

Die hier vorliegenden Angaben zur Projektbasis dienen als Beispiele. Sie sollten nicht dazu verleiten, durch „copy-paste“ die projektspezifischen Eigenschaften und Anforderungen aus den Augen zu verlieren. Der Umfang der Projektbasis sollte der Komplexität des Bauwerks angepasst sein und deren Inhalt den statischen Berechnungen entsprechen.

Beispiele und Bemerkungen sind wie folgt gekennzeichnet:

Beispiele

Bemerkungen



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Projektieren und Realisieren
Kunstabauten

Instandsetzung :Ausgeführtes Bauwerk
Gemeinde :Musterhausen
Strasse :Strassennr., Strassenname, km
Objekt :XXX-XXX Objektname

Projektbasis

Nr. XXX-XXX.x0998



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Grundlagen	3
1.1.1	Normen, Berichte und Richtlinien	3
1.1.2	Projektbezogene Grundlagen	4
1.2	Baugrund	4
1.2.1	Baugrundbeschreibung	4
2	Nutzung	5
2.1	Vorgesehene Nutzung	5
2.2	Geplante Nutzungsdauer	5
2.2.1	Neue Bauwerke/Bauteile	5
2.2.2	Bestehende Bauteile	6
2.2.3	Provisorien	6
2.3	Akzeptierte Risiken	6
3	Tragwerkskonzept	7
3.1	Konzeptionelle Überlegungen	7
3.2	Tragsystem und Tragwerksmodell	7
3.3	Baustoffe	8
3.3.1	Bestehende Bauteile	8
3.3.2	Neue Bauteile	8
3.4	Bauverfahren	9
3.5	Wichtige Konstruktionsdetails	9
4	Dauerhaftigkeit	10
4.1	Konzept	10
4.2	Anforderungen	10
4.3	Massnahmen	11
5	Tragwerksanalyse und Bemessung / Überprüfung	12
5.1	Rechenwerte (charakteristische Werte und Bemessungs- bzw. Überprüfungswerte)	12
5.1.1	Baustoffe	12
5.1.2	Baugrund	13
5.1.3	Einwirkungen	13
5.2	Bemessungssituationen / Überprüfingssituationen Tragsicherheit	15
5.2.1	Aktualisierte Lastbeiwerte bei bestehenden Bauwerken	15
5.2.2	Grenzzustände der Tragsicherheit	16
5.2.3	Partialfaktoren für geotechnische Nachweise	19
5.3	Bemessungs- / Überprüfungssituationen Gebrauchstauglichkeit	20
5.3.1	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	20
6	Unterschriften und Revisionen	24
6.1	Unterschriften	24
6.2	Revisionen	24
7	Anhang: Katasterplan	25



1 Allgemeines

1.1 Grundlagen

Auflistung der verwendeten Grundlagen für die statische Berechnung, resp. die statische Überprüfung. Bei bestehenden Bauwerken sind auch die bei der Erstellung verwendeten Grundlagen anzugeben.

1.1.1 Normen, Berichte und Richtlinien

Vgl. FHB K TBA ZH bzw. ASTRA, technisches Merkblatt Nr. 22 001-21110: Gültige Normen und Richtlinien.

Die Normen, Richtlinien und Dokumentationen sind vollständig mit Ausgabejahr und Version anzugeben.

1.1.1.1 Normen / Merkblätter

Bestehendes Bauwerk (Baujahr

- SIA 160 (1956) Normen für die Belastungsannahmen, die Inbetriebnahme und Überwachung der Bauten
- SIA 162 (1956) Normen für die Berechnung und Ausführung der Beton- und Eisenbetonbauten

Überprüfung / Bestehende Bauteile

- SIA 269 (2011) Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken
- SIA 269/xx (2011) XXX

Berechnung / Neue Bauteile

- SIA 260 (2013) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 (2014) Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 261/1 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- SIA 262 (2013) Betonbau
- SIA 262/1 (2013) Betonbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 267 (2013) Geotechnik
- SIA 267/1 (2013) Geotechnik – Ergänzende Festlegungen
- SIA 281 (2017) Kunststoff-, Bitumen- und Ton-Dichtungsbahnen
- SIA 2042 (2012) Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten

1.1.1.2 Richtlinien / Dokumentationen

Richtlinien des ASTRA

	Revision	Ausgabe	Version
– Konstruktive Einzelheiten von Brücken
– Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der Nationalstrassen
– Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Nationalstrassen
– Boden- und Felsanker
– Fahrbahnübergänge aus Polymerbitumen
– Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen (ASTRA / SBB)



– Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit von Spann- gliedern in Kunstbauten	.....	.....	.....
– Erhaltungswürdigkeit von Kunstbauten	.....	.....	.....
– Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von Kunstbau- ten	.....	.....	.....
– Einwirkungen auf Steinschlagschutzgalerien (ASTRA / SBB)	.....	.....	.....
– etc.			

Dokumentationen des ASTRA

	Ausgabe	Version
– Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken
– Überprüfung der bestehenden Galerien
– Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR): Grundlagen und Massnahmen bei beste- henden und neuen Kunstbauten
– Ingenieurentwurf – Formgebung und Gestaltung von Ingenieurbauwerken
– etc.

Richtlinien des TBA ZH

- Fachhandbuch Kunstbauten TBA ZH

Weitere Richtlinien

Bundesamt für Transporttruppen:

- Ergänzung zur Norm SIA 160 (1989) für Panzerlasten, Ausgabe 6/94

1.1.2 Projektbezogene Grundlagen

– Nutzungsvereinbarung vom	
– Bauwerksunterlagen vom	(Verfasser, Datum)
– Archivunterlagen Tiefbauamt Brücken	(Verfasser, Datum)
– Archivunterlagen ASTRA Kunstbauten	(Verfasser, Datum)
– Geotechnische Unterlagen, Bericht	(Verfasser, Datum)
– Überprüfung / Massnahmenkonzept	(Verfasser, Datum)
– Nutzung und Erhaltung	(Verfasser, Datum)
– Messprogramm (geod. Objektvermessung)	(Verfasser, Datum)
– etc.	

1.2 Baugrund

1.2.1 Baugrundbeschreibung

Kurzer Baugrundbeschreibung mit Skizze, Angaben über den Grundwasserstand und bestehende oder vorgesehene Untersuchungen, etc.



2 Nutzung

2.1 Vorgesehene Nutzung

Nutzung für den Strassenverkehr

Strassenverkehr, z.B. gemäss Norm SIA 261, Art. 10 oder gemäss Norm SIA 269/1, Art. 10, Ausnahmetransporte, Panzerverschiebungsrouten, Angabe des Normalprofils (Anzahl Fahrspuren, Gehwege, etc.), des Lichtraumprofils, ev. Angabe von Sonderbestimmungen wie z.B. Signalisationen, Verbote, Nicht- oder eingeschränkte Befahrbarkeit von Auskragungen, etc.

Nutzung für den nicht motorisierten Verkehr

Nicht motorisierter Verkehr (Radweg, Gehweg, Reitweg, Wanderweg, Inlineskateweg) gem. FHB K TBA ZH, C2-9 «Fuss- und Radwegbrücken – Verschärfte Einwirkungen»; Angabe des Normalprofils (Anzahl Fahrspuren, Gehwege, etc.), des Lichtraumprofils, ev. Angabe von Sonderbestimmungen wie z.B. Signalisationen, Verbote, etc.

Weitere Nutzungen

Überschüttungen, Lärmschutzwände, Werkleitungen, etc.

Brand: Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse R.... gemäss SIA 262, Art. 4.3.10.5.1

Durchgangsstrasse nach Störfallverordnung.

Hochwasserschutzziel: massgebendes Bemessungshochwasser HQx (yy m³/s), Freibord

Erdbeben

Das Bauwerk gehört zur Bauwerksklasse BWK ... gemäss SIA 261, Art. 16.3

2.2 Geplante Nutzungsdauer

2.2.1 Neue Bauwerke/Bauteile

Tragkonstruktion		100 Jahre
Unterbau		100 Jahre
Brüstungen / Leitmauern / Brückenrand (Konsolköpfe)		50 Jahre
Brückenlager		50 Jahre
Entwässerung		50 Jahre
Abdichtung / Belag (Schutzschicht)		50 Jahre
Belag (Binderschicht):	Gussasphalt	50 Jahre
	Walzasphalt	25 Jahre
Belag (Deckschicht):	Gussasphalt	25 Jahre
	Walzasphalt	20 Jahre
Fahrbahnübergänge		25 Jahre
Leitschranken / Geländer		25 Jahre
Lärmschutzwand:	Tragelemente	100 Jahre
	Schallabsorbierende Elemente	25 Jahre



2.2.2 Bestehende Bauteile

Theoretisch best. Bauwerke: vorgesehene Restnutzungsdauer 100 Jahre minus Bauwerksalter, bzw. gemäss Nutzungsvereinbarung.

Bei instandgesetzten oder erneuerten Bauteilen ist die Nutzungsdauer/Restnutzungsdauer ebenfalls detailliert anzugeben.

2.2.3 Provisorien

gem. Vereinbarung:

2.3 Akzeptierte Risiken

Explosion (unter dem Bauwerk / in der Entwässerungsleitung)

Eingeschränkte Gebrauchstauglichkeit nach einem Erdbeben, jedoch kein Tragwerksversagen
etc.



3 Tragwerkskonzept

3.1 Konzeptionelle Überlegungen

Die Projektierungsgrundsätze und die konstruktive Ausbildung müssen auf das FHB K TBA ZH bzw. ASTRA gestützt werden (z.B. ASTRA-Richtlinie Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Nationalstrassen, Kap. 3 – 5).

Begründung des gewählten Konzeptes des Tragwerks, der Foundation, des Bauvorgangs, etc.

Plausible Begründung der Zweckmässigkeit.

Allgemeine Hinweise:

Die Notwendigkeit von Lagern, Fugen und Fahrbahnübergängen ist in jedem Einzelfall zu prüfen. Dies insbesondere auch bei der Instandsetzung bestehender Bauwerke mit solchen Elementen.

Integrale oder semi-integrale Brücken sind (allenfalls) vorzuziehen.

Beachtung einer ausreichenden Redundanz (Unempfindlichkeit gegenüber lokalem Versagen, z.B. Aufteilung der Vorspannkraft in mehrere Vorspanneinheiten).

Bauzustände: vorgesehene Massnahmen (z.B. spezielle Gefährdungsbilder und Bemessungen).

3.2 Tragsystem und Tragwerksmodell

Tragsystem

Bezeichnung des Tragwerkstyps.

Tragwerksmodell

Beschrieb des Tragwerksmodells (statisches System), allenfalls mit Skizze, Lagerung, allenfalls spezielle Annahmen von Steifigkeiten, Bettungen, etc., oder spezielle Angaben bez. der Schnittkräftermittlung, etc..

Beschrieb der Massnahmen für Robustheit und duktilem Verhalten.

Hinweis auf konstruktive Ausbildung kritischer Bereiche, Konzept Vorspannung, Ausführbarkeit.

Boden-Bauwerks-Interaktion

Berechnungsmodelle für Boden-Bauwerks-Interaktion

Beschrieb

Modell zur Bestimmung des Verhältnisses Steifigkeit Unterbau zu Steifigkeit Überbau

Modell zur Bestimmung der Grösse der Zwangsnormalkraft und der Erddrücke

Ausbildung und konstruktive Details der Brückenenden

Bauvorgang (evtl. Festpunktwechsel, Schwindgassen, etc.)



3.3 Baustoffe

3.3.1 Bestehende Bauteile

Für bestehende Bauteile sind die Bezeichnungen der Baustoffe (Beton, Betonstahl, Spannstahl, etc.) möglichst vollständig wiederzugeben, z.B.

Beton

Bauteil	Bezeichnung	Norm	Zementsorte	Grösstkorndurchmesser	Eigenschaften
Konsolkopf	B 40/30	SIA 162 (1989)	PC 300 kg/m ³	32 mm	frost-tausalzbeständig, W/Z- Wert < 0.45, wasserdicht
.....

Betonstahl

Bauteil	Bezeichnung
.....

Spannstahl

Bauteil	Erzeugnis	Bezeichnung
.....

etc.

3.3.2 Neue Bauteile

Beton

Bauteil	Tiefbaubeton	Zusätzliche Anforderungen
.....
.....

Es kommt grundsätzlich 'Beton nach Eigenschaften' zur Anwendung.

Die Anforderungen an Tiefbaubetone und die grundsätzlich zu verwendenden Betone sind dem FHB K TBA ZH bzw. ASTRA, technisches Merkblatt Nr. 22 001-14110 zu entnehmen.

Zusätzliche Anforderungen wie z.B.

- AAR-Beständigkeit (siehe auch Pkt. 4.2)
- Sulfatwiderstand
- Karbonatisierungswiderstand
- Frost-Tausalzwiderstand beim Pfahlbeton
- spezielle Druckfestigkeit
- niedrige Hydratationswärme
- Begrenzung des Endschwindmasses
- etc.

sind festzulegen.

Es darf nur Beton nach der Norm SN EN 206 verwendet werden.



Betonstahl

Es ist Betonstahl mit hoher Duktilität zu verwenden (z.B. Betonstahlbezeichnung B 500 B).

Die Betonstähle müssen im Register normkonformer Betonstähle aufgeführt sein.

Es darf in einem Bauteil nur ein Fabrikat (mit gleichen Eigenschaften) von Betonstahl verwendet werden.

Bauteil	Bezeichnung
.....

Spannstahl

Es dürfen nur Anker- und Spannsysteme verwendet werden, deren Eignung gemäss den Angaben in den Normen SIA 262/1 und 267/1 durch ein technisches Zulassungsverfahren nachgewiesen ist und die im Register der Spannsysteme mit Eignungs- und Konformitätsnachweis nach Norm SIA 262 aufgeführt sind.

Bauteil	Erzeugnis	Bezeichnung
.....

Abdichtung

Systemaufbau:

Versiegelung auf Epoxidharzbasis
vollflächig aufgeflämmte Polymerbitumendichtungsbahnen

Materialien:

Epoxidharz beständig gegen nachträgliches Aufbringen von PBD
PBD gemäss SIA Norm 281 Gruppe C

etc.

3.4 Bauverfahren

Kurze Beschreibung des Bauablaufs, der Verkehrsführung während Bauetappen, Baugrube, Baugrubensicherung, Erstellung des Unterbaus, des Überbaus, Gerüste, Betoniervorgang (Etappierung), Spannprogramm, etc..

3.5 Wichtige Konstruktionsdetails

.....



4 Dauerhaftigkeit

4.1 Konzept

Die konzeptuellen Überlegungen zur Dauerhaftigkeit sind darzulegen, z.B.:

- Vorspannung des Überbaus in Längsrichtung
- Begrenzung der Betonzugspannungen unter ständigen Lasten
- Gewährleistung einer einwandfreien Betonverarbeitung durch entsprechende Bauteilabmessungen und Planung von Vibrierlücken und Arbeitsfugen
- Schutz vor Streuströmen.

4.2 Anforderungen

Risse

Generell: erhöhte Anforderungen gem. SIA 262 Ziffer 4.4.2

Bauteile im Spritzwasserbereich: hohe Anforderungen gem. SIA 262 Ziffer 4.4.2

AAR-Widerstand

Die Anforderungen an den AAR-Widerstand des Betons richten sich nach der Präventionsklasse gemäss dem SIA Merkblatt 2042. Im Normalfall werden die Präventionsklassen über die Expositions- und Bauwerksklassen definiert. Es gilt:

- Bauteile mit Nutzungsdauer bis 100 Jahre, Betonsorten D, E, F und G → PK3
- Bauteile mit Nutzungsdauer bis 50 Jahre, Betonsorten D, E, F und G → PK2

Für Bauteile mit Präventionsklasse PK2 und PK3 sind ausschliesslich geprüfte Betone (Performance-Prüfung) zugelassen (Der Kanton Zürich führt eine Liste mit entsprechend zertifizierten Betonwerken)

Prüfungen zum Nachweis der AAR-Beständigkeit des Betons sind gemäss dem SIA Merkblatt 2042 von einer für diese Prüfungen akkreditierten Prüfstelle durchzuführen.

Exposition

Für die Dauerhaftigkeit ist vor allem die Qualität des Überdeckungsbetons von Bedeutung. Die Anforderungen an diese (Frostausatzbeständigkeit, Chloridwiderstand, etc.) werden durch die Exposition der Bauteile bestimmt.

Bauteil	Exposition	AAR-Präventionsklasse
.....
.....

Dichtigkeit

Kein liegendes Wasser auf dem Konstruktionsbeton.

Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz von Beton- und Spannstahl sowie von Lagern, Fahrbahnübergängen, Stahlteilen, etc. ist entsprechend dem FHB K TBA ZH bzw. ASTRA auszubilden.

Oberflächenschutz

In der Regel wird die Hydrophobierung empfohlen. Diese ist entsprechend dem Merkblatt Hydrophobierung des TBA ZH auszubilden (C2-5).



4.3 Massnahmen

Die Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit, abgestimmt auf die Exposition und die Nutzung, sind anzugeben. Diese betreffen folgende Bereiche:

Bemessung / Nachweise

Aufstellen einer prüffähigen Statik

Die Normen SIA und Richtlinien TBA ZH bzw. ASTRA sind einzuhalten.

Baustoffe

Wahl der geeigneten Baustoffe in Bezug auf die Exposition.

Prüfungen betreffend Frosttausalzbeständigkeit und Frostbeständigkeit sind gemäss SIA Norm 262/1 durchzuführen. Für eine schnelle Verfügbarkeit von Resultaten kann eine diagnostische Bestimmung der Frosttausalzbeständigkeit gemäss VSS SN 640 464 (WFT-P > 50) durchgeführt werden.

Konstruktive Durchbildung

Die Richtlinien und Merkblätter des FHB K TBA ZH bzw. ASTRA sind einzuhalten.

Wahl eines kleinen Bewehrungsabstandes bei sorgfältiger Abklärung der Platzverhältnisse für die Bewehrung:

Bauteil	Bewehrungsabstand
.....
.....

Ausbildung der Betonoberflächen mit ausreichendem Gefälle

Vollflächige Abdichtung der Fahrbahn mit aufgeflämmten Polymerbitumendichtungsbahnen

Anordnung von Drainagematten in der Schalung für dichte Betonoberflächen von Betonbrüstungen im Spritzwasserbereich.

Bauausführung

Prüfungen gem. Qualitätslenkung Unternehmer (QLU) (Betonrezeptur, Abdichtung etc.)

Sorgfältige Planung des Betoniervorgangs.

Gewährleistung einer hinreichenden Betonnachbehandlung (Ausschliessen von Fröhschädigung des Betongefüges) unter Berücksichtigung der SIA 262 (2013), Abschnitt. 6.4.6 bzw. des Forschungsauftrags AGB 2011/001. Bezüglich der Ausschallfristen und der Nachbehandlung sind konkrete Aussagen erforderlich.

Nutzung

Zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit ist eine periodische Bauwerkskontrolle notwendig. Die Festlegung der Kontrollarbeiten und deren Intervalle erfolgt im Dokument Nutzung und Erhaltung.

Das Bauwerk ist geodätisch zu vermessen. Die Grenzwerte werden im Dokument Nutzung und Erhaltung festgehalten.



5 Tragwerksanalyse und Bemessung / Überprüfung

Hinweis zur Tragwerksanalyse

Der Umfang der statischen Berechnung soll der Schwierigkeit des Bauwerks entsprechen. Die Statik soll im Wesentlichen auch ohne Computerausdrucke verstanden werden können. Computerausdrucke sind in nachvollziehbarer Weise zu beschriften. Bei bestehenden Bauwerken genügt im allg. der Nachweis der Tragsicherheit. Wichtige Resultate sind sauber und übersichtlich (z.B. graphisch od. tabellarisch) darzustellen. Die Schematas der Kabel- oder der Bewehrungsanordnung mit Bezeichnung der gewählten \emptyset und Abstände sind darzustellen.

Bei Rahmensystemen ist in der Regel zur Bemessung der Tragsicherheit eine asymmetrische Verteilung des Erddrucks anzunehmen (z.B. 100% / 50%).

Die Bemessungssituationen der Projektbasis sind zu prüfen und in der statischen Berechnung deutlich zu dokumentieren.

Hinweis zu den in diesem Kapitel aufgeführten Rechenwerten und Bemessungssituationen

Die Annahme der massgebenden Einwirkungen, Bemessungssituationen oder Grenzzustände ist von vielen Parametern abhängig und kann niemals verallgemeinert werden. Trotz der im folgenden genannten Rechenwerte und Bemessungssituationen muss immer von neuem eine objekt- bzw. bauteilbezogene, unabhängige, sorgfältige Tragwerksanalyse gem. SIA 260, Kap. 3, durchgeführt werden.

Bei bestehenden Bauwerken dürfen zur Bestimmung der aktualisierten Überprüfungswerte probabilistische Informationen berücksichtigt werden.

5.1 Rechenwerte (charakteristische Werte und Bemessungs- bzw. Überprüfungswerte)

5.1.1 Baustoffe

Beton

Bestehende Bauteile (Baujahr):

Bauteil	Betonsorte	$\beta_{d, 28}$	aktualisierte Rechenwerte für statische Überprüfung: f_{cd}, τ_{cd}
.....

Neue Bauteile:

Bauteil	Betonsorte	f_{cd} [N/mm ²]	τ_{cd} [N/mm ²]	E_{cm} [kN/mm ²]
.....

Betonstahl

Bestehende Bauteile (Baujahr):

Bauteil	Betonsorte	σ_{zf}	aktualisierte Rechenwerte für statische Überprüfung
.....



Neue Bauteile:

Bauteil	Stahlsorte	f_{sd} [N/mm ²]	ϵ_{ud}	E_s [kN/mm ²]
.....

Spannstahl

Bestehende Bauteile (Baujahr):

Erzeugnis	Bezeichnung	f_{pd} [N/mm ²]	ϵ_{ud}	E_p [kN/mm ²]
.....

Neue Bauteile:

Erzeugnis	Bezeichnung	f_{pd} [N/mm ²]	ϵ_{ud}	E_p [kN/mm ²]
.....

etc.

5.1.2 Baugrund

Rechenwerte des Baugrundes

Bodenschicht	Feuchtraumgewicht	Kohäsion	Reibungswinkel	Zusammendrückungsmodul	
				Erstbelastung	Wiederbelastung
	γ_{ek}	c'_k	ϕ'_k	M_{Ek}	M'_{Ek}
	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[°]	[MN/m ²]	[MN/m ²]
.....
.....

5.1.3 Einwirkungen

Ständige Einwirkungen

Einwirkung	Charakteristische Werte	
Eigenlasten	Stahlbeton	$\gamma = \dots$ kN/m ³
Auflasten	Belag Kieskoffer / Überschüttung Lärmschutzwände Geländer etc.	$\gamma_k = \dots$ kN/m ³ $d_k = \dots$ m $\gamma_{ek} = \dots$ kN/m ³ $d_k = \dots$ m $g_k = \dots$ kN/m $g_k = \dots$ kN/m
Vorspannung	Initiale Vorspannkraft	$P_{ok} = \dots$ kN / Kabel

Baustoffeigenschaften

Einwirkung	Charakteristische Werte	
Schwinden	Schwindmass	$\epsilon_{cs}(t=\infty) = \dots$ %
Kriechen	Kriechzahl	$\phi(t=\infty, t_0=\dots d) = \dots$



Veränderliche Einwirkungen

Breite der Fahrbahn: m

Breite der Richtungsfahrbahn: m

Einwirkung	Charakteristische Werte				
Strassenverkehr Lastmodell 1	Laststellung	Achslastgruppe Q_{ki}	Beiwert α_{Qi}	verteilte Belastung q_{ki}	Beiwert α_{qi} *
	Fahrstreifen 1 ($i=1$) $b_1 = 3m$	$2 * \dots kN$	...	... kN/m^2	...
	Fahrstreifen 2,3.. ($i=2,3,\dots$) $b_i = 3m$	$2 * \dots kN$	...	... kN/m^2	...
	Restfläche ($i = r$)	-	-	... kN/m^2	...
Lastmodell 3	Typ I / Typ II		Gemäss SIA 261/1		
Panzerlasten	Gem. Ergänzung zur Norm SIA 160 (1989) für Panzerlasten				
Kranwagen	$Q =$		Kranwagen $Q > 60 t \rightarrow$ bei Einwirkungen gem. SIA 269/1 nicht abgedeckt		
Anfahr- und Bremskräfte	$\alpha_{Q1}, Q_{k1}, \alpha_{q1}, q_{k1}$ gemäss Tabelle oben		$QA_k = QB_k = 1.2 * \alpha_{Q1} * Q_{k1} + 0.1 * \alpha_{q1} * q_{k1} * b_1 * L \leq 900 kN$ $QA_k = QB_k = \dots$		
seitliche Erddrücke	vereinfacht mit einer gleichmässig verteilten Ersatzlast		$q_{(E)}=F_k = \dots kN/m^2$ gemäss SIA 261 (2014) 10.2.2.8		
Nicht motorisierter Verkehr	Lastmodell 1: q_k gemäss FHB K TBA ZH C2-9 Lastmodell 2: Q_k gemäss FHB K TBA ZH C2-9, bzw. gem. Absprache mit dem TBA				
Wind	Überbau, quer zur Brückenachse	horizontale Windkraft $q_{k1} = \dots kN/m$ (SIA 261, Tab. ...) vertikale Windkraft $q_{k3} = \dots kN/m$ (SIA 261, Tab. ...) Torsionsmoment $m_k = \dots kN/m$			
	auf Stützen, quer auf Stützen, längs etc.	horizontale Windkraft $q_{k1} = \dots kN/m$ (SIA 261, Tab. ...) horizontale Windkraft $q_{k2} = \dots kN/m$ (SIA 261, Tab. ...)			
Lin. Temperaturänderung	oben warm	$\Delta T_{2k} = + \dots ^\circ C$ (SIA 261, Tab. ...)			
	oben kalt	$\Delta T_{2k} = - \dots ^\circ C$ (SIA 261, Tab. ...)			
Glm. Temperaturänderung	$\Delta T_{1k} = \pm \dots ^\circ C$				
Lagerreibung	Reibungsbeiwert		$\mu = \dots$ vgl. SIA 261/1 (2003) Kap. 12		
Schnee	... (SIA 260, Anhang B)				
etc.					

* Aus der Projektbasis muss erkennbar sein, ob das Bauwerk den Strassenverkehrslasten gemäss der Norm SIA 261 Art. 10 genügt, oder ob die Tragsicherheit nur mit aktualisierten Verkehrslasten gemäss der Norm SIA 269/1 gewährleistet ist. Die Projektbasis ist den Ergebnissen der statischen Berechnungen anzupassen.

Allfällige Einschränkungen der dem Strassenverkehr zugänglichen Fläche (z.B. nicht Befahrbarkeit der Auskragungen) sind ebenfalls anzugeben. Unter Umständen ist es sinnvoll, zwischen verschiedenen Bauteilen zu differenzieren (z.B. Brückenplatte, Auskragung).



Einwirkungen aus dem Baugrund

Einwirkung	Charakteristische Werte **	
Erddruck	Erddruckbeiwerte	.....
	etc.	
Erdauflast	Raumgewicht Boden	$\gamma_{ek} = \dots \text{ kN/m}^3$

** Die Annahmen bezüglich des Baugrundes und die Baugrundmodelle müssen in der Regel durch einen erfahrenen Geotechniker geprüft und genehmigt werden und sind bei der Bauausführung zu verifizieren.

Aussergewöhnliche Einwirkungen

Einwirkung	Charakteristische Werte	
Erdbeben *	auf Überbau	$q_d = \dots \text{ kN/m}$ (horizontale Ersatzkraft) (Gefährdungszone Z ...; Bauwerksklasse BWK ...)
	auf Stützen	$q_d = \dots \text{ kN/m}$ (horizontale Ersatzkraft) (Gefährdungszone Z ...; Bauwerksklasse BWK ...)
	etc.	
Anprall von Strassenfahrzeugen	auf Leitmauer	$Q_{dx} = \dots \text{ kN}$, in Fahrtrichtung $Q_{dy} = \dots \text{ kN}$, senkrecht zur Fahrtrichtung Lastangriff in ungünstigster Höhe zwischen 0.75 und 1.5 m
	auf Stütze	.....
etc.		

* Das Bauwerk gehört zur Bauwerksklasse BWK ... gemäss SIA 261 Art. 16.3.

Die entsprechenden Massnahmen gemäss SIA 261 Art. 16.4 sind anzuordnen:

5.2 Bemessungssituationen / Überprüfungsituationen Tragsicherheit

Im Rahmen des Nachweises der Tragsicherheit sind folgende Grenzzustände von Bedeutung:

- Typ 1 Gesamtstabilität des Bauwerks
- Typ 2 Tragwiderstand des Tragwerks oder eines Bauteils
- Typ 3 Tragwiderstand des Baugrundes
- Typ 4 Widerstand des Tragwerks oder eines Bauteils gegen Ermüdung

Die massgebenden Grenzzustände und Bemessungssituationen bzw. Überprüfungsituationen bei bestehenden Bauwerken sind objektspezifisch zu bestimmen. Je nach Objekt sind nicht immer alle Grenzzustände (Kapitel 5.2.2) nachzuweisen. Es sind nur die Bemessungssituationen bzw. Überprüfungsituationen in der Projektbasis anzugeben, die bei der Bemessung / Überprüfung tatsächlich berücksichtigt werden.

5.2.1 Aktualisierte Lastbeiwerte bei bestehenden Bauwerken

Eigenlasten $\gamma_{G,sup,act} / \gamma_{G,inf,act} = \dots / \dots$

Auflasten $\gamma_{G,sup,act} / \gamma_{G,inf,act} = \dots / \dots$

Dieses Kapitel ist nur anzugeben, wenn in den statischen Berechnungen die aktualisierten Lastbeiwerte angesetzt wurden.



5.2.2 Grenzzustände der Tragsicherheit

Grenzzustand Typ 1: Gesamtstabilität des Tragwerks

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Verkehr	2 Wind	3 Erdbeben	etc.
Ständige Einwirkungen – Eigenlasten – Auflasten – Vorspannung etc.	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	
Baustoffeigenschaften – Schwinden – Kriechen etc.	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	
Veränderliche Einwirkungen – Lastmodell 1 – Anfahr- und Bremskräfte – Wind – Gleichm. Temperaturänderung – Lagerreibung – Lineare Temperaturänderung etc.	⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮	
Einwirkungen aus dem Baugrund – Erddruck – Erdauflast etc.	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	
Aussergewöhnliche Einwirkungen – Anprall von Strassenfahrzeugen – Erdbeben etc.	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	
etc.				



Grenzzustand Typ 2: Tragwiderstand des Tragwerks

Bemerkung: Gemäss SIA 262 4.1.2.2 können Zwangsschnittkräfte für den Nachweis der Tragsicherheit vernachlässigt werden, falls für alle Tragwerksbereiche ein ausreichendes Verformungsvermögen gewährleistet ist.

Endzustand

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Verkehr	2 Wind	3 Baustoff	4 Erdbeben	5 Anprall	etc.
Ständige Einwirkungen – Eigenlasten – Auflasten – Vorspannung etc.	
Baustoffeigenschaften – Schwinden – Kriechen etc.	
Veränderliche Einwirkungen – Lastmodell 1 – Anfahr- und Bremskräfte – Wind – Gleichm. Temperaturänderung – Lagerreibung * – Lineare Temperaturänderung etc.	
Einwirkungen aus dem Baugrund – Erddruck – Erdauflast etc.	
Aussergewöhnliche Einwirkungen – Anprall von Strassenfahrzeugen – Erdbeben etc.	
etc.						

* günstig wirkende Lagerreibungskräfte sind in der Regel zu vernachlässigen.



Bauzustände

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Eigenlast	2 Vorspann.	3 Wind	etc.
Ständige Einwirkungen – Eigenlasten – Auflasten – Vorspannung etc.	
Veränderliche Einwirkungen – Lastmodell 1 – Anfahr- und Bremskräfte – Wind – Gleichm. Temperaturänderung etc.	
Einwirkungen aus dem Baugrund – Erddruck – Erdauflast etc. etc.	

Grenzzustand Typ 3: Tragwiderstand des Baugrundes

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Verkehr	2 Wind	3 Baustoff	4 Erdbeben	etc.
Ständige Einwirkungen – Eigenlasten – Auflasten – Vorspannung etc.	
Baustoffeigenschaften – Schwinden – Kriechen etc.	
Kurzfristig veränderliche Einwirkungen – Lastmodell 1 – Anfahr- und Bremskräfte – Wind – Gleichm. Temperaturänderung – Lagerreibung etc.	
Einwirkungen aus dem Baugrund – Erddruck – Erdauflast etc.	
Aussergewöhnliche Einwirkungen – Anprall von Strassenfahrzeugen – Erdbeben etc. etc.	



Grenzzustand Typ 4: Ermüdungsfestigkeit des Tragwerks

Endzustand

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Verkehr	2 Wind	etc.
Ständige Einwirkungen			
– Eigenlasten	
– Auflasten	
– Vorspannung	
etc.			
Baustoffeigenschaften			
– Schwinden	
– Kriechen	
etc.			
Veränderliche Einwirkungen			
– Lastmodell 1	
– Anfahr- und Bremskräfte	
– Wind	
– Gleichm. Temperaturänderung	
– Lineare Temperaturänderung	
etc.			
Einwirkungen aus dem Baugrund			
– Erddruck	
– Erdauflast	
etc.			
etc.			

5.2.3 Partialfaktoren für geotechnische Nachweise

Zusätzlich zu den untenstehend genannten Partialfaktoren ist darauf zu achten, dass im Baugrund nicht zugängliche Foundationsteile für Bauwerke BWK II und III im Vergleich zum darüber liegenden Bauteil mit einem um 30 % höheren Tragwiderstand versehen werden müssen (Ausnahmen sind zu begründen).

- Partialfaktor für geotechnische Grössen:

Baugrundwert	Partialfaktor γ_m
Raumlast des Bodens γ_e	$\gamma_\gamma = \dots$
Tangens des Winkels der inneren Reibung $\tan \phi'$	$\gamma_\phi = \dots$
Kohäsion drainiert c'	$\gamma_c = \dots$

Flachfundation (gem. SIA 267 Art. 8):

Folgende Grenzzustände sind nachzuweisen

Typ 1 Gesamtstabilität

Typ 2 Tragsicherheit von Tragwerken

Typ 3 Standsicherheit eines Tragwerkes

Widerstandsbeiwert für Erdwiderstand an der Stirnseite des Fundamentes: $\gamma_M = 1.4$

Pfahlfundation (gem. SIA 267 Art. 9):

Folgende Grenzzustände sind nachzuweisen



Typ 2 Tragsicherheit von Tragwerken

Typ 3 Standsicherheit eines Tragwerkes

Bemessungswerte

$\eta_a = \dots$ bei Berechnung des äusseren Tragwiderstandes

$\eta_i = \dots$ bei Berechnung des inneren Tragwiderstandes

$\eta_i = \dots$ bei Berechnung des inneren Tragwiderstandes und vollständiger Integritätsprüfung

$\gamma_{M,a} = \dots$ Druckpfähle

$\gamma_{M,a} = \dots$ quer zur Pfahlachse

Verankerungen (gem. SIA 267 Art. 10/11):

Folgende Grenzzustände sind nachzuweisen

Typ 2 Tragsicherheit von Tragwerken

Typ 3 Standsicherheit eines Tragwerkes

Widerstandsbeiwert der Verankerung: $\gamma_M = \dots$ (vorgespannt / nicht vorgespannt)

Ankerkraftbeiwert: $\gamma_A = \dots$

5.3 Bemessungs- / Überprüfungssituationen Gebrauchstauglichkeit

Im Rahmen des Nachweises der Gebrauchstauglichkeit sind folgende Grenzzustände von Bedeutung:

Funktionstüchtigkeit

Komfort

Aussehen

Die massgebenden Grenzzustände und Bemessungssituationen bzw. Überprüfungssituationen bei bestehenden Bauwerken sind objektspezifisch zu bestimmen.

Die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit umfassen folgende Bereiche:

Risse

z.B. hohe Anforderungen gem. SIA 262, Ziffer 4.4.2 für Bauteile im Spritzwasserbereich

Verformungen

Schwingungen

Anforderungen an die Eigenfrequenz von Brücken für Fussgänger und Radfahrer gemäss Norm SIA 260

Setzungen

Grenzwerte der Durchbiegungen:

Grenzzustand	Durchbiegung	Lastfall (selten, häufig oder quasi-ständig)
Funktionstüchtigkeit	$w \leq \dots \text{ mm}$	...
Komfort	$w \leq l / \dots$	...
Aussehen	$w \leq l / \dots$	...
...

5.3.1 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit



Grenzzustand: Funktionstüchtigkeit

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Verkehr	2 Erdbeben	etc.
Lastfall (selten, häufig oder quasi-ständig)
Ständige Einwirkungen – Eigenlasten – Auflasten – Vorspannung etc.
Baustoffeigenschaften – Schwinden – Kriechen etc.
Veränderliche Einwirkungen – Lastmodell 1 – Anfahr- und Bremskräfte – Wind – Gleichm. Temperaturänderung – Lagerreibung – Lineare Temperaturänderung etc.
Einwirkungen aus dem Baugrund – Erddruck – Erdauflast etc.
Aussergewöhnliche Einwirkungen – Anprall von Strassenfahrzeugen – Erdbeben etc.
etc.			



Grenzzustand: Komfort

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Verkehr	2 Wind	etc.
Lastfall (selten, häufig oder quasi-ständig)
Ständige Einwirkungen			
– Eigenlasten
– Auflasten
– Vorspannung
etc.			
Baustoffeigenschaften			
– Schwinden
– Kriechen
etc.			
Veränderliche Einwirkungen			
– Lastmodell 1
– Anfahr- und Bremskräfte
– Wind
– Gleichm. Temperaturänderung
– Lagerreibung
– Lineare Temperaturänderung
etc.			
Einwirkungen aus dem Baugrund			
– Erddruck
– Erdauflast
etc.			
Aussergewöhnliche Einwirkungen			
– Anprall von Strassenfahrzeugen
– Erdbeben
etc.			
etc.			



Grenzzustand: Aussehen

Bemessungs- bzw. Überprüfungssituation	1 Verkehr	etc.
Lastfall (selten, häufig oder quasi-ständig)
Ständige Einwirkungen		
– Eigenlasten
– Auflasten
– Vorspannung
etc.		
Baustoffeigenschaften		
– Schwinden
– Kriechen
etc.		
Veränderliche Einwirkungen		
– Lastmodell 1
– Anfahr- und Bremskräfte
– Wind
– Gleichm. Temperaturänderung
– Lagerreibung
– Lineare Temperaturänderung
etc.		
Einwirkungen aus dem Baugrund		
– Erddruck
– Erdauflast
etc.		
Aussergewöhnliche Einwirkungen		
– Anprall von Strassenfahrzeugen
– Erdbeben
etc.		
etc.		



6 Unterschriften und Revisionen

6.1 Unterschriften

Projektverfasser

.....

.....

6.2 Revisionen

	Datum	Änderungen
Rev A
Rev B
Rev C
Rev D



7 Anhang: Katasterplan