

# **Bauen in lärmbelasteten Gebieten**

## Anforderungen nach Art. 22 USG / Art. 31 LSV

Vollzugshilfe kantonales Tiefbauamt

Stand Januar 2017

## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Vorwort</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Grundlagen, Begriffe</b>                         | <b>1</b>  |
| 2.1      | Rechtliche Grundlagen                               | 1         |
| 2.2      | Lärmrelevante Bauvorhaben                           | 2         |
| 2.3      | Lärmempfindliche Räume                              | 2         |
| 2.4      | Empfindlichkeitsstufen                              | 2         |
| 2.5      | Ermittlungsort der Lärmbelastung                    | 2         |
| 2.6      | Immissionsgrenzwert                                 | 2         |
| 2.7      | Emissionen, Verkehrsdaten                           | 3         |
| 2.8      | Lärmberechnungsmodell                               | 3         |
| 2.9      | Lüftungsfenster                                     | 4         |
| <b>3</b> | <b>Lärmschutzmassnahmen</b>                         | <b>5</b>  |
| 3.1      | Einhaltung der Belastungsgrenzwerte                 | 5         |
| 3.2      | Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich         | 5         |
| 3.3      | Mögliche Lärmschutzmassnahmen am Gebäude            | 5         |
| 3.4      | Zusätzliche Massnahme am Gebäude                    | 8         |
| 3.5      | Nicht erlaubte Lärmschutzmassnahmen am Gebäude      | 8         |
| <b>4</b> | <b>Schallschutzmassnahmen am Gebäude</b>            | <b>10</b> |
| 4.1      | Anforderungen                                       | 10        |
| 4.2      | Schallschutznachweis SIA 181                        | 10        |
| 4.3      | Kontrolle   | 11        |
| <b>5</b> | <b>Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV</b> | <b>12</b> |
| <b>6</b> | <b>Einzureichende Nachweise und Dokumente</b>       | <b>13</b> |
| 6.1      | Lärmgutachten                                       | 13        |
| 6.2      | Schallschutznachweis nach SIA 181                   | 13        |
| 6.3      | Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV        | 13        |

### Herausgeber:

Kantonales Tiefbauamt Thurgau  
 Abteilung Planung und Verkehr  
 Ressort Lärmschutz  
 Verwaltungsgebäude Promenade  
 8510 Frauenfeld

### Quellen:

Bauen im Lärm, Lärminfo 6 - Fachstelle Lärmschutz, Baudirektion Zürich  
 Wohnnutzungen im lärmigen Siedlungsraum - Fachstelle Lärmschutz, Baudirektion Zürich  
 Baubewilligung in lärmbelasteten Gebieten Art. 31 LSV – Amt für Umweltschutz, Bau und Lärm, Stadt Bern  
 Baubewilligung in lärmbelasteten Gebieten Anhang 1 – Amt für Umweltschutz, Bau und Lärm, Stadt Bern  
 VLP-ASPAN, Raum & Umwelt, Bauen im lärmbelasteten Gebiet, Ausgabe Juli Nr. 4/09  
 Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) 814.01 vom 7. Oktober 1983  
 Lärmschutz-Verordnung 814.41 vom 15. Dezember 1986

## 1 Vorwort

Die Baubewilligung für lärmempfindliche Gebäude, wie beispielsweise Wohn- oder Bürobauten, setzt unter anderem voraus, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) eingehalten sind. Dies führt in Gebieten mit erheblichen, über den Grenzwerten liegenden Lärmvorbelastungen, wie sie vor allem durch öffentliche Infrastrukturanlagen verursacht werden, zu Problemen.

In lärmbelasteten Gebieten dürfen lärmempfindliche Bauten nur errichtet oder geändert werden, falls die Immissionsgrenzwerte mindestens bei den lärmempfindlichen Räumen – ermittelt bei offenen Fenstern – eingehalten werden können, sei es durch Anordnung dieser Räume auf der lärmabgewandten Gebäudeseite, sei es durch bauliche oder gestalterische Massnahmen. Verfehlen diese Möglichkeiten im konkreten Fall ihre Wirkung, so gilt faktisch ein Bauverbot – es können an diesem Standort keine lärmempfindlichen Bauten mehr bewilligt werden, was den Interessen der betroffenen Grundeigentümern und Gemeinwesen zuwiderläuft und auch zu einem raumplanerisch unerwünschten Freihalten von Flächen an zentralen, mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut erschlossenen Lagen führen kann.

Die Lärmschutzverordnung löst das genannte Dilemma, indem sie in Artikel 31 Absatz 2 eine Ausnahme bereithält: Danach dürfen Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen ausnahmsweise auch dann errichtet werden, wenn sich die Immissionsgrenzwerte durch Abschirmungsmassnahmen nicht einhalten lassen.

Diese Vollzugshilfe richtet sich primär an die kommunalen Bewilligungsbehörden und verfolgt das Ziel, die lärmschutzrechtlichen Kriterien gemäss Art. 22 USG und Artikel 31 LSV darzustellen und aufzuzeigen, wann im Kanton Thurgau eine Baubewilligung in lärmbelasteten Gebiet erteilt werden kann.

## 2 Grundlagen, Begriffe

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

Der auf Art. 22 USG gestützte Art. 31 der Lärmschutzverordnung (LSV) regelt die Erteilung von Baubewilligungen für Gebäude, die lärmempfindliche Räume enthalten und in lärmbelasteten Gebieten liegen.

#### **Art. 31 Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten**

*1 Sind die Immissionsgrenzwerte überschritten, so dürfen Neubauten und wesentliche Änderungen von Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen nur bewilligt werden, wenn diese Werte eingehalten werden können:*

- a durch die Anordnung der lärmempfindlichen Räume auf der dem Lärm abgewandten Seite des Gebäudes; oder*
- b durch bauliche oder gestalterische Massnahmen, die das Gebäude gegen Lärm abschirmen.*

*2 Können die Immissionsgrenzwerte durch Massnahmen nach Absatz 1 nicht eingehalten werden, so darf die Baubewilligung nur erteilt werden, wenn an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse besteht und die kantonale Behörde zustimmt.*

*3 Die Grundeigentümer tragen die Kosten für die Massnahmen.*

## 2.2 Lärmrelevante Bauvorhaben

Art. 31 der LSV bezieht sich auf Neubauten und wesentliche Änderungen im Rahmen von Anbauten, Aufbauten und Umbauten sowie Nutzungsänderungen. Als wesentliche Änderung gilt, wenn neue lärmempfindliche Räume geschaffen oder die Fläche bestehender lärmempfindlicher Räume erheblich vergrössert wird.

Entstehen mit einem Bauvorhaben lärmempfindlichere Nutzungsmöglichkeiten (z. B. bei Umnutzung von Gewerberaum zu Wohnraum), so ist dies ebenfalls eine wesentliche Änderung, ebenso dann, wenn durch eine teilweise Auskernung eine lärmgünstigere Raumanordnung möglich ist.

### **Beispiele für wesentliche Änderungen:**

- Anbau für zusätzliche Wohnzimmer oder Büroräume
- Ausbau eines Dachgeschosses für Wohnzwecke
- Umnutzung eines Lagers zu einem Büroraum
- Umnutzung von Büroraum in Wohnraum

## 2.3 Lärmempfindliche Räume

Die LSV unterscheidet zwischen Räumen in Wohnungen und in Betrieben. In Wohnungen gelten mit Ausnahme von Sanitär- und Abstellräumen sowie Küchen ohne Wohnanteil alle Räume als lärmempfindlich. In Betrieben sind es alle Räume, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (z. B. Büros, Praxen, Ateliers, Verkaufsräume, Schulräume usw.). Ausgenommen sind Räume mit erheblichem Betriebslärm bzw. Eigenlärm.

## 2.4 Empfindlichkeitsstufen

Die Belastungsgrenzwerte sind differenziert nach Lärmart, Empfindlichkeitsstufen (ES) und Nutzung der Räume. Art. 43 der LSV setzt die Lärmempfindlichkeit in Bezug zur planungs- und baurechtlich zulässigen Nutzweise sowie zur Störintensität, nach dem Prinzip:

*Je mehr Lärm erzeugt werden darf (Störintensität), desto mehr Lärm ist zu ertragen (ES).*  
Folgerichtig korrespondieren die ES mit den Nutzungszonen der Bau und Zonenordnung.

- ES I für Zonen mit einem ausgeprägten Lärmschutzbedürfnis.
- ES II für reine Wohnzonen und Zonen, in denen nur nichtstörende Betriebe zugelassen sind.
- ES III für Nutzungszonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind.
- ES IV für Industrie- und Gewerbezone, in denen stark störende Betriebe möglich sind.

## 2.5 Ermittlungsort der Lärmbelastung

Gemäss Art. 39 LSV werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume ermittelt.

## 2.6 Immissionsgrenzwert

Der Immissionsgrenzwert (IGW) ist einer der drei Belastungsgrenzwerte, welche die LSV zur Beurteilung von Lärmimmissionen verwendet. Belastungen über dem IGW besagen, dass die Lärmeinwirkungen schädlich oder zumindest lästig und für das Wohlbefinden der Menschen erheblich störend sind. In bestehenden Bauzonen sind die IGW einzuhalten. Der IGW ist der bei Baubewilligungen massgebende Grenzwert. Mit der Empfindlichkeitsstufe (ES) und dem Belastungsgrenzwert wird ein lärmrechtlicher Beurteilungsmassstab geschaffen. Die Grenzwerte für Strassenverkehrslärm sind im Anhang 3 der LSV differenziert nach Tag und Nacht festgelegt.

## Auszug LSV – Anhang 3

| Empfindlichkeitsstufe<br>(Art. 43) | Planungswert |       | Immissions-<br>grenzwert |       | Alarmwert   |       |
|------------------------------------|--------------|-------|--------------------------|-------|-------------|-------|
|                                    | Lr in dB(A)  |       | Lr in dB(A)              |       | Lr in dB(A) |       |
|                                    | 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    |

Bei Räumen in Betrieben, welche in Gebieten der ES I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

## 2.7 Emissionen, Verkehrsdaten

Es ist das Emissionsmodell StL-86+ zu verwenden. Die in den Lärmermittlung verwendeten Verkehrs- und Emissionsgrundlagen mit den Fahrzeugklassen N1 (PW, Lieferwagen, Motorfahräder) und N2 (LW, LZ, Motorräder, Bus, Car) nach Anhang 3 LSV, der signalisierten Geschwindigkeit und der Steigung ( $i > 3\%$ ) sind im Lärmgutachten detailliert auszuweisen.

Die Verkehrs- und Emissionsdaten sind jeweils dem Strassenlärm-Emissionskataster des Kantons Thurgau zu entnehmen und ggf. auf das entsprechende Beurteilungsjahr (Baugenehmigungsjahr) hochzurechnen (*Annahme: jährliche Verkehrszunahme +1.0%*).

Korrekturen am Emissionsmodell bzw. an den Verkehrsdaten sind mit dem Kantonalen Tiefbauamt abzusprechen und im Lärmgutachten detailliert zu begründen.

Werden Korrekturen basierend auf Messungen (z.B. Langzeitmessungen mittels Seitenradar oder z.B. Stichprobenzählungen gemäss Schriftenreihe Umwelt Nr. 15 BUWAL) gemacht, sind die Messprotokolle und die Herleitung der Korrekturen im Bericht auszuweisen. Dabei sind u.a. Angaben zum Zeitpunkt, Wetterverhältnisse, detaillierte Zählungen, verwendete Ganglinien etc. im Messprotokoll festzuhalten.

## 2.8 Lärmberechnungsmodell

Für die Durchführung der Lärmberechnungen stehen verschiedene Computerprogramme zur Verfügung, welche anhand von dreidimensionalen digitalen Modellen Lärmausbreitungsberechnungen durchführen können.

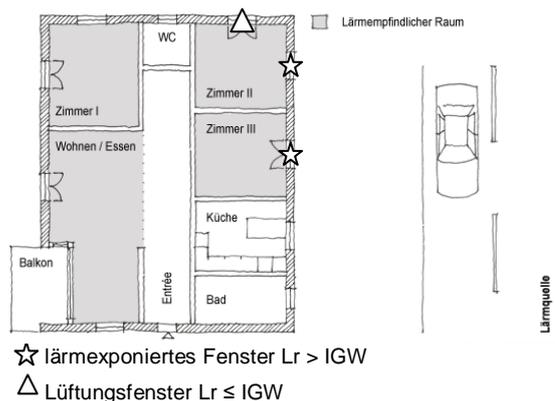
- Folgende Dämpfungen sind dabei zu berücksichtigen:
  - Abstandsdämpfung
  - Aspektwinkelverlust
  - Hindernisdämpfung
  - Bodeneffekt
  - Luftdämpfung
- Es sind generell Reflexionen bis und mit 2. Grades zu berücksichtigen.
- Gebäude sind i.d.R. als zu 80% schallreflektierend zu berücksichtigen.
- Einzelne Gebäude können situativ auch mit einem Schallreflexionsgrad von 100% belegt werden (z.B. Glas- und Betonbauten).
- Bestehende Lärmschutzwände sind mit dem effektiven Schallreflexions- resp. Absorptionsgrad zu belegen.

## 2.9 Lüftungsfenster

Gemäss BGU vom 16. März 2016 (1C\_139/2015, 1C\_140/2015, 1C\_141/2015) müssen die Immissionsgrenzwerte grundsätzlich an allen Fenstern von lärmempfindlichen Räumen eingehalten werden. Es reicht nicht aus, dass der Grenzwert nur bei einem Fenster pro Raum eingehalten wird. Sogenannte „Lüftungsfenster“ können jedoch - in Anlehnung an Art. 31 Abs. 1 LSV - als Optimierung der Raumanordnung betrachtet werden und dazu führen, dass einem Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV bei Neubauprojekten eher stattgegeben wird.

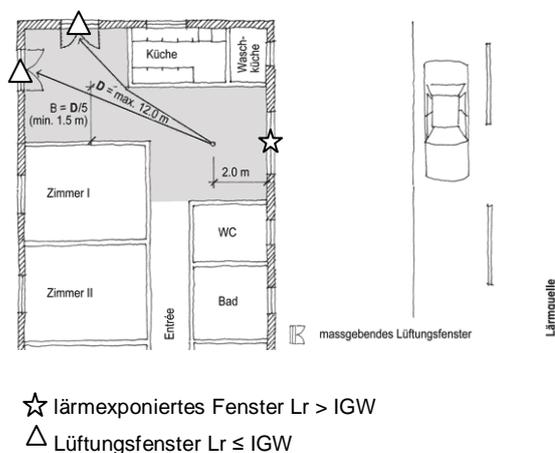
Lüftungsfenster müssen zwingend nachfolgende Kriterien erfüllen:

- Lüftungsfenster dürfen nicht durch andere Lärmarten über dem IGW belastet sein (Mehrfachlärmbelastungen).
- Die Fläche des Lüftungsfensters muss für eine genügende Belüftung wenigstens 5% der Bodenfläche des betreffenden Raumes betragen.
- Im Lärmgutachten sind die Beurteilungsspiegel  $L_r$  nicht nur für Lüftungsfenster, sondern auch für die lärmexponierten Fenster der lärmempfindlich genutzten Räume zu ermitteln und auszuweisen.



Sollen durchgehende Räume, die zwischen einer lärmexponierten und einer ruhigen Gebäuseite liegen, mit den lärmabgewandten Fenstern belüftet werden, so müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Der Raum-Mittelpunkt des lärmbelasteten Raumes befindet sich höchstens 2 m von der stärkst belasteten Aussenfassade und in der Mitte der parallel zu dieser Aussenfassade gemessenen Raumlänge bzw. -breite.
- Die Distanz zwischen Raum-Mittelpunkt und Lüftungsfenster darf nicht mehr als 12 m betragen. Die Distanzlinie muss vollständig im Raum verlaufen. Sie muss nicht eine Gerade sein.
- Die Breite an der schmalsten Raumstelle muss gesamthaft mindestens 1.5 m betragen. Möglich sind höchstens zwei 'Durchlässe' mit je einer minimalen Breite von 0.5 m.
- Die Breite an der schmalsten Raumstelle muss gesamthaft mindestens  $1/5$  der Distanz zwischen dem Raum-Mittelpunkt und dem Lüftungsfenster betragen.
- Die Raumhöhe entlang dieser Linie darf nicht durch Einbauten (Küchenkombinationen, Kästen, Stürze usw.) vermindert werden.



## 3 Lärmschutzmassnahmen

### 3.1 Einhaltung der Belastungsgrenzwerte

Der Beurteilungspegel  $L_r$  bezeichnet die Lärmbelastung, die mit dem Immissionsgrenzwert (IGW) verglichen werden kann. Der  $L_r$  kann anhand von Messungen oder Berechnungen ermittelt werden. Bei überschrittenen IGW, müssen Lärmschutzmassnahmen getroffen werden, bis der Belastungsgrenzwert eingehalten wird. Die getroffenen Lärmschutzmassnahmen und die Lärmbelastungen bei den Fenstern von lärmempfindlich genutzten Räumen, müssen in einem Gutachten durch einen Akustiker ausgewiesen werden. Das Gutachten muss dem Baugesuch beigelegt werden.

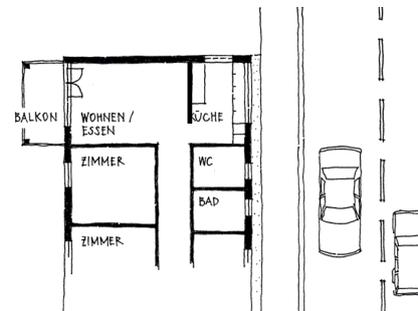
### 3.2 Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich

Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich sind bauliche Hindernisse zwischen dem Gebäude und der Lärmquelle, welche die Fenster vor Lärmimmissionen abschirmen. Typisch sind Lärmschutzwände und -dämme. Ein solches Hindernis können auch Nebengebäude wie Velounterstände oder Garagen sein. Bauliche Massnahmen haben sich so in die Umgebung einzuordnen, dass dem Ortsbild Rechnung getragen wird. Der Leitfaden „Lärmschutzmassnahmen an Kantonsstrassen“ des Kantonalen Tiefbauamtes gibt Auskunft darüber, welche Beschaffenheit die Lärmhindernisse entlang von Kantonsstrassen aufweisen müssen, um den lärmrechtlichen und -technischen Anforderungen zu genügen.

### 3.3 Mögliche Lärmschutzmassnahmen am Gebäude

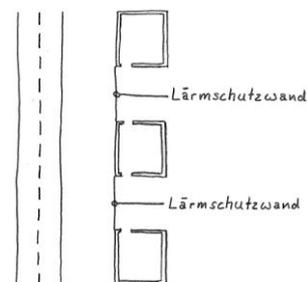
#### 3.3.1 Anordnung der lärmempfindlichen Räume auf der ruhigen Seite

Die Grundrisse eines Gebäudes werden so ausgerichtet, dass lärmunempfindliche Räume (Küchen, Bad, Abstellraum etc.) auf der Seite der Lärmquelle zu liegen kommen. Lärmempfindliche Räume hingegen werden so angeordnet, dass sie auf der teilweise oder ganz lärmabgewandten Seite zu liegen kommen.



#### 3.3.2 Lärmschutzwand zwischen den Gebäuden

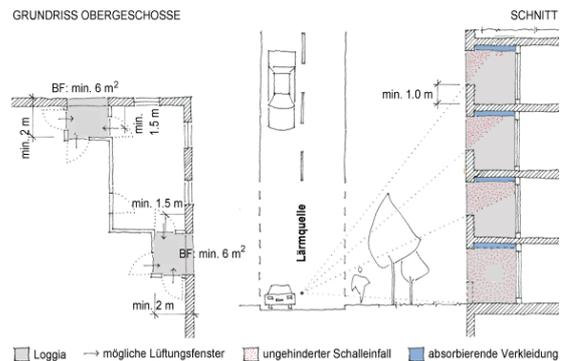
Eine Lärmschutzwand zwischen den Gebäuden ist vor allem im städtischen Raum sinnvoll, wo es für eine „normale“ Lärmschutzwand zwischen Gebäude und Lärmquelle zu wenig Platz hat. Zwar wird damit die Frontfassade des Gebäudes zur Lärmquelle nicht geschützt, jedoch können mit geeigneten Grundrissauslegungen gute Lösungen gefunden werden. Zudem wird mit einer solchen Lärmschutzwand auch der Aussenraum zwischen den Gebäuden vor Lärm geschützt.



### 3.3.3 Offene Balkone und Loggien mit absorbierenden Oberflächen

Damit für Balkone oder Loggien von einer lärmreduzierenden Wirkung ausgegangen werden kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Balkone oder Loggien liegen in den Obergeschossen und in Nähe der Lärmquelle.
- Parallel und seitlich zur Lärmquelle liegende Balkone oder Loggien weisen eine Mindestdiefe von 2m und eine Mindestfläche von 6 m<sup>2</sup> auf.
- Bei seitlich angeordneten Fenstern beträgt die horizontal gemessene Mindestdistanz zwischen der Brüstungsaussenkante und dem massgebenden Empfangspunkt (Fenstermitte) 1.5m.
- Die Balkonuntersichten und Loggiadecken werden schallabsorbierend ausgekleidet (mindestens Schallabsorptionsgruppe A2 gemäss EN 1793-1:1997 / SN 640 571-1).
- Im Erdgeschoss - und in grösserer Entfernung zur Lärmquelle auch im 1. OG oder höher - können Balkone oder Loggien nicht als Lärmschutzmassnahme eingesetzt werden, da keine genügende Abschirmung zu erwarten ist (massgeblicher Empfangspunkt auf 1.5 m Höhe).
- Im Sinne der Vorsorge (USG, Art. 11) sind bei Wohnbauten im Lärm alle Balkone oder Loggien, die zu Fenstern von lärmempfindlichen Räumen führen, entsprechend den oben genannten Voraussetzungen zu gestalten; und zwar nicht nur dort, wo die Belastung über den massgebenden Grenzwerten liegt, sondern auch - im Sinne der Vorsorge - bei einer Belastung von bis zu 2 dB(A) unterhalb der massgeblichen Grenzwerte.



### 3.3.4 Atrium

Fenster auf der Innenseite eines Atriums (Innenhofs) sind nicht nur sinnvoll und zweckmässig, sondern auch höchst effizient, denn Atrien schirmen in den allermeisten Fällen sehr gut vom Lärm ab.

Atrien dürfen jedoch nicht beliebig klein ausfallen. Je mehr Stockwerke über ein Atrium gelüftet werden, desto grösser muss die Grundfläche des Innenhofs sein, damit ein Lüftungsfenster noch 'ins Freie' führt und damit die definierten Anforderungen erfüllt.

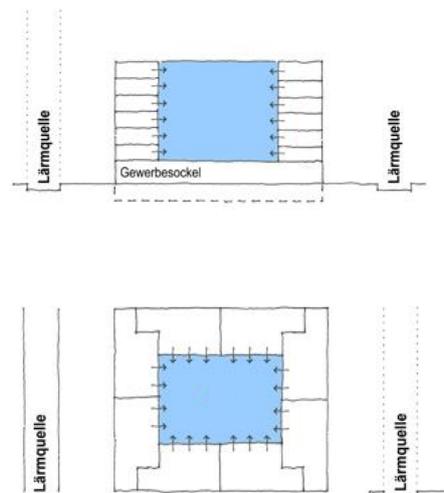
Zur Bestimmung der Grundfläche ist zwischen zwei Typen von Atrien zu unterscheiden:

#### Atrium zur Beleuchtung und Belüftung

Einzelne Wohnräume werden nur über das Atrium natürlich beleuchtet und belüftet.

#### Atrium nur zur Belüftung

Einzelne Wohnräume werden über die Aussenfassaden natürlich beleuchtet, jedoch über das Atrium belüftet.

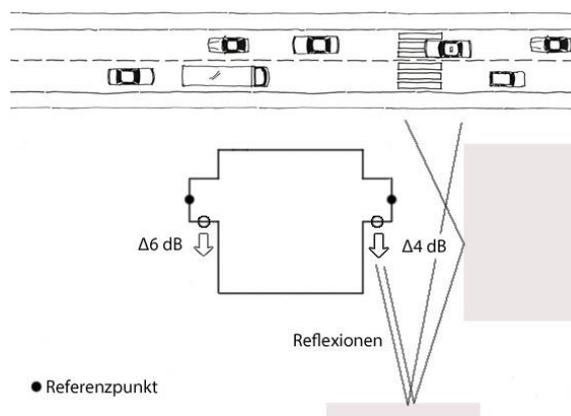


| Stockwerke | Atrium zur Beleuchtung und Belüftung |        |         | Atrium nur zur Belüftung |        |         |
|------------|--------------------------------------|--------|---------|--------------------------|--------|---------|
|            | Anzahl                               | Fläche | Quadrat | Rechteck                 | Fläche | Quadrat |
| 1          | 9                                    | 3      | 2.5     | 9                        | 3      | 2.5     |
| 2          | 36                                   | 6      | 4.5     | 16                       | 4      | 3       |
| 3          | 81                                   | 9      | 7       | 23                       | 4.8    | 4       |
| 4          | 144                                  | 12     | 9.5     | 41                       | 6.4    | 5       |
| 5          | 225                                  | 15     | 12      | 64                       | 8      | 6.5     |

### 3.3.5 Erker auf der Seitenfassade

Falls keine lärmabgewandte Anordnung der empfindlichen Räume möglich ist und auch durch die seitliche Anordnung der Fenster keine genügende Wirkung erzielt werden kann, wird die seitliche Fassade in Form eines Erkers so erweitert und ausgestaltet, dass die Fenster lärmabgewandt zu liegen kommen.

Die maximale Pegelminderung von 6 dB gegenüber dem seitlichen Pegel bzw. rund 9 dB gegenüber dem Fassadenpegel wird nur erreicht, wenn der Raum neben und hinter dem Erker vollständig frei von Gebäuden und Reflexionsflächen ist. Diese Bedingung wird meist nur am Siedlungsrand oder an Hanglagen erfüllt. Erkerkonstruktionen an der strassen- oder bahnseitigen Fassade haben aufgrund von Reflexionen und Beugungen keine oder nur marginale Wirkungen (siehe auch Kapitel 3.4.3).

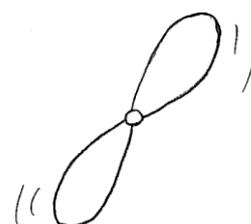


## 3.4 Zusätzliche Massnahme am Gebäude

Nachfolgende Massnahme am Gebäude gilt nicht als Lärmschutzmassnahme, kann jedoch dazu führen, dass einem Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV bei Neubauprojekten eher stattgegeben wird.

### 3.4.1 Kontrolliert belüftete Räume (z.B. Minergie- oder Klimaanlage)

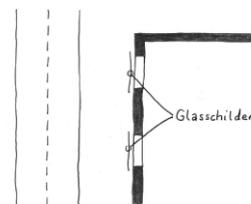
Eine kontrollierte Belüftung (z.B. mit einer Klimaanlage) ist als Lärmschutzmassnahme nicht erlaubt. Jeder Raum muss bei offenbaren Fenstern, die ins Freie führen, beurteilt werden. Dies gilt auch bei Minergie-Häusern, wo eine kontrollierte Belüftung in der kalten Jahreszeit den Luftaustausch über die Fenster ersetzt. Bei lärmempfindlichen Räumen in Betrieben wie Büros sowie bei Hotelzimmern und Schulzimmern ist eine ausschliesslich kontrollierte Belüftung jedoch zulässig.



## 3.5 Nicht erlaubte Lärmschutzmassnahmen am Gebäude

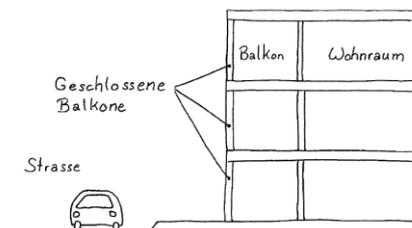
### 3.5.1 Glasschilder vor dem Fenster

Fenster mit Glasschildern, die das Fenster halb oder ganz abdecken, sind als Lärmschutzmassnahmen nicht erlaubt, weil die Fensteröffnungen nicht unmittelbar ins Freie führen.



### 3.5.2 Geschlossene Balkone

Geschlossene Balkone dürfen nicht als „Lärm-puffer“ verwendet werden, weil die Fensteröffnungen der Wohnräume so nicht unmittelbar ins Freie führen.

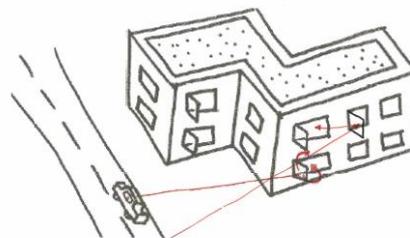


### 3.5.3 Fenster-Blenden

Beugungseffekte führen dazu, dass Fensterblenden nahezu keine lärmreduzierende Wirkung mit sich bringen.

Mehrere Fensterblenden nebeneinander führen zudem zu Reflexionen und somit zu erhöhten Lärmimmissionen.

Fensterblenden sind deshalb als Lärmschutzmassnahme nicht zulässig.



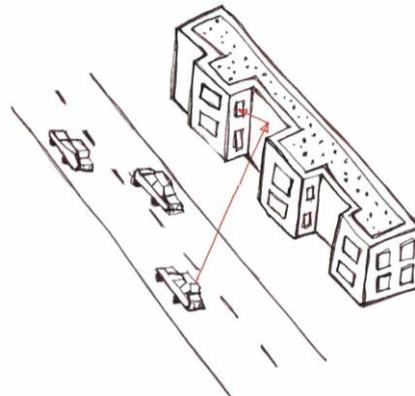
### 3.5.4 Strassenseitige Erker

Laut den Empa-Berechnungen reduzieren strassenseitige Vor- und Rücksprünge die Belastung nicht. Die durch Aspektwinkelreduktion erreichte lärmindernde Wirkung wird bei allen Varianten durch Reflexionen zunichte gemacht. Im Vergleich zu der flachen Fassade wurde es sogar tendenziell lauter.

In solchen Situationen ist daher ohne Aspektwinkelreduktion zu rechnen.

Bei Immissionsberechnungen mit gängiger Lärmberechnungssoftware ist auf die Modellierung entsprechender Vorsprünge zu verzichten bzw. die Fassaden als flach zu modellieren.

Ein zur Lärmquelle hin ausgerichteter Erker, der horizontal durchgehend und mindestens 3 m tief und 3 m breit ist, führt laut der Empa-Studie nur zu einer minimalen Lärmreduktion (0.5 dB). Bei Berechnungen mit gängiger Lärmberechnungssoftware resultieren grössere Reduktionen, die nicht angewandt werden dürfen.

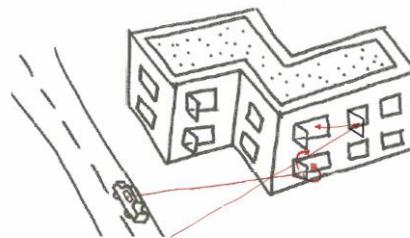


### 3.5.5 Fenster-Blenden

Beugungseffekte führen dazu, dass Fensterblenden nahezu keine lärmreduzierende Wirkung mit sich bringen.

Mehrere Fensterblenden nebeneinander führen zudem zu Reflexionen und somit zu erhöhten Lärmimmissionen.

Fensterblenden sind deshalb als Lärmschutzmassnahme nicht zulässig.



## 4 Schallschutzmassnahmen am Gebäude

### 4.1 Anforderungen

Gestützt auf Art. 21 des Umweltschutz-Gesetzes (USG) müssen neue Gebäude seit dem 1.1.1985, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, einen angemessenen baulichen Schutz gegen Aussen- und Innenlärm sowie gegen Erschütterungen aufweisen. Die Lärmschutz-Verordnung (LSV) legt seit dem 1.4.1987 diesen angemessenen Schutz in Art. 32 fest. Gemäss Art. 32 Abs. 1 LSV hat der Bauherr eines neuen Gebäudes dafür zu sorgen, dass der Schallschutz bei Aussenbauteilen und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen den anerkannten Regeln der Baukunde entspricht. Als solche gelten insbesondere die Mindestanforderungen nach der Norm SIA 181.

Gemäss Norm SIA 181 gewährleisten die Mindestanforderungen einen Schallschutz, der lediglich erhebliche Störungen zu verhindern vermag. Erhöhte Anforderungen bieten einen Schallschutz, bei dem sich ein Grossteil der Menschen im Gebäude behaglich fühlt. Bei Doppel- und Reihen-Einfamilienhäusern sowie bei neu gebautem Stockwerkeigentum gelten die erhöhten Anforderungen, sofern die Anwendung der SIA Normen vereinbart wurde.

Gemäss Art. 32 Abs. 2 LSV kann die Vollzugsbehörde bei überschrittenen Immissionsgrenzwerten die Anforderungen an die Schalldämmung der Bauteile angemessen verschärfen.

→ „Verschärfung“ Vollzugspraxis Kanton Thurgau:

Liegt eine IGW-Überschreitung vor, sind die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz gemäss SIA Norm 181 nachzuweisen. Bei Doppel- und Reihen-Einfamilienhäusern sowie bei neu gebautem Stockwerkeigentum gelten grundsätzlich die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz. Auf eine zusätzliche Verschärfung kann hier verzichtet werden.

### 4.2 Schallschutznachweis SIA 181

Werden bei den lärmexponierten Fenstern von lärmempfindlich genutzten Räumen die Immissionsgrenzwerte überschritten, werden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens die objektbezogenen Anforderungen an den Schallschutz in einem Nachweis definiert und mit der Baubewilligung den Gesuchstellenden verfügt. Der Schallschutznachweis hat nachfolgende Punkte abzuhandeln:

#### 4.2.1 Schutz gegen Aussenlärm (Luftschall)

Darin sind die Schalldämmung der kritischen Aussenbauteile (wie Wände, Fenster, Dachverschalung, Lukarnen) auszuweisen. Aus der Schalldämmung der Bauteile ist  $D_e$  (spektral angepasste, volumenkorrigierte bewertete Standard-Schallpegeldifferenz) für die kritischen Räume zu berechnen.

Variante 1: Es wird pro Raum der Nachweis erbracht bzw. die Fassade und die Fenster schalltechnisch dimensioniert.

Variante 2: Der Gutachter erbringt den Nachweis lediglich für den exponiertesten Raum (in Abhängigkeit der Aussenlärmbelastung, der lärmbelasteten Fassadenfläche, der lärmbelasteten Fensterfläche, der Raumgeometrie und der Lärmempfindlichkeit). Die ermittelten Bauschalldämm-Masse gelten dann für sämtliche Fenster bzw. Fassaden.

#### 4.2.2 Schutz gegen Innenlärm (Luft- und Trittschall)

Bei potenziell lauten Nutzungen wie Restaurant, Kindertagesstätte, Quartiertreff (Lärmbelastung „stark“ bis „sehr stark“) zu angrenzenden lärmempfindlichen Nutzungen, ist dem Baugesuch ein **Schalldämmnachweis Luft- und Trittschall** beizulegen. Darin sind die Konstruktionsdetails darzustellen, sowie die Schalldämmung der Bauteile (wie Trennwände, Decken, Treppenpodeste) auszuweisen. Aus der Schalldämmung der Bauteile sind die Kennwerte  $D_i$ , respektive  $L'$  (Definition siehe Norm SIA 181) für die kritischen Räume zu berechnen. Zu beachten sind Schallnebenwege, wie Schwachstellen bei Leitungen und Lüftungskanälen. Es ist ein angemessener Projektierungszuschlag einzusetzen. Um bei Neubauten nicht Nutzungsbeschränkungen hinnehmen zu müssen, sind die Bauteile auf kritische Nutzungen auszulegen. Bei Umbauprojekten / Umnutzungen in bestehenden Gebäuden sind die erforderlichen Verbesserungsmassnahmen zur Einhaltung der Anforderungen darzustellen.

#### 4.2.3 Schutz vor Lärm von haustechnischen Anlagen

Lärmprobleme mit haustechnischen Anlagen können durch eine zweckmässige Anordnung der Räume und geeignete akustische Entkoppelungen vermieden werden. In der Regel sind diese Massnahmen im Baugesuch nicht auszuweisen.

### 4.3 Kontrolle

Die Einhaltung der Anforderungen ist durch die Unternehmungen zu garantieren und von der Bauleitung zuhanden der Bauherrschaft zu überprüfen. Die Schalldämmung von Bauteilen oder die Immissionen haustechnischer Anlagen werden nach Bauvollendung durch die Vollzugsbehörde stichprobenweise überprüft (Art. 35 LSV). Dazu sind Belege über die eingebauten Bauteile und allfällige Messresultate vorzulegen. Bei Nichteinhalten der Anforderungen sind bauliche Nachbesserungen erforderlich. Ist die Einhaltung der Anforderungen aufgrund der objektspezifischen Randbedingungen unverhältnismässig, kann die Vollzugsbehörde auf ein fachlich begründetes Gesuch hin Erleichterungen gewähren (Art. 32 Abs. 3 LSV).

## 5 Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV

Können die Immissionsgrenzwerte - bei den Fenstern von lärmempfindlichen Räumen - durch geeignete Lärmschutzmassnahmen nicht eingehalten werden, so darf die Baubewilligung nur erteilt werden, wenn an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse besteht und die kantonale Behörde zustimmt.

Nachfolgend wird aufgezeigt, welche Anforderungen kumulativ erfüllt sein müssen, damit trotz Überschreitung der Immissionsgrenzwerte für Neubauten und wesentliche Änderungen von Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen eine Baubewilligung erteilt werden kann.

- Alle zumutbaren Lärmschutzmassnahmen sind ausgeschöpft. Dazu zählen neben der lärmoptimierten Stellung der Gebäudekörper insbesondere der Bau von Lärmhindernissen sowie die lärmgünstige Anordnung der Wohnungsgrundrisse.
- Mit gestalterischen Massnahmen am Gebäude kann der IGW nicht eingehalten werden bzw. die negativen Auswirkungen solcher Massnahmen (ungünstige Belichtung, kleinerer Aussichtswinkel, Loggien und Balkone mit ungünstiger Exposition etc.) stehen nicht in einem angemessenen Verhältnis zu deren Wirkung.
- Pro Wohneinheit verfügen mindestens 2/3 aller lärmempfindlich genutzter Räume über ein Fenster, welches nachweislich unter dem Grenzwert lärmbelastet wird und die Kriterien eines sogenannten „Lüftungsfensters“ vollumfänglich erfüllt. Bei 2-Zimmer-WHg. muss mind. 1 Zimmer über ein Lüftungsfenster verfügen.
- Die Bewilligungsbehörde (i.d.R. Gemeinde) begründet das für die Ausnahmegewilligung notwendige überwiegende Interesse an diesem Wohngebäude (z.B. Schliessen einer Baulücke im weitgehend überbauten Gebiet, Erhaltung wertvoller Bausubstanz, der Wiederaufbau zerstörter Gebäude, Schutz des Ortsbildes, Gewichtiges raumplanerisches Interesse). Das blosses Interesse des Eigentümers an einer besseren Nutzung seines Grundstückes genügt nicht.

Wohneinheiten mit Räumen ohne Lüftungsfenster müssen zusätzlich eines der nachfolgenden Kriterien erfüllen.

- Die betroffene Wohneinheit verfügt über mind. 1 Wohnraum, welcher lärmabgewandt orientiert ist und dessen Lärmbelastung beim Lüftungsfenster den für eine akzeptable Wohnqualität angemessenen IGW der ES II nicht überschreitet.

### *ODER*

- Die betroffene Wohneinheit verfügt über einen lärmgeschützten Aussenbereich (Balkon, Sitzplatz, Terrasse) mit einer Mindestdiefe von 2.0m und einer Mindestfläche von 6m<sup>2</sup>, dessen Belastung am Tag den IGW der ES II nicht überschreitet (lärmexponierter Ermittlungspunkt, 1.5 m über Boden).

Nachfolgende Massnahme am Gebäude muss nicht zwingend erfüllt werden, kann jedoch dazu führen, dass einem Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV bei Neubauprojekten eher zugestimmt wird.

- Die betroffenen Wohneinheiten verfügen über eine umfassende Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung, wie sie für die Anerkennung des Minergie-Standards notwendig ist (keine Einzelraumbelüftung).

## 6 Einzureichende Nachweise und Dokumente

### 6.1 Lärmgutachten

Das Lärmgutachten ist bei den kommunalen Bewilligungsbehörden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens einzureichen und beinhaltet nachfolgende Punkte:

- Projektpläne mit der Lage der berechneten Empfangspunkte;
- Emissionswerte  $L_{r,e}$  der einzelnen Lärmquellen;
- massgebende Empfindlichkeitsstufen und Lärmgrenzwerte;
- Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen;
- nachvollziehbare Darstellung der Berechnungen;
- Wirkung spezieller baulicher oder gestalterischer Lärmschutzmassnahmen;
- Beurteilungspegel  $L_{r,Tag}$  /  $L_{r,Nacht}$  (für sämtliche lärmexponierten Fenster auszuweisen);
- Beurteilung an Hand der massgebenden Grenzwerte;
- Vorschläge zur Verbesserung des Lärmschutzes;

### 6.2 Schallschutznachweis nach SIA 181

Werden bei den lärmexponierten Fenstern die Immissionsgrenzwerte überschritten, ist ein Schallschutznachweis für die Aussenbauteile zu erstellen und zusammen mit dem Lärmgutachten bei den kommunalen Vollzugsbehörden einzureichen.

In einem Plan sind die Fenster mit den ermittelten Bauschalldämm-Masse ( $R'w+C_{tr}$ ) sowie den vorgesehenen Glasaufbauten anzugeben.

Bei potenziell lauten Nutzungen wie Restaurant, Kindertagesstätte, Quartiertreff (Lärmbelastung „stark“ bis „sehr stark“) zu angrenzenden lärmempfindlichen Nutzungen, ist ein Schalldämmnachweis für Luft- und Trittschall von innen zu erstellen (siehe Kapitel 4.2ff).

### 6.3 Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV

Sind alle möglichen Lärmschutzmassnahmen ergriffen worden und verbleiben bei den Fenstern von lärmempfindlichen Räumen trotzdem IGW-Überschreitungen, so darf die Baugenehmigung nur erteilt werden, wenn die unter Kapitel 5 aufgeführten Anforderungen erfüllt werden, ein überwiegendes Interesse der Gemeinde an der Realisierung des Bauprojekts besteht und die kantonale Bewilligungsbehörde dem Projekt zustimmt.

Dazu stellt das Kantonale Tiefbauamt den kommunalen Bewilligungsbehörden das Gesuchsformular „Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV“ online zur Verfügung.

Dem Gesuchsformular sind nachfolgende Dokumente zwingend beizulegen:

- Lärmgutachten
- Schallschutznachweis Aussenlärm (SIA Norm 181)