



Bundeskammer der  
Architekten und  
Ingenieurkonsulenten

Ziel- und  
Aufgabenbeschreibung

**Leistungsbild und  
Aufwandsabschätzung**

**Bestandsprüfung von  
Brücken und Überbauungen**

LB\_BP

November 2009

**BS\_ik**

Bundessektion Ingenieurkonsulenten

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Präambel</b>	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2 Geltungsbereich/Anwendungsbereich</b>	<b>4</b>
<b>3 Aufwand für Regelleistung</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Aufwandsabschätzung</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Grundwert</b>	<b>4</b>
<b>3.3 Abrechnungsfläche</b>	<b>4</b>
<b>3.4 Teilleistungen</b>	<b>5</b>
<b>3.5 Zustandsfaktor</b>	<b>5</b>
<b>3.6 mehrere Brücken</b>	<b>5</b>
<b>4 Aufwand für Sonderleistungen</b>	<b>5</b>
<b>5 Nebenaufwand</b>	<b>6</b>
<b>6 Kostenermittlung</b>	<b>6</b>

**Anhang 1: Tabelle des Grundwertes**

**Anhang 2: Aufgabenbeschreibung**

**Anhang 3: Symbolliste für planliche Dokumentation**

**Anhang 4: Beispiele zur Ermittlung der Abrechnungsfläche**

## Präambel

Die Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten hat mit Ende 2006 alle Verordnungen betreffend die unverbindlichen Honorarleitlinien aufgehoben, da sie von der Bundeswettbewerbsbehörde als wettbewerbswidrig gesehen wurden.

Die Aktivitäten der Ingenieurkonsulenten und Zivilingenieure konzentrierte sich in der Folge darauf, für die vielen Bereiche der Ingenieur - Dienstleistungen **adäquate und zeitgemäße Ziel- und Aufgabenbeschreibungen** im Sinne eines modularen Aufbaus als Information und Hilfestellung für die Auftraggeber und Auftragnehmer zu erarbeiten und bereit zustellen. Die Bundessektion Ingenieurkonsulenten sieht nach wie vor in der Erstellung und Publikation der eigenen Leistungsbilder eine wichtige Aufgabe.

Der modulare Aufbau ist wie folgt konzipiert:

- **Modul 1**

Dieses umfasst jeweils **die Ziel- und Aufgabenbeschreibung** für den betreffenden Ingenieurbereich und legt die einzelnen **Leistungsbilder** dar.

- **Modul 2**

Für die im Modul 1 angeführten Leistungsbilder werden **die Grundlagen für die Kalkulation** der jeweiligen Ingenieurleistung erarbeitet und dargelegt.

Es werden die relevanten Aufwandswerte aller Arten abgeschätzt, wobei auf Basis von fertig gestellten Referenzprojekten auch diverse Parameter wie Größe und Schwierigkeiten der Projekte sowie die jeweiligen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

- **Modul 3**

Umfasst ein Kalkulationsprogramm zur Berechnung von büro- und projektindividuellen Stundensätzen. Diese Software steht allen Ziviltechnikern auf der Website der Bundeskammer zur Verfügung.

Mit weiteren fachbereichsspezifischen Ergänzungen, wie beispielsweise Vertragsmuster, liegt nun ein umfassendes Instrumentarium einerseits als Grundlage für die Vergabe der geistigen Ingenieurleistungen und andererseits für Vertragsverhandlungen generell vor.

Dipl.-Ing. Sepp Robl  
Vizepräsident der Bundeskammer und  
Vorsitzender der BS-IK

## 1 Einleitung

Das vorliegende Leistungsbild wurde von der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, vertreten durch die Bundessektion Ingenieurkonsulenten, mit verschiedensten Behörden und Sondergesellschaften erarbeitet.

## 2 Geltungsbereich/Anwendungsbereich

Die Aufwandsabschätzung gilt für sämtliche zur Überprüfung vorgesehenen Brückenobjekte und Überbauungen, ausgenommen Schrägseilbrücken, Zügelgurtrücken, oder ähnliches.

## 3 Aufwand für Regelleistung

### 3.1 Aufwandsabschätzung

Die Aufwandsabschätzung der Regelleistungen (siehe Leistungsbeschreibung - Anhang 2) erfolgt nach folgender Formel (I).

$$A = F_A \cdot h_0 \cdot t \cdot u \cdot St_S \quad (I)$$

Dabei bedeuten

<b>A</b> .....	Aufwandsabschätzung
<b>F<sub>A</sub></b> .....	Abrechnungsfläche in m <sup>2</sup> (3.3)
<b>h<sub>0</sub></b> .....	Grundwert (3.2)
<b>t</b> .....	Teilleistung Bearbeitung (3.4)
<b>u</b> .....	Zustandsfaktor (3.5)
<b>St<sub>S</sub></b> .....	Stundensatz

### 3.2 Grundwert

Die Ermittlung des Grundwertes erfolgt nach der Formel (II)

$$h_0 = \frac{70 + F}{F} \times 0,095 \times \left( 0,08 + 0,85 \times \sqrt{\frac{1000}{(70 + F)}} \right) \quad (II)$$

Wobei  $F$  die Brückenfläche in m<sup>2</sup> = Brückenlänge X Brückenbreite bedeutet, mit

$B$  = Brückenbreite ....= Abstand Gesimse außen bis Gesimse außen  
und

$L$  = Brückenlänge .... = Summe der Stützweiten zuzüglich 1,00 m

Bei Überbauungen wird  $F$  über die Grundrissprojektion ermittelt.

Bei Bogenbrücken gilt als Brückenfläche die Summe der oben definierten Tragwerksfläche zuzüglich der Horizontalprojektion der Bogenfläche, wobei als Länge die Stützweite zuzüglich 1,00 m oder, wenn diese nicht bekannt ist, die lichte Weite zuzüglich 2,00 m gilt.

die Brückenfläche ist auf m<sup>2</sup> und der Grundwert mit vier Dezimalstellen zu ermitteln.

die Werte für den Grundwert werden auch in Tabellenform ausgewiesen. Zwischen den Tabellenwerten kann linear interpoliert werden (Anhang 1).

### 3.3 Abrechnungsfläche

Die Ermittlung der Abrechnungsfläche erfolgt nach der Formel (III) auf m<sup>2</sup> gerundet:

$$F_A = \sqrt{B_A \times B} \times L \quad (III)$$

Wobei  $B_A(m^2)$  die vom Prüfer einer Inspektion unterzogenen "Breite" der Ansichtsfläche des Tragwerkes (ohne Randleiste) darstellt. Fachwerke werden wie Vollwandträger behandelt. Die Ansichtsfläche von orthotropen Platten wird um 50 % erhöht. Jene Bereiche, die nur einer optischen Kontrolle unterzogen werden, werden dabei mit dem Faktor 0,25 berücksichtigt.

Bei veränderlicher Brückenbreite und ist der über die Länge gemittelte Wert von  $B_A$  einzusetzen.

### 3.4 Teilleistungen

Teilleistung	Erstbearbeitung (t)	Wiederholung (t)	Wiederholung o. Dokumentation (t)
a) Vorbereitung	0,10	0,05	0,05
b) Inspektion vor Ort	0,40	0,30	0,30
c) Dokumentation	0,35	0,20	
d) Befund	<u>0,15</u>	<u>0,15</u>	<u>0,20</u>
	1,00	0,70	0,55

### 3.5 Zustandsfaktor

In Abhängigkeit vom Zustand des Objektes ist gemäß **Straßenforschung - Heft 338 "Verfahren zur Vorhersage des Umfangs von Brückensanierungen" (1987)** für den Aufwand bei der Überprüfung ein Faktor in folgendem Ausmaß anzusetzen:

Klasse	Zustandsfaktor $u$
Sehr guter Zustand	0,80
guter Zustand	0,90
unbefriedigender Zustand	1,00
schlechter Zustand	1,10
sehr schlechter Zustand	1,20

Bei der Aufwandsabschätzung ist der Zustandsfaktor aufgrund vorhandener Berichte, bzw. einer örtlichen Besichtigung festzulegen. Der tatsächliche Zustandsfaktor ist entsprechend dem Ergebnis der Bestandsprüfung (Befund) anzupassen.

### 3.6 mehrere Brücken

Werden in einem Straßenabschnitt mehrere Brücken geprüft, dann berechnet sich der Grundwert  $h_0$  für die Teilleistung b) "Inspektion vor Ort" aus der Summe aller Brückenflächen dieser Brücken. Diese Berechnung ist jedoch nur dann gerechtfertigt, wenn die durch den Auftraggeber bestimmten örtlichen und terminlichen Rahmenbedingungen auch tatsächlich eine durchgängige Bearbeitung aller Brücken durch das Inspektionsteam ermöglichen. Der Grundwert für die Teilleistungen a), c) und d) wird jedenfalls immer aus der Brückenfläche des jeweiligen Objektes berechnet.

## 4 Aufwand für Sonderleistungen

Ist keine kontinuierliche Inspektion möglich (z.B. mangels geeigneter zur Verfügung gestellter Geräte) oder sind andere Schwierigkeiten in der Zugänglichkeit gegeben, sind zusätzliche Sondervereinbarungen zu treffen.

Leistungen, die nicht in der Regelleistung enthalten sind, z. B.:

Teilprüfungen

Sonderprüfungen wie z.B. Messung der Karbonatisierungstiefe, Messung der Chlorideindringung

Die Messung der Betonfestigkeit mit dem Rückprallhammer ist jedoch in der Regelleistung enthalten

statische Berechnungen

Vermessungsarbeiten

detaillierte Sanierungsvorschläge und Leistungsverzeichnisse

Erstellung von Bestandsplänen im Zuge der Vorbereitung oder Dokumentation

Beistellung von Gerüsten

angeordnete Arbeitsunterbrechung

Dieser Leistungsaufwand ist zusätzlich nach entsprechenden spezifischen Aufwandsabschätzungen darzulegen.

## **5 Nebenaufwand**

Für die Leistungserbringung gemäß Pkt. 3 und 4 ist folgender zutreffender Aufwand zu berücksichtigen:

- Kilometergeld nach dem amtlichen Kilometergeldsatz
- Fahrtzeit nach dem Zeitaufwand
- Diäten (Tages- und Nächtigungsgeld)
- Vervielfältigungen gemäß vereinbarten Ausmaßes
- Fotodokumentation

## **6 Kostenermittlung**

Die gemäß Punkt 1 bis 5 erstellte Aufwandsabschätzung kann durch Multiplikation mit einem individuell gewichteten Stundensatz unter Berücksichtigung von zutreffenden Indexänderungen zur Kostenermittlung verwendet werden.

Ist die Inspektion nur außerhalb der Normalarbeitszeit bzw. an Samstagen, Sonn- und Feiertagen möglich, ist diese Teilleistung mit den entsprechenden gesetzlichen Faktoren zu vervielfachen.

## Anhang 1: Tabelle des Grundwertes

Fläche	$h_0$	Diff.	Fläche	$h_0$	Diff.	Fläche	$h_0$	Diff.
10	2,3448	1,0993	925	0,0953	0,0012	4800	0,0448	0,0008
20	1,2455	0,3689	950	0,0940	0,0012	5000	0,0441	0,0017
30	0,8765	0,1861	975	0,0928	0,0011	5500	0,0423	0,0015
40	0,6904	0,1128	1000	0,0917	0,0022	6000	0,0408	0,0013
50	0,5777	0,0760	1050	0,0895	0,0020	6500	0,0395	0,0012
60	0,5017	0,0549	1100	0,0875	0,0019	7000	0,0383	0,0011
70	0,4468	0,0416	1150	0,0856	0,0017	7500	0,0373	0,0010
80	0,4052	0,0328	1200	0,0839	0,0016	8000	0,0363	0,0009
90	0,3724	0,0265	1250	0,0822	0,0015	8500	0,0355	0,0008
100	0,3459	0,0487	1300	0,0807	0,0014	9000	0,0347	0,0007
125	0,2971	0,0335	1350	0,0793	0,0014	9500	0,0340	0,0007
150	0,2636	0,0246	1400	0,0779	0,0013	10000	0,0333	0,0012
175	0,2390	0,0190	1450	0,0766	0,0012	11000	0,0321	0,0011
200	0,2201	0,0152	1500	0,0754	0,0012	12000	0,0310	0,0009
225	0,2049	0,0124	1550	0,0743	0,0011	13000	0,0301	0,0008
250	0,1924	0,0104	1600	0,0732	0,0010	14000	0,0293	0,0007
275	0,1820	0,0089	1650	0,0721	0,0010	15000	0,0285	0,0007
300	0,1731	0,0077	1700	0,0711	0,0010	16000	0,0279	0,0006
325	0,1654	0,0068	1750	0,0702	0,0009	17000	0,0273	0,0006
350	0,1586	0,0060	1800	0,0692	0,0009	18000	0,0267	0,0005
375	0,1527	0,0053	1850	0,0684	0,0008	19000	0,0262	0,0005
400	0,1473	0,0048	1900	0,0675	0,0008	20000	0,0257	0,0008
425	0,1425	0,0043	1950	0,0667	0,0008	22000	0,0249	0,0007
450	0,1382	0,0040	2000	0,0660	0,0015	24000	0,0241	0,0007
475	0,1342	0,0036	2100	0,0645	0,0014	26000	0,0235	0,0006
500	0,1306	0,0033	2200	0,0631	0,0013	28000	0,0229	0,0005
525	0,1273	0,0031	2300	0,0619	0,0012	30000	0,0224	0,0005
550	0,1242	0,0029	2400	0,0607	0,0011	32000	0,0219	0,0004
575	0,1213	0,0027	2500	0,0596	0,0010	34000	0,0215	0,0004
600	0,1186	0,0025	2600	0,0586	0,0010	36000	0,0211	0,0004
625	0,1162	0,0023	2700	0,0576	0,0009	38000	0,0207	0,0003
650	0,1138	0,0022	2800	0,0566	0,0009	40000	0,0204	0,0003
675	0,1116	0,0021	2900	0,0558	0,0008	42000	0,0201	0,0003
700	0,1096	0,0019	3000	0,0549	0,0015	44000	0,0198	0,0003
725	0,1076	0,0018	3200	0,0534	0,0014	46000	0,0195	0,0003
750	0,1058	0,0017	3400	0,0520	0,0013	48000	0,0193	0,0002
775	0,1041	0,0017	3600	0,0507	0,0012	50000	0,0190	0,0010
800	0,1024	0,0016	3800	0,0495	0,0011	60000	0,0180	0,0008
825	0,1008	0,0015	4000	0,0485	0,0010	70000	0,0173	0,0006
850	0,0993	0,0014	4200	0,0475	0,0009	80000	0,0166	0,0005
875	0,0979	0,0014	4400	0,0465	0,0009	90000	0,0161	0,0004
900	0,0966	0,0013	4600	0,0457	0,0008	100000	0,0157	

## Anhang 2: Leistungsbeschreibung

### 1. Einleitung

#### 1.1 Gliederung

Die Bestandsprüfung von Brücken umfasst

- Inspektion
- Information des Auftraggebers an Ort und Stelle
- Dokumentation
- Befund

#### 1.2 Grundlage

Die Leistungen der Bereiche Inspektion und Dokumentation werden entsprechend dem Punkt 5. - „Prüfung“ der **RVS 13.03.11 "ÜBERWACHUNG, KONTROLLE UND PRÜFUNG VON KUNSTBAUTEN, Straßenbrücken"**, in Pkt. 1.3, 1.4, 2. und 4. aufgliedert und beschrieben. Die der RVS wörtlich entnommenen Textstellen sind in *Kursiv* dargestellt.

*Mit der Prüfung ist ein sachkundiger Ingenieur, der einschlägige Erfahrungen in der Brückenprüfung bzw. im Brückenbau hat, zu betrauen. Dieser Prüfer muss die grundlegenden statischen Verhältnisse des zu prüfenden Objektes beurteilen und den Einfluss von Schäden auf die Sicherheit und Dauerhaftigkeit des Bauwerkes abschätzen können (RVS Punkt 5).*

#### 1.3 Vorbereitungsarbeiten (RVS Punkt 5.3)

Die im Folgenden angeführten Vorbereitungsarbeiten werden entsprechend den zeitgerecht bekanntgegebenen Anforderungen des Prüfers für diesen kostenlos vom Auftraggeber durchgeführt:

##### 1.3.1 Vorarbeiten am Objekt

*Die einzelnen Brückenteile (insbesondere Lager, Gelenke und Fahrbahnübergänge) sind, soweit nötig, vor der Prüfung sorgfältig zu reinigen, um auch versteckte Schäden auffinden zu können. Verschleißbare Öffnungen sind zum Öffnen und zum Einstieg vorzubereiten. An schlecht belichteten Stellen oder im Inneren der Hohlkästen ist für ausreichende Beleuchtung bei der Prüfung zu sorgen. Abnehmbare Brückenteile (Deckel etc.) sind, soweit zumutbar, abzunehmen oder für das Abnehmen vorzubereiten. Durch Leitern, Rüstungen oder Brückeninspektionsgeräte (einschließlich Bedienungsmannschaft) ist sicherzustellen, dass alle Teile der Brücke über Gelände und über Wasser zugänglich sind und überprüft werden können.*

Für Arbeiten, die nicht mit den vom Prüfer beizustellenden Werkzeugen und Geräten durchgeführt werden können, ist vom Auftraggeber eine Arbeitspartie samt Werkzeugen (z.B. Presslufthammer) beizustellen. Boote samt Bedienungsmannschaft sind erforderlichenfalls zur Verfügung zu stellen.

##### 1.3.2 Messprogramme

*Ist bei einer Brücke ein Messprogramm (geotechnisch, geodätisch, Rissbreiten usw.) eingerichtet, so sind die Messergebnisse für die Brückenprüfung zur Verfügung zu stellen und in die Beurteilung mit einzubeziehen.*

##### 1.3.3 Planunterlagen

Alle Pläne, die den Bestand betreffen, *sind für die Brückenprüfung zur Verfügung zu stellen. Bei Bedarf sind erforderliche technische Unterlagen heranzuziehen.* Wenn für das zu prüfende Bauwerk keine Pläne und Berechnungen vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden können und für die Erbringung der Leistung im Einvernehmen mit dem Auftraggeber die Erstellung von Bestandsplänen sowie von statischen Berechnungen erforderlich wird, ist dies als Sonderleistung darzulegen. Bei fehlenden Planunterlagen kann im Einvernehmen mit dem Auftraggeber die Dokumentation in Form von Skizzen geliefert werden.

### 1.3.4 Sonstige Unterlagen

Vorangegangene Dokumentationen und Befunde, Prüfberichte, Instandsetzungsprotokolle usw. sind zur Verfügung zu stellen.

### 1.4 Prüfgeräte und Werkzeug (RVS Punkt 7.1)

Für die Brückenprüfung werden die nachfolgend aufgezählten Geräte und Werkzeuge üblicherweise verwendet. Diese Prüfgeräte sind im Allgemeinen mit Ausnahme des Endoskopes vom Prüfer beizustellen.

#### 1.4.1 Allgemein

*Fernglas, Messlupe mit Beleuchtungseinrichtung, Kamera und Blitzlicht, Maßband, Schublehre, Lot, Wasserwaage, Taschenlampe, Handscheinwerfer, Ölkreide, Markierungsfarbe, Fühlerlehre, Oberflächenthermometer, Endoskop, Stahlwinkel.*

#### 1.4.2 Massivbrücken und verwandte Kunstbauten

*Geologenhammer, Stemmzeug, Rückprallhammer, Bewehrungssuchgerät, Phenolphthalein*

#### 1.4.3 Stahlbrücken

*Schichtdickenmessgerät, Nietkontrollhammer, 1 Satz Schraubenschlüssel, Drehmomentenschlüssel, Schaber, Drahtbürste.*

#### 1.4.4 Holzbrücken

*Leichter Hammer, Hacke, Nagelbohrer, Zuwachsbohrer, Stichel, 1 Satz Schraubenschlüssel.*

## 2. Inspektion

### 2.1 Allgemeines

Die Inspektion, wie in den folgenden Punkten detailliert dargelegt, umfasst die Überprüfung des Bauzustandes an Ort und Stelle und die Aufnahme von Schäden und Mängel. Manche Feststellungen, vor allem wenn sie Berechnungen oder detaillierte Plandurchsichten erforderlich machen, können jedoch erst im Zuge der Dokumentation getroffen werden. Die Prüfungen sind am Bauwerk im beauftragten Umfang durchzuführen.

### 2.2 Lage- und Höhenkontrolle der Brücke (RVS Punkt 5.4)

Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Messbolzen, sowie die Feststellung bezüglich Vollzähligkeit hat durch den Auftraggeber zu erfolgen, der auch die allenfalls erforderlichen Kontrollmessungen durchführt, beziehungsweise veranlasst. Die Messprotokolle werden dem Prüfer zur Verfügung gestellt.

*Die Maße des Lichtraumes sind auf Übereinstimmung mit den erforderlichen Werten zu überprüfen, falls dies mit einfachen Mitteln möglich ist.*

*Sind Verschiebungen an Brückenteilen zu vermuten, welche die Funktionstüchtigkeit der Brücke beeinträchtigen, so wird, wenn dies mit einfachen Mitteln möglich ist, eine Kontrolle durch den Prüfer im Rahmen der Inspektion durchgeführt, in allen übrigen Fällen kann dies im Wege einer Sonderprüfung durch den Auftraggeber oder einen von ihm beauftragten Prüfer für Vermessungswesen geschehen (detaillierte Vermessung des Objektes, Flächennivellements u. dgl.).*

### 2.3 Unterbau (RVS Punkt 5.5)

#### 2.3.1 Lagemäßige Veränderung der Pfeiler, Widerlager und Flügel

*Werden Setzungen, Verdrehungen oder Verschiebungen des Unterbaues festgestellt, so sind diese (vom Auftraggeber) einzumessen, zu protokollieren und ihr Einfluss auf die Standsicherheit zu bewerten. einer Prüfung der Möglichkeit der Beweglichkeit von Lagern und Fahrbahnübergängen ist in diesem Falle besonderes Augenmerk zu widmen.*

### **2.3.2 Gerinnesicherung, Kolke und Anlandungen**

*Die Gerinnesohle ist im Bereich der Fundamente von Widerlagern und Pfeilern an oder in Wasserläufen, wenn dies auf einfache Weise möglich ist, vom Prüfer auf Kolke zu überprüfen (Sondierung der Flusssohle und Vergleich mit den planmäßigen Werten), ansonsten ist eine Sonderprüfung erforderlich (Taucher u. dgl.).*

*Im Brückenbereich ist der Zustand der Sohl- und Böschungssicherungen sowie der Fugen bei Pflasterungen, störender Bewuchs oder Anlandungen, welche die Abfuhr des Hochwassers behindern würden, festzustellen.*

*Uferanbrüche und Tendenzen zur Änderung des Stromstriches sind ebenfalls aufzunehmen.*

### **2.3.3 Wasseraustritte**

*Bei stärkeren Wasseraustritten im Bereich des Unterbaues ist durch eine Sonderprüfung festzustellen, ob Feststoffe ausgeschwemmt werden. Gegebenenfalls ist zu prüfen, ob das Wasser chemische Verunreinigungen aufweist, die für das Bauwerk schädlich sind.*

### **2.3.4. Rutschungen**

*Bei geneigtem Gelände und bei Dämmen ist zu prüfen, ob die Böschungen im Nahbereich des Objektes Anzeichen von Bewegungen (Anrisse, Aufwölbungen) zeigen.*

### **2.3.5 Holz- oder Stahljoche, Holzpfähle**

*Bei Holzpfählen und Holzjochen ist der Zustand des Holzes, bei Stahljochen der Korrosionsschutz, insbesondere im Bereich des Wasserspiegels bzw. der Geländeoberfläche zu überprüfen.*

### **2.3.6 Widerlager, Flügel, Pfeiler Und Auflagerbänke**

*Allfällige Veränderungen bei Schäden wie Ausblühungen, Aussinterungen, Rostfahnen, Feuchtstellen, Abwitterungen, Abplatzungen, Risse, sowie der Zustand der Fugen, Schäden durch Geschiebetrieb am Pfeiler usw. sind festzuhalten. Insbesondere ist im Bereich von Lagerkörpern der Auflagerbereich auf Risse, Verschmutzungen und funktionierende Widerlagerentwässerungen zu untersuchen.*

## **2.4 Überbau (RVS Punkt 5.6)**

### **2.4.1 Holztragwerke**

*Alle Holzteile sind auf Abnutzung, Verdrückungen, Fäulniserscheinungen, Befall von Holzschädlingen und Klaffen von Leimfugen zu prüfen. Der Zustand des Oberflächenschutzes der Holz- und der Stahlteile ist zu prüfen. Die Schrauben und sonstigen Verbindungen sind auf festen Sitz, druckbeanspruchte Teile auf sattes Aufeinandersitzen zu prüfen.*

### **2.4.2 Beton-, Stahlbeton- und Spannbetontragwerke**

#### **2.4.2.1 Risse**

*Die gesamte freie Tragwerksoberfläche einschließlich der Innenflächen der Hohlkästen ist auf vorhandene Risse zu untersuchen. (Schädlich erscheinende Risse sind zu dokumentieren und es ist zu prüfen, ob sie eine Auswirkung auf die bisher zulässige Belastung der Brücke haben, ob dadurch Korrosionsgefahr für die Stahlbewehrung besteht und ob sich die Rissbreite unter Verkehrsbelastung ändert.)*

Risse mit Rissbreiten, die hinsichtlich des Korrosionsschutzes bzw. aus statisch-konstruktiven Gründen bedenklich erscheinen, sind einzeln zu erfassen. Ihre Rissbreite und Lage sind aufzunehmen und in die Dokumentation einzutragen. Als Richtwerte für die Notwendigkeit einer solchen genauen Erfassung gelten:

für Stahlbeton: Rissbreite > 0,3 mm  
für Spannbeton: Rissbreite > 0,1 mm

Für den Betonbau typische Rissbilder, die als unbedenklich eingestuft werden, können auch wenn die obigen Rissbreiten überschritten sind, global beschrieben bzw. dokumentiert werden, indem für einen Bereich die maximale Rissbreite und der mittlere Rissabstand angegeben werden.

Die Dokumentation von Rissen in schwer erreichbaren bzw. einsehbaren Flächen (z. B. die Fahrbahnplattenunterseite im Inneren von übermannshohen Hohlkastentragwerken) muss sich auf eine näherungsweise Erfassung beschränken. Bei schädlich erscheinenden Rissen ist zu prüfen, ob sie eine Auswirkung auf die Belastbarkeit bzw. die Dauerhaftigkeit der Brücke haben. Im Zweifelsfall sind Sonderprüfungen, wie z. B. Rissbreitenmessungen unter wechselnder Belastung, bzw. Temperatur und dergleichen dem Auftraggeber vorzuschlagen.

#### **2.4.2.2 Fehlstellen, Hohlräume, Abplatzungen**

*Zur Auffindung von Fehlstellen sind die Tragwerkssichtflächen bei der Erstprüfung systematisch mit einem leichten Hammer abzuklopfen. Darüber hinaus sind vorgefundene Fehlstellen, Bereiche der Konzentration von schlaffer oder Spannbewehrung, Koppelfugen, sonstige Arbeitsfugen, Lagersockel und nachträglich ausgebesserte Nester in entsprechend engem Abstand stichprobenweise abzuklopfen. Bei Berücksichtigung des Ergebnisses der erstmaligen Prüfung kann bei den folgenden Prüfungen auf das systematische Abklopfen der Tragwerkssichtflächen verzichtet werden. Es ist dann nur mehr die stichprobenweise Prüfung der o.a. Bereiche und jener Stellen, bei welchen ein geändertes Rissbild oder andere Anzeichen dies erfordern, durchzuführen.*

#### **2.4.2.3 Korrosion der Bewehrung**

*Es ist zu prüfen, ob Anzeichen vorhanden sind, die auf einen ungenügenden Schutz der Bewehrung vor Korrosion bzw. auf bereits eingetretene Korrosion schließen lassen. Auf freiliegende Bewehrung ist zu achten. Im Zweifelsfalle sind Sonderprüfungen gemäß PKT. 2.6 und der RVS durchzuführen.*

#### **2.4.2.4 Aussinterungen, Rostfahnen und Feuchtstellen**

*Bei Aussinterungen und Feuchtstellen ist festzustellen, woher das verursachende Wasser stammt. Außerdem ist zu prüfen, ob diese Feuchtigkeit eine Gefahr für den Korrosionsschutz der Bewehrung darstellt.*

#### **2.4.2.5 Spannbewehrung**

*Im Bereich der Spannbewehrung ist auf spanngliedparallele Risse, Feuchtstellen, Rostfahnen, Aussinterungen, Hohlstellen und Abplatzungen zu achten. Wenn möglich, ist der Injektionszustand der Spannkanäle sofort, gegebenenfalls mittels einer Sonderprüfung festzustellen.*

#### **2.4.2.6 Betonfestigkeit**

*Im Zweifelsfall ist die Betonfestigkeit durch Rückprallhammerprüfung abzuschätzen. Falls erforderlich, ist die Betonfestigkeit durch Sonderprüfungen gemäß Punkt 2.6 und der RVS festzustellen.*

### **2.4.3 Stahltragwerke**

#### **2.4.3.1 Korrosion und Korrosionsschutz**

*Der Zustand des Korrosionsschutzes ist festzustellen. Hiefür sind stichprobenweise zerstörungsfreie Schichtdickenmessungen vorzunehmen. Schäden sind lage- und umfangmäßig festzuhalten. Bei allfälligen Korrosionserscheinungen sind die Art und der Grad der Korrosion, deren Ausdehnung und Tiefe anzugeben.*

#### **2.4.3.2 Niete, Schrauben**

*Bei sämtlichen Nieten und Schrauben ist durch Augenschein genau zu prüfen, ob die Beschichtung noch unbeschädigt ist. Zeigen sich Rostfahnen, dann lässt dies auf lose Niete und Schrauben schließen. Diese sind unbedingt und weitere Niete und Schrauben stichprobenweise durch Abklopfen mit dem Nietkontrollhammer (Gewicht 200 bis 250 Gramm) zu prüfen. Lockere Niete und Schrauben sind mit beständiger Farbe zu kennzeichnen. Bei HV-Verbindungen sind die Anziehdrehmomente stichprobenweise nachzuprüfen.*

### **2.4.3.3 Schweißnähte**

Schweißnähte, insbesondere solche, die auf Ermüdung beansprucht werden, sind durch Augenschein und mit der Lupe genau zu prüfen. Dazu sind verschmutzte Nähte zu reinigen und an verdächtigen Stellen ist die Beschichtung zu entfernen. (siehe auch RVS Sonderprüfung).

### **2.4.3.4 Konstruktionsteile**

Die Konstruktionsteile sind auf Verbiegungen oder etwa vorhandene Risse (besonders bei geschweißten Konstruktionen) zu prüfen.

### **2.4.4 Verbundtragwerke**

Die Prüfung des Betonteiles erfolgt gemäß Pkt. 2.4.2 und die Prüfung des Stahlteiles gemäß Pkt 2.4.3. Insbesondere ist zu prüfen, ob Anzeichen auf eine Lockerung des Verbundes zwischen Beton und Stahl oder auf Beschädigung des Korrosionsschutzes der Stahlträgerobergurte vor allem im verbundlosen Bereich bei Tragwerken mit Teilverbund schließen lassen.

### **2.4.5 Gewölbe**

Die Gewölbe sind auf Ausblühungen, Aussinterungen, Rostfahnen, Feuchtstellen, Abwitterungen, Abplatzungen und Risse zu prüfen.

Bei Stein- und Ziegelgewölben ist zusätzlich auf lose oder fehlende Steine und den Zustand der Fugen zu achten.

Formänderungen wie Verdrückungen des Gewölbes, Verdrehungen der Aufmauerungen usw. sind festzustellen.

## **2.5 Brückenausrüstung (RVS Punkt 5.7)**

### **2.5.1 Lager, Gelenke, Fahrbahnübergänge**

Grundsätzlich ist zu prüfen, ob die Lager, Gelenke und Fahrbahnübergänge gegenüber dem Sollzustand irgendwelche Veränderungen aufweisen, die die Zuverlässigkeit beeinträchtigen.

Bei Lagern sind allfällige Schutzabdeckungen für die Prüfung abzunehmen. Auf Hinweise von Hohlstellen im Bereich der Lagerplatten ist zu achten.

Es ist zu prüfen, ob die Dehnfugen sowohl an der Tragwerksoberfläche als auch zwischen Tragwerk und Kammermauer frei sind.

Bei Bewegungslagern sind die Lagerstellungen in Brückenlängs- und Brückenquerrichtung zu messen bzw. bei Anzeigevorrichtungen abzulesen und zusammen mit der ermittelten Tragwerkstemperatur im Protokoll festzuhalten. Es ist zu prüfen, ob die Lager, Gelenke und Fahrbahnübergänge die zu erwartenden Bewegungen ausführen können. Sollte dies nicht mit einfachem Aufwand möglich sein, ist eine entsprechende Nachrechnung gemäß 2.6 zu veranlassen.

Bei Lagern, Gelenken und Fahrbahnübergängen sind der Korrosionsschutz bzw. die Korrosionsschäden zu beurteilen.

#### **2.5.1.1 Verformungslager (Elastomerlager)**

Es ist festzustellen, ob aufgrund der angetroffenen Lagerstellung die zulässige Schubverformung bei normgemäßer extremer Temperatur nicht überschritten wird. Bei auffallend großem Kippwinkel ist eine genaue Messung durchzuführen. Die sichtbaren Elastomeraußenflächen sind auf Risse und übermäßige Deformationen zu untersuchen. Auf Risse, die bis zu den innenliegenden Stahlplatten reichen, ist zu achten.

Weiters ist zu untersuchen, ob das Lager vom angrenzenden Beton (bzw. Stahlplatte) abhebt.

Allfällige außenliegende Stahlteile sind auf Risse, Verformungen und Korrosionsschutz zu prüfen.

#### **2.5.1.2 Rollenlager, Kipplager, Gelenke**

Es ist zu prüfen, ob die oberen und unteren Lagerplatten zueinander parallel, horizontal oder plangemäß geneigt sind, die Rollachsen normal zur plangemäßen Bewegungsrichtung liegen, die tatsächliche mit der plangemäßen Bewegungsrichtung übereinstimmt und die Rollen an den Platten anliegen (Lichtspaltprüfung).

Zu untersuchen ist weiters, ob die Beweglichkeit beeinträchtigt ist, z.B. durch Verschmutzung der Abrollflächen. Weiters sind die Führungen zu prüfen.

*Stahl und Stahlgussteile, insbesondere bei Lagern mit Auftragsschweißung bzw. Lagern aus gehärteten Stählen, sind auf Risse und Ausbrüche zu prüfen.*

*Bei Kipplagern und Gelenken ist analog vorzugehen.*

### **2.5.1.3 Gleitlager Mit Polytetrafluoräthylen (PTFE)-Gleitschichte**

*Die Dicke der PTFE-Schicht ist zu prüfen. Dabei ist zu prüfen, wie groß die Spalthöhe zwischen Gleitblech und Einfassung der PTFE-Scheibe ist. Der Spalt darf nicht kleiner als 0,5 mm sein. Äußerlich sichtbare Gleiteile (Gleitbleche, Führungen usw.) sind zu prüfen.*

### **2.5.1.4 Topflager**

*Bei Topflagern ist der Spalt für Winkeldrehungen (Kippmöglichkeit) zwischen Topfwand (Ring) und Deckelrand nachzumessen.*

*Diese Spalthöhen sind auf eine ausreichende Kippmöglichkeit zu prüfen und im Hinblick auf ein Einsinken des Deckels in den Topf zu bewerten.*

### **2.5.1.5 Kalotten- und sonstige Lager**

*Die Bestimmungen gem. Pkt. 2.5.1.3 und 2.5.1.4 sind sinngemäß anzuwenden.*

*Bei Sonderformen ist anhand der Ausführungspläne die Funktionsfähigkeit zu überprüfen.*

### **2.5.1.6 Fahrbahnübergänge**

*Vorhandene Dehnspalten sind auf mm genau zu messen und zusammen mit der festgestellten Tragwerkstemperatur festzuhalten.*

*Es ist zu ermitteln - nötigenfalls durch Nachrechnung - ob die normgemäß zu erwartenden Bewegungen aufgenommen werden können. Bei Konstruktionen mit mehreren Spalten ist auf die einzelnen Spalten zu achten. Ist die erforderliche Bewegungsmöglichkeit nicht gegeben oder treten unzulässig große Spalten auf, ist die Ursache gegebenenfalls durch Sonderprüfung nach Pkt. 2.6 zu ermitteln. Dazu können weitere Spaltnmessungen an den Unterbauten erforderlich werden.*

*An der Fahrbahnoberfläche ist festzustellen, ob im anschließenden Belag oder Beton Risse oder Ausbrüche vorliegen und ob die erforderliche Ebenflächigkeit gegeben ist (Spurrinnen, Belagsverformungen, Überrollverhalten der Fahrzeuge usw.). Weiters ist auf lockere oder fehlende Teile sowie auf mechanische Beschädigungen der Übergangskonstruktionen zu achten.*

*Die Dichtheit bei wasserdichten Systemen ist möglichst während oder kurz nach Regenfällen zu prüfen.*

*An der Unterseite sind die Funktionstüchtigkeit der Konstruktion, insbesondere Steuerungs- und Tragelemente sowie die Verankerung auf Risse, Korrosion usw. zu prüfen.*

*Die Konstruktion ist auf unmäßige Lärmentwicklung zu prüfen und ggf. die Ursache festzustellen.*

### **2.5.2 Fahrbahndecken und Gehwegbeläge**

*Schäden an Fahrbahndecken, Gehweg- und Radwegbelägen wie z.B. Verdrückungen, Spurrinnen, Hohlstellen, Risse (Netzrisse usw.), Ausmagerungen, außergewöhnlicher Verschleiß sind festzuhalten. Der Zustand der Fugen ist zu prüfen.*

### **2.5.3 Abdichtungen und Entwässerungen**

*Anzeichen für Schäden der Abdichtung wie Ausblühungen, Feuchtstellen, Umläufigkeiten, charakteristische Belagsschäden usw. sind festzuhalten.*

*Entwässerungseinrichtungen für Tagwasser wie z.B. Tagwasserabläufe und Abdichtungsentwässerung, Rohrleitungen, Schächte, Vorfluter, Entwässerungsmulden, Sickerschächte und -gruben, Drainagen usw. sind auf Schäden, Sauberkeit, Befestigung, funktionstüchtige Wasserabführung und verkehrssicheren Zustand zu prüfen.*

### **2.5.4 Randbalken**

*Randbalken, Gesimse, Leitwände, Brüstungen, Mittelstreifen aus Beton sind auf Frost- und Tausalzschäden, sowie auf Fehlstellen (Risse, Korrosion, lockere Bordsteine, undichte Fugen, usw.) zu untersuchen.*

### 2.5.5 sonstige Ausrüstung

Bei Geländern, Leitschienen, Beleuchtungsmasten, Lärmschutzeinrichtungen, Schnee- und Spritzschutz, Überkopfwegweisern usw. ist die Oberflächenbeschaffenheit, die ev. erforderliche Bewegungsmöglichkeit, der Zustand der Verankerung und auf eventuelle Beschädigungen zu prüfen.

Das Vorhandensein und der ordnungsgemäße Zustand der objektsbezogenen Verkehrszeichen (z.B. Gewichtsbeschränkungen, Höhenbeschränkungen, Engen, usw.) ist zu prüfen.

Schutzwände und Schutzbleche über Oberleitungen sowie Erdungen sind optisch auf ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen.

Die Befestigungen der am Objekt angebrachten Leitungen sind im Hinblick auf die Belange der Verkehrssicherheit und des Bestandes des Bauwerkes zu untersuchen. Weiters sind Anzeichen für Schäden, die auf Undichtheiten der Kabelschächte oder Wasseraustritte aus den Führungsrohren schließen lassen, festzuhalten.

### 2.5.6 Besichtigungseinrichtungen

Ortsfeste Leitern, Treppen, Besichtigungsstege usw. sind auf ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen. Besichtigungswagen sind vom Auftraggeber gesondert überprüfen zu lassen.

### 2.6 Sonderprüfungen (Punkt 5.8 der RVS)

Falls im Zuge der Prüfung Schäden festgestellt oder durch äußere Anzeichen vermutet werden, deren Ausmaß mit den üblichen einfachen Prüfgeräten und Werkzeugen nicht ausreichend genau ermittelt oder deren Einfluss auf die Zuverlässigkeit der Brücke nicht verlässlich abgeschätzt werden kann, sind auf Verlangen des Prüfindgenieurs zur Beurteilung dieser Schäden besondere Prüfmethode anzuwenden oder die statische Nachrechnung zur Feststellung der derzeitigen Funktionsfähigkeit vom Auftraggeber zu veranlassen.

Im Pkt 7.2 der RVS sind bewährte Sonderprüfmethode zusammengestellt.

## 3. Dokumentation und Befund (RVS Punkt 5.8)

Der Prüfbericht umfasst die Dokumentation und den Befund mit zugehörigen Beilagen. Dieser ist im Regelfall zweifach in Papier und 1fach digital zu liefern, wobei der Umfang mit dem Auftraggeber abzustimmen ist.

### 3.1 Dokumentation

Die Dokumentation ist eine schriftliche und planliche Darstellung des Untersuchungsergebnisses einschließlich allenfalls erforderlicher überschlägiger Kontrollberechnungen (wie für Lagerstellungen oder Querschnittsreduzierung durch Schäden) und hat alle Schadstellen in Form einer Zuordnung in Gruppen nach den Schadenstypen, die Eintragung in Übersichtspläne einschließlich einer Kenntlichmachung entsprechend dem Schadenstyp (gemäß der Symbolliste für planliche Darstellung im Anhang 3) und charakteristische Lichtbilder zu enthalten. Die Schadenstypen sind genau zu beschreiben und soweit möglich deren Ursache anzuführen. Das Ergebnis der Nachmessungen (Lager-, Fahrbahnübergangsstellungen etc.) ist planlich darzustellen. Im Befund ist anzugeben, ob die festgestellten und die zu erwartenden Verschiebungswege vertretbar sind.

### 3.2 Befund (RVS Punkt 5.9)

Im Befund sind festzustellen:

- die **Funktionsfähigkeit und Belastbarkeit** des Objektes im bisherigen Umfang
- erforderliche Maßnahmen aus Gründen der **Sicherheit**;  
Terminangabe für die Einleitung dieser Maßnahmen
- erforderliche Maßnahmen aus Gründen der **Dauerhaftigkeit**;  
Terminangabe für die Einleitung dieser Maßnahmen
- **empfohlene** Maßnahmen
- besondere **Prüfanweisung** für die Kontrolle
- durchzuführende **Sonderprüfungen**
- **Jahr der nächsten Prüfung**

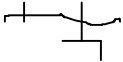
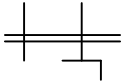
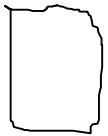
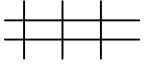










Die erforderlichen Maßnahmen sind zu erläutern.

#### 4. Wiederholungsprüfungen

Bei Wiederholungsprüfungen sind ausgehend von der Dokumentation der Erstprüfung die im Rahmen der Inspektion festgestellten Veränderungen in der planlichen Darstellung und im Befund deutlich sichtbar zu machen. Ist eine Dokumentation der Erstprüfung nicht vorhanden, so ist die Wiederholungsprüfung als Erstprüfung anzusehen.

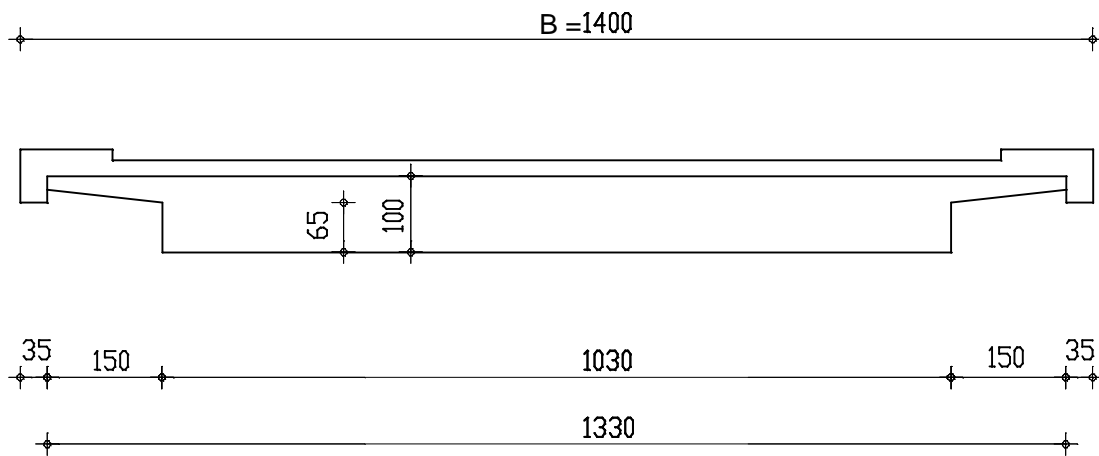
#### Anhang 3: Symbolliste für planliche Dokumentation

Volle Linien für Ansicht, bzw. Vorderseite  
Strichlierte Linien für Rückseite

SYMBOLE	TYP	ERLÄUTERUNG
0,3 0,7 	R	RISS RISSBREITE Z.B. 0,3 MM RISSVERSATZ Z.B. 0,7 MM siehe auch Punkt 2.4.2.1
0,9 0,5 	A F K F	OFFENE FUGE ARBEITSFUGE FUGENBREITE Z.B. 0,9 MM KOPPELFUGE FUGENVERSATZ Z.B. 0,5 MM
 80/40/10	N H A W	N NEST H HOHLSTELLE A ABPLATZUNG W WASSER, FEUCHTE U. NASSE FLÄCHE GRÖSSE/TIEFE Z.B. 80/40/10 CM
  	Ü  K	FREILIEGENDER BEWEHRUNGSSTAB GERINGE BETONÜBERDECKUNG FREILIEGENDES SPANNKABEL  ROSTFAHNE, KORROSION
	S	AUSSINTERUNG, TROPFSTEINBILDUNG
	I	MANGELHAFTER INJEKTIONSZUSTAND
		FEHLSTELLEN - NUMMER
		BILDNUMMER BLICKRICHTUNG
		BETONFESTIGKEIT ( RÜCKPRALLHAMMER) Z.B. 45 N/MM <sup>2</sup>
		PROBENENTNAHME z.B. PROBE NR. 6
		BOHRKERNENTNAHME Z.B. BOHRKERN NR. 3
		KARBONATISIERUNGSTIEFE Z.B. 2 MM
MM 5		MESSEINRICHTUNG FÜR RISSBEWEGUNGEN NR. 5

## Anhang 4: Beispiele zur Ermittlung der Abrechnungsfläche

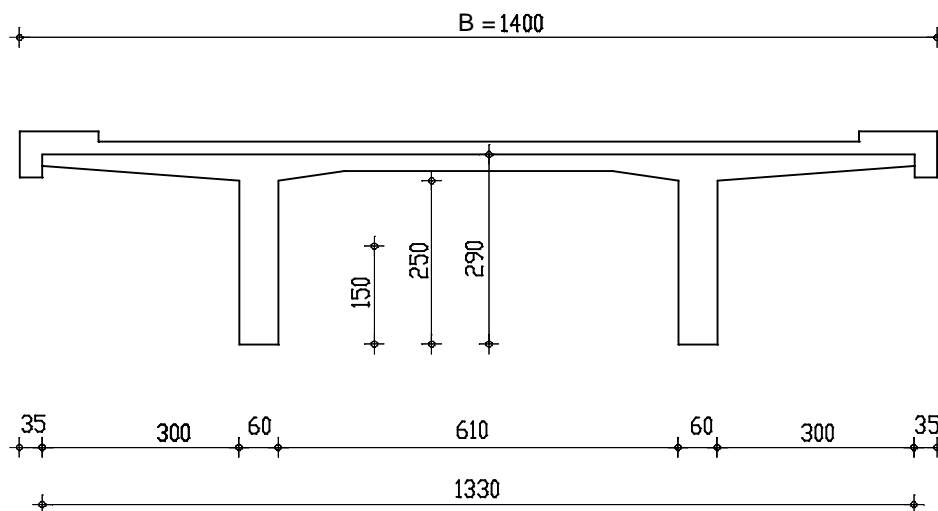
### A) PLATTENTRAGWERK



$$B_A = 1,5 \times 2 + 0,65 \times 2 + 10,3 = 14,6m$$

$$F_A = \sqrt{14,6 \times 14,0} \times L = 14,30 \times L$$

### B) PLATTENBALKEN



- B1) PLATTENUNTERSEITE ZWISCHEN DEN STEGEN UND OBERE STEGFLÄCHE INNEN NUR OPTISCH KONTROLLIERT.

$$B_A = 2 \times 3,0 + 2 \times 2,5 + 2 \times 0,6 + 2 \times 1,5 + (2 \times 1,0 + 6,1) \times 0,25 = 17,225$$

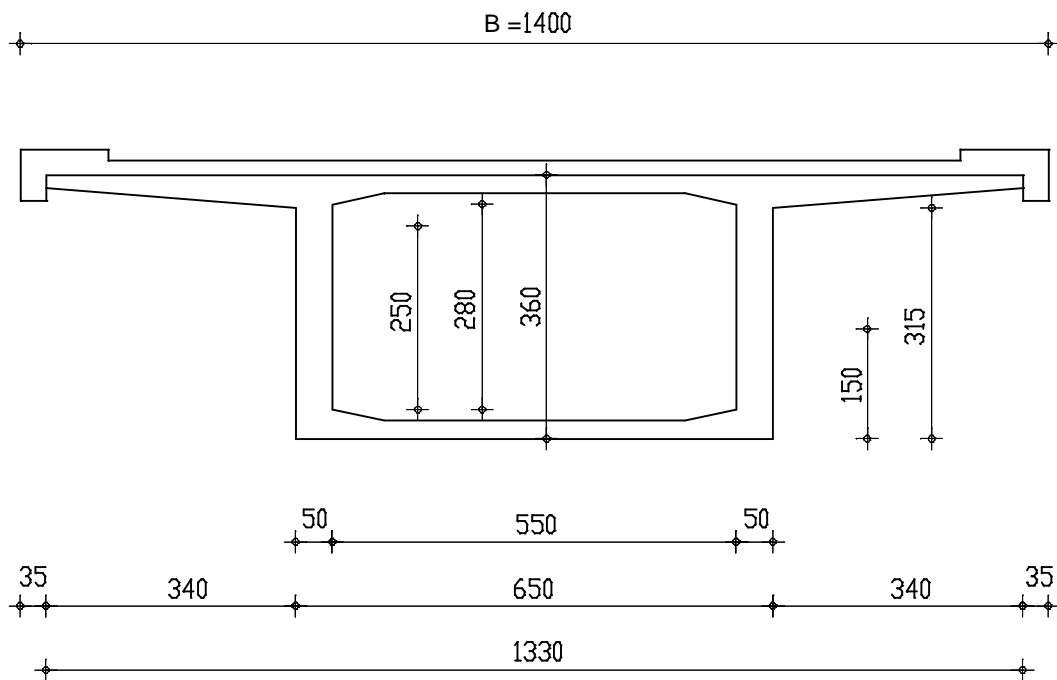
$$F_A = \sqrt{17,225 \times 14,0} \times L = 15,53 \times L$$

- B2) PLATTENBALKEN WIE B1), VOLLSTÄNDIG KONTROLLIERT

$$B_A = 2 \times 3,0 + 4 \times 2,5 + 2 \times 0,6 + 6,1 = 23,3$$

$$F_A = \sqrt{23,3 \times 14,0} \times L = 18,06 \times L$$

C) HOHLKASTEN



- C1) PLATTENUNTERSEITE IM HOHLKASTEN, OBERE STEGFLÄCHE INNEN, KRAGPLATTE UND OBERE STEGFLÄCHE IN AUTOBAHNACHSE SOWIE BODENPLATTE INNEN NUR OPTISCH KONTROLLIERT

$$B_A = 3,4 + 3,15 + 6,5 + 2 \times 2,5 + 1,5 + (5,5 + 0,3 \times 2 + 5,5 + 1,65 + 3,4) \times 0,25 = 23,713$$

$$F_A = \sqrt{23,713 \times 14,0} \times L = 18,22 \times L$$

- C2) HOHLKASTEN WIE C1), VOLLSTÄNDIG KONTROLLIERT (MIT AUSNAHME DER BODENPLATTE INNEN)

$$B_A = 2 \times 3,4 + 2 \times 3,15 + 6,5 + 5,5 + 2 \times 2,8 + 5,5 \times 0,25 = 32,08$$

$$F_A = \sqrt{32,08 \times 14,0} \times L = 21,19 \times L$$