforderlich.

- $\alpha_{\min} \leq \alpha_{\text{eff}} < 1.0$ Beurteilung der Verhältnismässigkeit von Massnahmen.
- $1.0 \leq \alpha_{\text{eff}}$ Keine Massnahmen zu untersuchen.

2.8 Angestrebte Sicherheit nach Bauausführung

Erfüllungsfaktor nach Massnahmen, $\alpha_{\text{int}} =$

- Massnahmen zur Erreichung des normgemässen Zustandes ($\alpha_{\text{int}} \geq 1.0$).
- Massnahmen zur Annäherung an den normgemässen Zustand ($\alpha_{\min} < \alpha_{\text{int}} \leq 1.0$).
- Erforderliche Massnahmen zur Erreichung des Mindesterfüllungsfaktors ($\alpha_{\text{int}} = \alpha_{\min}$).
- Verzicht auf Massnahmen zur Begrenzung des Individualrisikos (Bedingungen nach Ziff. 9.4.5 der Norm SIA 269/8 kumulativ eingehalten).

Erläuterung oder Begründung:

Darstellung des Massnahmenkonzepts

- Grundrisspläne der relevanten Geschosse mit Hervorhebung von aussteifenden Elementen sowie relevante Aufrisspläne oder Schnitte als Beilage sind dem Formular beigelegt.

2.9 Ausstehende Abklärung aus der Überprüfung

Annahmen aus der Überprüfung, die in der Ausführungsphase bestätigt werden müssen:

(z.B. weitere Bauwerksuntersuchungen zum Tragwerk)

3 Anhänge

- Grundrisse 27.04.2023
- Kurzbeschrieb Erdbeben

4 Unterschriften

Bestätigung Tragsicherheit Tragwerk

Mit der Unterschrift bestätigt der/die mit der Erdbebenbemessung beauftragte Tragwerksplaner/in die Richtigkeit der im Formular und den entsprechenden Anhängen gelieferten Informationen bezüglich dem Tragwerk.

Ort, Datum: Horw, 2. Mai 2023

Mit der Erdbebenbemessung des Tragwerks beauftragte Tragwerksplanende:

WAG Ingenieure
Stirnritzistrasse 45
Postfach
6048 Horw
Stempel und Unterschrift

Lauber Ingenieure AG
Holzbau & Bauwerkserhalt
Winkelriedstrasse 53
6003 Luzern
Stempel und Unterschrift

Bestätigung Tragsicherheit der relevanten SBIE

Mit der Unterschrift bestätigt der/die mit der Erdbebenbemessung beauftragte Planer/in die Richtigkeit der im Formular und den entsprechenden Anhängen gelieferten Informationen bezüglich der Tragsicherheit der relevanten SBIE.

Ort, Datum: Horw, 2. Mai 2023

Mit der Erdbebenbemessung der SBIE beauftragte Fachplanende:

Wälli AG Ingenieure
Stirnritzistrasse 45
Postfach
6048 Horw
Stempel und Unterschrift

Lauber Ingenieure AG
Holzbau & Bauwerkserhalt
Winkelriedstrasse 53
6003 Luzern
Stempel und Unterschrift

Zur Kenntnisnahme der Verwendung der Dokumentation im Rahmen der Ereignisbewältigung

Im Fall eines gravierenden Erdbebens sind im Rahmen der Katastrophenbewältigung die schadhafte Gebäude auf ihre Tragsicherheit durch Gutachter oder Gutachterinnen zu überprüfen. Die Gebäudeeigentümerschaft nimmt zur Kenntnis, dass das vorliegende Dokument für die effiziente Beurteilung zu oben erwähntem Zweck verwendet wird.

Ort, Datum:

Gebäudeeigentümerschaft:

.....
Name und Vorname

.....
Unterschrift

Verkehr und Infrastruktur (vif) Naturgefahren

ERDBEBENSICHERHEIT BWK II

Objekt: Schulhaus Aesch: Werkhof

Version: Baueingabe
 Aktualisiert nach Bauausführung, vor Schlussabnahme Baukontrolle

1 Projektinformation und Grundlagen

Adresse/PLZ Ort: Schongauerstrasse 9, 6287 Aesch LU
Parzelle, Grundbuch: 2
Koordinaten CH1903+/LV95: 2660785/1234534
Bauherrschaft: Einwohnergemeinde Aesch, Kreuzplatz, 6287 Aesch
Architekt/in, Gesamtleitung: MAI Architektur GmbH, Vonmattstrasse 32a, 6003 Luzern
UNIT Architektur, Werkhofstrasse 8, 6052 Hergiswil
Tragwerksplaner/in Holzbau: Lauber Ingenieure AG, Winkelriedstrasse 53, 6003 Luzern
Tragwerksplaner/in Massivbau: Wälli AG Ingenieure, Stirnrütistrasse 45, CH-6048 Horw
Projektart: Instandsetzung Umbau Nutzungsänderung
 Neubau
Bauwerksnutzung: Werkzimmer für die Schule, Werkhof der Gemeinde,
Feuerwehrunterstützungspunkt (Mannschaftsbus)
Erstellungsjahr des Gebäudes: Werkhof: 2027
Ausführungsjahr von allfälligen Erdbebensicherheitsmassnahmen: Werkhof: 2026
Nutzungs- resp. Restnutzungsdauer: [Jahre] 50
Bauwerksklasse: BWK II BWK II-i BWK II-s
(vgl. Merkblatt Kontrolle Erdbebensicherheit)

Besondere Anforderungen und Randbedingungen der Bauherrschaft:
Schnittstellen Holzbau und Massivbau gemäss Anhang

2 Überprüfung der Erdbebensicherheit / Erdbebengerechtes Konzept

Option für bestehende Tragwerke:

- Es existiert bereits eine Überprüfung der Erdbebensicherheit gemäss Ziffer 2.1 der Norm SIA 269/8. Der entsprechende Überprüfungsbericht liegt diesem Formular als Beilage bei. **Die Bestätigung durch Unterschrift am Ende des Formulars ist trotzdem zu leisten, das Kapitel 2.9 ist auszufüllen.** Auf das Ausfüllen der restlichen Kapitel kann verzichtet werden. Es wird auf den beigelegten Bericht verwiesen.

2.1 Beschrieb des Bauwerks

Geometrie

Anzahl Geschosse über Terrain: 2
Höhe über Terrain [m]: 11
Anzahl Untergeschosse: 0
Länge/Breite des Bauwerks [m]: 26 x 15

Grundrissform: rechteckig

Bemerkung:

Unterstes Geschoss ist ein Sockelgeschoss

Zwischengeschosse: ja nein

Bemerkung:

Tragwerksrelevante Schnittstellen zu Nachbarbauten vorhanden ja nein

Bemerkung:

(Bsp.: Zusammenprall mit Nachbarbauten möglich, gemeinsame Trennwand)

2.2 Konzeptionelle Gestaltung, konstruktive Durchbildung und Materialisierung

Beschrieb des Aussteifungskonzepts inkl. möglicher konzeptionellen Abweichungen

Werkhof

Die Erdbebenlast aus dem Dach wird mit der Dachscheibe (OSB-Platte) in die aussteifenden Aussenwände abgetragen. Es sind genügend aussteifende Wände vorhanden und in einem regelmässigen Raster. In Längsrichtung werden die zwei aussteifenden Giebelwände in Holzbauweise für den Lastfall Erdbeben (und Wind) angesetzt, als Wandscheiben ausgebildet und die darunterliegenden Betonwände verankert. In Querrichtung wird einerseits ein Teil der Aussenwand der Längswand als Wandscheibe ausgebildet und in die Betondecke eingeleitet. Die Betondecke verteilt die Erdbebenlast auf ihre Betonwände. Ausserdem werden die Wandscheiben aus der Querrichtung ebenfalls aktiviert.

Zusammenfassend:

Das Tragwerk ist im Grundriss regelmässig: ja nein

Das Tragwerk ist im Aufriss regelmässig: ja nein

Beschrieb der Foundation

Das Gebäude wird mit einer Bodenplatte flach fundiert. Die Bodenplatte liegt auf einer mitteldicht bis dicht gelagerten Moränenablagerung auf.

Darstellung des Tragwerkskonzepts

- Grundrisspläne der relevanten Geschosse mit Hervorhebung von aussteifenden Elementen sowie relevante Aufrisspläne oder Schnitte sind dem Formular als Beilage beigelegt.



2.3 Geplante bauliche Eingriffe

Nur für Änderungen an bestehenden Tragwerken auszufüllen, sonst weiter zu Kapitel 2.4:

Eine Verschlechterung der Erdbebensicherheit ist nicht zulässig. Liegt der Erfüllungsfaktor des bestehenden Tragwerks vor Eingriff über dem minimalen Wert, sind mindestens bauliche Massnahmen zur Wiederherstellung einer zum vorherigen Zustand äquivalenten Erdbebensicherheit zu projektieren und umzusetzen.

- Bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind nicht vorgesehen.
- Bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind vorgesehen und wurden bei der Überprüfung berücksichtigt.

Genauere Beschreibung:

- Eingriffe an vertikalen Tragelementen, z.B. Wänden, Rahmen, Fachwerken
- Eingriffe in Bereichen, die für den Kraftfluss wichtig sind, z.B. Deckendurchbrüche
- Entfernung oder Ergänzung von Tragelementen
- Erhebliche Eingriffe in einem Geschoss
- Mehrbelastung des Tragwerks durch höhere Lasten

Ergänzender Kurzbescrieb:

2.4 Einwirkungsparameter

Erdbebenzone: Z1a

Bemessungswert der Bodenbeschleunigung: $a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$

Baugrundklasse oder Mikrozone: E

Grundlage:

- geotechnischer Bericht Karte der Baugrundklassen (www.geo.lu.ch)
- Mikrozonierungsstudie spektrale Standortstudie

Bei einer Mikrozonierungsstudie, Eigenschaften des Spektrums eingeben:

$a_{gd} * S =$ m/s^2

$T_B =$ s

$T_C =$ s

$T_D =$ s

Ist bei diesen Einwirkungen mit Bodenverflüssigung zu rechnen? ja nein

Begründung:

2.5 Tragwerksanalyse

Modellbildung

Der Werkhof besteht aus dem Sockelgeschoss in Massivbauweise und Erdgeschoss in Holzbauweise. In Längsrichtung steifen die Giebelwände aus und in Querrichtung die Längswand. Die Torsion wird über die Giebelwände aufgenommen. In der aktuellen Planungsphase (Bauprojekt) wird ein Modell mit dem Ersatzkraftverfahren für den Holzbau erstellt und die Lasten an den Bauingenieur mittels Lastabgabepan übermittlel. Für diese Planungsphase wurde mit dem konservativen Wert, der so genannte Plateau-Wert gerechnet. Der Einspannhorizont wird beim Steifigkeitssprung, ab der Oberkante Betondecke vom Sockelgeschoss gewählt. Ab der SIA-Phase 51 (Ausführungsphase) wird das Erdbebenmodell präzisiert.

Weitere wichtige Annahmen:
(z.B. Rahmenwirkung)

Grundschwingzeit

Längsrichtung: $T_x = 0.09-0.25$ s (Plateau-Wert → konservative Wahl)
Querrichtung: $T_y = 0.09-0.25$ s (Plateau-Wert → konservative Wahl)

Bodenverflüssigung

Wenn mit Bodenverflüssigung gerechnet werden muss, welche Nachweise wurden geführt, resp. mit welchen konstruktiven Massnahmen wurde/wird der Thematik begegnet?

2.6 Sekundäre Bauteile, Installationen und Einrichtungen (SBIE)

Für sekundäre (nicht tragende) Bauteile von Bauwerken, unabhängig deren Bauwerksklasse, die im Falle des Versagens Personen gefährden oder das Tragwerk beschädigen können, ist sowohl für das Bauteil als auch für dessen Verbindungen, Befestigungen oder Verankerungen der Nachweis der Tragsicherheit zu erbringen (vgl. SIA 261, Art. 16.7.1). Sie werden als relevant eingestuft.

Auflistung der relevanten, sekundären Bauteile, Installationen und Einrichtungen

SBIE	Relevant [ja/nein]	Nachweis der Tragsicherheit erbracht: [ja/nein], wenn ja [rechnerisch/konstruktiv]
Mauerwerk	ja	rechnerisch
Fassadenelemente	ja	Rechnerischer Nachweis Tragsicherheit erfolgt in Ausführungsprojekt (nach SIA 261 Formel 49)
Hochregale	ja	Durch Lieferant der Regale zu gewährleisten
Schränke	ja	konstruktiv

Hinweis zu weiterführender Information:

BAFU Publikation, Umwelt-Wissen, Erdbebenvorsorge, 2016 «Erdbebensicherheit sekundärer Bauteile und weiterer Installationen und Einrichtungen», Empfehlungen und Hinweise für die Praxis.

Eingriffe

Bauliche Eingriffe bei relevanten SBIE sind vorgesehen, daraus resultiert aber keine Verschlechterung der Erdbebensicherheit.

2.7 Beurteilung der Erdbebensicherheit

Nur bei Änderungen am Bestand auszufüllen, sonst weiter zu Kapitel 3.

Massgebender Erfüllungsfaktor α_{eff} aus der Überprüfung

Tragwerk:

$\alpha_{\text{eff}} =$

Massgebender Versagensmechanismus:

Relevante SBIE:

$\alpha_{\text{eff}} =$

für folgende SBIE:

Gesamtbeurteilung des Ist-Zustands

$\alpha_{\text{min}} =$

gemäss der Norm SIA 269/8, Tabelle 1

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> $\alpha_{\text{eff}} < \alpha_{\text{min}}$ | Massnahmen sind erforderlich. |
| <input type="checkbox"/> $\alpha_{\text{min}} \leq \alpha_{\text{eff}} < 1.0$ | Beurteilung der Verhältnismässigkeit von Massnahmen. |
| <input type="checkbox"/> $1.0 \leq \alpha_{\text{eff}}$ | Keine Massnahmen zu untersuchen. |

2.8 Angestrebte Sicherheit nach Bauausführung

Erfüllungsfaktor nach Massnahmen, $\alpha_{\text{int}} =$

- Massnahmen zur Erreichung des normgemässen Zustandes ($\alpha_{\text{int}} \geq 1.0$).
- Massnahmen zur Annäherung an den normgemässen Zustand ($\alpha_{\text{min}} < \alpha_{\text{int}} \leq 1.0$).
- Erforderliche Massnahmen zur Erreichung des Mindesterfüllungsfaktors ($\alpha_{\text{int}} = \alpha_{\text{min}}$).
- Verzicht auf Massnahmen zur Begrenzung des Individualrisikos (Bedingungen nach Ziff. 9.4.5 der Norm SIA 269/8 kumulativ eingehalten).

Erläuterung oder Begründung:

Darstellung des Massnahmenkonzepts

- Grundrisspläne der relevanten Geschosse mit Hervorhebung von aussteifenden Elementen sowie relevante Aufrisspläne oder Schnitte als Beilage sind dem Formular beigelegt.

2.9 Ausstehende Abklärung aus der Überprüfung

Annahmen aus der Überprüfung, die in der Ausführungsphase bestätigt werden müssen:

(z.B. weitere Bauwerksuntersuchungen zum Tragwerk)

3 Anhänge

- Grundrisse 27.04.2023
- Kurzbeschreibung Erdbeben

4 Unterschriften

Bestätigung Tragsicherheit Tragwerk

Mit der Unterschrift bestätigt der/die mit der Erdbebenbemessung beauftragte Tragwerksplaner/in die Richtigkeit der im Formular und den entsprechenden Anhängen gelieferten Informationen bezüglich dem Tragwerk.

Ort, Datum: Horw, 2. Mai 2023

Mit der Erdbebenbemessung des Tragwerks beauftragte Tragwerksplanende:

Walli AG Ingenieure
Stinwütisstrasse 45
Postfach
6048 Horw
Stempel und Unterschrift

Lauber Ingenieure AG
Holzbau & Bauwerkserhalt
Winkelriedstrasse 53
6003 Luzern
Stempel und Unterschrift

Bestätigung Tragsicherheit der relevanten SBIE

Mit der Unterschrift bestätigt der/die mit der Erdbebenbemessung beauftragte Planer/in die Richtigkeit der im Formular und den entsprechenden Anhängen gelieferten Informationen bezüglich der Tragsicherheit der relevanten SBIE.

Ort, Datum: Horw, 2. Mai 2023

Mit der Erdbebenbemessung der SBIE beauftragte Fachplanende:

Walli AG Ingenieure
Stinwütisstrasse 45
Postfach
6048 Horw
Stempel und Unterschrift

Lauber Ingenieure AG
Holzbau & Bauwerkserhalt
Winkelriedstrasse 53
6003 Luzern
Stempel und Unterschrift

Zur Kenntnisnahme der Verwendung der Dokumentation im Rahmen der Ereignisbewältigung

Im Fall eines gravierenden Erdbebens sind im Rahmen der Katastrophenbewältigung die schadhafte Gebäude auf ihre Tragsicherheit durch Gutachter oder Gutachterinnen zu überprüfen. Die Gebäudeeigentümerschaft nimmt zur Kenntnis, dass das vorliegende Dokument für die effiziente Beurteilung zu oben erwähntem Zweck verwendet wird.

Ort, Datum:

Gebäudeeigentümerschaft:

.....
Name und Vorname

.....
Unterschrift

GRUNDRISSE SCHULHAUS MHT 2008

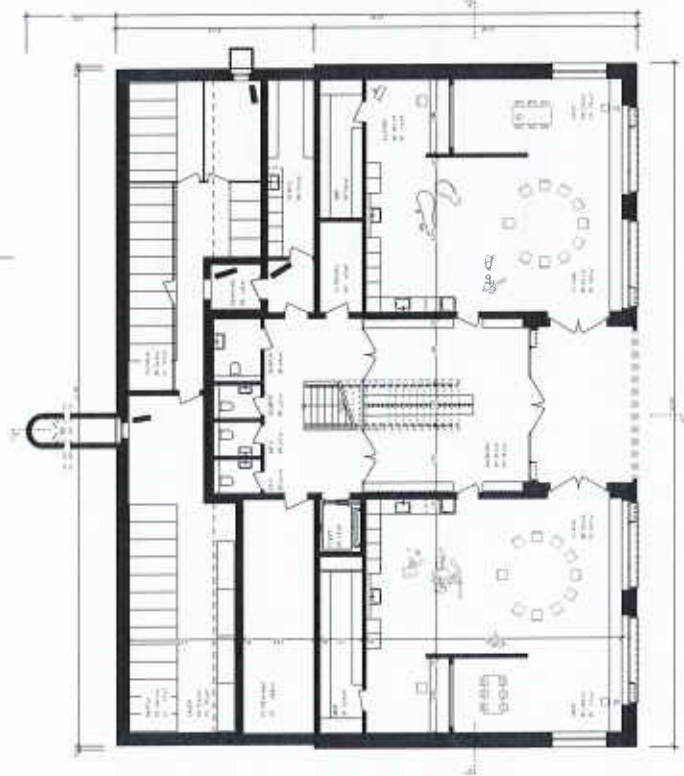
MAI: MAI CONSULTING GMBH
 MHT: MHT CONSULTING GMBH
 GEMEINSAM: MAI MHT CONSULTING GMBH

1:1000
 1:2000
 1:5000

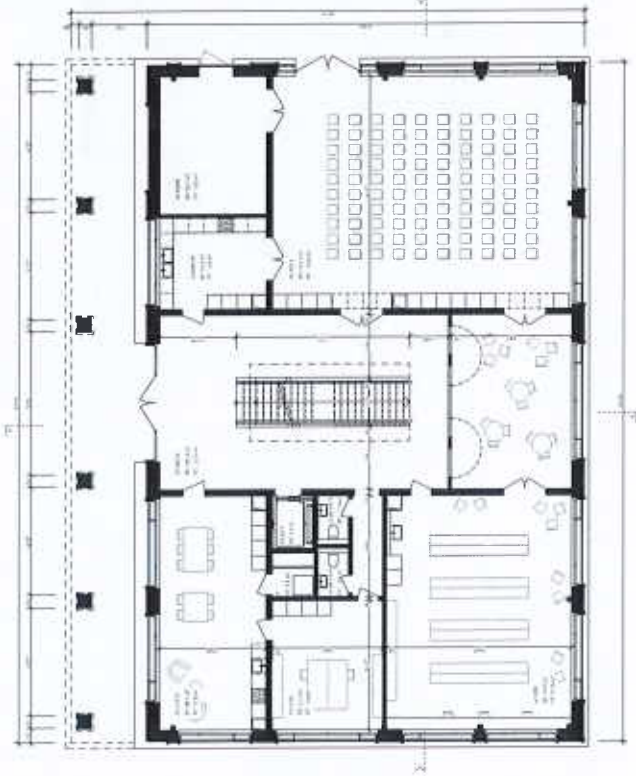


Maßstab: 1:1000
 Datum: 2008/05/08
 Projekt: Schulhaus MHT 2008

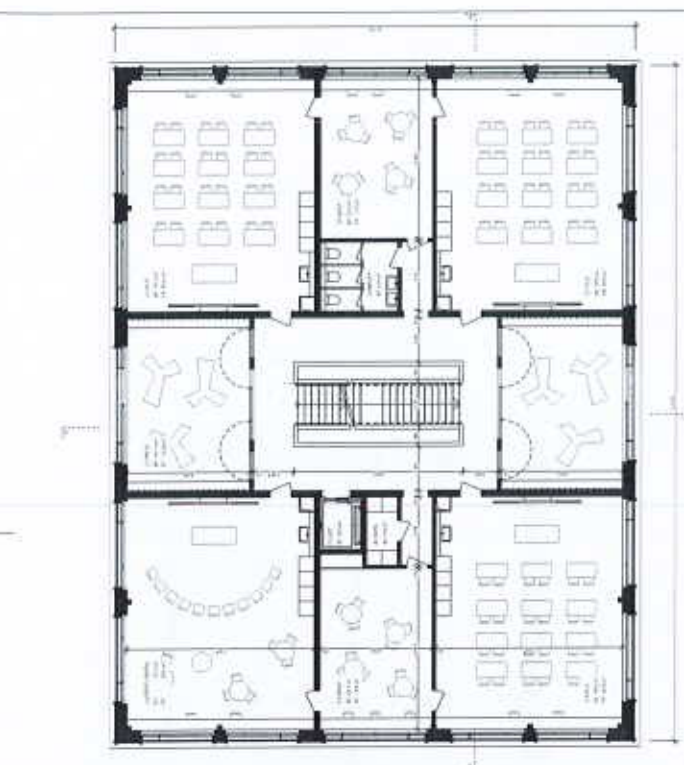
MAI MHT CONSULTING GMBH
 10117 Berlin, Germany



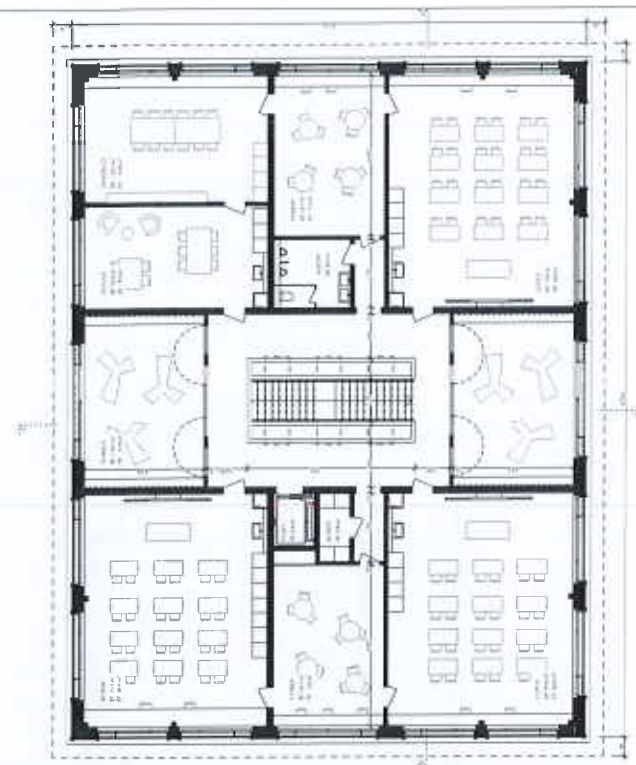
1. OBERGESCHOSS



2. OBERGESCHOSS



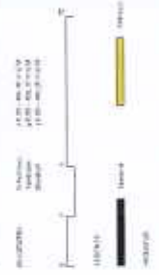
3. OBERGESCHOSS



4. OBERGESCHOSS

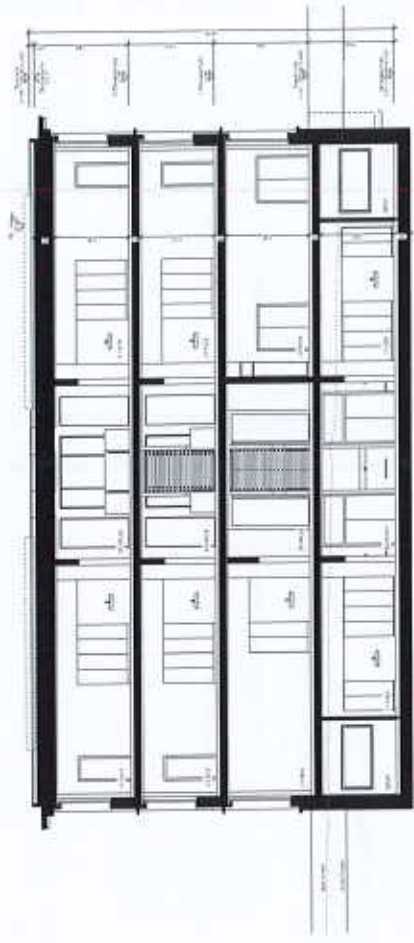
SCHNITT SCHULHAUS, MST 1/100

PROJEKT: MAI ARCHITECTURE
 ARCHITECTURE
 MAI ARCHITECTURE



PROJEKT: MAI ARCHITECTURE
 ARCHITECTURE
 MAI ARCHITECTURE

GROBRISS ECKHAUSE A. A.



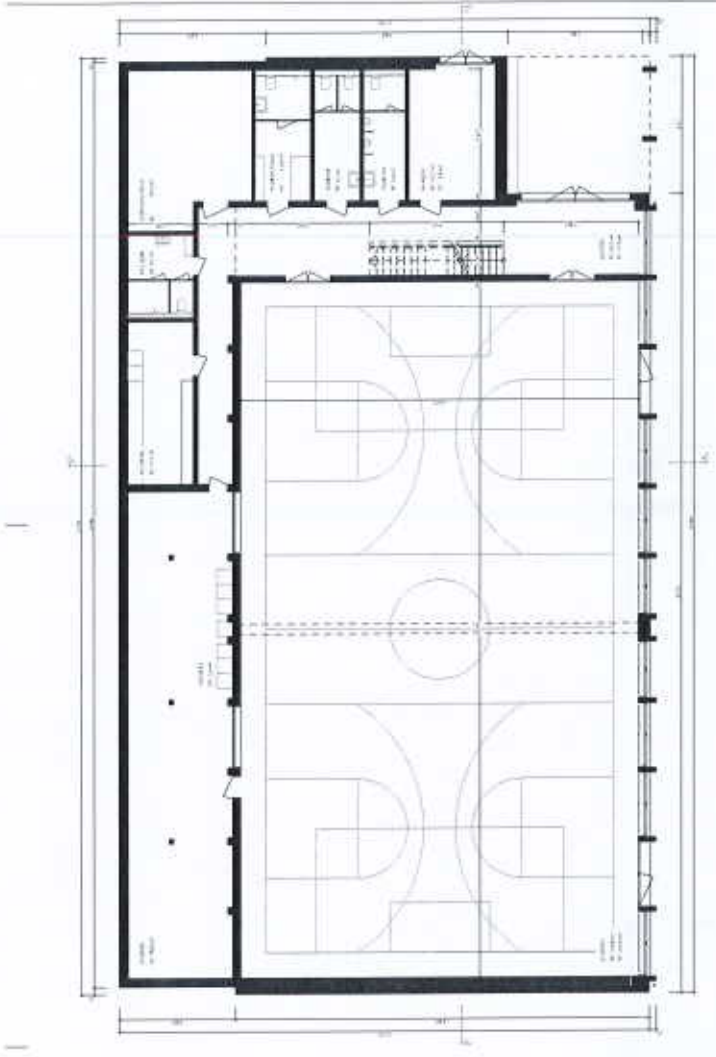
LAUBENWEG MIT HAUSE A. A.

ÁRTERVEZÉSI TERV (1/1)

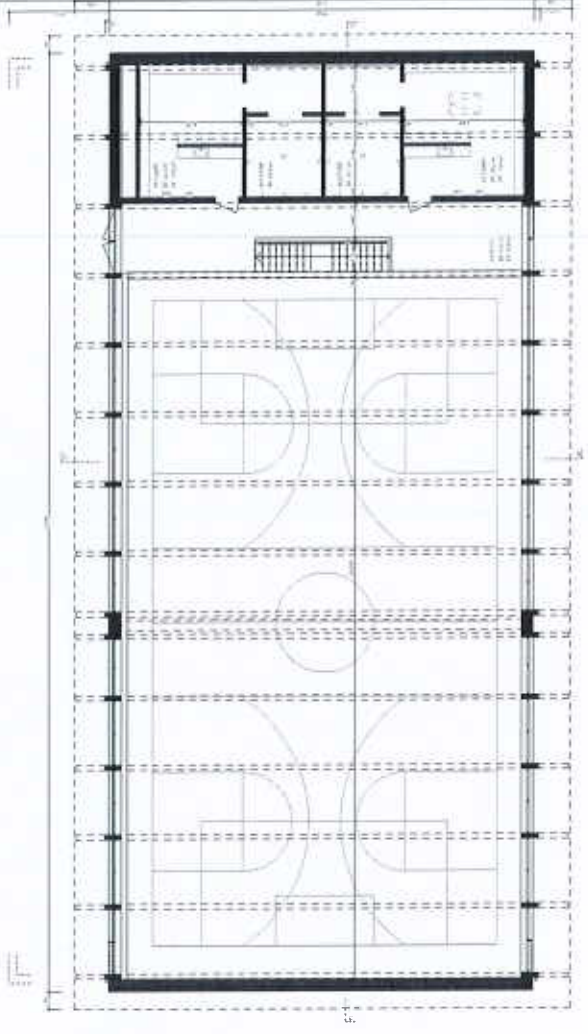
Ártervezési terv a 1/1. sz. melléklettel együtt.



Ártervezési terv a 1/1. sz. melléklettel együtt.
 Készítette: Művelődési és Sportcsarnok Kft.
 Budapest, 2023. évi október 10. napján



1/1. sz. melléklet

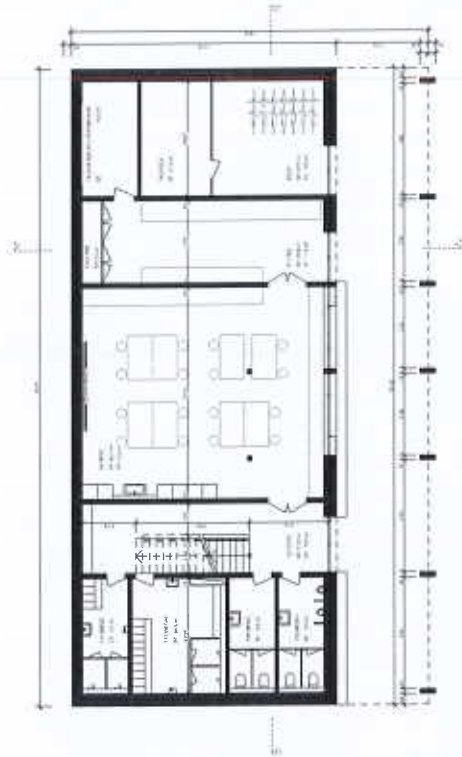


1/1. sz. melléklet

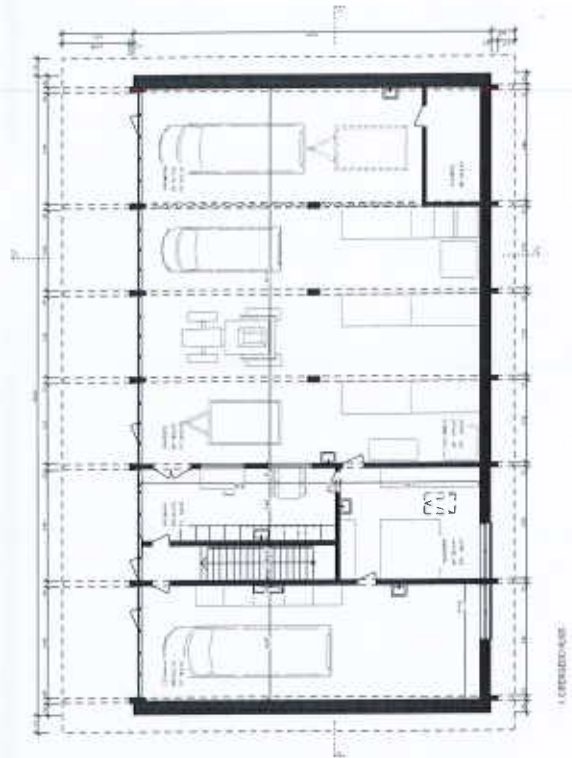
SKETCHES WITHIN THE PLAN

Symbol	Material / Element	Color / Pattern
	Structural Grid	Black
	Wall	Black
	Glazed Area	Yellow
	Other Area	Red

ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 DIMENSIONS TO FACE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 DIMENSIONS TO FINISH UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 DIMENSIONS TO FINISH UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.



1ST FLOOR PLAN



2ND FLOOR PLAN

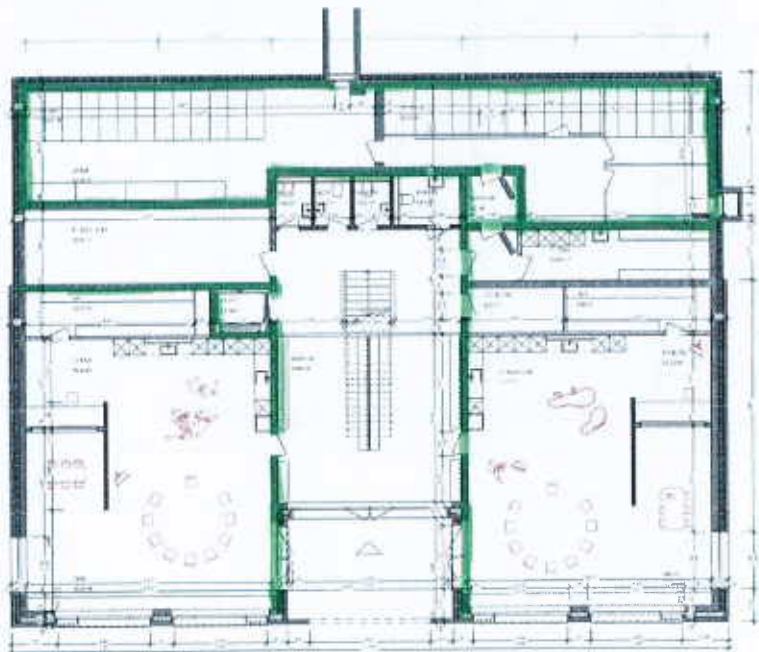
Schulanlage Aesch: Kurzbeschreibung Erdbeben

Die drei Gebäudeteile werden mit folgenden Grundlagen auf den Lastfall Erdbeben bemessen:

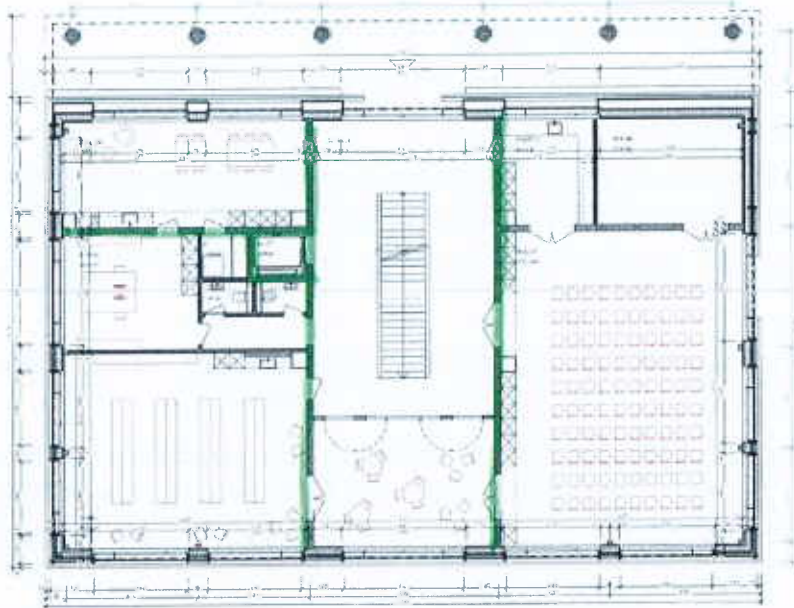
- AESCH befindet sich in der Erdbebenzone Z1 a, dies entspricht einer horizontalen Bodenbeschleunigung von $a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$
- Der Boden wird gemäss Bundesamt für Umwelt BAFU in die Baugrundklasse E eingeteilt.
- Bauwerksklasse BWK II für das Schulgebäude und die Turnhalle mit Bedeutungsfaktor $\gamma_f = 1.2$ für $P_{bmax} > 10$ Personen
 - Bauwerksklasse BWK II für den Werkhof mit Bedeutungsfaktor $\gamma_f = 1.2$. Es ist mit dem Bauherr abgemacht, dass die Bauwerksklasse III nicht erforderlich ist. Der Hauptstützpunkt der Feuerwehr befindet sich nicht in diesem Gebäude.
- Die aussteifenden Wandscheiben sind in den unten abgebildeten Grundrisse pink markiert.

Schulhaus (Betonbau mit selbsttragenden Holzwänden)

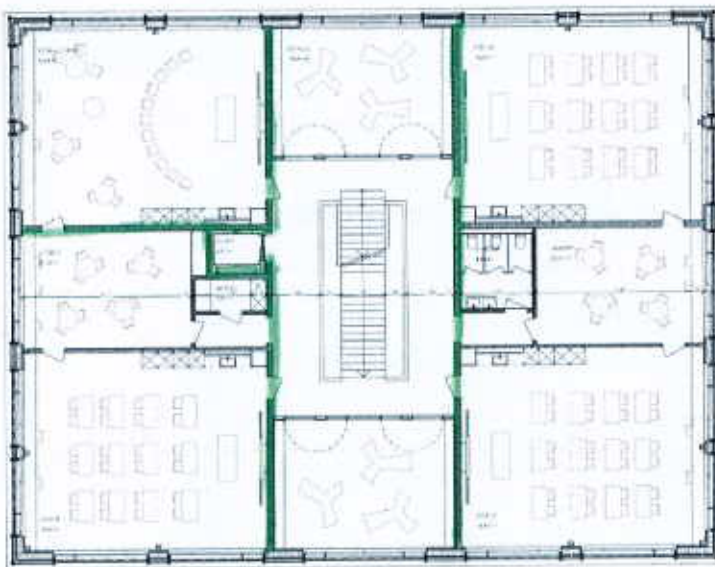
Die Erdbebenlasten des Gebäudes werden über Betonwände (grün) in X- und Y-Richtung abgeben. Die Erdbebenwände sind übereinander und somit in allen Stockwerken gleich.



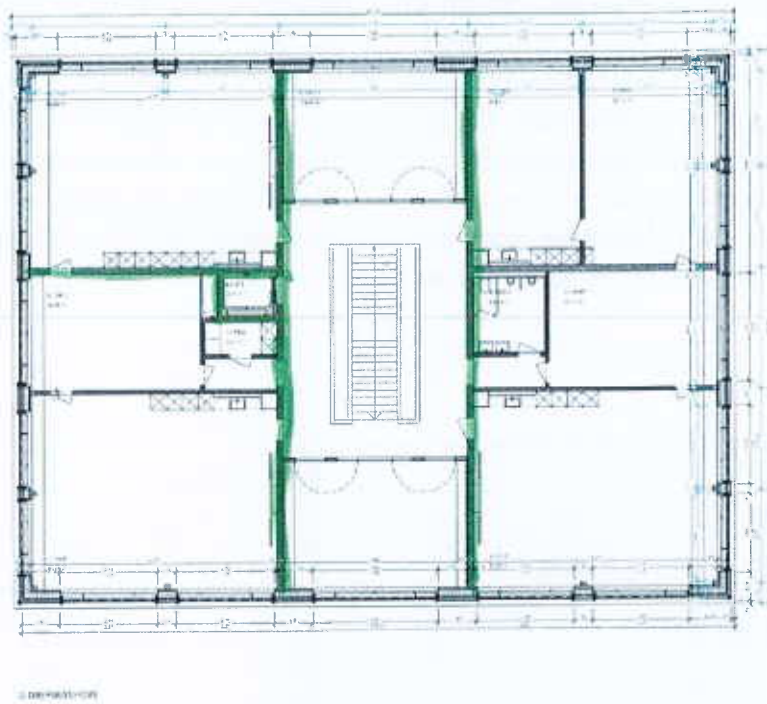
UTERKUNDE/2011



DECKENPLAN



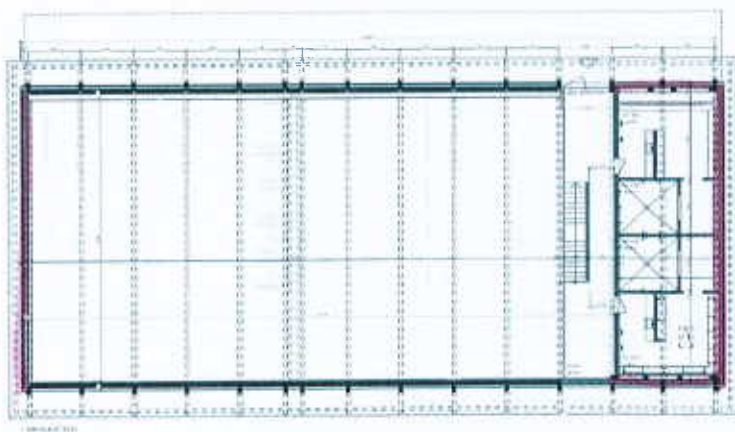
MOCKUPPLAN



Die selbst tragenden Aussenwände in Holzständerbauweise werden so bemessen, dass sie die errechnete Erdbebenlast als Sekundärbauteil gemäss SIA 261:2020 Formel 49 erfüllen.

Turnhalle (EG in Beton, Dachkonstruktion und Aussenwände in Holz)

Die Erdbebenlast aus dem Dach wird mit Hilfe einer Dachscheibe in die aussteifenden Aussenwände abgetragen. Konkret wird der Holzbau in Längsrichtung über die zwei aussteifenden Giebelwände welche als Wandscheiben ausgebildet sind, erdbebensicher in die Betonwände befestigt. In Querrichtung wird hingegen jeweils je 1 Fachwerk (Holzbauweise) pro Längsseite die Erdbebenlast aufnehmen und die Betonwände verankert.



Werkhof (EG in Betonbau und Dach und Wandkonstruktion in Holz)

Die Erdbebenlast aus dem Dach wird wie bei der Turnhalle mit Hilfe einer Dachscheibe in die aussteifenden Aussenwände abgetragen. In Längsrichtung werden die zwei aussteifenden Giebelwände für den Lastfall Erdbeben (und Wind) angesetzt, als Wandscheiben ausgebildet und die Betonwände verankert. In Querrichtung wird einerseits ein Teil der Aussenwand der Längswand als Wandscheibe ausgebildet und zusätzlich die Wandscheiben aus der Querrichtung gewählt und in den Beton verankert.

