

# MARTINELLI + MENTI AG

EXPERTISEN Bauschäden  
BERATUNGEN Wärmeschutz  
GUTACHTEN Feuchtigkeitsschutz  
MESSUNGEN Schallschutz  
Lärmschutz  
Raumakustik

# BAUPHYSIK BAUTECHNOLOGIE

Pilatusstrasse 35  
6003 Luzern  
Telefon 041 379 60 70  
Fax 041 379 60 79  
info@martinellimenti.ch  
www.martinellimenti.ch

Luzern 7. April 2015  
Auftrag 2015224  
Bearbeitet durch Thomas Walther

Rogger Ambauen AG  
Architektur + Baumanagement  
Herr Azhar Efendic  
Emmenweidstrasse 58  
6020 Emmenbrücke

Rieska Dommann  
dipl. Arch. FH SIA

Thomas Gasser  
dipl. Arch. FH SIA  
dipl. Akustiker SGA

Ralf Meier  
dipl. Arch. FH SIA  
dipl. Akustiker SGA

Markus Zumoberhaus  
dipl. Ing. ETH SIA  
dipl. Akustiker SGA

Thomas Walther  
dipl. Ing. FH

**BEBAUUNGSPLAN LINDENHEIM, EMMEN  
LÄRMGUTACHTEN - STRASSEN- UND MILITÄRFLUGPLATZLÄRM**

## 1. AUFTRAG UND GRUNDLAGEN

Das vorliegende Gutachten betrifft den Bebauungsplan Lindenheim, an der Lindenheimstrasse in Emmen. Herr Efendic, Rogger Ambauen AG, Emmenbrücke hat uns im Namen der Bauherrschaft beauftragt, die Strassen- und Militärflugplatzlärmimmissionen im Sinne der eidgenössischen Lärmschutz-Verordnung zu beurteilen.

Das vorliegende Gutachten basiert im Wesentlichen auf folgenden Grundlagen:

- Besprechung vom 24. März 2015 bei der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) des Kantons Luzern, anwesend Frau Bärtsch (uwe) und die Herrn Derrer (Gemeinde Emmen), Efendic (Rogger Ambauen AG), Gasser und Walther (Martinelli + Menti AG)
- Situationsplan im Mst. 1:500 mit Angaben zu den Baulinien (Gebäudeumrisse inkl. Höhenangabe), Stand 20. März 2015
- Eidgenössische Lärmschutz-Verordnung (LSV), Stand 1. Februar 2015
- Angaben zu den Verkehrsmengen auf der Autobahn A2 sowie zur Belagskorrektur, erhalten am 30. März und 1. April 2015 vom Bundesamt für Strassen ASTRA, Frau Ratnasamy bzw. Herr Zbinden
- Angaben zu den Verkehrsmengen auf der Seetal- und Grüeblichachenstrasse gemäss Lärmsanierungsprogramm LSP 10440 K16, Emmen (Verkehrsdaten 2007), erhalten per E-Mail am 25. März 2015 von Frau Bärtsch (uwe)
- Angaben zur Fluglärmbelastung, erhalten per E-Mail am 28. Februar 2012 von Herrn Schmid (uwe) im Rahmen der Machbarkeitsstudie des Gebäudes Lindenheimstr. 7
- Empfindlichkeitsstufen gemäss Zonenplan der Gemeinde Emmen, sowie den telefonischen Abklärungen vom 1. April 2015 mit Frau Bärtsch (uwe) zur Einstufung des Gebäudes Lindenheimstrasse 1 in die Empfindlichkeitsstufe III
- CadnaA Grundlagendaten (Lage und Höhe der Autobahn inkl. Lärmschutzwände sowie Gebäude) erhalten von Frau Bucher (uwe) am 13. Januar 2012 per E-Mail
- Strassenlärm-Berechnungsmodell StL-86, Modellparameter gemäss Schriftenreihe Umwelt Nr. 15 (1991) und LSV Mitteilung Nr. 6, BUWAL (1995) korrigiert (empirische Konstante A = 43 dB(A))
- Berechnungen der Strassenlärmimmissionen mit der Software CadnaA, Version 4.4.

Das Bebauungsplangebiet liegt lärmtechnisch im Einflussbereich der Autobahn A2, der Seetal- und Grüeblichachenstrasse sowie des Militärflugplatzes Emmen.

## 2. AUSGANGSLAGE

Die Bebauung besteht aus acht bestehenden und einem neuen Gebäude, unterteilt in die Gebäudetypen A und B. Insgesamt definiert der Bebauungsplan fünf Gebäude des Typs A und vier des Typs B.

Die bestehenden Gebäude des Typs A weisen zur Zeit sechs Obergeschosse (EG bis 6. OG) und die des Typs B drei Obergeschosse (EG bis 3. OG) auf. Im Rahmen des Bebauungsplans ist die Erhöhung um jeweils ein Geschoss vorgesehen. Beim neuen Ge-

bäude (Typ A), Lindenheimstrasse 7, sind sechs Obergeschosse (EG bis 6. OG) geplant (vgl. Beilage 1).

Das vorliegende Lärmgutachten basiert auf der Anordnung der Gebäude gemäss Bebauungsplan und bezieht sich auf die definierten Volumina ohne Berücksichtigung von gestalterischen oder baulichen Massnahmen.

Die aus lärmtechnischer Sicht relevanten Parameter werden im Gutachten definiert und in die Sonderbauvorschriften zum Bebauungsplan übernommen. Bei Neubauten oder Aufstockungen ist im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens mit einem Lärmgutachten nachzuweisen, dass mit den getroffenen lärmtechnischen Massnahmen die massgebenden Belastungsgrenzwerte bei allen zur Raumlüftung notwendigen Fenstern von lärmempfindlichen Räumen eingehalten sind.

### **3. ANFORDERUNGEN**

#### **3.1 Zuordnung im Zonenplan**

Gemäss Zonenplan der Gemeinde Emmen befindet sich das Bebauungsplangebiet in der 4-geschossigen Wohnzone W4. Bei den Gebäuden des Typs A ist die Zone für hohe Gebäude überlagert. Beide Zonen sind der Empfindlichkeitsstufe II (ES II) zugeordnet. Ausgenommen davon ist das Gebäude Lindenheimstrasse 1, für welches die Empfindlichkeitsstufe III (ES III) gilt.

Gemäss den erhaltenen Angaben anlässlich der Besprechung vom 24. März 2015 beim uwe sind vorliegend die Immissionsgrenzwerte (IGW) massgebend.

#### **3.2 Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm**

Für lärmempfindliche Räume in Wohnungen sind die folgenden Grenzwerte gemäss Anhang 3 LSV einzuhalten:

- $L_r$  IGW (II) tags: 60 dB(A)
- $L_r$  IGW (II) nachts: 50 dB(A).

Für die ES III gelten um 5 dB(A) höhere Grenzwerte.

Die Belastungsgrenzwerte gelten Mitte offenes Fenster von lärmempfindlichen Räumen (Art. 39 LSV). Lärmempfindliche Räume sind gemäss Art. 2 LSV Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume.

#### **3.3 Belastungsgrenzwerte für Lärm von Militärflugplätzen**

Für lärmempfindliche Räume in Wohnungen ist der folgende Grenzwert gemäss Anhang 8 LSV einzuhalten:

- $L_r$  IGW (II) und IGW (III): 65 dB(A).

#### 4. EMISSIONEN STRASSENVERKEHRSLÄRM

Aufgrund der Angaben vom ASTRA für die Autobahn A2 und vom uwe aus dem LSP 10440 K16, Emmen ergeben sich unter Berücksichtigung einer jährlichen Verkehrszunahme von +2 % folgende Verkehrsdaten für das Jahr 2015:

a)	Autobahn A2 (Basisjahr 2013) – alle Angaben je Fahrrichtung		
-	DTV (DTV total = 80'906)	=	40'453 Fz/d
-	Nt	=	2295 Fz/h
-	Nt2, Richtung Luzern	=	11.5 %
-	Nt2, Richtung Basel	=	12.0 %
-	Nn	=	364 Fz/h
-	Nn2, Richtung Luzern	=	12.5 %
-	Nn2, Richtung Basel	=	10.0 %
-	signalisierte Geschwindigkeit	=	100 km/h
-	Strassenlängsneigung	≤	3 %
-	Asphaltbelag PA 11	=	-3 dB(A)
-	Emissionswert LE tags, (Luzern) = 85.7 dB(A)		
-	Emissionswert LE tags, (Basel) = 85.7 dB(A)		
-	Emissionswert LE nachts (Luzern) = 77.8 dB(A)		
-	Emissionswert LE nachts (Basel) = 77.4 dB(A)		
b)	Seetalstrasse K 16, Abschnitt140 (Basisjahr 2007)		
-	DTV	=	9'783 Fz/d
-	Nt	=	562 Fz/h
-	Nt2	=	10.5 %
-	Nn	=	98 Fz/h
-	Nn2	=	8.5 %
-	signalisierte Geschwindigkeit	=	60 km/h
-	Strassenlängsneigung	≤	3 %
-	normaler Asphaltbelag K	=	0 dB(A)
-	Modellkorrektur tags/nachts	=	-1/+1 dB(A)
-	Emissionswert LE tags = 77.4 dB(A)		
-	Emissionswert LE nachts = 71.2 dB(A)		

c)	Grüeblichachenstrasse, Abschnitt 10 (Basisjahr 2007)		
-	DTV	=	18'629 Fz/d
-	Nt	=	1'092 Fz/h
-	Nt2	=	10.5 %
-	Nn	=	145 Fz/h
-	Nn2	=	8.5 %
-	signalisierte Geschwindigkeit	=	60 km/h
-	Strassenlängsneigung	≤	3 %
-	normaler Asphaltbelag K	=	0 dB(A)
-	Modellkorrektur tags/nachts	=	-1/+1 dB(A)
-	Emissionswert LE tags	=	80.3 dB(A)
-	Emissionswert LE nachts	=	73.0 dB(A)

## 5. BERECHNUNG LÄRMBELASTUNG

### 5.1 Strassenverkehrslärm

#### 5.1.1 Prognoseunsicherheit

Die nachfolgend berechneten Beurteilungspegel weisen erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca.  $\pm 1.5$  dB(A) im Sinne einer Standardabweichung auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Wert.

#### 5.1.2 Berechnungsmodell

Die massgebenden Beurteilungspegel  $L_r'$  wurden aufgrund der Emissionsdaten, der relevanten Ausbreitungsbedingungen sowie unter Berücksichtigung von Reflexionen für den Bebauungsplan mit dem Programm CadnaA auf Basis von Hausbeurteilungen berechnet. Für die einzelnen Häuser wurden dabei Volumenköper in den entsprechenden Gebäudehöhen modelliert.

#### 5.1.3 Lärmbelastung

In den nachfolgenden Tabellen 1 bis 9 sind die Beurteilungspegel je Gebäude geschoss- und fassadenweise ausgewiesen. Dabei sind Grenzwertüberschreitungen in den Tabellen **grau** hinterlegt gekennzeichnet.

Die ausgewiesenen Beurteilungspegel berücksichtigen die Gebäudehöhen gemäss Bebauungsplan, also inkl. dem jeweiligen zusätzlichen Geschoss.

Für die gegen die Autobahn A2 orientierten Fassaden mit den Ausrichtungen Südwest (Gebäude Typ A) und West (Gebäude Typ B) sind keine Beurteilungspegel berechnet worden, da davon ausgegangen wird, dass hier keine Fenster von lärmempfindlichen Räumen vorhanden sind bzw. angeordnet werden.

Haus Lindenheimstrasse 1 – Typ A (IGW III)						
Geschoss	Südostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordwestfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	64	57	55	48	58	50
3. OG	64	57	55	49	59	52
4. OG	64	57	55	48	61	53
5. OG	64	57	54	48	61	54
6. OG	65	58	56	49	64	56
7. OG	65	58	56	49	64	56

Tab. 1 Lindenheimstrasse 1; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 3/5 – Typ B (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordwestfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	59	52	52	45	55	47
3. OG	61	53	51	44	56	48
4. OG	62	55	51	45	58	50

Tab. 2 Lindenheimstrasse 3/5; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 7 – Typ A (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordwestfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	53	45	48	40	55	47
3. OG	54	46	50	42	56	48
4. OG	57	49	53	45	58	49
5. OG	58	50	53	45	58	50
6. OG	60	52	53	45	59	51
7. OG	62	54	54	46	61	53

Tab. 3 Lindenheimstrasse 7; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 9/11 – Typ B (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordwestfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	57	49	47	39	55	47
3. OG	58	50	47	39	56	48
4. OG	59	51	48	40	57	49

Tab. 4 Lindenheimstrasse 9/11; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 13 – Typ A (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordwestfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	52	43	45	36	53	45
3. OG	53	45	47	39	55	47
4. OG	55	47	51	43	57	49
5. OG	56	48	53	44	57	49
6. OG	56	48	53	45	58	50
7. OG	58	50	54	46	61	53

Tab. 5 Lindenheimstrasse 13; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 15/17 – Typ B (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordwestfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	55	47	42	34	54	46
3. OG	56	48	43	35	55	47
4. OG	57	49	45	37	57	48

Tab. 6 Lindenheimstrasse 15/17; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 19 – Typ A (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordostfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		Nordwestfassade L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	51	43	48	40	55	46
3. OG	53	44	50	42	56	47
4. OG	55	46	52	43	56	48
5. OG	55	47	52	44	57	49
6. OG	55	47	52	44	59	50
7. OG	56	48	53	45	60	52

Tab. 7 Lindenheimstrasse 19; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 21 – Typ B (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade		Nordostfassade		Nordwestfassade	
	L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	53	45	41	33	53	45
3. OG	54	46	43	35	54	46
4. OG	55	47	46	38	55	47

Tab. 8 Lindenheimstrasse 21; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

Haus Lindenheimstrasse 25 – Typ A (IGW II)						
Geschoss	Südostfassade		Nordostfassade		Nordwestfassade	
	L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		L <sub>r</sub> ' [dB(A)]		L <sub>r</sub> ' [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
EG bis 2. OG	46	38	50	41	53	45
3. OG	48	41	50	42	54	46
4. OG	51	43	51	43	55	47
5. OG	52	44	51	43	56	48
6. OG	53	45	52	44	57	49
7. OG	54	45	53	44	59	50

Tab. 9 Lindenheimstrasse 25; max. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>' in dB(A) je Fassade und Geschoss

## 5.2 Militärflugplatzlärm

Die Fluglärmbelastung beträgt gemäss den Angaben vom 28. Februar 2012 im Bereich des Bebauungsplans LE  $\leq$  56 dB(A) (vgl. Beilage 8).

## 6. BEURTEILUNG LÄRMBELASTUNG

### 6.1 Strassenverkehrslärm

Das Gebäude Lindenheimstrasse 1, für welches der IGW III massgebend ist, ergeben sich Grenzwertüberschreitungen von bis zu 3 dB(A) in der Nacht. Davon betroffen ist insbesondere die Südostfassade (EG bis 7. OG) gegen die Seetalstrasse. Am Tag sind die Grenzwerte hingegen eingehalten.

Die Berechnungen für die Gebäude Lindenheimstrasse 3/5, 7, 9/11, 13 und 19 zeigen, dass die massgebenden Belastungsgrenzwerte (IGW II) um bis zu 2 dB(A) tags und 5 dB(A) nachts überschritten werden.

Bei den Gebäuden Lindenheimstrasse 15/17, 21 und 25 sind die IGW II bei den ausgewiesenen Fassaden generell eingehalten.

## 6.2 Militärflugplatzlärm

Ausgehend von den erhaltenen Isophonen für den Lärm des Militärflugplatzes Emmen zeigt sich, dass bei allen Gebäuden und damit bei allen Fenstern die massgebenden Grenzwerte eingehalten sind.

## 7. ERKENNTNISSE

### 7.1 Neubauten und Aufstockungen

Bei Neubauten und Aufstockungen ist mittels gestalterischen und/oder baulichen Massnahmen die Einhaltung der Grenzwerte bei allen für die Raumlüftung notwendigen Fenstern sicherzustellen. Dies ist im Rahmen des Bauprojektes mit einem Lärmgutachten nachzuweisen.

### 7.2 Sanierungen

Werden im Rahmen einer Sanierung keine neuen lärmempfindlichen Räume geschaffen (z.B. Wohn/Essküchen) bzw. wird die Anordnung der Fenster von bestehenden lärmempfindlichen Räumen nicht verändert, so sind keine lärmtechnischen Massnahmen notwendig.

Aufstockungen gelten im lärmtechnischen Sinne als Neubauten (vgl. Kap. 7.1).

## 8. LÄRMSCHUTZARTIKEL IM GESTALTUNGSPLAN

Zur Sicherstellung des Lärmschutzes sind in den Sonderbauvorschriften zum Bebauungsplan folgende Punkte aufzunehmen:

### Lärmschutz

- Massgebend für die Beurteilung des Lärmschutzes ist Art. 31 der Lärmschutzverordnung (LSV). Für lärmempfindliche Räume in Wohnungen gelten die Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe II von tags 60 dB(A) und von nachts 50 dB(A). Ausgenommen davon ist das Gebäude Lindenheimstrasse 1 für welches die Empfindlichkeitsstufe III mit 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht gilt.
- Das Lärmgutachten vom 8. April 2015 (Martinelli + Menti AG) ist integrierender Bestandteil des Bebauungsplanes.
- Bei Neubauten und Aufstockungen ist mittels gestalterischen und/oder baulichen Massnahmen die Einhaltung der Grenzwerte bei allen für die Raumlüftung notwendigen Fenstern sicherzustellen. Dies ist im Rahmen des Bauprojektes mit einem Lärmgutachten nachzuweisen.

Es wird davon ausgegangen, dass bei den gegen die Autobahn A2 orientierten Fassaden mit den Ausrichtungen Südwest (Gebäude Typ A) und West (Gebäude Typ B) keine, für die Raumlüftung massgebenden Fenster lärmempfindlicher Räume an-

geordnet werden. Andernfalls sind für diese Fassaden zusätzliche lärmtechnische Abklärungen erforderlich.

- Werden im Rahmen einer Sanierung keine neuen lärmempfindlichen Räume geschaffen (z.B. Wohn/Essküchen) bzw. wird die Anordnung der Fenster von bestehenden lärmempfindlichen Räumen nicht verändert, so sind keine lärmtechnischen Massnahmen notwendig.
- Die Aussenbauteile der Neubauten und Aufstockungen sowie neue Bauteile bei den Sanierungen (z.B. neue Fenster) sind schalltechnisch so zu dimensionieren, dass die Anforderungen gemäss der Norm SIA 181 (2006) erfüllt sind. Ob für die Bemessung jeweils die Strassen- oder Flugplatzlärmimmissionen massgebend sind, ist fallweise zu prüfen.

MARTINELLI + MENTI AG



Thomas Walther

Beilagen:

- 1 Situationsplan (ohne Mst.)
- 2 bis 7 Berechnungen Beurteilungspegel auf Basis Hausbeurteilung je Geschoss
- 8 Isophonen Militärflugplatzlärm Emmen

Verteiler: per E-Mail als PDF an Adressat (ae@roggerambauen.ch)





Beurteilungspegel Tag - EG bis 2. OG



Beurteilungspegel Nacht - EG bis 2. OG



Beurteilungspegel Tag - 3. OG



Beurteilungspegel Nacht - 3. OG



Beurteilungspegel Tag - 4. OG



Beurteilungspegel Nacht - 4. OG



Beurteilungspegel Tag - 5. OG



Beurteilungspegel Nacht - 5. OG



Beurteilungspegel Tag - 6. OG



Beurteilungspegel Nacht - 6. OG



Beurteilungspegel Tag - 7. OG



Beurteilungspegel Nacht - 7. OG

