

---

# Inhaltsverzeichnis Anlagen

*Die Kapitel 2, 5, 6 und 7 haben keine Anlagen.*

---

## Inhaltsverzeichnis Anlagen Kapitel 1

1. Übersichten Eisenbahnnetz und Völker- und Sprachenkarte  
1.1 Reisekarte der österr. ungarischen Monarchie, ca. 1880  
Quelle: Verlag v. Moritz Perles, Wien
- 1.2 Neue Verkehrskarte von Österreich, ca. 1950  
Quelle: Bellaria-Verlag
- 1.3 Völkerkarte von Mitteleuropa, ca. 1926  
Quelle: Rothaug's Atlas für Bürgerschulen und Allgemeine Mittelschulen
2. Berichte über Brückenneu- bzw. Umbauten  
2.1 Umbau/Verbreiterung Brücken über Linzerstrasse und Schloßallee  
2.1.1 Umbau 1920/21  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1922, Seiten 61 bis 63, anno.onb.ac  
2.1.2 Verbreiterung 1922/23  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1924, Seiten 153 und 154, anno.onb.ac
- 2.2 Umbau der Eisenbahnbrücke über die Lorystrasse  
Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1937, Heft 5
- 2.3 Umbau der Buchser Rheinbrücke  
Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1935, Heft 5 und 7
- 2.4 Umbau der Stadlauer Donaubrücke  
Quelle: Die Wasserwirtschaft, 1933, Seiten 493 und 494, anno.onb.ac  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1932, Seiten 239 bis 242 und 253 bis 255, anno.onb.ac  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1933, Seite 263, anno.onb.ac

# **Inhaltsverzeichnis Anlagen**

*Die Kapitel 2, 5, 6 und 7 haben keine Anlagen.*

---

## **Inhaltsverzeichnis Anlagen Kapitel 1**

1. Übersichten Eisenbahnnetz und Völker- und Sprachenkarte
- 1.1 Reisekarte der österr. ungarischen Monarchie, ca. 1880  
Quelle: Verlag v. Moritz Perles, Wien
- 1.2 Neue Verkehrskarte von Österreich, ca. 1950  
Quelle: Bellaria-Verlag
- 1.3 Völkerkarte von Mitteleuropa, ca. 1926  
Quelle: Rothaug's Atlas für Bürgerschulen und Allgemeine Mittelschulen
2. Berichte über Brückenneu- bzw. Umbauten
- 2.1 Umbau/Verbreiterung Brücken über Linzerstrasse und Schloßallee
  - 2.1.1 Umbau 1920/21  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1922, Seiten 61 bis 63, anno.onb.ac
  - 2.1.2 Verbreiterung 1922/23  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1924, Seiten 153 und 154, anno.onb.ac
- 2.2 Umbau der Eisenbahnbrücke über die Lorystrasse  
Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1937, Heft 5
- 2.3 Umbau der Buchser Rheinbrücke  
Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1935, Heft 5 und 7
- 2.4 Umbau der Stadlauer Donaubrücke
  - Quelle: Die Wasserwirtschaft, 1933, Seiten 493 und 494, anno.onb.ac
  - Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1932, Seiten 239 bis 242 und 253 bis 255, anno.onb.ac
  - Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1933, Seite 263, anno.onb.ac

- 2.5 Neubau der Viehtriebbrücke  
Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1935, Heft 9
- 2.6 Diverse Neubauten  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1928, Heft 37–38, anno.onb.ac.at
3. Organisation
- 3.1 Ministerielle Gliederung 1923  
Quelle: Bundesgesetzblatt 44. Stück N. 199, alex.onb.ac.at
- 3.2 Gliederung ÖBB 1934  
Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1934, Heft 11
4. Elektrifizierung
- 4.1 Zwischenstand 1927  
N.N.: Die Fortschritte im Elektrisierungsbau der österreichischen Bundesbahnen  
Quelle: Die Lokomotive, 1927, anno.onb.ac.at
- 4.2 Arlbergstrecke  
Kargl: 10 Jahre elektrischer Betrieb am Arlberg  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1935, Heft 23–24, anno.onb.ac.at
- 4.3 Westbahn  
Orley: Zur Frage der Nichtelelektrifizierung der Strecke Wien-Salzburg  
Quelle: Zeitschrift des ÖIAV 1929, Heft 17–18, anno.onb.ac.at

---

### Inhaltsverzeichnis Anlagen Kapitel 3

1. Verordnungen, Dienstschriften usw. einschließlich Erläuterungen
- 1.1 Verordnung des Handelsministeriums vom 30. August 1870, Wien 1870  
Quelle: alex.onb.ac.at
- 1.2 Verordnung des Handelsministeriums vom 15. September 1887, Wien 1887 und 1. Nachtrag vom 29. Jänner 1892  
Quelle: alex.onb.ac.at; Stöckl/Hauser: Hilfs-Tabellen für die Berechnung eiserner Träger mit besonderer Rücksichtnahme auf Eisenbahn- und Straßenbrücken, Wien 1898
- 1.3 Verordnung des Eisenbahnministeriums vom 28. August 1904, Wien 1904
- 1.3a Hauser: Die neue Brückenverordnung des österreichischen Eisenbahn-Ministeriums  
Quelle: Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Jahrgang 1904, Ausgaben 38, 39 und 40 anno.onb.ac.at.

- 1.4 Besondere Bedingnisse für die Lieferung und Aufstellung von eisernen Brückentragwerken und eisernen Geländer, Wien, 1905
- 1.5 Vorschriften betreffend die Berechnung gedrückter Konstruktionsteile aus Eisen oder Holz mit Rücksicht auf Knickung, Wien 1907
- 1.6 Gutachten ÖIAV 1918
- 1.6.1 Gutachten Emperger  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1918, Heft 35, anno.onb.ac.at
- 1.6.2 Gutachten Hauser  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1918, Heft 38, anno.onb.ac.at
- 1.7 Übergangslastenzug  
Quelle: Melan: Der Brückenbau, III. Band, I. Teil, zweite Auflage, Leipzig und Wien, 1921
- 1.8 Dienstschriften N.109/18b vom 23.November 1921 – österreichischer N-Zug
2. Entwicklung Lastenzüge
- 2.1 Stöckl: Eisenbahnbau und Betrieb  
Quelle: Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Jahrgang 1901, Heft 6, anno.onb.ac.at
- 2.2 Stöckl: Die neuen Belastungsvorschriften für die eisernen Brücken der preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung vom April 1901  
Quelle: Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Jahrgang 1901, Heft 33, anno.onb.ac.at
- 2.3 Ein Vergleich europäischer und amerikanischer Eisenbahnbrücken  
Quelle: Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Jahrgang 1913, Heft 36, anno.onb.ac.at
- 2.4 Schönhofer: Einheitliche Brückenvorschriften für Mitteleuropa  
Quelle: Der Brückenbau, Heidelberg, 1919, Hefte 16 bis 20
- 2.5 Kommerell: Welcher Lastenzug soll in Zukunft dem Baue neuer und zu verstärkender Brücken zu Grunde gelegt werden?  
Quelle: Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1922, Heft 1
- 2.6 Sonntag: Grundlagen für das Entwerfen und Berechnen eiserner Eisenbahnbrücken  
Quelle: Der Brückenbau, Heidelberg, 1922, Heft 19
- 2.7 Ernst: Die neuen Vorschriften für Eisenbauwerke der Deutschen Reichsbahn – Gesellschaft  
Quelle: Die Bautechnik, Berlin, 1925, Heft 15

- 2.8 Pilder: Vergleich der behördlichen Vorschriften für Eisenbahnbrücken aus Flußstahl  
Quelle: Die Bautechnik, Berlin, 1925, Heft 46
- 2.9 Gebauer: Die Berechnungsgrundlagen unserer eisernen Eisenbahnbrücken von einst und jetzt  
Quelle: Tages-Post, Linz 1928, Nummer 78, anno.anb.ac.at
- 2.10 Kern: Der neue Brückenbelastungszug der Österr. Bundesbahnen und einige Brückenschäden  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1934, Heft 25/26, anno.onb.ac.at
3. Entwicklung Stähle
- 3.1 Haberkalt: Neuere Versuche mit hochwertigem Eisen für Tragwerke  
Quelle: Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Jahrgang 1914, Hefte 51, 52 und 53 anno.onb.ac.at
- 3.2 Wallner: Der Neubau der Brücke über die alte Donau bei Wien  
Quelle: Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Jahrgang 1919, Heft 3, anno.onb.ac.at
- 3.3 Melan: Zur Frage der Verwendung hochfester Stähle im Brückenbau  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1929, Heft 17/18, anno.onb.ac.at
- 3.4 Kroitzsch: Über die Streckgrenze des Flußstahles  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1929, Heft 35/36, anno.onb.ac.at
- 3.5 Kroitzsch: Der neue Baustahl St 52 der Deutschen Reichsbahn  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1930, Heft 3/4, anno.onb.ac.at
- 3.6 Kroitzsch: Die hochwertigen Stähle für Stahlbauwerke  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1935, Heft 9/10, anno.onb.ac.at
4. Entwicklung zulässige Stahlspannung
- 4.1 Melan: Zur Frage der zulässigen Beanspruchung der eisernen Brücken  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1924, Heft 27/28, anno.onb.ac.at
- 4.2 Hartmann: Über die Erhöhung der zulässigen Inanspruchnahme von stählernen Brücken  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1935, Hefte 21/22 und 23/24, 1936, Heft 23/24, anno.onb.ac.at
5. Kontroverse Eisenbrücken gegen Eisenbetonbrücken
- 5.1 Hartmann: Eisen- und Eisenbetonbrücken

- Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1925, Heft 27/28, anno.onb.ac.at
- 5.2 Saliger: Bemerkungen zu Artikel Hartmann  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1925, Heft 49/50, anno.onb.ac.at
- 5.3 Hartmann: Erwiderung zu Artikel Saliger  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1926, Heft 3/4, anno.onb.ac.at
6. Eisenbetonbau
- 6.1 Regelplanung Beton-Eisentragwerke für Eisenbahnbrücken 1903
- 6.1.1 Regelplanung 1903 Ausgabe 1904  
Quelle: Emperger: Handbuch für Eisenbetonbau in vier Bänden, vierter Band, Berlin 1909
- 6.1.2 Regelplanung 1903 Ausgabe 1906  
Quelle: Nowak: Der Eisenbetonbau bei den neuen von der k. k. Eisenbahnbaudirektion ausgeführten Bahnlinien Österreichs, Berlin 1907, Verlag Ernst & Sohn
- 6.2 Berichte zur Normung Überarbeitung 1935
- 6.2.1 Die neuen österreichischen Normen für Eisenbeton  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1935, Hefte 19/20 und 29/30, anno.onb.ac.at
- 6.2.2 Hafner: Die neuen österreichischen Normen für Eisenbeton  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1936, Heft 31/32, anno.onb.ac.at
- 6.2.3 Saliger: Bemerkungen zur neuen Eisenbetonnorm  
Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1936, Heft 39/40, anno.onb.ac.at
- 6.3 Anwendungsbereich Eisenbeton  
Der Eisenbeton bei den Bauten der Eisenbahn  
Quelle: Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Jahrgang 1915, Heft 32, anno.onb.ac.at
7. Arbeitsbehelfe
- 7.1 Momenten- und Querkraftvergleich der Belastungszüge
- 7.2 Zusammenhang R, V, Fliehkraft
- 7.3 Übersicht Horizontalkräfte (ohne Fliehkraft)
- 7.4 Übersicht ÖNORMEN Bauwesen Zwischenkriegszeit (Auszug)
- 7.5 Bemessungstafeln Eisenbeton  
K. Hoffmann: Statische Eisenbetonzahlentafeln, Sallmayer'sche Buchhandlung, Wien und Leipzig, 1938

## Inhaltsverzeichnis Anlagen Kapitel 4

1. Regelpläne
  - 1.1 Altschienentragwerke
    - 1.1.1 Regelplan 1004
    - 1.1.2 Regelplan 1004a
    - 1.1.3 Regelplan 1004b
  - 1.2 Schienenbetontragwerke
    - 1.2.1 Regelplan 1006
    - 1.2.2 Regelplan 1006a
    - 1.2.3 Regelplan 1006b
  - 1.3 WIB-Tragwerke
    - 1.3.1 Regelplan 1005
    - 1.3.2 Regelplan 1005a
    - 1.3.3 Regelblatt 1005b
    - 1.3.4 Regelblatt 1005c
  - 1.4 Eisenbetontragwerke
    - 1.4.1 Regelplan 1007a
    - 1.4.2 Regelplan 1007b
2. Historische Walzprofile
  - 2.1 Überblick Walzprofile
  - 2.2 Entwicklung Walzprofile Zwischenkriegszeit

Quelle: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1927 Heft 51–52, 1928 Heft 37–38, 1929 Heft 11–12, anno.onb.ac.at.
3. Historische Schienenformen
  - 3.1 Überblick historische Schienenformen
  - 3.2 Beginn Berechnung der Schienen
    - 3.2.1 Fuchs: Die ersten Berechnungen und Versuche über die Tragfähigkeit der Eisenbahnschienen

Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 1914, Heft 14, anno.onb.ac
    - 3.3 Schienen – Herstellung, Eigenschaften
      - 3.3.1 Wesely: Der Werdegang der Eisenbahnschiene.

Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1935, Heft 04
      - 3.3.2 Pohl: Über alte und neue Schienen.

Quelle: Verkehrswirtschaftliche Rundschau, 1936, Heft 03

## Inhaltsverzeichnis Anlagen Kapitel 8

1. Allgemeine Literatur zur Dauerfestigkeit
  - 1.1 Schaper: Die Dauerfestigkeit der Baustähle  
Quelle: Die Bautechnik, 1934, Heft 2
2. Angaben zum  $\gamma$ -Verfahren
  - 2.1 Kommerell:  $\gamma$ -Verfahren zur Berechnung von Fachwerkstäben und auf Biegung beanspruchten Trägern bei wechselnder Beanspruchung  
Quelle: Die Bautechnik, 1933, Heft 9
  - 2.2 Kommerell:  $\gamma$ -Verfahren zur Berücksichtigung wechselnder und schwelender Spannungen bei dynamisch beanspruchten Stahlbauwerken  
Quelle: Die Bautechnik, 1934, Hefte 2 und 3
  - 2.3 Schächterle: Die Bemessung von dynamisch beanspruchten Konstruktionsteilen  
Quelle: Der Bauingenieur 1933, Heft 17/18
  - 2.4 Seltenhammer: Erläuterungen zur ÖNORM B 4300-3. Teil – geschweißte Stahltragwerke.  
Quelle: Sonderdruck Österreichischer Stahlbauverein, Wien, vermutl. 1952
3. EXCEL-Dateien und EXCEL-Blätter
  - 3.1 Datei Beispiele zu Abschn. 8.8  
EXCEL-BLATT ZU ABSCHNITT 8.8 (halbautomatisches Programm für die Ermittlung von Schädigungen und  $\lambda$ -Werten)  
EXCEL-BEISPIELE ZU ABSCHNITT 8.8 (Beispiele zur Erläuterung von „EXCEL-BLATT ZU ABSCHNITT 8.8“)
  - 3.2 Datei Beispiele zu Abschn. 8.9  
EXCEL-BLATT ZU ABSCHNITT 8.9 (halbautomatisches Programm für die Ermittlung der Restlebensdauer auf der Grundlage einer Direktberechnung, d. h. ohne  $\lambda$ -Werte)  
EXCEL-BEISPIELE ZU ABSCHNITT 8.9 (Beispiele zur Erläuterung von „EXCEL-BLATT ZU ABSCHNITT 8.9“)
4. Histogramme für Berechnungen mit EXCEL-BLÄTTERN
  - 4.1 Ordner „HIST OHNE LASTVERTEILUNG“, enthält Unterordner für Momente, Querkräfte und Auflagerkräfte für Berechnungen OHNE Verteilung der Einzellasten der Regelzüge durch den Gleisrost
  - 4.2 Ordner „HIST MIT LASTVERTEILUNG“, enthält Unterordner für Momente, Querkräfte und Auflagerkräfte für Berechnungen MIT Verteilung der Einzellasten der Regelzüge durch den Gleisrost

## Inhaltsverzeichnis Anlagen Kapitel 9

1. Vorschrift über die Herstellung eiserner Straßenbrücken 1892  
Verordnung des k. k. Ministeriums des Inneren Zl. 21.817 ex 1892  
Auszug  
Quelle: Hilfs-Tabellen für die Berechnung eiserner Träger mit besonderer Rücksichtnahme auf Eisenbahn- und Straßenbrücken von Stöckl und Hauser, Zweite wesentlich vermehrte Auflage, Wien, 1898
2. Vorschrift über die Herstellung der Straßenbrücken mit eisernen oder hölzernen Tragwerken 1905  
Erlass des k.k. Ministeriums des Innern vom 16.März 1906, Z. 49898 ex 1905.  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, XII. Jahrgang, 1906, Heft 15, anno.onb.ac.
- 2a Bemerkung zur Vorschrift 1905  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, XII. Jahrgang, 1906, Heft 13, anno.onb.ac.
3. Vorschriften des k.k. Ministeriums des Innern, betreffend die Herstellung von Tragwerken aus Stampfbeton oder Beton-Eisen 1907  
Erlass vom 15. November 1907, Z. 37295  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, XIII. Jahrgang, 1907, Heft 49, anno.onb.ac.
- 3a Bemerkungen zur Vorschrift 1907  
Quellen: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, XII. Jahrgang, 1906, Heft 41 und Heft 45, anno.onb.ac.
- 3b Bemerkung zur Vorschrift 1907  
Artikel Haberkalt/Postuvanschitz  
Quelle: Allgemeine Bauzeitung 1908, 1. Nummer, anno.onb.ac.
4. Vorschrift über die Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton oder Stampfbeton bei Hochbauten und bei Straßenbrücken 1911  
Erlass Zl.42/30-IXd vom 15.Juni 1911 des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, XVII. Jahrgang, 1911, Hefte 25 und 26, anno.onb.ac.
- 4a Bemerkung zur Vorschrift 1911  
Artikel Saliger  
Quelle: Armierter Beton, 1911, Oktober

- 4.1 Nachtrag 1918 zur Vorschrift 1911  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 1918, Heft 43
- 4.1a Bemerkung zu Nachtrag 1918  
Artikel Hermann  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 1918, Heft 43
- 4.1b Bemerkung zu Nachtrag 1918  
Artikel Haberkalt  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 1918, Hefte 44 und 46
- 4.1.1 Korrektur des 1.Nachtrages  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 25. Jahrgang, 1919, Heft 3/4, anno.onb.ac.
- 4.2 2. Nachtrag 1921 zur Vorschrift 1911  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 1921, Heft 3
5. Besondere Bedingnisse für die Lieferung und Aufstellung eiserner Tragwerke 1914  
k.k. Ministerium für öffentliche Arbeiten Z.26954 ex 1914
- 5a Bemerkung zu Besonderen Bedingnissen 1914  
Quelle: Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 20. Jahrgang, 1914, Heft29, anno.onb.ac.
6. Vorschrift über die Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton oder Beton bei Straßenbrücken 1921  
Erlass des Bundesministeriums für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten Z.19200-IXe von 1921.
7. Bestimmungen für die Ausführung von Tragwerken aus Eisenbeton bei Straßenbrücken 1928  
Bundesministerium für Handel und Verkehr, Z 80.000-2-1928
8. Besondere Bedingnisse für die Ausführung von Tragwerken aus Beton oder Eisenbeton 1930  
Bundesministerium für Handel und Verkehr, Zl. 69.200-2 von 1930.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b> . . . . .	1
1.1 Geschichtliche Rahmenbedingungen . . . . .	1
1.2 Bauvorhaben der BBÖ . . . . .	3
1.2.1 Streckenneubau . . . . .	3
1.2.2 Elektrifizierung (seinerzeit als Elektrisierung bezeichnet) . . . . .	3
1.2.3 Erhaltung und Erneuerung des Bestandnetzes . . . . .	5
1.3 Erneuerung der Fahrbetriebsmittel . . . . .	6
1.4 Sicherheit des Eisenbahnverkehrs . . . . .	6
1.5 Organisation des Verkehrswesens . . . . .	7
1.5.1 Politische Organisation der Staatsbahnen Österreichs 1918–1938 . . . . .	7
1.5.2 Bundesbahngesetz 1923 . . . . .	8
1.5.3 Bezeichnungen für die Staatsbahnen Österreichs 1918–1937 . . . . .	9
1.5.4 Bezeichnungen ab 1938 . . . . .	10
1.6 Quellen für Gesetze, Verordnungen und Dienstanweisungen im Zeitraum 1870 bis 1938 (ohne Landesgesetzgebung) . . . . .	11
1.6.1 Gesetze und Verordnungen . . . . .	11
1.6.2 Amtsblätter, Nachrichtenblätter . . . . .	11
<b>2 Übergang von Verordnungen, Vorschriften zu Normen</b> . . . . .	13
2.1 Allgemeines . . . . .	13
2.2 Normung im Eisenbahnbrückenbau . . . . .	14
2.3 Normung im Deutschen Reich . . . . .	16
2.3.1 Eisenbetonbemessung . . . . .	16

2.3.2	Eisenbahnbrücken .....	17
2.3.3	Straßenbrücken .....	19
<b>3</b>	<b>Berechnungsgrundlagen von Eisenbahnbrücken .....</b>	<b>21</b>
3.1	Einleitung .....	21
3.2	Verordnung des Eisenbahnministeriums vom 28. August 1904 .....	22
3.2.1	Belastungsnorm I, II und III .....	22
3.2.2	Österreichischer N-Zug .....	22
3.2.3	„Übergangslastenzug“ .....	23
3.3	Darstellung der Lastannahmen .....	23
3.3.1	Einteilung der Lastannahmen laut Verordnung 1904 .....	24
3.3.2	Einwirkungen infolge Verkehrslast .....	24
3.3.3	Aerodynamische Einwirkungen aus Zugbetrieb .....	30
3.3.4	Entgleisung und andere Einwirkungen für Eisenbahnbrücken .....	30
3.3.5	Winddruck (§7, Punkte 6 und 7 der Verordnung) .....	30
3.3.6	Wärmeschwankungen (§ 7, Punkt 5 der Verordnung) .....	31
3.3.7	Durchbiegung (§ 8, Punkt 7 der Verordnung) .....	31
3.4	Angaben zum Material .....	31
3.4.1	Anmerkungen zum „Flusseisen“ .....	31
3.4.2	Anforderungen an Eisen und Stahl laut Verordnung 1904 .....	32
3.5	Sicherheitsphilosophie – Wahl der zulässigen Spannung .....	33
3.5.1	Grundlagen .....	33
3.5.2	Festlegungen .....	34
3.5.3	Kombination der Einwirkungen für den Spannungsnachweis .....	37
3.5.4	Zulässige Spannungen laut Verordnung 1904 für die Belastungszüge I und II (ursprüngliche Werte) .....	37
3.5.5	Zulässige Spannungen laut Verordnung 1904 für die Belastungszüge I und II (Werte mit nachträglicher Änderung 1918 nach den Empfehlungen des ÖIAV) .....	39
3.5.6	Zulässige Spannungen für den Österreichischen N-Zug (Werte laut Dienstschriften N.109/18b vom 23.November 1921) .....	40
3.5.7	Zulässige Spannungen für den Österreichischen N-Zug für Stahl der Güte St. 44.12 .....	41
3.5.8	Zulässige Spannungen für den Übergangslastenzug .....	43

3.5.9	Belastungszüge und festgelegte Spannungen .....	43
3.5.10	Vergleich Verordnung 1904 mit ÖNORM B 4603 Auszgabe 1964 (Vergleich auf deterministischer Basis).....	46
3.5.11	Überlegungen zur Ermüdfestigkeit.....	101
3.5.12	Berücksichtigung der Nebenspannungen.....	113
3.5.13	Stabilitätsnachweis.....	113
3.5.14	Formänderungsnachweis .....	114
3.6	Eisenbetonbrücken für Eisenbahnverkehr .....	114
3.6.1	Beginn der Eisenbetonbauweise .....	114
3.6.2	Entwicklung ab 1920 .....	118
3.7	Weitere Tragsysteme .....	131
3.7.1	WIB .....	132
3.7.2	Altschienentragwerke und Schienenbetontragwerke .....	133
3.7.3	Bogenbrücken .....	133
3.8	Zusammenfassende Bewertung der Verordnung 1904.....	134
3.8.1	Nachweise .....	134
3.8.2	Zum Inhalt der Verordnung 1904.....	135
3.8.3	Zur heutigen Verwendung der nach der Verordnung 1904 errichteten Brücken.....	135
3.8.4	Zusammenfassung .....	135
3.9	Verordnungen für Belastungsannahmen von Eisenbahnbrücken vor 1904.....	136
3.9.1	Einleitung.....	136
3.9.2	Verordnung 1870 .....	136
3.9.3	Verordnung 1887 .....	137
3.10	Weiterentwicklung der Belastungsannahmen für Eisenbahnbrücken .....	137
3.10.1	Normen, Lastzüge und Lastmodelle.....	137
3.10.2	Entwicklung des Lastmodells 71 .....	140
3.10.3	Übersicht Lastbilder.....	142
<b>4</b>	<b>Regelplanungen.....</b>	<b>151</b>
4.1	Altschienentragwerke.....	152
4.2	Schienenbetontragwerke .....	155
4.3	Walzträger in Beton Tragwerke (WIB) .....	157
4.4	Tragwerke aus Eisenbeton .....	160
4.5	Zusammenfassung .....	162

<b>5 Gewährleistung der Sicherheit von Eisenbahnbrücken . . . . .</b>	163
5.1 Einleitung . . . . .	163
5.2 Brückebücher . . . . .	164
5.3 Erstmalige Hauptprüfung der Brücken . . . . .	164
5.4 Prüfung der im Betrieb befindlichen Brücken . . . . .	184
5.5 Zusammenfassung . . . . .	184
<b>6 Fahrbetriebsmittel und Zugbildung . . . . .</b>	185
6.1 Lokomotiven und Triebwagen . . . . .	185
6.1.1 Übersicht Traktionsarten . . . . .	185
6.1.2 Dampflokomotiven . . . . .	186
6.1.3 Elektrolokomotiven . . . . .	187
6.1.4 Diesellokomotiven . . . . .	188
6.1.5 Triebwagen . . . . .	189
6.2 Wagenpark . . . . .	189
6.2.1 Übersicht . . . . .	189
6.2.2 Reisezugwaggons . . . . .	190
6.2.3 Güterzugwaggons . . . . .	192
6.3 Weiterführende Quellen . . . . .	193
6.3.1 Fahrbetriebsmittel (Lokomotiven, Waggons) . . . . .	193
6.3.2 Infrastruktur . . . . .	195
6.4 Zugbildung . . . . .	195
6.4.1 Achszahl . . . . .	195
6.4.2 Belastung der Lokomotiven . . . . .	196
6.4.3 Schwerwagen . . . . .	196
6.5 Verkehrsvolumen . . . . .	196
6.6 Richtwerte Achslasten und Zuggewichte . . . . .	197
6.6.1 Güterzüge . . . . .	197
6.6.2 Durchschnittliches Gewicht von Zügen . . . . .	197
6.7 Geschwindigkeiten . . . . .	197
6.8 Einstufung Betriebszüge Zwischenkriegszeit in Streckenklassen laut UIC-Merkblatt 700 VE . . . . .	198
6.8.1 Güterwagen N-28 . . . . .	198
6.8.2 Personenwagen N-28 . . . . .	198
6.8.3 Lokomotiven . . . . .	198
6.8.4 Fahrbetriebsmittel in der Monarchie . . . . .	199
6.8.5 Vergleich Fahrbetriebsmittel – Achsdruckverzeichnis 1932 . . . . .	199

<b>7 Zusammenhang Fahrbetriebsmittel – Infrastruktur . . . . .</b>	201
7.1 Verkehr von Schienenfahrzeugen auf eigener und fremder Infrastruktur . . . . .	201
7.2 Technische Einheit (TE) . . . . .	201
7.3 TV, GRZ, VWÜ, VPÜ . . . . .	203
7.3.1 Allgemeines . . . . .	203
7.3.2 TV Technische Vereinbarungen über den Bau und Betrieb der Hauptbahnen und Nebenbahnen . . . . .	203
7.3.3 GRZ Grundzüge für den Bau und Betrieb der Lokalbahnen . . . . .	204
7.3.4 VWÜ Vereinswagenübereinkommen . . . . .	204
7.3.5 VPÜ Vereinspersonenwagenübereinkommen . . . . .	204
7.4 RIC, RIV, AVV, CIV, CIM, COTIF . . . . .	204
7.4.1 RIC – Regolamento Internazionale delle carrozze und RIV – Regolamento Internazionale Veicoli . . . . .	204
7.4.2 CIV – Regles uniformes concernant le contrat de transport international ferroviaire des voyageurs et des bagages und CIM – Regles uniformes concernant le contrat de transport international ferroviaire des marchandises . . . . .	205
7.4.3 COTIF Convention relative aux transports internationaux ferroviaires . . . . .	205
7.5 Streckenklassen . . . . .	206
7.6 Zuordnung Fahrbetriebsmittel-Infrastruktur bei den ÖBB . . . . .	208
7.7 Lastgrenzenanschriften . . . . .	210
7.8 Betriebs- und Verkehrs vorschriften . . . . .	212
7.8.1 Unterlagen Zwischenkriegszeit . . . . .	212
7.8.2 Unterlagen von 1938 bis 1950 . . . . .	213
7.8.3 Unterlagen ab 1951 . . . . .	213
7.8.4 Stand 2019 . . . . .	214
<b>8 Ermüdberechnungen von stählernen Eisenbahnbrücken . . . . .</b>	217
8.1 Inhalt von Kap. 8 . . . . .	217
8.2 Grundlagen . . . . .	218
8.2.1 Formulierung nach Wöhler . . . . .	218
8.2.2 Begriffe und Darstellungen . . . . .	219
8.2.3 Teilsicherheitsbeiwerte . . . . .	235
8.2.4 Dynamische Beiwerte $\Phi_2$ und $1 + \varphi$ . . . . .	236

8.3	Zur Entwicklung der Bestimmungen zum Problemkreis „Ermüdung“ . . . . .	241
8.4	Hinweise zur Schnittgrößen- und Spannungsermittlung . . . . .	245
8.4.1	Unterlagen . . . . .	245
8.4.2	Einwirkungen für die Schnittgrößenermittlung . . . . .	245
8.4.3	Schnittgrößenermittlung . . . . .	249
8.4.4	Vollwandige Brücken . . . . .	250
8.4.5	Längs- und Querträger . . . . .	250
8.4.6	Fachwerkbrücken . . . . .	251
8.4.7	Deckbrücken . . . . .	256
8.4.8	Trogbrücken . . . . .	260
8.4.9	Mittragende Breiten . . . . .	260
8.4.10	Tragwerke mit Gleis im Bogen . . . . .	261
8.4.11	Spannungsberechnung . . . . .	265
8.5	Hinweise zur Festlegung der Zugbildung und des Verkehrs . . . . .	266
8.5.1	Angaben aus EN 1991-2:1912 und EN 1993-2:2010 . . . . .	266
8.5.2	Ermittlung der bisherigen Verkehrsbelastung . . . . .	268
8.6	Implizite Berücksichtigung der Dynamik und Ermüdung . . . . .	271
8.6.1	Normengrundlage . . . . .	271
8.6.2	Hinweise zur Berücksichtigung der Ermüdung . . . . .	271
8.7	Ermüdungsfestigkeitsnachweis (Wöhlerfestigkeitsnachweis) nach dem $\gamma$ -Verfahren . . . . .	275
8.7.1	Allgemeines . . . . .	275
8.7.2	Normengrundlage . . . . .	276
8.7.3	Zur Entwicklung des $\gamma$ -Verfahrens . . . . .	277
8.7.4	Bezeichnungen . . . . .	277
8.7.5	Herleitung der Gleichungen . . . . .	278
8.7.6	Die Veröffentlichung (Kommerell, 1934) . . . . .	283
8.7.7	Geschweißte Konstruktionen: die Dienstvorschrift DV 848 . . . . .	286
8.7.8	Hinweise und Erläuterungen zur Nachweisführung nach dem $\gamma$ -Verfahren . . . . .	286
8.8	Betriebsfestigkeitsnachweis nach EN 1993-1-9:2013 und ÖNORM B 4008-2:2019 . . . . .	294
8.8.1	Allgemeines . . . . .	294
8.8.2	Normengrundlage . . . . .	295

8.8.3	Definitionen und Symbole . . . . .	297
8.8.4	Die Einwirkungsseite . . . . .	302
8.8.5	Die Widerstandsseite . . . . .	313
8.8.6	Formate für den Betriebsfestigkeitsnachweis . . . . .	324
8.8.7	Betriebsfestigkeitsnachweis über die Gesamtschädigung . . . . .	325
8.8.8	Betriebsfestigkeitsnachweis durch Umrechnung eines Mehrstufenkollektives in ein schädigungsäquivalentes Einstufenkollektiv . . . . .	331
8.8.9	Betriebsfestigkeitsnachweis über Schadensäquivalenzfaktoren $\lambda$ . . . . .	334
8.8.10	Tabellen mit Spannweitenbeiwerten $\lambda_1$ . . . . .	348
8.8.11	Anwendungsbeispiele für das $\lambda$ -Verfahren . . . . .	444
8.8.12	Histogramme $\Delta S(N)$ : auf Datenträger abgelegte Daten und Anwendung . . . . .	464
8.9	Restlebensdauerberechnung . . . . .	465
8.9.1	Allgemeines . . . . .	465
8.9.2	Ermittlung der Restlebensdauer aus dem Guthaben der Schädigung . . . . .	466
8.9.3	Direktauswertung der Wöhlerlinie für die Verkehrsmischungen nach EN 1991-2, Anhang D . . . . .	469
8.9.4	Berechnung unter Anwendung von $\lambda$ -Werten . . . . .	472
8.9.5	Zusammenfassung . . . . .	476
8.10	Analytische und numerische Methoden . . . . .	478
8.11	Hinweise zur Aussagekraft von Ermüdungs- und Restlebensdauerberechnungen . . . . .	479
	Literatur . . . . .	481
<b>9</b>	<b>Straßenbrücken . . . . .</b>	<b>483</b>
9.1	Vorbemerkung . . . . .	483
9.2	Zuständigkeiten . . . . .	483
9.3	Vorschriften, Verordnungen und Normen für Straßenbrücken 1892 bis 1938 . . . . .	484
	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>487</b>