

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL

ASSESSORAT FÜR ÖFFENTLICHE

ARBEITEN

ABTEILUNG 10

PROVINCIA AUTONOMA DIBOLZANO

ALTOADIGE

ASSESSORATO

AI LAVORI PUBBLICI

RIPARTIZIONE 10

*TECHNISCHE BEDINGUNGEN
FÜR DIE STATISCHE KONTROLLE
UND DIE ABNAHME
DER BRÜCKEN VON*

LANDESINTERESSE

*DISCIPLINARE TECNICO
PER IL CONTROLLO STATICO E
DEL COLLAUDO
DEI PONTI DI INTERESSE*

PROVINCIALE

*DDP 28/11/2011 Nr. 41
Art. 3, Absatz 1, Buchstabe f)
Art. 4 und Art. 7*

*DPP n.41 del 28/11/2011
Art. 3, comma 1, lettera f)
Art. 4 e art. 7*

Inhaltsverzeichnis	Seite
- VORWORT	2
- <u>TECHNISCHE BEDINGUNGEN</u>	4
Anlagen:	
1) STRUKTURELLE ERHEBUNG	7
2) MATERIALUNTERSUCHUNGEN	10
3) STATISCHE BERECHNUNG	14
4) BELASTUNGSPROBEN	15
5) BEFAHRBARKEIT	18
Anhang:	
a) LASTBILDER	23
b) BERECHNUNGSBEISPIEL	24

VORWORT

Gegenstand dieser TECHNISCHEN BEDINGUNGEN ist die Anwendung des Dekrets des Landespräsidenten vom 28. November 2011 Nr. 41, Art. 3, Absatz 1, Buchstabe f, bezüglich der Höchstwerte der zugelassenen Tragfähigkeit der Brücken, Art. 4 bezüglich der statischen Kontrolle zur Bewertung der Sicherheit der bestehenden Brücken und Art. 7 bezüglich der Erneuerung der Kollaudierung.

Für die Klassifizierung der Brücken, die vor 2009 errichtet worden sind, wird auf die technischen Vorschriften, die bis 2009 gültig waren, Bezug genommen, wo die zu überprüfenden Bauwerke nicht in die vorgesehenen Brückenklassen (1. und 2. Klasse) fallen, jedoch einen Straßenverkehr erlauben, wurde eine weitere Klasse eingeführt (2. reduz. Klasse). Diese wird mit Standardlasten, welche bezüglich Geometrie und Massenverteilung den in der geltenden Straßenverkehrsordnung zugelassenen Fahrzeugen entsprechen, festgelegt.

Für die Brücken, die nach dem Inkrafttreten des Dekrets 14.01.2008 gebaut wurden, wird auf die geltenden technischen Normen Bezug genommen. Für die statischen Prüfungen werden jene Bestimmungen übernommen, die in der statischen Abnahme der Bauten angegeben sind. Für die bestehenden Brücken mit positiven Belastungsproben, die ein konformes Verhalten garantieren, können die Kontrollen mit einem verringerten Sicherheitskoeffizienten und einer vereinfachten Modalität laut Art.4 des DPP28.11.2011 durchgeführt werden.

Der Prüfer entscheidet in jedem Falle unter Berücksichtigung des jeweiligen Zustandes der Brücke über die erforderliche Vertiefung der Prüfung, um ein sicheres Urteil über die Eignung des Bauwerkes, die vorgesehenen Lasten innerhalb ausreichender Sicherheitsgrenzen aufzunehmen, zu fällen. Diese Eignung kann von nachfolgenden Kontrollen, sowie von der Ausführung von spezifischen Instandhaltung und/oder Sanierungsmaßnahmen abhängig gemacht werden.

Für die Abnahme von neu gebauten Brücken oder statisch sanierten Brücken, die einer Anpassung laut Art.5, Absatz 1, Buchstabe a) des DPP 28.11.2011 unterstellt wurden, gelten jene Vorschriften, die in der Beilage „BEFAHRBARKEIT“ der vorliegenden TECHNISCHEN BEDINGUNGEN, die laut der geltenden Normen zu berechnen und zu kollaudieren sind, angegeben sind, um die Belastbarkeit auch durch Sonderfahrzeuge und Sondertransporte zu definieren.

Für die Kollaudierung der bestehenden Brücken oder der statisch sanierten Brücken, laut Art5, Absatz 1 Buchstabe b) und c) des DPP28.11.2011 gelten die Vorschriften, die in der Beilage „BEFAHRBARKEIT“ der vorliegenden TECHNISCHEN BEDINGUNGEN angegeben sind und werden laut den Normen der bestehenden Abnahme berechnet und kollaudiert.

Falls eine Belastungsprobe, laut Absatz 4 und 5 des Art.7 (für die ein Prüfbericht zu schreiben ist) durchzuführen ist und falls eine Erneuerung der Kollaudierung wegen Abänderungen auf Grund weiterer Kontrollen notwendig ist, ist für die Erneuerung der Kollaudierung der bestehenden Brücken laut Art.7 des DPP 28.11.2011 ein Bewertungsdokument erforderlich, unterschrieben von einem Abnahme Ingenieur.

Die Erneuerung der Abnahme wird als automatisch betrachtet, falls die Kontrollen im Laufe der Zeit keine Änderungen aufgewiesen haben. In diesem Falle ist es nicht notwendig eine Bescheinigung auszustellen.

Eine eventuelle Veränderung, die bei weiteren Kontrollen aufgetreten ist, muss hervorgehoben und dem Amt genauestens mitgeteilt werden.

Bei Sachverhalten, die nicht ausdrücklich in den vorliegenden TECHNISCHEN BEDINGUNGEN angeführt sind, wird auf die grundlegenden Aspekte der geltenden Vorschriften und Bestimmungen, sowie auf die diesbezüglichen ministeriellen und europäischen Richtlinien und Empfehlungen verwiesen.

TECHNISCHE BEDINGUNGEN

Die Ergebnisse der statischen Kontrolle der Brücken müssen auf die folgenden Arbeitsphasen, welche zu Lasten des Prüfers und des Auftraggebers sind, Bezug nehmen:

A) ZU LASTEN DES PRÜFERS

Zu Lasten des Prüfers sind:

1) strukturelle Erhebung

1.1 Beschreibung des Bauwerkes mit fotografischer Dokumentation, mit den allgemeinen Daten (Benennung der Brücke, Standort auf der Straße, Baujahr, u.s.w.) und den geometrischen und baulichen Eigenschaften der tragenden Strukturen (Tragwerk, Pfeiler, Widerlager), der Auflagerbedingungen (Lager, Fundamente), der eventuellen Widerlagsmauer und der zusätzlichen Bauelemente (Dehnfugen, Abdichtungen, Entwässerungen, Belag, Betonkränze, Geländer, usw.);

1.2 sorgfältige Kontrolle aller sichtbaren Teile des Bauwerkes, sowohl der Fundamente als auch der freistehenden Bauteile; Kontrolle des Zustandes der Oberfläche des Betons an den Stellen, die am stärksten beschädigt sein können (z.B. die Bogenkämpfer, die seitlichen Zonen der Fahrbahnplatte, die strukturellen Teile in der Nähe von Abflüssen oder Dehnfugen); Beschreibung der festgestellten Unregelmäßigkeiten (Korrosion, Beschädigungen, Risse, Spiele, Auswaschungen, Verschiebungen, hydrogeologische Probleme, usw.);

1.3 grafische Darstellung des Bauwerkes, mit Überprüfung der bestehenden Zeichnungen und Bearbeitung bzw. Erneuerung derselben aufgrund der unter dem Stichwort "Zeichnungen" in der Anlage Nr.1 "STRUKTURELLE ERHEBUNG" enthaltenen Anweisungen;

2) Materialuntersuchungen

2.1 Proben vor Ort und Laboruntersuchungen für die Ermittlung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Materialien;

3) statische Berechnung

3.1 Berechnung der Struktur, mit Festlegung des statischen Systems und mit Analyse der Schnittgrößen, der Spannungen und der Verformungen, unter Berücksichtigung der Einwirkungen der in der Anlage Nr. 5 "BEFAHRBARKEIT" angegebenen Belastungsannahmen;

3.2 Tragsicherheitsnachweise durch Vergleich der maximalen Belastungen mit dem Widerstand der Materialien, welcher aus den vorgenommenen Laborproben und/oder den Proben vor Ort hervorgeht; falls die Struktur aufgrund von nicht mehr in Kraft befindlichen Gesetzesvorschriften projiziert und/oder abgenommen worden ist, bei Vorhandensein der Originalunterlagen der statischen Berechnungen, laut denen das Bauwerk errichtet wurde, genügt ein Ergänzungsbericht mit den Anpassungen für die vorgesehenen beweglichen Lasten, die zu überprüfen sind und für die Berücksichtigung von eventuellen Änderungen der Materialeigenschaften;

4) Belastungsproben

4.1 Überprüfung des reellen Verhaltens des Bauwerkes mittels statischen Belastungsproben bis zur maximal zulässigen Betriebsbelastbarkeit (unter Berücksichtigung der Belastungsmöglichkeiten), mit Ermittlung der Verformungen, im Sinne der beiliegenden Anlage Nr. 4 "BELASTUNGSPROBEN";

5) Befahrbarkeitsanalyse

5.1 Berechnung der Befahrbarkeitsparameter des Bauwerkes gemäß dem in der Anlage Nr. 5 "BEFAHRBARKEIT" vorgegebenen Muster; der Bericht muß ein eigenes Datum (Tag, Monat, Jahr) enthalten sowie die vorliegenden Normenhinweise "TECHNISCHE BEDINGUNGEN FÜR DIE STATISCHE KONTROLLE UND DIE ABNAHME DER BRÜCKEN VON LANDESSTRASSEN 2012" anführen;

6) Eingriffsvorschläge

6.1 Prüfung, deren Umfang und Ausführlichkeit der Wichtigkeit und dem Zustand des Bauwerkes angemessen sind, die eine zusammenfassende Bewertung über den gegenwärtigen Zustand enthält: falls das Bauwerk vorhergehenden Untersuchungen unterzogen wurde, müssen die entsprechenden Daten mit denen der gegenwärtigen Kontrolle verglichen werden; dadurch kann ein eventueller Schadensprozess verfolgt oder neue Schäden der Materialien entdeckt werden. Im Falle von augenscheinlichen oder verdächtigen Verschlechterungen des Zustandes des Bauwerkes können, nach Vereinbarung zwischen dem Freiberufler und dem Auftraggeber, weitere spezifische Untersuchungen durchgeführt werden;

6.2 Eingriffsvorschläge in Bezug auf die eventuellen dringenden, kurz- und/oder langfristigen Arbeiten, die ordentlichen und/oder außerordentlichen Charakter haben können. Falls aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und der vorgenommenen Überprüfungen der Berechnungen sich die Zweckmäßigkeit und technische Möglichkeit einer Sanierung der Brücke zur Erhöhung der Tragfähigkeit oder infolge besonderer Dienstverfordernisse ergibt, sollen die notwendigen strukturellen Maßnahmen mit Angabe der ungefähren Kosten der Arbeiten, der diesbezüglichen Dauer sowie der eventuellen notwendigen Verkehrsbeschränkungen während der Arbeiten, ungefähr vorgeschlagen werden.

B) AUFGABEN DES AUFTRAGGEBERS

Zu Lasten des Auftraggebers sind:

- 1) die Bereitstellung der bestehenden Dokumentation, umfassend die allgemeinen Daten des Bauwerkes, die eventuellen Projekt- und Abrechnungsunterlagen, die eventuellen Berichte von Untersuchungen und/oder vorherigen durchgeführten Kollaudierungen;
- 2) die Bereitstellung von Hilfskräften, sofern erforderlich, für die genaue Lokalisierung des Bauwerkes während des Lokalaugenscheines des Prüfers;
- 3) die Bereitstellung, sofern erforderlich, von geeigneten Hilfsmitteln (By-bridge, Gerüste, usw.), um die vollständige Zugänglichkeit des Bauwerkes zu ermöglichen;
- 4) die Zurverfügungstellung von Hilfskräften, sofern erforderlich, für die Durchführung der Proben vor Ort und für die Vorbereitung der Probemuster für die Landesprüfanstalt;
- 5) Durchführung der Proben der Materialien in der Landesprüfanstalt;
- 6) die Zurverfügungstellung der Fahrzeuge mit der erforderlichen Tragfähigkeit für die Durchführung der Belastungsproben;
- 7) die Wiederherstellung, wo erforderlich, des ursprünglichen strukturellen Zustandes des Bauwerkes nach der Durchführung der Proben und Entnahme von Probemustern.

C) BESONDERE DIENSTLEISTUNGEN

Bei der statischen Kontrolle der Brücken fallen folgende spezifische Arbeiten, die von geeigneten Institutionen oder von der Landesverwaltung externen Laboren durchgeführt werden können, nicht unter die normalen Dienstleistungen. Diese müssen eventuell getrennt zwischen Auftraggeber und Prüfer vereinbart werden:

- Nachforschungen im Archiv;
- topographische Aufnahme;
- hydraulische Überprüfungen;
- geotechnische und/oder geologische Untersuchungen;
- besondere Proben vor Ort und/oder Laborproben;
- Präzisionsnivellierungen des Tragwerkes;
- Überwachungen und/oder Kontrollen der Ausrichtungen;
- dynamische Belastungsproben.

D) ANGABEN FÜR DIE ABGABE DER UNTERLAGEN

Die notwendigen Unterlagen müssen in zweifacher Originalausführung auf Papier und eine digitale PDF Datei für die Texte und eine DXF oder DWG für die Zeichnungen abgegeben werden.

ANLAGEN

Anlage Nr. 1

STRUKTURELLE ERHEBUNG

I) Visuelle Kontrolle

Die Ergebnisse der visuellen Kontrolle des gesamten Bauwerkes (Tragwerk, Widerlager, eventuelle Pfeiler und/oder Flügelmauern, zusätzliche Bauelemente, usw.) müssen so ausführlich wie möglich in den Endbericht übertragen werden, um eine genaue und vollständige Beurteilung des aktuellen Erhaltungszustandes zu ermöglichen. Die festgestellten wichtigsten Unregelmäßigkeiten müssen mit Fotos dokumentiert werden; falls vorteilhaft, kann auch von linearen Grafiken oder Flächengrafiken Gebrauch gemacht werden, möglichst mit Benützung von klaren und einheitlichen Symbolen.

Besondere Bedeutung wird der Überprüfung der Fundamente (der Widerlager, eventueller Pfeiler und/oder Flügel) beigemessen, die auch auf den Zustand des angrenzenden Bodens ausgedehnt wird, damit man ein Gesamturteil über die Stabilität der Fundamente selbst bilden kann.

Situationen ungenügender Stabilität können durch Riss Bildungen, Neigung der Stützmauer oder der Pfeiler, sichtbare Erosionen und Unterwaschungen des Bodens oder des Flussbettes, Instabilität der Abhänge in der Nähe der Fundamente, usw. angekündigt werden.

In den Fällen, in denen es offensichtliche Unregelmäßigkeiten gibt, die der Instabilität der Fundamente zuzuschreiben sind, oder wenn Hinweise einer Stabilitätsgefährdung bestehen und wenn es besondere Umstände erfordern (Notwendigkeit, die zulässige Bodenpressung zu bestimmen, usw.), ist eine geotechnische Überprüfung mit geeigneten Mitteln (Bohrproben, Unterwasseruntersuchungen für Fundamente unter Wasser, usw.) gerechtfertigt. Für die technischen Nonnen betreffend die Fundamente im Allgemeinen wird auf das M.D. öff. Arb. vom 11.3.88 und auf die folgenden Anwendungsanweisungen verwiesen.

Der Endbericht muss auf jeden Fall die ausdrückliche Erklärung des Prüfers enthalten, aufgrund welcher die Einwirkungen auf die Brücke, die von der Belastungshypothese laut Anlage Nr. 5 "BEFAHRBARKEIT" herrühren, als zulässig angesehen werden auch in Bezug auf die Widerlager, auf die eventuellen Pfeiler und/oder bestehenden Stützmauern sowie auf die diesbezüglichen Fundamente, im Zustand, in dem sie sich befinden; andernfalls müssen die Gefahrensituationen für das Bauwerk ausführlich dargestellt werden, wobei die eventuellen Beschränkungen bezüglich der Befahrbarkeit, sowie die für notwendig befundenen strukturellen Maßnahmen vorgeschlagen werden.

II) Zeichnungen

Die Originaldokumentation, seien es Projekte oder Abrechnungsunterlagen, muß immer an Ort und Stelle nachgeprüft werden; es ist erforderlich, die wichtigsten Ausmaße der Struktur und die Konstruktionstypologien, mit besonderer Rücksicht auf die tragenden Strukturen, zu kontrollieren (Träger, Decken, Auskragungen, usw.).

Sollte die Originaldokumentation fehlen oder lückenhaft sein, so ist eine generelle Aufnahme, des Bauwerkes, die Nebenstrukturen und die zusätzlichen Einrichtungen inbegriffen, erforderlich, dessen Detaillierung von der Typologie des Bauwerkes abhängig ist.

Es ist jedenfalls die Lieferung einer oder mehrerer Zeichnungen (empfohlenes Format: DIN A1), aus welcher die effektive strukturelle Situation hervorgeht, erforderlich; grundsätzlich müssen folgende Zeichnungen enthalten sein: ein Grundriss des Tragwerkes, eine Ansicht, ein Längsschnitt, ein oder mehrere Querschnitte. Nach Möglichkeit muss auch die Sohle der Fundamente, sowohl der direkten als auch der indirekten auf Pfählen, dargestellt sein mit der diesbezüglichen Berechnung.

Je nach Komplexität und Typologie des Bauwerkes müssen die Zeichnungen mit zusätzlichen Ansichten, Schnitten und Konstruktionsdetails, (Dehnfugen, Abdichtungen, Lager, Betonkränze, Geländer, usw.) ausgestattet sein. Eventuelle große Schäden (Risse, Auswaschungen, starke Beschädigungen, usw.), die als wichtig in Hinsicht auf die Sicherheit und Stabilität des Bauwerkes erachtet werden, müssen ebenfalls eingetragen werden.

Im Falle von nicht vorhandenen Bewehrungsplänen ist es notwendig, die Zeichnungen der Struktur mit den an Ort und Stelle durch entsprechende Untersuchungen ermittelten, Bewehrungsschemen zu ergänzen: diese grafische Dokumentation kann auch getrennt zusammen mit der statischen Berechnung oder als eigene Anlage geliefert werden.

Die Zeichnungen werden in geeigneten Maßstäben (1:50 -f- 1:200) erstellt und vollständig bemaßt, wobei die verwendeten Baumaterialien angegeben werden sollen.

Orientativ werden die wichtigsten grafischen Darstellungen für die am häufigsten vorkommenden Brückentypologien, im Falle von nicht vorhandenen Originalunterlagen, aufgezählt:

a) **BRÜCKE MIT VOLLBETONDECKE UND ANEINANDERGEREIHTEN SPANNBETÖNTRÄGERN**

Die Zeichnung des Querschnittes des Trägersystems muss die Anzahl der einzelnen Träger und die geometrischen Eigenschaften der einzelnen Bauelemente enthalten: Träger, Betonkränze, Aufbeton, Untergrund und Straßenbelag, usw. Weiters muss der Querschnitt des einzelnen Spannbetonträgers mit Angabe der Anzahl und Position der Spannlitzen enthalten sein;

b) **BRÜCKE MIT TRÄGERN IN STAHLBETON**

Die am häufigsten vorkommenden Typologien sind: Träger mit Vollbetonplatte, Trägerrost, Hohlkasten.

Die Darstellung muss die Geometrie der Haupt- und Sekundärelemente enthalten: Träger, Querträger, Decke, Betonkränze, Auskragungen, usw. Was die Bewehrung betrifft, so müssen in den Zeichnungen ausschließlich nur jene Bewehrungsseisen eingetragen werden, die in den wichtigsten Querschnitten effektiv ermittelt worden sind: es ist nicht sinnvoll die Bewehrung in sämtlichen grapschen Details einzuzichnen, welche ohnehin nur annähernd genau ist und wenig nützt;

c) **STAHLBRÜCKE**

Die am häufigsten vorkommenden Bauarten sind Stahlbrücken mit zwei Fachwerkträgern, mit parabolischem oder geradem Obergurt (Brücke mit unten liegender Fahrbahn), oder Brücken mit Stahlprofilträgern in Verbund mit der Stahlbetonplatte (obere Fahrbahn).

In diesem Falle müssen die Zeichnungen detailliert ausgeführt werden, da der Großteil der primären und sekundären Brückenbestandteile sichtbar sind und vermessen werden können. Es werden also die strukturellen Elemente mit den entsprechenden Stärken, die Anzahl der Niete und/oder der Schrauben, die Schweißnähte, die Details der Knotenbleche und der Laschenstöße, die Zahl und die Stärke der Gurtbleche, welche die Gurtplatten der Träger bilden, die Wind- und Aussteifungsverbände, die Lager, usw., in geeignetem Maßstab dargestellt;

d) **BOGENBRÜCKE**

Die wichtigsten zu zeichnenden Elemente sind das Profil des Bogens mit den Details der Auflager und die Geometrie der Widerlager, da letztere den Horizontalschub aufnehmen müssen

Anlage Nr. 2

MATERIALUNTERSUCHUNGEN

- 1) Je nach Eigenschaft des Bauwerkes muss besonders ermittelt werden:
 - Holzbrücken: Holzart und Holzklasse (mit Festlegung der zulässigen Spannungen);
 - Brücken in Ziegelmauerwerk und in Steinmauerwerk: Ziegelart oder Steinart (mit petrografischer Untersuchung in unsicheren Fällen und Überprüfung des Zustandes des Mörtels);
 - Stahlbrücken: Stahlart der Struktur (mittels Entnahme eines Probekörpers von einem wichtigen Teil des Tragwerkes und sofortige Ersetzung desselben vor Ort);
 - Betonbrücken: Eigenschaften des verwendeten Betons;
 - Brücken in Stahlbeton und Spannbeton: Eigenschaften der verwendeten Bewehrung und des Betons.

- 2) Im Falle von Beton-, Stahlbeton- oder Spannbetonbrücken muss für die Proben, die an Ort und Stelle ausgeführt werden, die folgende Anweisung benützt werden:

a) Prüfung des Betons

Für die Überprüfung der Druckfestigkeit sind, wo es möglich ist, immer direkte Materialprüfungen mittels Entnahme von Bohrproben durchzuführen: normalerweise ist es ratsam Proben vor Ort mit einem Bohrkerndurchmesser von 4 bis 10 cm vorzunehmen und mit mindestens 2 ÷ 3 Entnahmen aus den wichtigsten Elementen der Struktur. Die Anzahl und der Durchmesser der Probeentnahmen hängen von den Ausmaßen und dem Zustand des Bauwerkes ab; man muss darauf achten, dass die Struktur nicht beschädigt wird. Wenn starke Schwankungen in den ermittelten Druckwerten auftreten, sind die Ergebnisse mit den Daten aus weiteren zerstörungsfreien Proben zu ergänzen. Durch zerstörungsfreie Methoden vor Ort (sklerometrische Messungen und/oder Messungen mittels Windsor-Sonde, Ultraschallproben, u.s.w.) und/oder durch pull-out-Methode, sind kombinierte Proben zur Erhöhung der Präzision der Ermittlung von Druckfestigkeitswerten vorteilhaft. Die einzelnen Proben sind gemäß den jeweiligen Vorschriften der UNI-Normen durchzuführen. Unter die möglichen Prüflingsmethoden fällt, wo es zweckmäßig ist, auch der Gebrauch von besonderen Instrumenten wie das Endoskop, Flachpressen, usw. Die Anzahl der Prüflingen muss in jedem Falle der Notwendigkeit einer zuverlässigen Ermittlung der Druckfestigkeit des Betons gerecht werden, und nicht durch eventuelle negative Veränderungen der physikalischen Eigenschaften des Betons (Angriff von Chloriden, Karbonaten, säurebindenden Substanzen, usw.) beeinflusst sein: diese Veränderungen sind nach Möglichkeit durch die geeigneten Prüfungen vor Ort und/oder im Labor ausfindig zu machen.

Die Bohrproben der Straßendecke müssen sowohl die Prüfung der Schicht des Fahrbahnbelages und des Trägersystems, als auch die Feststellung der Anwesenheit einer eventuellen Abdichtungsschicht ermöglichen; letztere muss in jedem Falle ermittelt werden, auch wenn die Bohrproben entfallen;

b) Prüfung der Stahlbewehrung

Die Prüfung der Stahlbewehrung muss hauptsächlich auf der Unterseite der Träger durchgeführt werden; die Untersuchung, welche auch mit Hilfsmitteln wie spezifischen Geräten mit magnetischer Induktion (Pakometer) durchgeführt werden kann, muss immer mit direkter Kontrolle der Durchmesser mittels Freisetzung der Bewehrung und Ermittlung des Stahltyps (glatt oder gerippt), der Anzahl und der Position der einzelnen Stahlstäbe verbunden sein. Im Falle von Vollbetondecken mit aneinandergereihten Spannbetonträgern oder mit Spannbetonhauptträgern, ist die Untersuchung vorwiegend zur Ermittlung der Anzahl und des Durchmessers der einzelnen Spannlitzen eines vorgefertigten Einzelträgers gedacht.

Die Untersuchungen werden nach Möglichkeit stirnseitig oder, im Falle einer notwendigen Freilegung der Spannbewehrung, in Nähe der Auflager vorgenommen; die Spannlitzen dürfen nicht durchgetrennt werden. Im Falle von Stahlbetonplattendecken oder Trägern in Stahlbeton, muss die Untersuchung in Nähe der Mitte des Trägers durch seitliche und untere teilweise Freilegung der Bewehrung erfolgen, um die Lagen, Anzahl und Durchmesser der Bewehrungsstäbe feststellen zu können; die Untersuchung wird dann in der Auflagernähe durchgeführt um die Position und die Anzahl der Schubbewehrung zu ermitteln. Als abschließende Prüfung wird eine Untersuchung an der Unterseite der Vollbetondecke, an den Auskragungen und an den Querbalken vorgenommen.

Die für die Laborprüfungen bestimmten Bewehrungsstäbe sind von sekundären Strukturteilen wie der Decke, den Querträgern, den Pfeilern und Widerlagern, sowie den Betonkränzen zu entnehmen; nur in außerordentlichen Fällen ist es erlaubt, Hauptbewehrungsstäbe aus Trägern zu entnehmen, und auf jeden Fall nur in Nähe der Auflager.

Um eine zuverlässige Zugprobe des Stahls durchführen zu können, muss ein Prüfstück mit einer Mindestlänge von 50 cm entnommen werden.

Es kann unter Umständen vorteilhaft sein, den Oxydationsgrad der Bewehrung (besonders der freiliegenden Bewehrungseisen) mittels geeigneter Instrumente festzustellen und mit einer Mappe äquipotentialen Linien graphisch darzustellen.

3) Wiederherstellung

Alle Materialprüfungen müssen so durchgeführt werden, dass die strukturelle Integrität des Bauwerkes möglichst wenig beeinträchtigt wird. Der Prüfer ist für die sofortige und kunstgerechte Wiederherstellung der lokalisierten Abbrüche direkt verantwortlich.

Für die Wiederherstellung muss normalerweise die folgende Anweisung benützt werden:

- a) Abbrüche, welche für die Überprüfung der Stahlbewehrung durchgeführt worden sind.

Die Wiederherstellung der Betondeckung muss unter Verwendung von vorgefertigten, thixotropen oder gießfähigen, faserverstärkten und schwindarmen Mörteln erfolgen, nach vorheriger Entfernung der nicht festen Betonteile und Waschen mit Wasserstrahl.

Der Mörtelauftrag muss sämtliche Hohlräume ^zwischen den Armierungen vollständig füllen und die Form der Struktur muss zur Gänze wiederhergestellt werden, wobei die sichtbaren Teile mit der Maurerkelle geglättet werden müssen.

Wenn der Zementputz stärker als 3 cm ist, so ist es erforderlich, die Reparatur zweimalig durchzuführen.

Falls die Abbrüche an bereits beschädigten Zonen oder an feuchten oder ständig nassen Teilen durchgeführt worden sind, müssen die freien Armierungen vorher mit Rostschutzmitteln behandelt werden;

- b) Bohrungen, welche für die Entnahme von Betonbohrproben durchgeführt worden sind.

Die Füllung der Löcher muss unter Verwendung von vorgefertigten, thixotropen oder gießfähigen, faserverstärkten und schwindarmen Mörteln erfolgen. Die Mischung, welche unter Verwendung von wenig Wasser bereitgestellt wird, kann erst dann eingesetzt werden, nachdem eventuelles Restwasser innerhalb des Loches vollständig entfernt worden ist. Der Mörtel muss perfekt eingebracht werden und die Durchbohrung vollkommen füllen.

Im Falle von Löchern auf Decken ist es erforderlich, anschließend auch den Straßenbelag mit entsprechend kompaktem Kaltbitumen auszubessern.

Für die Schließung von Löchern, die durch Decken führen, muss, wenn erforderlich, für die provisorische Stütze des Mörtels an der Leibung der Struktur während der Phase des Gusses und bis zur Erhärtung des Mörtels selbst

gesorgt werden.

Je nach den Umständen kann für die Zone des für die Reparatur bestimmten Baugerüsts die zeitweilige Sperrung des Verkehrs gefordert werden;

c) Entfernung von Abschnitten der Bewehrung.

Die Wiederherstellung der von den Stahlbetonstrukturen entnommenen Bewehrung muss, wenn notwendig, mittels Schweißung von Abschnitten (aus schweißbarem Stahl) mit denselben Festigkeitsklassen erfolgen;

d) Entnahme von Probekörpern aus Stahlbrücken.

Die Wiederherstellung der entnommenen Metallteile muss, wenn notwendig, mittels Ersetzung derselben mit gleichwertigen Elementen erfolgen bzw. mittels Durchführung von angemessenen örtlichen Verstärkungen.

4) Labor-Prüfbescheinigungen

Falls die Eigenschaften der zu untersuchenden Materialien aus Laborproben entnommen werden, müssen die diesbezüglichen Bescheinigungen dem Endbericht beigelegt werden.

Die Materialproben werden im Normalfall nach Vereinbarung in der Landesprüfanstalt vorgenommen.

Anlage Nr. 3

STATISCHE BERECHNUNG

Die statische Berechnung muss, unter Bezug auf die wissenschaftlichen Erfordernisse des Bauwesens, den diesbezüglich geltenden Gesetzesbestimmungen oder Methoden entsprechen und die vorgesehenen Normen der schon bestehenden Abnahme des Bauwerkes respektieren. Es besteht die Möglichkeit von den Probetypologien und Werten der Sicherheitskoeffizienten abzuweichen, wenn die Ergebnisse von den positiven Belastungsproben, wie im Art. 4 des DPP 28.11.2011 Nr.41 vorgesehen, bestätigt werden. Besondere Fälle können, auf Grund der Zweckbestimmung des Straßennetzes und nach Absprache mit der Verwaltung, mit Einsatz von besonderen Instrumenten, die vom Eurokodex vorgesehen sind, (wie zum Beispiel die Wahrscheinlichkeitsberechnung) geprüft werden.

Es wird besonders darauf hingewiesen, dass:

- 1) in der Berechnung und beim Aufsuchen der ungünstigsten Laststellungen für die Struktur ist folgendes zu berücksichtigen:
 - a) bei Brücken, die aufgrund ihrer geringen Spannweite nicht mit allen Fahrzeugachsen gleichzeitig belastet werden können, müssen die gleichzeitig die Brücke belastenden Achsen in der ungünstigsten Stellung berücksichtigt werden;
 - b) im Falle von statisch unbestimmten Brücken (besonders bei Bogenbrücken), muss für die Lastannahme die ungünstigste Stellung berücksichtigt werden, wobei dieselbe einer unbestimmten Kolonne oder einer in Teilabschnitten auf die ungünstigste Art belasteten Brücke entspricht;
 - c) die schiefwinkligen Brücken müssen, wo erforderlich, unter Berücksichtigung der Torsionswirkungen auf das Längs- und Querverhalten mittels Trägerrost- oder Plattenmodell berechnet werden;
- 2) die Berechnung der Fundamente ist stets gefordert, wenn begründete Zweifel über die Stabilität derselben vorliegen: in diesem Falle muss sich die statische Überprüfung auf den wirklichen Zustand der Fundamente stützen, welcher vor Ort festgestellt wurde. Auf jeden Fall muss ein Urteil über die Zulässigkeit der bestehenden Fundamente abgegeben werden, in Bezug auf die eventuell erhöhten Auflagerschnittgrößen, welche durch die Aufbringung der Verkehrslasten, vorgesehen von den angewendeten Normen und nachgewiesene Belastungen, auf das Tragwerk entstehen, zum Unterschied derer, welche durch die zum Zeitpunkt der Planung und/oder Abnahme gültigen Brücken Verkehrs lasten eingeleitet wurden.

BELASTUNGSPROBEN

Bedingungen für die Ausführung der Proben

Bei den Kollaudierungsoperationen müssen die ungünstigsten Lastpositionen für das Bauwerk ermittelt und berücksichtigt werden; damit das Verhalten der wichtigsten Strukturen am besten beurteilt werden kann, müssen mehrere Belastungskonfigurationen angewandt werden, wobei bei starken Deformationen der Struktur mehrere Ablesungen der Instrumente vorgenommen werden müssen, welche mit Zwischenablesungen bei entlasteter Struktur ergänzt werden. Die Belastungsdauer schwankt in Funktion der Typologien und der Ausmaße der Tragwerke: grundsätzlich darf die Belastung jedoch nie weniger als 10 Minuten für jede Belastungsprobe dauern. Die bleibenden Verformungen nach der Entlastung müssen mit Sorgfalt aufgezeichnet werden.

Während der Kollaudierungsoperationen ist die Anwendung geeigneter Messinstrumente erforderlich; bei den Ablesungen der Instrumente muss eine Genauigkeit von nicht weniger als $L/20.000$ eingehalten werden, wobei "L" die Spannweite des untersuchten Feldes (in Meter) ist.

Bei der Messung der Verformungen mit Hilfe von Zentesimal-vergleichern, müssen diese mit geeigneten Stahldrähten mit hoher Festigkeit und niedriger Wärmeausdehnung (Invarfäden) verbunden werden. Die Vorspannung der Drähte durch geeignete Gewichte muss mindestens eine halbe Stunde vor der Belastungsprobe erfolgen.

Bei Benützung von teleskopischen Verschiebungsumsetzern ist es notwendig, daß der Fuß und die Abstützung gegen die Struktur stabil sind: auch in diesem Falle ist es angebracht, dass die Instrumente vorzeitig montiert werden, um die nötigen Eichungen vornehmen zu können.

Wenn die Benützung von Präzisionsnivelliergeräten vorgesehen ist, müssen diese mit planparalleler Blende ausgestattet, oder elektronische Geräte sein; die Ablesung der Verformungen muss mittels Anbringung von geeigneten Anschlägen erfolgen, auf denen die Meßplatte aufgesetzt werden kann: letztere sollte vorzugsweise die Skala auf Invarband haben und auf jeden Fall geeignete Präzisionseigenschaften aufweisen. Um die Instrumentenfehler abschätzen und vermindern zu können ist es erforderlich, die Ablesungen auf kurzmöglichste Distanz vorzunehmen und sich vor jeder Ablesung auf einen oder mehrere fixe Bezugspunkte außerhalb des Bauwerkes zu beziehen; außerdem ist es empfehlenswert, die Instrumente während der Kollaudierungsphase nicht zu versetzen.

Eine weitere Messmethode ist der Gebrauch von Inklinationsmessern, die es ermöglichen, die Verformungen auf digitalem Weg zu ermitteln.

Die Anzahl der Kontrollpunkte auf dem Tragwerk muss für eine komplette Bewertung der Verformungen der Struktur, sei es in Längs als in Querrichtung, angemessen sein. Die Anschläge sollen, sofern erforderlich, auch die Verformungen der Auflager messen. Falls es sich um Pfeiler im Flussbett handelt, kann es sinnvoll sein, auch die Verformungen derselben zu ermitteln.

Bei der Ermittlung der Verformungen wird es notwendig sein, solche Meßmethoden und Vorkehrungen anzuwenden, die direkte und indirekte Einflüsse von Temperaturschwankungen, welche während der Messung auftreten können, erkennen und ausschließen: in diesem Fall werden die Temperaturen bei Beginn, während und nach den Proben ermittelt, und die Werte müssen im Kollaudierungsbericht eingetragen werden.

Auf Brücken mit mehreren Feldern werden die Belastungsproben wie gesetzlich vorgeschrieben (eine für je fünf Spannweiten laut NTC 08), durchgeführt. Im Falle von durchlaufenden Tragwerken ist die Ermittlung der Verformungen auch für die nebenliegenden unbelasteten Felder notwendig.

BEMERKUNGEN:

- a) um das reelle Verhalten des Bauwerkes untersuchen zu können und um eventuell das statische Schema selbst zu ändern oder zu verbessern werden die Resultate der Belastungsproben, die aus dem ursprünglichen statischen Schema hervorgehen, mit den entsprechenden theoretischen Verformungen verglichen;
- b) im Falle der Erneuerung der Abnahmeprüfung, laut Art. 7 Absatz 4 und 5 des DPP 28/11/2011 Nr. 41 mit Belastungsprobe, muss dieselbe mit jener der vorhergehenden Abnahmeprüfung vergleichbar sein um das nicht veränderte Verhalten der Struktur zu bestätigen.
- c) für Brücken mit einer Spannweite bis zu 6 m kann der Prüfer, seiner Meinung nach, vereinfachte statische Belastungsproben mit hoher Genauigkeit der Messung der Abweichung (Art. 4 Absatz 2 des DPP 28/11/2011 Nr. 41) durchführen lassen, vorausgesetzt sind jedoch die vom Gesetz vom 5.11.71, Nr. 1086 vorgesehenen Untersuchungen und Kontrollen, die ohnehin für die statische Kollaudierung der Bauwerke erforderlich sind; analog zu obgenanntem können die abgesehenen Belastungsproben für die Auskragungen von Verbreiterungsbauwerken der Straßen mit einer max. befahrbarer Breite von nicht mehr als 1m, vereinfacht werden.

für besonders wichtige Bauwerke (mit Spannweite > 20 m laut Art. 7 Absatz 4 des DPP 28/11/2011 Nr. 41) können die statischen Belastungsproben mit dynamischen Belastungsproben ergänzt werden, mit Ermittlung der Verformungen und Schwingungsfrequenzen.

BEFAHRBARKEIT

Das Ergebnis der Untersuchungen und Nachweise, welche durchgeführt wurden, dient zur Klassifizierung des Bauwerkes und der Angabe der Befahrbarkeit durch den Straßenverkehr.

Um eine vollständige und einheitliche Bewertung der bestehenden Brücken zu erhalten, muss die Befahrbarkeitsanalyse die nachfolgenden Punkte beinhalten.

I) Klassifizierung

Bezugnehmend auf die Normverkehrslasten, die in den erlassenen Vorschriften vorgesehen sind, wird die Brücke wie folgt klassifiziert:

- 1. Klasse: zugelassene Befahrung durch die Verkehrslast Typ "ql,a" zu 60 t;
- 2. Klasse: zugelassene Befahrung durch die Verkehrslast Typ "ql,a" zu 45 t.

Für die Straßenbrücken, welche nicht in die 2. Klasse eingestuft werden können, wird eine "2, reduzierte Klasse (2R)" eingeführt: in diesem Fall wird die Befahrbarkeit durch die unten angegebenen Befahrbarkeitsbedingungen definiert.

II) Befahrbarkeit

II-1 Für die Brücken, welche in die 2. reduzierte Klasse eingestuft werden und für die Normal- bzw. als "Baustellenfahrzeug" zugelassenen Sonderfahrzeuge (LKW's und Sattelschlepper zu je 3, 4 und 5 Achsen), welche in der gültigen Straßenverkehrsordnung (G.D. vom 30.4.92, Nr.285) vorgesehen sind, ist die Höchstlast "Q max"; anzugeben. Die Höchstlast "Q max" ist für die 3, 4 - bzw. 5 achsigen Fahrzeuge zu berechnen, welche die im Anhang angegebenen Lastbilder für die "Baustellenfahrzeuge" mit, proportional gesteigerten Achslasten aufweisen, bis zu einer Höchstlast von 33t, 40t und 56t für die 3 - bzw. 5 achsigen Fahrzeuge.

Die Befahrbarkeit der Brücke wird bei gleichzeitiger Belastung auf der Achse aller Fahrspuren, sowie bei ungünstigster Aneinanderreihung angegeben.

Für Normal- und/oder "Baustellenfahrzeuge", für welche eine Befahrbarkeit der Brücke in dieser Art nicht zulässig ist, muss die Befahrbarkeit bei ungünstigster Aneinanderreihung in folgenden Fällen untersucht werden:

eine unbestimmte Kolonne unter Vollbelastung auf der Achse der äußersten Fahrspur und eine Linienlast zu $q = 1,5 \text{ t/m}$ auf der Achse der restlichen

Fahrspuren;

- A) ein einzelnes Fahrzeug auf der Achse aller Fahrspuren und eine Linienlast zu $q = 1,5 \text{ t/m}$ auf der Achse derselben Fahrspuren außerhalb des Einflussbereiches des Fahrzeuges;
- B) ein einzelnes Fahrzeug auf der Achse der äußersten Fahrspur und eine Linienlast zu $q = 1,5 \text{ t/m}$ auf der Achse derselben Fahrspur außerhalb des Einflussbereiches des Fahrzeuges und auf der Achse der restlichen Fahrspuren.

Für die Punkte B) und C) bei Brücken mit einer maßgebenden Spannweite "l" ($l > 50 \text{ m}$) muss, zusätzlich zur Angabe der Befahrbarkeit durch ein einzelnes Fahrzeug im strengen Sinne (Sicherheitsabstand "ds" zwischen Fahrzeugen: $ds > l$), untersucht und berechnet werden, in welchem Abstand "ds" zwei oder mehrere Fahrzeuge in derselben Fahrtrichtung gleichzeitig die Brücke befahren dürfen. Die zugehörige Gleichlast bleibt unverändert.

Für die Brücken, welche die Befahrung durch die .Normal- und/oder "Baustellenfahrzeuge" mit normaler Geschwindigkeit in den oben angeführten Fällen nicht erlauben, wird der Nachweis der Befahrbarkeit, wenn es zweckmäßig erscheint, auch durchgeführt, wobei die Fahrt mit einer begrenzten Geschwindigkeit von 10 Km/h zu berücksichtigen ist. (die Geschwindigkeit von 10 Km/h halbiert den Koeffizienten der dynamischen Erhöhung, wenn vorhanden).

Der Nachweis der Befahrbarkeit durch Normal- bzw. "Baustellenfahrzeuge" von Brücken 1. Klasse kann unterlassen werden. Für Brücken 2. Klasse muss lediglich die Befahrbarkeit durch die 5 - achsigen "Baustellenfahrzeuge" zu 56t untersucht werden.

II.2 Um die Befahrbarkeit der Brücken durch Sonderfahrzeuge oder Fahrzeuge, mit denen Sondertransporte durchgeführt werden, angeben zu können, muss zusätzlich bei allen Brücken (abgesehen von ihrer Klassifizierung) bei ungünstigsten Belastungsbedingungen, im Falle von Fahrt auf der Brücke mit einer begrenzten Geschwindigkeit von 10 Km/h , (die Geschwindigkeit von 10 Km/h halbiert den Koeffizienten der dynamischen Erhöhung, wenn vorhanden) ermittelt werden:

- a) die maximale Achslast "p max" bezüglich der Belastung einer einzelnen Achse mit einem Maximalwert von 20 t/Achse . Falls "p max", im Falle einer Fahrt auf der Achse der äußersten Fahrspur oder isoliert in Fahrbannmitte, verschieden ist, müssen beide Werte genau angegeben werden.

Von dieser Berechnung kann bei Brücken der 1. Klasse abgesehen werden, für welche diese bereits überprüft worden ist;

b) die Achslast "p" bezüglich der Höchstlast "C max" eines Fahrzeuges mit einer Höchstlänge von 20 m, bestehend aus einer variablen Anzahl "n" von gleichbelasteten Achsen mit einem gleichbleibenden Abstand von 1,5 m (mit maximal $20/1,5 = 13$ Achsen), auf der Brücke wirkend, für die Laststellungen:

- auf der Achse der äußersten Fahrspur, mit einer Linienlast zu $q=1,5$ t/m auf der Achse derselben Fahrspur außerhalb des Einflußbereiches des Fahrzeuges (angenommen 20 m) und auf der Achse der restlichen Fahrspuren;
- isoliert in Fahrbahnmitte.

Der Nachweis wird iterativ durchgeführt (siehe das Beispiel der Berechnung im Anhang), wobei jenes Fahrzeug gesucht wird, welches mit der kleinstmöglichen Achszahl "n" ($1 < n < 13$) und der höchstmöglichen Achslast "p" die höchstzulässige Beanspruchung erreicht. Die Höchstachslast beträgt:

- für Brücken der 1. Klasse: $p = 20$ t/Achse;
- für Brücken der 2. und 2. reduz. Klasse: $p = "p \text{ max}";$

c) die höchste Gleichlast "q max" bezüglich eines Fahrzeuges mit einer Höchstlänge von 20 m, für die Laststellungen:

- auf der Achse der äußersten Fahrspur, mit einer Linienlast zu $q=1,5$ t/m auf der Achse derselben Fahrspur außerhalb des Einflussbereiches des Fahrzeuges (angenommen 20 m) und auf der Achse der restlichen Fahrspuren;
- isoliert in Fahrbahnmitte.

"q max" errechnet sich aus den maximalen zulässigen Achslasten des Fahrzeuges wie laut vorhergehendem Punkt b) (Höchstachslast: 20 t/Achse; Achsabstand: 1,5 m) und beträgt: $20/1,5=13,3$ t/m.

BEMERKUNGEN:

1) der Nachweis der Sekundärtragwerke wird laut vorhandenen Normen durchgeführt. Bei Brücken der 2. reduzierten Klasse wird wie folgt vorgegangen:

a) die Last Typ "q_{l,a}" wird ersetzt durch die für die geprüfte Struktur ungünstigste Last. Das können sein: die Höchstlast "p max" und/oder "C max", oder die Höchstlast "Q_{max}" bezüglich der 3 - bzw. 4 bzw.5 achsigen Fahrzeuge, für welche die Überfahrt laut Abschnitt II. 1 erlaubt ist, erhöht mit den jeweiligen dynamischen Beiwerten wenn vorhanden

- b) die Last Typ "q_{l,c}", welche auf Gehsteigen ohne Leitplanken angesetzt wird, wird ersetzt durch die höchste Radlast laut obgenanntem Abschnitt I.a);
 - c) die Last Typ "q_{l,e}", welche eine Menschenmenge darstellt, wird für den üblichen Gebrauch der Brücken von Landesstraßen ohne dynamischen Beiweit angesetzt, außer es bestehen spezielle Forderungen von Seiten des Auftraggebers;
- 2) beim Nachweis der Befahrbarkeit laut Abschnitt II. 1, kann in folgenden Fällen, in Abhängigkeit von der größten Spannweite "L" der Brückenfelder, die unbestimmte Kolonne von Fahrzeugen durch eine Gleichlast zu $q = 1^5 \text{ t/m}$ ersetzt werden:
 - a) bei 3 - achsigen Fahrzeugen zu 25t und einer Spannweite $L > 45 \text{ m}$;
 - b) bei 3 bzw. 4 - achsigen Fahrzeugen zu 33t oder 40t und einer Spannweite $L > 70 \text{ m}$;
 - c) bei 5 - achsigen Fahrzeugen zu 44t und einer Spannweite $L > 80 \text{ m}$;
 - 3) sollten die Werte für die Gleichlast auf der Achse der Fahrspuren, wenn es in der Berechnung verlangt wird, unter 1,5 t/m liegen, muss $q < 34$ die Befahrbarkeit in Absprache mit dem Auftraggeber für spezielle Verkehrsbedingungen angegeben werden; wo die Geschwindigkeitsbegrenzung der Fahrzeuge bei der Befahrung der Brücke 10 Km/h angenommen wird, wird zur Berechnung das Ausmaß der Lasten aufgrund des dynamischen Zuwachses von 50% des gesetzlich festgesetzten Wertes erhöht wie laut vorhandenen Normen.
 - 4) sollte es notwendig sein, muss die genaue läge - und höhenmäßige Orientierung der Brücke überprüft werden, um die Verkehrsbedingungen in der statischen Berechnung realistisch zu erfassen (z.B. kann bei stark gekrümmten Brücken mit kleiner Spannweite bei einer Fahrbahnbreite $> 5,50 \text{ m}$ eine Kreuzung von Lastkraftwagen ausgeschlossen werden oder nur mit geringer Geschwindigkeit erfolgen, usw.);

Da die Betriebszustände der bestehenden Brücken, wie Deformationen unter Last und Sicherheitsbedingungen, überprüfbar sind, können die Befahrbarkeitsnachweise auch nach der Methode des elastischen Verhaltens durchgeführt werden (Art. 4 Absatz 4 des DPP 28/11/2011). Für groß dimensionierte Brücken und komplexe Typologien sind der Zustand der Verformungen und der Anteil der Materialanspannung zu überprüfen

III) Die vorhin ermittelten Brückenbefahrbarkeitsparameter werden entsprechend in die nachfolgenden, zusammenfassenden Tabellen eingetragen (die Werte in "t" werden auf die Einheit gerundet, jene in "t/Achse" oder in "t/m" werden auf die erste Dezimale gerundet):

Brücken der 1. Klasse

KLASSIFIZIERUNG		BEFAHRBARKEIT			
D.M.LL.PP.		Maximallast C max (t)		Linienlast max. Q max (t/m)	
Klasse	Zul. Höchstlast (t)	Fahrbahnmitte	Auf der äuß. Fahrspur	Fahrbahnmitte	Auf der äuß. Fahrspur
1	60	n=	n=		
		p=	P=		

Brücken der 2. Klasse

KLASSIFIZIERUNG		BEFAHRBARKEIT									
D.M.LL.PP.		5-Achsige Fahrzeuge (56t)					Maximallast C max (t)		Linienlast max. Q max (t/m)		Maximale Achslast Pmax (t/Axe)
Klasse	Zul. Höchstlast (t)	JA	A	B	C	NEIN	Fahrbahnmitte	Auf der äuß. Fahrspur	Fahrbahnmitte	Auf der äuß. Fahrspur	
2	45						n=	n=			
							p=	p=			

Brücken der 2. reduzierten Klasse

KLASSIFIZIERUNG			BEFAHRBARKEIT										
Q max (t)			Fahrzeuge	JA	A	B	C	NEIN	Maximallast C max (t)		Linienlast max. Q max (t/m)		Maximale Achslast Pmax (t/Axe)
3 Achsen	4 Achsen	5 Achsen	3 Achsen 25t						Fahrbahnmitte	Auf der äuß. Fahrspur	Fahrbahnmitte	Auf der äuß. Fahrspur	
			3 Achsen 33t						n=	n=			
			4 Achsen 32t										
			4 Achsen 40t										
			5 Achsen 44t						p=	p=			
			5 Achsen 56t										

Legenda:

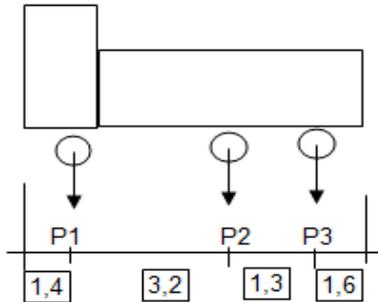
- JA = Verkehr ohne Einschränkungen: undefinierte Kolonnen von Fahrzeugen auf allen Fahrspuren
- A = Verkehr in abwechselndem Einbahnverkehr: undefinierte Kolonne von Fahrzeugen auf der äußersten Fahrspur
- B = Verkehr in Alleinfahrt (oder mit Sicherheitsabstand zwischen den Fahrzeugen; ds =...m): isolierte Fahrzeuge auf allen Fahrspuren
- C = Verkehr im abwechselndem Einbahnverkehr.--'und in Alleinfahrt (oder mit Sicherheitsabstand zwischen den Fahrzeugen ds =...m): isoliertes Fahrzeug auf der äußersten Fahrspur
- NEIN = nicht erlaubter Verkehr
- n = Achszahl des betreffenden Fahrzeuges
- P = Achslast des betreffenden Fahrzeuges (t/Achse)

Wenn notwendig, wir die Legende mit den folgenden Anmerkungen ergänzt:

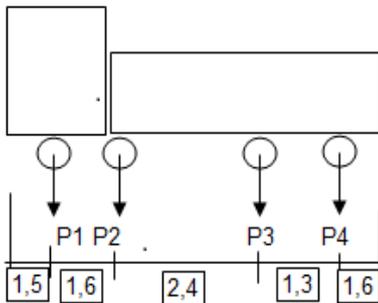
- * = Verkehr mit begrenzter Geschwindigkeit (10 Km/h) erlaubt: Kennzeichen neben den Anmerkungen JA, A, 13, C bezüglich der geprüften Fülle
- c.slr. = Verkehr in Fahrbahnmitte auf Unterbau (Erdkörper oder Felsen): Kennzeichen anstatt der Parameter "n" und "p"

ANHANG

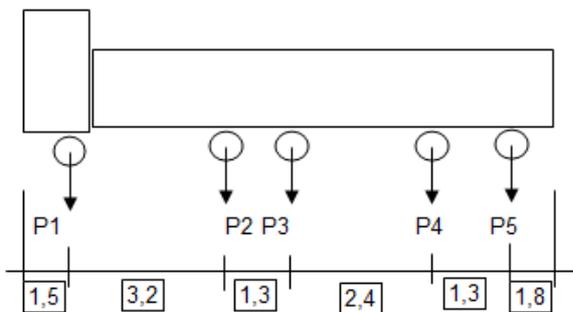
a) LASTBILDER



Gewicht (t)	Normalfahrzeug	Baustellenfahrzeug
P1	5	7
P2	10	13
P3	10	13
P tot.	25	33



Gewicht (t)	Normalfahrzeug	Baustellenfahrzeug
P1	5,6	7
P2	5,6	7
P3	10,4	13
P4	10,4	13
P tot.	32	40



Gewicht (t)	Normalfahrzeug	Baustellenfahrzeug
P1	4,8	6,8
P2	9,8	12,3
P3	9,8	12,3
P4	9,8	12,3
P5	9,8	12,3
P tot.	44	56

Die Maße der Fahrzeuge werden wie folgt angenommen:

- die größte Breite, der Querabstand der Räder und die Radaufstandsfläche entsprechen den Werten des konventionellen Fahrzeuges Typ "q 1 ,a" laut Norm;
- die größte Länge entspricht einem Abstand der Fahrzeuge "D" im Ausmaß von $L/5$ m, wobei "L" die größte Spannweite (in Meter) der Brückenfelder ist: der Abstand "D" wird in ganzen Einheiten angegeben und hat einen Mindestwert von 5 m

b) BERECHNUNGSBEISPIEL

Verfahren zur Berechnung der Höchstlast "C max" der Fahrzeuges, das als Sondertransport zugelassen ist.

Beispiel

Gegeben sei eine Brücke 1. Klasse, mit einer Länge von $L = 19$ m.

Die Berechnung wird iterativ wie folgt durchgeführt:

1. es wird, zum Beispiel, die Befahrung durch ein isoliertes Fahrzeug mit einem Gesamtgewicht (C max) von 100 t, verteilt auf eine Anzahl (n) von 5 Achsen, mit einer Achslast (p) von 20 t/Achse, angenommen;
2. wenn der Nachweis der Befahrbarkeit zufriedenstellend ausfällt, wird ein höheres Gewicht des Fahrzeuges in Betracht gezogen (z.B. C max =120 t), wobei die Anzahl der Achsen auf 6 erhöht wird und diese mit 20 t/Achse belastet sind;
3. wenn der Nachweis nicht zufriedenstellend ausfällt, wird die höchste Achslast des Fahrzeuges mit 6 Achsen ermittelt, welches für den Verkehr zugelassen ist: wenn z.B. der Wert von 18 t/Achse zulässig ist, ergibt sich daraus die Höchstlast des Fahrzeuges, die folgendermaßen bestimmt wird:

$$n = 6$$

$$p = 18 \text{ t/Achse}$$

$$C \text{ max} = n \times p = 108 \text{ t}$$

Die obegenannten Werte "p" und "n" werden entsprechend unter dem Stichwort "C max" in die zusammenfassende Tabelle der Brückenbefahrbarkeitsparameter eingetragen.