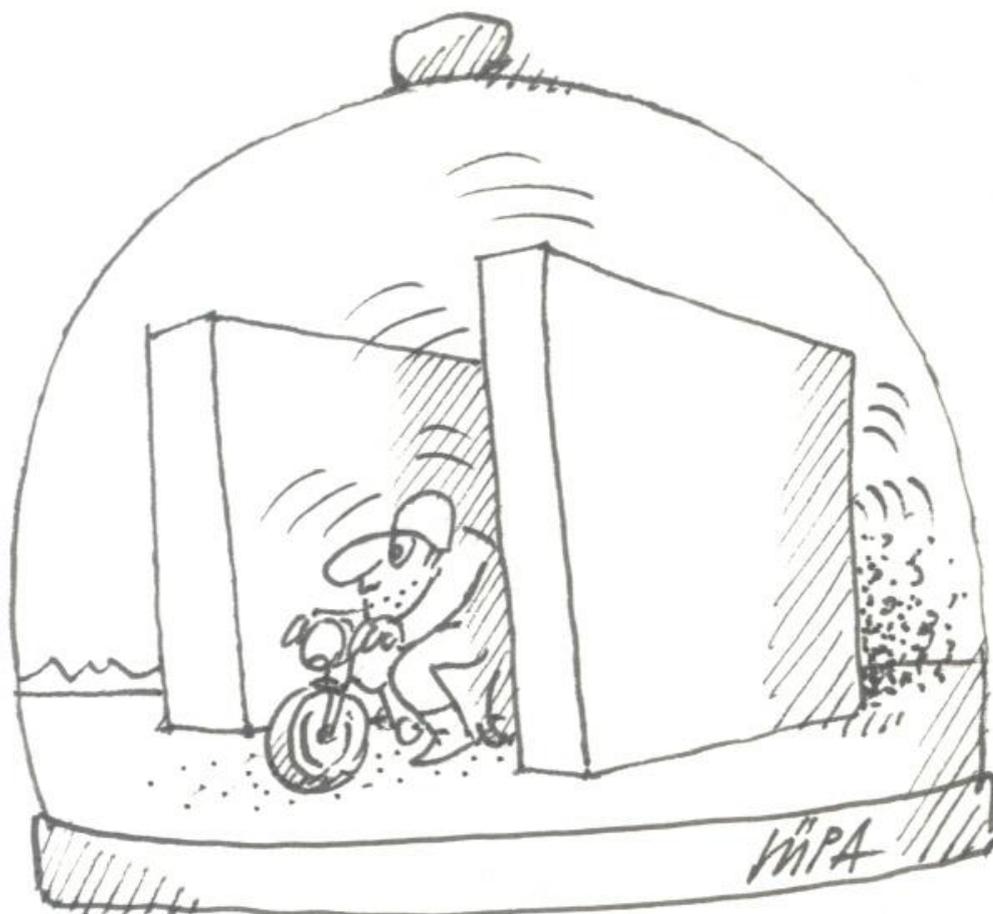


# Lärmschutzwände



**Weisungen für die Planung,  
Bemessung und Ausführung von Lärmschutzwänden**

## Inhaltsverzeichnis:

	<b>Seite</b>
<b>1. Schalltechnische Vorschriften</b>	<b>3</b>
1.1 Allgemeines	3
1.2 Schalltechnische Kennwerte	3
1.3 Spezielle Details	3
<b>2. Materialtechnische und konstruktive Vorschriften</b>	<b>5</b>
2.1 Grundsätzliche Anforderungen	5
2.2 Stützen	5
2.3 Foundationen	7
2.3.1 Fundamente	7
2.3.2 Betonstützbretter und übrige Betonbauteile im Erdreich	7
2.4 Wandelemente	7
2.4.1 Betonwandelemente	7
2.4.2 Holz-Lärmschutzwände	8
2.4.3 Metallelemente	9
2.5 Schrauben und übrige Befestigungsmittel	10
2.6 Kunststoffe und Gummi-Produkte	10
<b>3. Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit</b>	<b>11</b>
3.1 Grundsätze	11
3.2 Nutzungsdauer	11
<b>4. Ausführung und Montage</b>	<b>12</b>
4.1 Baustellen- und Verkehrssicherheit	12
4.2 Beschädigung von Bauteilen während der Montage	12

# 1. Schalltechnische Vorschriften

## 1.1 Allgemeines

- 1.1.1 Im Kanton Solothurn werden in den Siedlungsgebieten vorwiegend schallabsorbierende Lärmschutzwände erstellt.
- 1.1.2 Je nach Lage des zu schützenden Gebietes gelangen vereinzelt auch teilabsorbierende oder reflektierende Systeme zur Anwendung.
- 1.1.3 Die Anwendung dieser Weisung auf andere Lärmschutzbauten (z.B. erdverfüllte und bepflanzte Raumgitterwandsysteme) kann sinngemäss erfolgen.
- 1.1.4 Die Begriffe Lärmschutzwand und Schallschutzwand sind gleichbedeutend.

## 1.2 Schalltechnische Kennwerte

- 1.2.1 Für die schalltechnischen Kennwerte sind die Resultate der Empa-Teste massgebend.
- 1.2.2 Für absorbierende Systeme gilt die Gruppe **A4** (hochabsorbierend) mit einem  $DL_{\alpha} > 11$  (dB).
- 1.2.3 Für die Luftschalldämmung gilt die Gruppe **B3** mit einem  $DLR > 24$  (dB).
- 1.2.4 Das Flächengewicht der Wandelemente muss mindestens 25 kg/m<sup>2</sup> betragen. Bei Unterschreitung muss der Nachweis einer genügenden Schalldämmung beigebracht werden.

## 1.3 Spezielle Details

- 1.3.1 Die einzelnen Wandelemente müssen so konstruiert und zusammengebaut sein, dass sie absolut schalldicht sind.
- 1.3.2 Die Wandkonstruktion muss mit den erforderlichen Dichtungseinrichtungen versehen und schalldicht montiert werden. Dies gilt insbesondere auch bei den Dilatationen, Unterhaltstüren und Bauwerksanschlüssen (Brücken, Dämme, Stützmauern, etc.). An solchen Stellen ist das Wandsystem mit umweltbeständigen Dichtungsbändern, Abschlussblechen oder anderen geeigneten Konstruktionen zu ergänzen.
- 1.3.3 Die Schallschutzeinrichtungen müssen konstruktiv so ausgebildet sein, dass durch Vibrationen, Verwitterung, Schrumpfung oder andere Langzeiteffekte keine undichten Stellen an der Wand auftreten können.
- 1.3.4 Als Normlösung auf der freien Strecke hat sich die normierte Bohrpfahlfundation bewährt. Als Alternative zu den Bohrpfahlfundationen sind auch Lösungen mit einer Flachgründung oder Mikropfählen denkbar.
- 1.3.5 Der Entwässerung entlang einer Lärmschutzwand ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Dies betrifft insbesondere den raschen Wasserabfluss der Fahrbahn, des angrenzenden Geländes sowie im Bereich der Fundamente (10 % Gefälle).

- 1.3.6 Dilatationsfugen an Fundamentteilen wie Sockeln, Mauern und Brüstungen, die über OK Terrain liegen, müssen schalltechnisch dicht sein.
- 1.3.7 Als Normalraster für den Wandaufbau haben sich folgende Standardmasse durchgesetzt:
- Stützenrasterabstand (Axe-Axe) 4.00 m
  - Höhe der Betonstützbretter: 0.50 m
  - Höhe der Wandelemente: 0.50 m / 1.00 m
- 1.3.8 Als Standardstützenprofile haben sich Breitflanschträger HEA / HEB / HEM 160 bewährt.
- 1.3.9 Die Oberkante der Lärmschutzwand verläuft in der Regel parallel zum Fahrbahnrand und ohne Abtreppung bei den Stützen. Die Normalelemente werden waagrecht versetzt und das oberste Element ist als trapezförmiges Passelement auszubilden.
- 1.3.10 Richtungsänderungen bzw. Abwinklungen im Grundriss sind durch spezielle Eckstützen, z.B. zwei UAP-Profile, auszubilden. Auf Hohlräume ist wenn möglich zu verzichten (Probleme mit der Verzinkung und Beschichtung). Ansonsten sind Hohlräume sauber zu entwässern und die Stützenoberseite ist dicht zu verschliessen (aufgeschweisstes Blech).
- 1.3.11 Die Montage und Auswechslung der Wandteile erfolgt in der Regel von der Siedlungsseite her. Auf Brücken und bei von aussen nicht zugänglichen Stellen können Arbeiten nach rechtzeitiger Rücksprache mit dem Unterhaltsdienst auch von der Verkehrsseite her ausgeführt werden.
- 1.3.12 Lärmschutzverkleidungen sind meistens Einzelausführungen, welche hier nicht umfassend behandelt werden. Die möglichen Lösungen sind deshalb von Fall zu Fall mit dem Bauherrn zu regeln.
- 1.3.13 Zwischen Verkleidungselement und Mauer bzw. Wand ist ein freier Zwischenraum (sogenannter Resonanzraum) von mindestens 30 mm vorzusehen. Dieser Zwischenraum ist von Bedeutung für die Hinterlüftung und die Auswechslung der Elemente und bewirkt gleichzeitig eine zusätzliche Lärmdämpfung.

## 2. Materialtechnische und konstruktive Vorschriften

### 2.1 Grundsätzliche Anforderungen

2.1.1 Sämtliche verwendeten Materialien müssen gegen folgende Einflüsse beständig sein:

- Witterungseinwirkungen wie Niederschlags- und Spritzwasser, Luftfeuchtigkeit, Wärme und Kälte.
- Mechanische Einwirkung wie Steinwurf, Schneeräumung und Eiswurf, Druck- und Sogwirkung, usw.
- Chemische Einwirkung wie Tausalz, Abgase, Benzine, Öle, usw.
- Physikalische Einwirkungen wie UV-Bestrahlung, usw.

2.1.2 Die Konstruktionen sind derart zu gestalten, dass Niederschlags- und Spritzwasser rasch abfliessen kann. Wasser darf an keiner Stelle der Konstruktion liegenbleiben. Dies gilt besonders bei kastenartigen Wandelementen.

2.1.3 Die nachstehend aufgeführten Materialien sind für Wandelemente grundsätzlich **nicht** zugelassen:

- Bleche aus Baustahl (z.B. S 235)
- Bleche aus Aluminium mit Dicken unter 1.5 mm
- Bleche aus rostfreien Stählen mit Dicken unter 1.0 mm
- Kunststoffteile ohne Glasfaserverstärkung mit einer Dicke unter 6.0 mm (ausgenommen Kleinteile wie z.B. Unterlagsscheiben, Deckkappen, Hülsen, etc.)
- Asbestfaserhaltige und übrige bekanntermassen umweltgefährdende Materialien und Behandlungen
- Materialien der Brennbarkeitsgrade 1 bis 4 (ausgenommen Holzwände)
- Betonelemente mit Kernbetonstärken unter 100 mm
- Aus Gründen des Umweltschutzes ist auf Cr<sup>+6</sup> zu verzichten

### 2.2 Stützen

2.2.1 Stahlstützen und tragende Anschlussprofile sind in der Qualität S235JR gemäss SIA 161 auszuführen. Ausnahmsweise können auch Stähle S275JR oder S355JR verwendet werden. Die Bauherrschaft kann Stähle mit höheren Kerbschlagzähigkeiten vorschreiben.

2.2.2 Allfällige Schweissnähte müssen mindestens 3 mm ( $a_{\min}$ ) stark sein. Unterbrochene Schweissnähte sind nicht zugelassen. Alle Schweiss-spritzer und Schweisslackenreste sind sorgfältig zu entfernen. Alle Walzfehler sind auszuschleifen.

2.2.3 Lärmschutzkonstruktionen sind dauernd starken chemischen und mechanischen Beanspruchungen aus der Umwelt ausgesetzt. Die Konstruktionen müssen deshalb mit geeigneten Oberflächen- bzw. Witterungsschutzverfahren vor den schädlichen Einwirkungen wirksam geschützt werden. Bei der Bestimmung des Schutzverfahrens sind insbesondere das zu schützende Material, die Konstruktionsweise, die Minimalisierung der Unterhaltsmassnahmen sowie der Standort des Objektes zu beachten.

2.2.4 Sämtliche Stahlprofile müssen gemäss Norm SN 237 240 vollbadfeuert verzinkt sein. Minimale Schichtdicke: 100  $\mu\text{m}$ .

2.2.5 Die Nacharbeitung (Bohren, Schweissen) verzinkter Teile ist nicht gestattet.

2.2.6 Alle Kanten sämtlicher Schnittstellen, auch allfällige scharfe Walzkanten, sind gemäss einem R 3 (= abrunden mit ca. 3 mm Radius) zu brechen.

Kanten von Löchern / Langlöchern sind unter  $2 \times 45^\circ$  zu brechen.  
Sämtliche Schnitt- und Fräsflächen sind für eine einwandfreie Verzinkung glatt nachzuschleifen.

- 2.2.7 Pro Stütze ist ein Loch (ca. 30 mm Durchmesser) für den Transport, als Versetzhülse und für die Verzinkerei vorzusehen.
- 2.2.8 Stahlstützen und Stützenfüsse sind folgendermassen zu behandeln:
- Feuerverzinkung nach Schweizer-Norm SN 237 240 min. 100  $\mu\text{m}$
  - Vorbehandlung: alkalisch entfetten/beizen, spülen, chromatieren (ohne  $\text{Cr}^{+6}$ ), VE-spülen, trocknen
  - Epoxid-Pulverbeschichtung bei erhöhter Beanspruchung; d.h. für Bauteile im Erdreich oder für Bauteile mit Dauerfeuchtbelastung (ist in jedem Fall zu prüfen) min. 40  $\mu\text{m}$
  - Polyester-Pulverbeschichtung min. 50  $\mu\text{m}$
- 2.2.9 Entweder werden die Stützen mit hochlegierten korrosionsbeständigen Ankern auf die Betonfundationen aufgeschraubt oder sie werden direkt einbetoniert.
- 2.2.10 Werden die Stützen direkt einbetoniert, ist dem Oberflächenschutz vermehrt Beachtung zu schenken. Es darf nirgend stehendes Oberflächenwasser liegen bleiben.
- 2.2.11 Bei geschraubten Stützenverankerungen müssen sämtliche Befestigungsteile aus hochlegierten, korrosionsbeständigen Werkstoffen der Gruppe II (gemäss SIA D 055) bestehen. In Spezialfällen kann die Bauherrschaft eine höhere Gruppe vorschreiben.  
Spreiz- und Reibungsdübel sind als Befestigungsmittel für Stützverankerungen nicht zugelassen.  
Die Ankerschrauben für die Befestigung der Stützen dürfen folgende Abmessungen nicht unterschreiten:
- Durchmesser: min. 12 mm
  - Setztiefe: min. 110 mm
- Für die Rand- und Achsabstände gelten die statisch-konstruktiven Regeln des Stahlbetonbaues sowie die entsprechenden Produktvorschriften der Hersteller.
- 2.2.12 Die Fussplatte ist mit Fließmörtel zu untergiessen.
- 2.2.13 Damit bei den Befestigungsschrauben und der Fussplatte durch Kriechströme keine Korrosion entstehen kann, sind diese Teile durch Isolationsröhrchen und Polyamid-Unterlagsscheiben zu trennen.
- 2.2.14 Für die Beschichtung dürfen nur normierte Farben, die sich für den Ausseneinsatz eignen, verwendet werden.

## **2.3 Foundationen**

### **2.3.1 Fundamente**

- 2.3.1.1 Für Foundationen (Bohrpfähle, Einzelfundamente) ab 1 m unter Terrain genügt in der Regel die Betonqualität B 35 / 25, CEM I 42.5, 300 kg/m<sup>3</sup>. Darüber muss der Beton zwingend frost- resp. frosttausalzbeständig ausgeführt werden (Pfahlkopfbereich, Einzel- und Streifenfoundationen).

### **2.3.2 Betonstützbretter und übrige Betonbauteile im Erdreich**

- 2.3.2.1 Oberirdische Betonkonstruktion (z.B. Betonstützbretter) sind in jedem Falle mit frost-tausalzbeständigem Beton auszuführen. Stützbretter müssen mindestens 120 mm dick sein und haben den

auftretenden Erddrücken (Terrainanpassungen, Hinterfüllungen inkl. den Verdichtungslasten) standzuhalten.

## **2.4 Wandelemente**

### **2.4.1 Betonwandelemente**

2.4.1.1 Betonelemente müssen in allen Teilen aus frost - tausalzbeständigem Beton gefertigt sein. Die minimale Dicke von selbsttragenden (zentrisch armierten) Betonelementen beträgt 100 mm

2.4.1.2 Allfällig "farbiger Beton" muss nach den neusten Erkenntnissen hergestellt werden. Es sind in jedem Falle umfassende Vorversuche durchzuführen und entsprechende Qualitäts- und Dauerhaftigkeitsnachweise beizubringen. Oberflächlich gefärbte Elemente (nicht durchgefärbt) sind zugelassen. Die Gleichmässigkeit der Einfärbung ist vom Unternehmer zu garantieren. Elemente mit deutlich wahrnehmbaren Farbunterschieden können vom Bauherrn zurückgewiesen werden.

## 2.4.2 Holz-Lärmschutzwände

- 2.4.2.1 Für die Planung und den Bau von Holz-Lärmschutzwänden gelten die gleichen Anforderungen und Bedingungen wie für die übrigen Systeme. Speziell gilt:
- Niederschlags- und Spritzwasser muss überall rasch und frei abfließen können.
  - Eine ausreichende Hinterlüftung im Bereich der Schallabsorptionsschicht ist erforderlich (rasches Abtrocknen).
  - Horizontale Bauteile, Stirnholzflächen und feuchtigkeitsempfindliche Fugen sind konsequent abzudecken.
  - Ein direkter Kontakt Erde/Holz ist nicht zulässig.
- 2.4.2.2 Holz hat einen Brennbarkeitsgrad 4 und ist als einziger Baustoff mit einem Brennbarkeitsgrad < 5 für den Bau von Lärmschutzwänden zugelassen.
- 2.4.2.3 Wenn immer möglich, soll naturbelassenes Lärchenholz verwendet werden. Die Lebensdauer wird auch ohne Holzschutz auf 40 Jahre geschätzt.
- 2.4.2.4 Für die Konstruktion von Holz-Lärmschutzwandelemente gilt im speziellen das Merkblatt 1990 EMPA-LIGNUM: "Qualitätssicherung von Schallschutzwänden aus Holz".
- 2.4.2.5 Falls dennoch druckimprägniertes Holz zur Anwendung kommt, vermag dieses nur zusammen mit einem umfassenden Holzschutzkonzept die Anforderungen dieser Weisung zu erfüllen. Dazu gehören:
- a) Eine richtige Materialwahl:
    - Die Dauerhaftigkeit der Holzart und eines allfälligen Imprägnierverfahrens sind in jedem Falle überprüfbar nachzuweisen.
    - Weisstannenholz ist dem weniger gut imprägnierbaren Fichtenholz vorzuziehen.
  - b) Ein wirksamer chemischer Holzschutz bei imprägnierten Holzwerkstoffen:
    - Es sind nur kesseldruckimprägnierte Holzwerkstoffe zugelassen. Bei weniger gut imprägnierbaren Holzarten ist eine Schlitz- oder Nadelperforation vorzunehmen.
    - Für die Imprägnierung dürfen nur Holzschutzmittel mit LIGNUM - Gütezeichen eingesetzt werden.
  - c) Eine periodische Kontrolle und ein angemessener Unterhalt:
    - Insbesondere: Rechtzeitiges Erkennen und Bekämpfen von Schädlingsvorgängen, Auswechseln schadhafter Teile, evtl. Anstricherneuerung.
- 2.4.2.6 Sämtliche Befestigungsteile in Stahl sind aus hochlegierten, korrosionsbeständigen Werkstoffen der Gruppe II auszuführen. Dazu gehören auch alle Verbindungsmittel wie Schrauben, Nägel, Klammern, Agraffen, etc.

2.4.2.7 Chemische Schutzmittel (CK-Salze) gelten teilweise als umweltbelastend. Bei Nachbehandlungen im Rahmen von Unterhaltmassnahmen ist darauf zu achten, dass solche Holzschutzmittel nicht in Gewässer gelangen. Unbrauchbar gewordene Holz-Lärmschutzwände, welche mit umweltschädlichen Holzschutzmitteln behandelt wurden, sind in einer speziell dafür geeigneten Verbrennungsanlage zu entsorgen.

### 2.4.3 Metallelemente

2.4.3.1 Nicht zugelassen sind Konstruktionen aus:

- Baustahl-Blechen (z.B. S235)
- "Rostfreien" Stählen der V2A-Gruppe
- Aluminium-Kupfer-legierten Blechen.

2.4.3.2 Zugelassen sind Bleche aus:

- Hochwertigen Aluminiumlegierungen (z.B. Al Mg 3 F24) mit Stucco Prägung (Dicke min. 1.50 mm)
- Rostfreien Stählen der Werkstoffgruppe II (z.B. Werkstoff Nr. 1.4401 gemäss DIN 17440/41, Dicke min. 1.00 mm)
- Aluminiumprofile Peraluman 300, stranggepresst (Dicke min. 3.00 mm).

2.4.3.3 Die Problematik der elektrolytischen Potentialdifferenzen und der Kontaktkorrosion ist zu berücksichtigen. Besonders anfällig sind in diesem Zusammenhang die Aluminiumbleche. Dort wo Aluwandelemente mit Baustoffen wie Beton, Stahl, Kupfer oder ähnlichen Materialien direkt in Berührung kommen, sind geeignete Isolierzwischenschichten aufzubringen (Beschichtungen) oder einzulegen (z.B. umweltbeständige Gummifolien).

2.4.3.4 Alu-Kassetten dürfen nur mittels Alu-Nieten oder Alu-Schrauben miteinander verbunden werden. Bezüglich den übrigen Verbindungsmittel vgl. auch Ziffer 2.4.

2.4.3.5 Sämtliche Aluminiumteile sind auf allen Innen- und Aussenflächen mit einer Polyester-Pulverbeschichtung zu versehen:

- Dampfstrahlentfettung
  - Chromatierung "gelb", z.B. Alodine 1200 S
  - Silikonmodifizierte Polyester-Pulverbeschichtung, Schichtdicke min. 60 µm.
- Dies betrifft neben den Elementrahmen auch allfällige Kassettenbleche, An- und Abschlussprofile. Nach der Polyesterbeschichtung dürfen die Teile nicht mehr weiter bearbeitet werden.

2.4.3.6 Eine einwandfreie Detailkonstruktion beinhaltet:

- Niederschlags- und Spritzwasser muss überall rasch und frei abfliessen können.
- Eine ausreichende Hinterlüftung im Bereich der Schallabsorptionsschicht ist erforderlich (rasches Abtrocknen).

## **2.5 Schrauben und übrige Befestigungsmittel**

- 2.5.1 Alle Befestigungsmittel wie Schrauben, Federringe, Unterlagsscheiben, Futterbleche, bleibende Versetzhülsen, Ankerschienen, Gewindestangen, etc. müssen aus rostfreiem Stahl der V4A-Gruppe bestehen. Sie müssen mit einem Molykoste-Einbrenngleitlack versehen sein.
- 2.5.2 Um eine Verschmutzung zu verhindern, müssen Transport-, Versetz- und Schraubenhülsen mit wegnehmbaren Abschlusskappen aus Cr-Ni-Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff versehen werden.

## **2.6 Kunststoffe und Gummi-Produkte**

- 2.6.1 Alle verwendeten Kunststoff- und Gummiprodukte müssen umweltbeständig sein. In Ermangelung entsprechender SIA-Normen ist der Eignungsnachweis mit Prüfatesten zu erbringen.

## 3. Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit

### 3.1 Grundsätze

- 3.1.1 Grundlage für die Bemessung und Nachweise sind die entsprechenden aktuellen Normen des SIA. Hier aufgeführte Vorschriften und Hinweise sind lediglich als Ergänzungen bezüglich Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Lärmschutzwänden und Lärmschutzverkleidungen zu verstehen.
- 3.1.2 Der Unternehmer trägt alleine die Verantwortung für die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit seiner angebotenen oder erstellten Konstruktion.
- 3.1.3 Die erforderlichen Detailnachweise sind vom Unternehmer zusammen mit dem Projekt bzw. der Offerte zu liefern. Die Nachweise sind übersichtlich zu gliedern und prüffähig abzufassen bzw. zu dokumentieren.

### 3.2 Nutzungsdauer

- 3.2.1 Ohne anderslautende Angaben sind Lärmschutzkonstruktionen auf eine **Normal-Nutzungsdauer von 40 Jahren** auszulegen.

## **4. Ausführung und Montage**

### **4.1 Baustellen- und Verkehrssicherheit**

4.1.1 Die einschlägigen Gesetze, Vorschriften und Auflagen der Behörden und der Verkehrspolizei sind einzuhalten.

### **4.2 Beschädigung von Bauteilen während der Montage**

4.2.1 Beschädigungen an Bauteilen sowie an Beschichtungen infolge Transport oder Montagearbeiten sind sofort zu beheben.

4.2.2 Kleinere Schäden können an Ort und Stelle fachgerecht ausgebessert werden. Bei grösseren Schäden entscheidet die Bauleitung, ob die betreffenden Teile auszuwechseln sind.

4.2.3 Die Behebung sämtlicher Transport- und Montageschäden geht zu Lasten des Unternehmers.