

GROLIMUND + PARTNER AG
UMWELTECHNIK + BAUPHYSIK + INFORMATIK
LIMMATSTRASSE 31 + 8005 ZÜRICH
T 044 363 19 71 + F 044 363 19 72
WWW.GROLIMUND-PARTNER.CH
ZUERICH@GROLIMUND-PARTNER.CH



BERICHT

GEMEINDE WÜRENLOS
GESTALTUNGSPLAN GÄTTERÄCHER OST
LÄRMGUTACHTEN AUSSENLÄRM

Ihre Kontaktperson: Thomas Boss
thomas.boss@grolimund-partner.ch
T 044 363 19 71

K:\A3782\Bericht\A3782_Würenlos_Gätteracher_Ost_20120417.docx

Gemeinde Würenlos, Bauverwaltung
A3782
Zürich, 3. Mai 2012

IMPRESSUM

PROJEKTTEAM

- + Thomas Boss
- + André Köpfl

Version	Datum	Autoren	Beschrieb	Verteiler
V 1.0, Entwurf	07.04.2012	T. Boss	Bericht, Entwurf	-
V 1.1	03.05.2012	T. Boss	Bericht	MVP, Gemeinde
V				
V				

ZUSAMMENFASSUNG

Im September 2010 hat die Gemeinde beschlossen, das Planungsgebiet „Gatterächer Ost“ in mittels einer Landumlegung, einem Erschliessungsprojekt sowie einem Gestaltungsplan zur Überbauungsreife zu führen. Innerhalb des Gestaltungsperimeters liegt im Nordosten eine Zone für öffentliche Bauten, die übrige Fläche ist der Wohnzone W2 (Empfindlichkeitsstufe ES II) zugeordnet.

Im Erschliessungsplan „Gatterächer“ welcher am 14. März 2007 vom Regierungsrat genehmigt wurde, ist eine 2.5m hohe Lärmschutzwand im nördlichen Bereich entlang der Bahnlinie als zwingender Bestandteil der Erschliessungsinfrastruktur festgelegt.

Wie im benachbarten Planungsgebiet „Gatterächer West“ soll versucht werden, mit planerischen und / oder gestalterischen Massnahmen Voraussetzungen zu schaffen, um auf den Bau der Lärmschutzwand verzichten zu können.

Es ist geplant, mit der Errichtung eines geschlossenen Baukörpers auf dem Baufeld A, welches am nächsten zur Bahnlinie liegt, die dahinter liegenden Baufelder B, C, D vor dem Bahnlärm zu schützen. An den exponiertesten Punkten der Baufelder B, C und D werden die Planungswerte der ES II allerdings auch ohne Bebauung von Baufeld A eingehalten.

An der Nordfassade von Baufeld A werden die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe II deutlich (bis zu 9 dBA) überschritten.

Mit verschiedenen Bebauungsvarianten wurde untersucht, wie die Grenzwerte im Baufeld A eingehalten werden können.

Mit den in der favorisierten Bebauungsvariante III vorgesehenen Lichthöfen zwischen den Wohnungseinheiten wird eine lärmgeschützte Belüftungsmöglichkeit geschaffen. Die akustische Wirkung einer solchen Massnahme reicht aus, um die gesetzlichen Anforderungen einhalten zu können.

Damit wird aufgezeigt, dass die Einhaltung der Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe II möglich ist. Mit den Sondernutzungsvorschriften wird die entsprechend einzuhaltende Schallpegeldifferenz festgelegt.

INHALT

1.	AUSGANGSLAGE	5
2.	GRUNDLAGEN	5
2.1	Planerische Grundlagen	5
2.2	Verkehrsgrundlagen	5
2.3	Topographie	6
2.4	Berechnungsmodell	6
2.5	Beurteilungsgrundlagen	6
2.6	Lärmrechtliche Einstufung	6
3.	LÄRMBELASTUNGEN	6
4.	MASSNAHMEN	7
4.1	Bebauungsvariante III	7
5.	BEURTEILUNG	9
6.	MASSNAHMEN ZUR EINHALTUNG DER PLANUNGSWERTE	9
7.	ERLÄUTERUNGEN	9
	ANHANG	
1	Anhang 1: Anforderungen an neue Bauzonen	11
2	Anhang 2: Ermittlung des Beurteilungspegels für Eisenbahnlärm	12
3	Anahng 3: Grenzwerte für den Eisenbahnlärm	13

1. AUSGANGSLAGE

Im September 2010 hat die Gemeinde beschlossen, das Planungsgebiet „Gatterächer Ost“ in mittels einer Landumlegung, einem Erschliessungsprojekt sowie einem Gestaltungsplan zur Überbauungsreife zu führen. Innerhalb des Gestaltungsperimeters liegt im Nordosten eine Zone für öffentliche Bauten, die übrige Fläche ist der Wohnzone W2 (Empfindlichkeitsstufe ES II) zugeordnet.

Im Erschliessungsplan „Gatterächer“, welcher am 14. März 2007 vom Regierungsrat genehmigt wurde, ist eine 2.5 m hohe Lärmschutzwand im nördlichen Bereich entlang der Bahnlinie als zwingender Bestandteil der Erschliessungsinfrastruktur festgelegt.

Wie im benachbarten Planungsgebiet „Gatterächer West“ soll versucht werden, mit planerischen und / oder gestalterischen Massnahmen Voraussetzungen zu schaffen, um auf den Bau der Lärmschutzwand verzichten zu können.

2. GRUNDLAGEN

2.1 PLANERISCHE GRUNDLAGEN

- + Vorabzug Gestaltungsplan, 25.02.2011, MINIKUS, VORGT & PARTNER AG, Wettingen;
- + Bebauungsstudie „Gatterächer Ost“, 23.03.2012, Liechti Graf Zumsteg Architekten, Brugg Osterhage Riesen Architekten GmbH, Zürich

Im Gestaltungsplan sind vier Baufelder mit zulässiger Geschosszahl und Dachform definiert.

Mit der Bebauungsstudie wurden drei Haustypen entwickelt, die an der Besprechung vom 16. März 2012 mit den zuständigen kantonalen Behörden (BVU, Abt. für Umwelt, Philipp Huber) besprochen wurden. Für das am nächsten zu Bahnlinie liegende Baufeld A wird die Variante III bevorzugt, da der Lärmschutz am Gebäude realisiert werden kann.

Der Vorschlag der Architekten sieht vor, für sämtliche an die Nordfassade grenzenden, lärmempfindlichen Räume eine Lüftungsmöglichkeit über einen innenliegenden Lichthof zu schaffen. Dieser Vorschlag wurde wiederum den kantonalen Behörden zur Stellungnahme eingereicht. Mit Mail vom 26. März 2012 wurde darauf hingewiesen, dass Festverglasungen nicht als Beurteilungspunkte im Sinne der Lärmschutz-Verordnung gelten, jedoch die Anforderungen an die Schalldämmung gemäss SIA-Norm 181 einzuhalten sind. Ausserdem werden nicht offenbare Fenster als nicht optimal beurteilt, da die Bewohner immer an das Lärmproblem erinnert würden. Grundsätzlich bestehe die Möglichkeit, ein Baugesuch auch zu bewilligen, bei welchem nicht bei sämtlichen Fenstern die Grenzwerte eingehalten werden.

2.2 VERKEHRSGRUNDLAGEN

Für die Berechnungen wurden die Emissionsdaten aus dem Emissionsplan 2015 der SBB entnommen:

DfA-Linie	Linienbezeichnung	von m	bis m	Lr,e (t)	Lr,e (n)
703	ZH Oerlikon Nord – Wettingen – Gruemet	36522	38852	74.2	62.1

Tabelle 1: Emissionsdaten SBB

2.3 TOPOGRAPHIE

Für die Abbildung der Topographie wurden die 1m-Höhenlinien des Aargauischen Geografischen Informationssystems (AGIS) verwendet.

2.4 BERECHNUNGSMODELL

Die Berechnungen wurden mit dem Bahnlärmmodell SEMIBEL durchgeführt. Es wurden 1-fach-Reflexionen berücksichtigt.

2.5 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

- + Umweltschutzgesetz USG vom 01.10.1985;
- + Lärmschutzverordnung LSV vom 15.02.1986;

2.6 LÄRMRECHTLICHE EINSTUFUNG

Die Baufelder A bis D liegen in der Wohnzone E2, welcher die Empfindlichkeitsstufe II zugeordnet ist. Es gelten somit folgende Planungswerte:

- Planungswert ES II tags = 55 dBA
- Planungswert ES II nachts= 45 dBA

3. LÄRMBELASTUNGEN

Im Baufeld A werden die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe II auf der Baulinie um bis zu 9 dBA am Tag überschritten.

An den exponiertesten Punkten der Baufelder B, C und D werden die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe II auch ohne Bebauung von Baufeld A eingehalten.

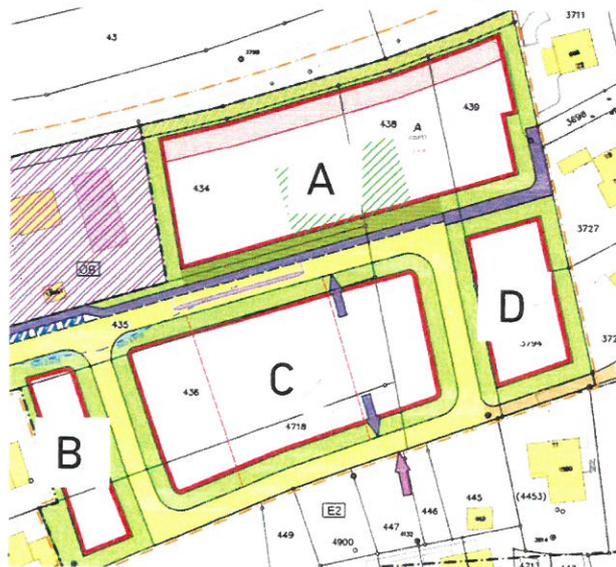


Abbildung 1: Vorentwurf Gestaltungsplan

In der folgenden Tabelle sind die Lärmbelastungen auf der nördlichen Begrenzung der Baufelder am jeweils exponiertesten Punkt in einer Höhe von 4.5 m über dem Terrain aufgelistet:

Baufeld	Planungswert		Lärmbelastung Lr		Planungswert - Ü	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
A	55	45	64	52	9	7
B	55	45	53	41	-	-
C	55	45	53	41	-	-
D	55	45	42	30	-	-

Tabelle 2: Planungswerte, Beurteilungspegel Lr und Planungswert-Überschreitungen in dBA

- + In Baufeld C können die Planungswerte am exponiertesten Punkt (nordwestlicher Teil) eingehalten werden. Die restliche Fläche des Baufeldes wird durch den geschlossenen Baukörper auf Baufeld A geschützt. Die Belastungen liegen deutlich unter den Planungswerten, solange die Baukörper die Bebauung auf Baufeld A nicht überragen.
- + In den Baufeldern B, C und D werden aber die Planungswerte auch ohne Bebauung von Baufeld A eingehalten.

4. MASSNAHMEN

Für das Baufeld A wurden drei Bebauungsvarianten entwickelt, wobei die Variante III für die weiteren Untersuchungen im Vordergrund steht. Diese wird im Folgenden erläutert.

4.1 BEBAUUNGSVARIANTE III

Die Baukörper befinden sich nahe der Baulinie und somit in geringem Abstand zum Bahntrasse. Durch den geringen Abstand werden die Planungswerte der ES II um bis zu 9 dBA am Tag überschritten. Gemäss der Vollzugspraxis des Kantons Aargau müssen die massgebenden Grenzwerte bei sämtlichen Fenstern von lärmempfindlichen Räumen eingehalten werden. Können die Planungswerte nicht überall eingehalten werden, so kann die Vollzugsbehörde für kleine Teile von Bauzonen Ausnahmen gestatten.

Die Bebauungsvariante III sieht folgende Massnahmen vor:

- + Die an die Nordfassade grenzenden Räume dürfen ohne Bewilligung einer Ausnahme keine offenbaren Fenster an der Nordfassade aufweisen;
- + Zwischen den an die Nordfassade grenzenden Räumen wird ein Lichthof errichtet. Dieser Lichthof ist gegen die Nordfassade mit einer Glaswand abgeschlossen und gegen oben offen;
- + Alle Räume, inklusive Küche / Wohnen weisen eine Lüftungsmöglichkeit zum Lichthof hin auf;
- + Zwischen Erd- und Obergeschoss kann mit einer Zwischendecke, welche den Lichthof zu einem Teil überdeckt, ein von den Zimmern aus begehbarer Aussenraum geschaffen werden.

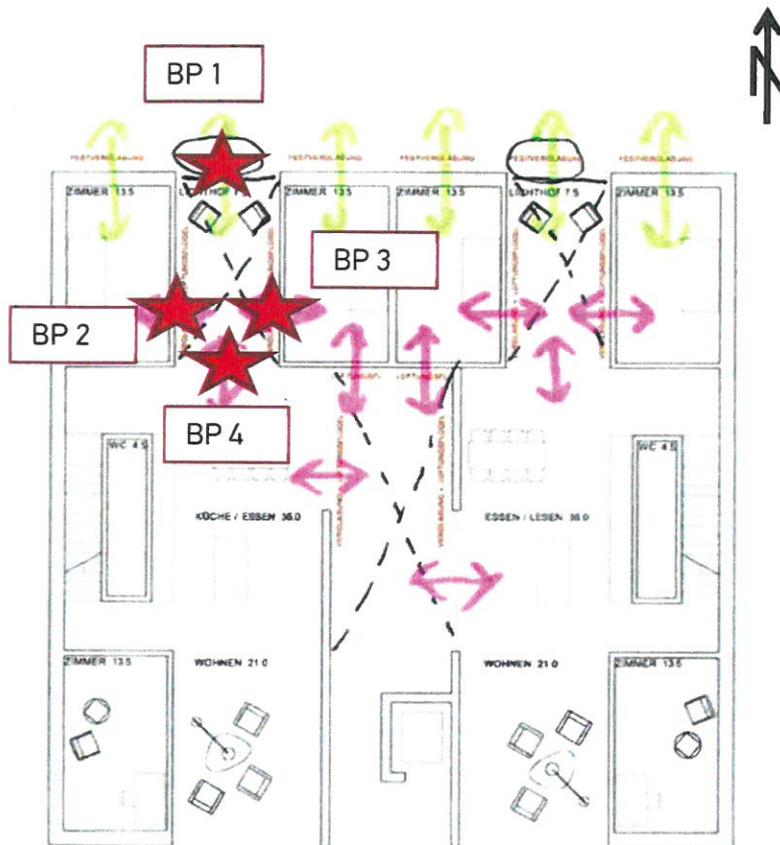


Abbildung 2: Bebauungsvariante III

In der folgenden Tabelle sind die Lärmbelastungen für verschiedene Empfangspunkte im Bereich des nördlichen Lichthofes aufgeführt. Die Beurteilungspunkte befinden auf einer Höhe von 5.5 m, 0.5 m unterhalb der Gebäudeoberkante (Oberkante der Fenster). Der effektive Beurteilungspunkt liegt gemäss Lärmschutzverordnung in der Mitte der Fenster. Da die Schallausbreitung im Lichthof nicht exakt berechnet werden kann, wird somit vom Ort der grössten Lärmbelastung ausgegangen.

BP	Bezeichnung	Planungswert		Lärmbelastung Lr		Planungswert - Ü	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Fassade Nord	55	45	64	52	9	7
2	Lichthof West	55	45	46	34	-	-
3	Lichthof Ost	55	45	46	34	-	-
4	Lichthof Nord	55	45	47	35	-	-

Tabelle 3: Planungswerte, Beurteilungspegel Lr und Planungswert-Überschreitungen in dBA

Kommentar:

- + Die Lärmbelastung im Innern des Lichthofes liegt mit 47 dBA am Tag und 35 dBA in der Nacht deutlich unter den Planungswerten der ES II;
- + Um die Halligkeit im Luftraum zu reduzieren, wird empfohlen, die Wände zu den Zimmern mit absorbierendem Material zu verkleiden;

- + Die Luftschallübertragung von Erd- zu Obergeschoss kann zudem mit einem Versatz der Fenster und dem Einbau der teilweisen Zwischendecke reduziert werden. Die Untersicht der Zwischendecke sollte ebenfalls absorbierend verkleidet werden.

5. BEURTEILUNG

Um die Planungswerte im Baufeld einhalten zu können, müssen Massnahmen geplant werden. Anstelle einer Lärmschutzwand entlang des Bahntrasses soll auf dem Baufeld A ein geschlossener Baukörper erstellt werden. Damit können die dahinter liegenden Baufelder B, C, D zusätzlich vom Bahnlärm geschützt werden.

An der Nordfassade von Baufeld A werden die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe II deutlich (bis zu 9 dBA) überschritten.

Mit den gemäss Bebauungsvariante III vorgesehenen Lichthöfen zwischen den an die Nordfassade grenzenden Zimmern, wird eine lärmgeschützte Belüftungsmöglichkeit geschaffen. Die akustische Wirkung einer solchen Massnahme ist sehr gut und reicht aus, um die Anforderungen einhalten zu können. Bei der Detailgestaltung sind die Reflexionen innerhalb des Lichthofes sowie die Luftschallübertragung zwischen den Wohnungseinheiten zu beachten.

6. MASSNAHMEN ZUR EINHALTUNG DER PLANUNGSWERTE

Um die Einhaltung der Anforderungen der Lärmschutzverordnung sicherzustellen empfehlen wir in der Zonenvorschrift folgende Auflage zu formulieren:

Auf dem Baufeld A muss bei Gebäuden mit Wohnnutzung folgende Bedingung eingehalten werden:

- + *Sämtliche lärmempfindlichen Räume müssen mindestens ein Lüftungsfenster aufweisen, bei dem die Schallpegeldifferenz zur Bahnlinie ≥ 20 dBA beträgt.*
- + *Der Schallschutz der Aussenbauteile, bei denen die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, muss die erhöhten Anforderungen gemäss SIA 181 erfüllen.*

Die Einhaltung dieser Vorschriften ist im Baugesuch nachzuweisen.

Auf den Baufeldern B, C und D werden die Planungswerte auch ohne Bebauung von Baufeld A eingehalten.

7. ERLÄUTERUNGEN

Die Anforderungen (Planungswerte ES II) können eingehalten werden, indem die Differenz zwischen den Emissionswerten der Bahn (Lr,e (t): 74.2 dBA, Lr,e (n): 62.1 dBA) zu den Planungswerten der ES II (55 dBA tags, 45 dBA nachts) von ca.20 dBA mit Massnahmen (Abstand zur Quelle, gestalterische oder bauliche Massnahmen am Gebäude, usw.) nicht unterschritten wird.

Mit der untersuchten Bebauungsvariante III wird aufgezeigt, dass dies möglich ist. Um die Planungsmöglichkeiten nicht weiter einzuschränken, wird deshalb empfohlen, die Formulierung der Zonenvorschriften „offen“ zu formulieren, damit auch andere Bebauungsvarianten, welche die genannten Anforderungen erfüllen, ermöglicht werden.

Grolimund + Partner AG



Thomas Boss



André Köpfl

ANHANG

1 ANHANG1: ANFORDERUNGEN AN NEUE BAUZONEN

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986

Neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen und neue nicht überbaubare Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis dürfen nur in Gebieten ausgeschieden werden, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können.

Art. 29

Bauzonen umfassen Land, das sich für die Überbauung eignet und

RPG

a) weitgehend überbaut ist

Art. 15

b) voraussichtlich innert 15 Jahren benötigt und erschlossen wird.

2 ANHANG 2: ERMITTLUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS FÜR EISENBAHNLÄRM

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986, Anhang 3

Beurteilungspegel

Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel Lr in der Tagperiode (06.00 - 22.00 Uhr) und in der Nachtperiode (22.00 - 06.00 Uhr) ermittelt.

Der Beurteilungspegel Lr für Eisenbahnlärm wird aus den Teilbeurteilungspegeln für den Fahrlärm (Lr1) und für den Rangierlärm (Lr2) wie folgt berechnet:

$$Lr = Lr1 + Lr2$$

Der Teilbeurteilungspegel Lr1 ist die Summe des vom Fahrbetrieb verursachten A-bewerteten Mittelungspegels Leq,f und der Pegelkorrektur K1 für den massgebenden Fahrbetrieb:

$$Lr1 = Leq,f + K1$$

Der Korrekturwert K1 berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} K1 &= -15 && \text{für } N < 7.9 \\ K1 &= 10 * \log(N/250) && \text{für } 7.9 \leq N \leq 79 \\ K1 &= -5 && \text{für } N > 79 \end{aligned}$$

Dabei steht N für die Anzahl Zugsdurchfahrten während der Beurteilungsperiode Tag bzw. Nacht.

Der Teilbeurteilungspegel Lr2 ist die Summe des vom Rangierbetrieb verursachten A-bewerteten Mittelungspegels Leq,r und der Pegelkorrektur K2 für die Hörbarkeit und Häufigkeit der impulshaltigen, tonhaltigen und kreischenden Lärmereignisse.

$$Lr2 = Leq,r + K2$$

Der Korrekturwert K2 wird wie folgt bestimmt:

Hörbarkeit der Lärmereignisse	Häufigkeit aller Lärmereignisse		
	selten	gelegentlich	häufig
schwach	0	2	4
deutlich	2	4	6
stark	4	6	8

Massgebender Verkehr

Massgebend für die Berechnung und Beurteilung sind jahresdurchschnittliche Verkehrsverhältnisse während der Tagperiode und der Nachtperiode.

3 ANAHNG 3: GRENZWERTE FÜR DEN EISENBAHNLÄRM

Grenzwerte für den Eisenbahnlärm

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986

Die Begrenzung des Aussenlärms erfolgt mit Hilfe von Belastungsgrenzwerten (Planungswerte, Immissionsgrenzwerte, Alarmwerte). Diese gelten bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen in der Mitte des offenen Fensters.

Lärmempfindliche Räume sind

- Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume, und
- Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.

Die Pegelhöhe der Belastungsgrenzwerte ist abhängig von der baulichen Nutzung der lärmbeeinträchtigten Zonen. In Nutzungszonen nach Artikel 14 ff des Bundesgesetzes über die Raumplanung vom 22. Juni 1979 gelten folgende Empfindlichkeitsstufen:

- die Empfindlichkeitsstufe I in Zonen mit einem erhöhten Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungszonen;
- die Empfindlichkeitsstufe II in Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohnzonen sowie Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen;
- die Empfindlichkeitsstufe III in Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohn- und Gewerbebezonen (Mischzonen) sowie Landwirtschaftszonen;
- die Empfindlichkeitsstufe IV in Zonen, in denen stark störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Industriezonen.

Teilen von Nutzungszonen der Empfindlichkeitsstufe I oder II kann die nächst höhere Stufe zugeordnet werden, wenn sie mit Lärm vorbelastet sind.

Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufe I, II oder III liegen, gelten um 5 dBA höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte.

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte