

Gutachten
Ermittlung und Bewertung von Erdbebenlasten
für die Gebäude Heisenbergstraße 5 und 13 in D-76829 Landau
Auftrag P1102

Auftraggeber des Gutachtens: Bürgerinitiative Geothermie Landau (BIGLD) e.V.

Verfasser des Gutachtens: Prof. Dr.-Ing. Peter Knödel
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
„Schweißtechnik – Sonderbauten in Metall“
DVS-SFI/IWE, IASS, VSA, WtG
Ingenieurkammer Baden-Württemberg BI-740
Vordersteig 52, D-76275 Ettlingen
Tel. +49(0) 7243 – 32 40 913; Fax 76 54 16
info@peterknoedel.de

Umfang: Seiten 1 bis 31

Anhang: siehe Verzeichnis der Anhänge

Ausgabedatum: 23. Februar 2011

Ohne meine ausdrückliche schriftliche Genehmigung darf dieses Gutachten nur ungekürzt vervielfältigt werden.

Ingenieurbüro Dr. Knödel
info@peterknoedel.de

Vordersteig 52, D-76275 Ettlingen
+49(0) 7243 – 32 40 913; Fax 76 54 16

Peterhofstr. 3 b, D-86438 Kissing
+49(0) 8233 – 73 54 36 – 0; Fax – 3

Bearbeitungsstand: 23.02.2011 pk

C:\user-pra\Buerol\Proj\P1102_Landau\GA\txt\P1102-09_11-02-23_mUS.doc 23.02.11 14:01

0.1 Inhalt

0.1	Inhalt	2
0.2	Verzeichnis der Anhänge	3
<u>1.</u>	<u>Allgemeines</u>	<u>4</u>
<u>2.</u>	<u>Verwendete Unterlagen und Literaturhinweise</u>	<u>5</u>
2.1	Normen und Regelwerke	5
2.2	Fachliteratur	5
2.3	Projektbezogene Unterlagen	6
<u>3.</u>	<u>Erdbebenlasten</u>	<u>7</u>
3.1	Allgemeines	7
3.2	Entwicklung der Normen	7
3.2.1	Erdbebenlasten DIN 4149:1981	7
3.2.2	Erdbebenlasten DIN 4149:2005	8
3.2.3	Erdbebenlasten DIN EN 1998:2010 (Eurocode 8)	11
3.3	Messergebnisse vom 15.08.2009	11
<u>4.</u>	<u>Heisenbergstrasse 13</u>	<u>15</u>
4.1	Allgemeines	15
4.2	Massen	15
4.3	Eigenfrequenz	17
4.4	Erdbebenlasten DIN 4149:2005 – Bemessungsspektrum	17
4.5	Erdbebenlasten DIN 4149:2005 – Elastisches Antwortspektrum	18
4.6	Risse unter Decke über EG	19
4.7	Risse unter Decke über 2. OG	20
<u>5.</u>	<u>Heisenbergstrasse 5</u>	<u>22</u>
5.1	Allgemeines	22
5.2	Massen	22
5.3	Eigenfrequenz	26
5.4	Erdbebenlasten DIN 4149:2005 – Elastisches Antwortspektrum	26
5.5	Risse unter Decke über EG	27
5.6	Risse unter Decke über 2. OG	29
<u>6.</u>	<u>Zusammenfassung</u>	<u>31</u>

0.2 Verzeichnis der Anhänge

Lasten 30 Seiten

- A1A Erdbebenlasten Heisenbergstrasse 13 – Ermittlung der Bemessungslasten
(Inkaufnahme von Rissen und Gebäudeschäden) (Rechenblatt, 10 Seiten)
- A1B Erdbebenlasten Heisenbergstrasse 13 – Ermittlung der elastischen Lasten
(quasi rissefrei) (Rechenblatt, 10 Seiten)
- B1A Erdbebenlasten Heisenbergstrasse 5 – Ermittlung der elastischen Lasten
(quasi rissefrei) (Rechenblatt, 10 Seiten)

Masse Decke über 1. OG

$$M_{OG1} := 189000\text{kg}$$

Masse Decke über EG

$$M_{EG} := 189000\text{kg}$$

$$m_{\text{geschoß}} := \begin{pmatrix} M_{DA} \\ M_{OG2} \\ M_{OG1} \\ M_{EG} \\ 0\text{kg} \end{pmatrix}$$

Gesamtmasse

$$M_{\text{ges}} := M_{DA} + M_{OG2} + M_{OG1} + M_{EG}$$

$$M_{\text{ges}} = 581000\text{ kg}$$

Gesamte Erdbebenmasse

$$M_{\text{ges}} := \sum_i m_{\text{geschoß}_i}$$

$$M_{\text{ges}} = 581000\text{ kg}$$

Dynamisches Verhalten

Alternative a

Direkte Eigenfrequenzberechnung mit geeigneter Software

Eigenfrequenz

$$f_a := \begin{pmatrix} 0.9 \\ 1.3 \end{pmatrix} \cdot \text{Hz}$$

Periode

$$T_{a_j} := \frac{1}{f_{a_j}}$$

$$T_a = \begin{pmatrix} 1.11 \\ 0.77 \end{pmatrix} \text{ s}$$

Alternative b

Genäherte Bestimmung der Eigenfrequenz für die erste Eigenform

(Grundschiwingung) nach Rayleigh/Morleigh

(siehe z.B. Petersen Stahlbau Abs. 23.3.2 Gl. 87 bzw. Peil Stahlbauhandbuch Teil A (1993) Abs. 7.2.3.3.2 Gl. 7.2-122).

Fiktiv werden die Stockwerksgewichte horizontal auf die Aussteifungsverbände gesetzt.

Maximale Kopfauslenkung

$$y_{\text{max}} := \begin{pmatrix} 290 \\ 160 \end{pmatrix} \cdot \text{mm}$$

Eigenfrequenz

$$f_{b_j} := \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{y_{\max_j}}}$$

$$f_b = \begin{pmatrix} 0.93 \\ 1.25 \end{pmatrix} \text{ Hz}$$

Periode

$$T_{b_j} := \frac{1}{f_{b_j}}$$

$$T_b = \begin{pmatrix} 1.08 \\ 0.80 \end{pmatrix} \text{ s}$$

Alternative c

vereinfachend und auf der sicheren Seite wird eine Periode von 0,1 bis 0,2 Sekunden angesetzt (siehe Bild 4, Tab. 4 und 5)

Für die weitere Rechnung gewählt:

$$T_{\text{calc}} := \begin{pmatrix} 0.2 \\ 0.2 \end{pmatrix} \text{ s}$$

Geotechnische Einstufung, Bauwerkseigenschaften

Erdbebenzone nach Bild 2

$$\text{EBZ} := 1$$

Untergrundklasse nach Bild 3

$$\text{UGK} := \text{S}$$

Baugrundklasse nach Abs. 5.2.3
ungünstig kann in C eingestuft werden, aber Achtung
bei locker gelagerten Sanden oder Schluff

$$\text{BGK} := \text{C}$$

Bedeutungsbeiwert aus Tab. 3

Parkhäuser werden in Kategorie II eingestuft mit einem Bedeutungsbeiwert von 1,0.
Bei Parkhäusern an Krankenhäusern kann eine Einstufung in Kategorie IV mit einem
Bedeutungsbeiwert von 1,4 erforderlich sein

$$\gamma_I := 1.0$$

Einwirkung

Bemessungswert der Bodenbeschleunigung (nach Tabelle 2)

$$a_g := (\text{EBZ} + 1) \cdot 0.2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_g = 0.40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

6. Zusammenfassung

Zu den Risseschäden an zwei Gebäude in Landau, Heisenbergstraße 5 und 13 wird von Dr.-Ing. Harald Kiefer und von Prof. Dr.-Ing. Peter Knödel ein zweiteiliges Gutachten vorgelegt. Im vorliegenden Dokument werden die Erdbebenlasten auf die Gebäude ermittelt, wie sie sich aus unterschiedlichen technischen Normen ergeben. Massen werden dabei sehr zurückhaltend angesetzt, so dass die Erdbebenlasten hinsichtlich einer möglichen daraus resultierenden Rissebildung auf der sicheren Seite liegen.

Außerdem werden Messergebnisse zu dem Erdbeben am 15.08.2009 herangezogen.

Aus den Erdbebenlasten werden in grober Überschlagsrechnung die Schubspannungen in den aussteifenden Wänden ermittelt.

Ettlingen, den 23. Januar 2011



(Prof. Dr.-Ing. Peter Knödel)

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
„Schweißtechnik – Sonderbauten in Metall“