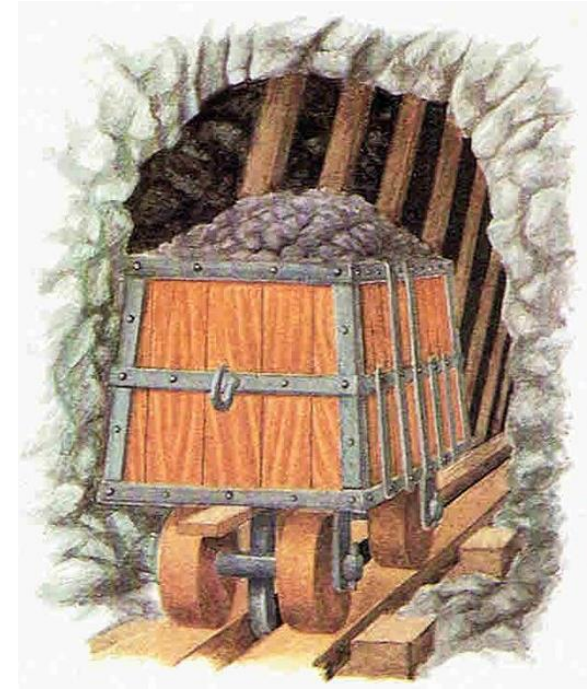
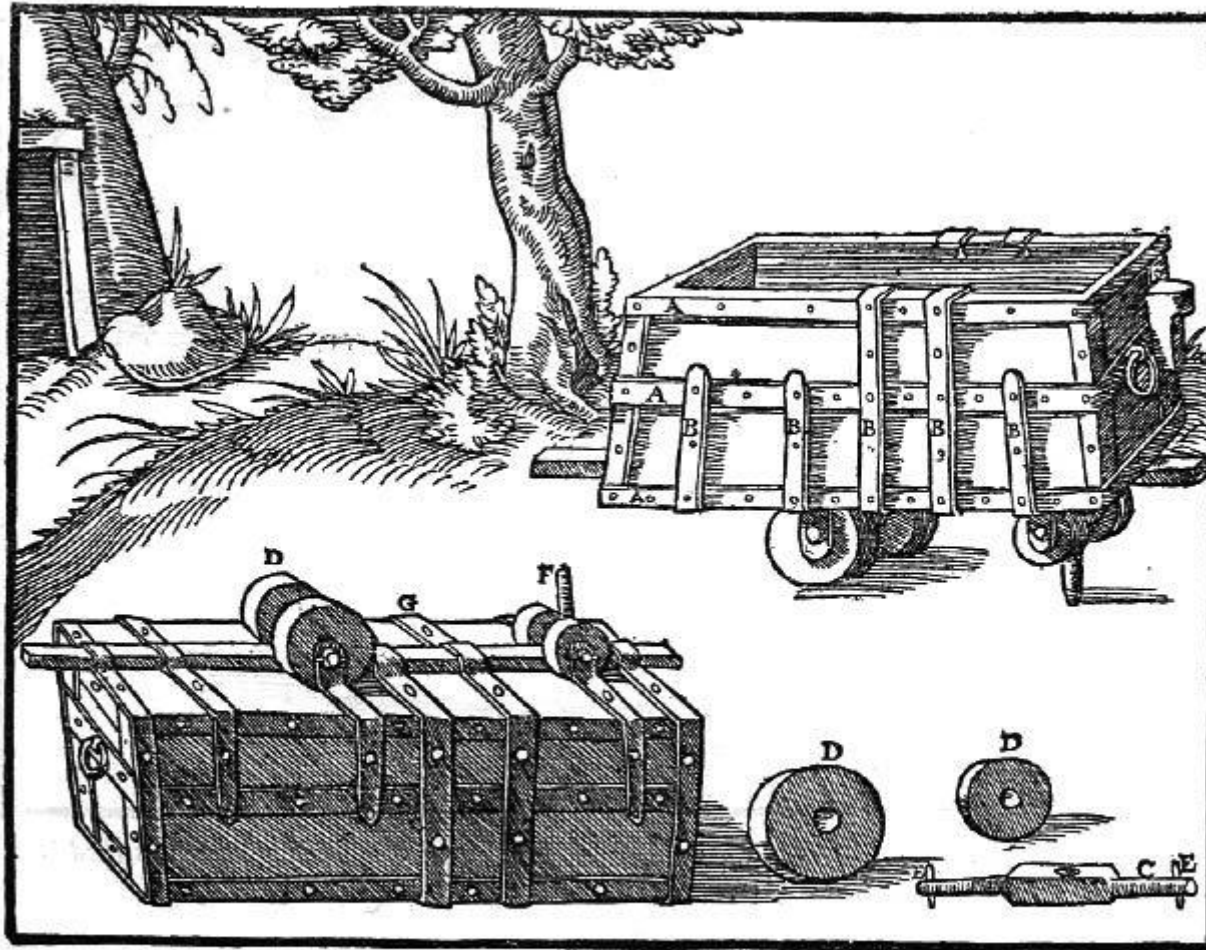


Folie Historischer Abriss – 16. Jahrhundert: Spurnagelhunt



Die eisernen Bänder des Hundes A. Die eisernen Stäbe B. Die kleine eiserne Achse C.
Die hölzernen Scheiben D. Die kleinen eisernen Nägel E. Der Leitnagel F.
Ein umgekehrter Hund G.

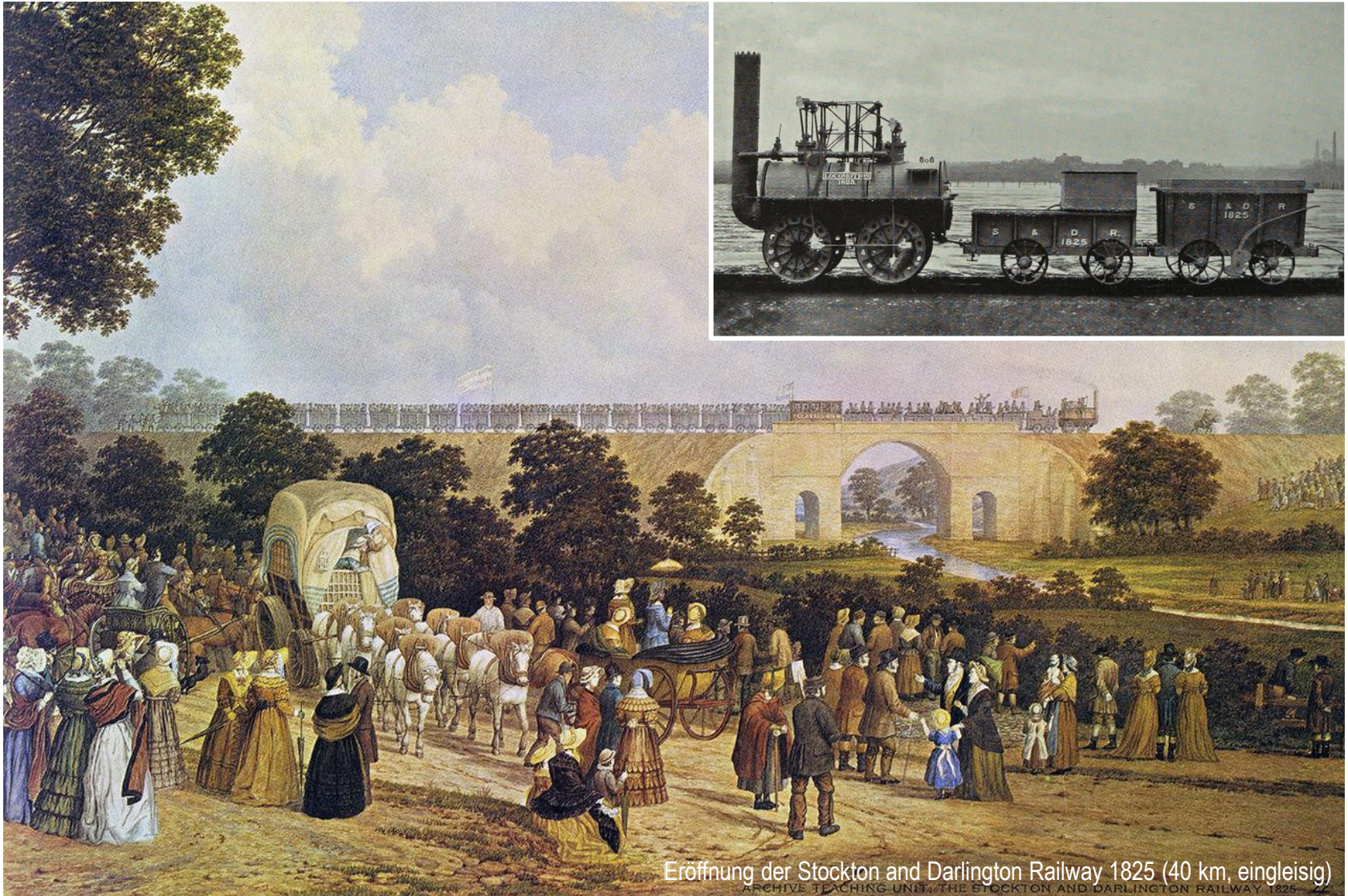
(Quelle: Georgius Agricola: De re metallica libri XII, 1556; Quartett – Trains: Verlag für Lehrmittel Pössneck / Altenburger Spielkartenfabrik, 1988)

Folie Historischer Abriss – 1804: Lokomotive „Pen-y-Darren“, Richard Trevithik



(Quelle: commons.wikimedia.org, 2020-03)

Folie Historischer Abriss – 1825: „Locomotion“, George & Robert Stephenson



Eröffnung der Stockton and Darlington Railway 1825 (40 km, eingleisig)

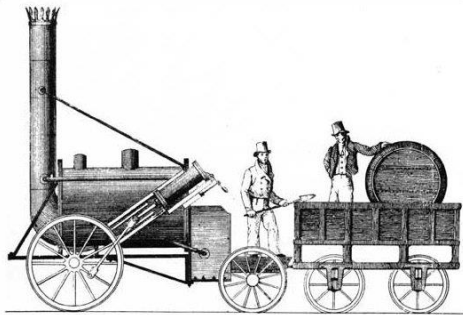
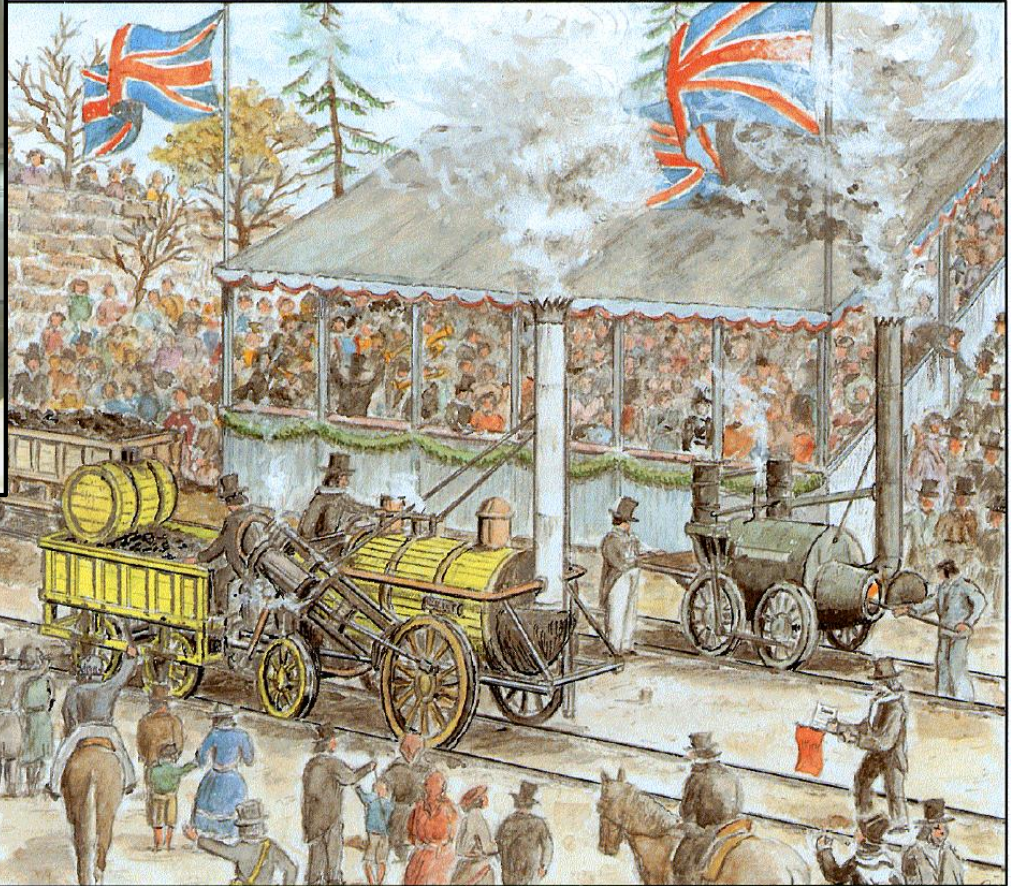
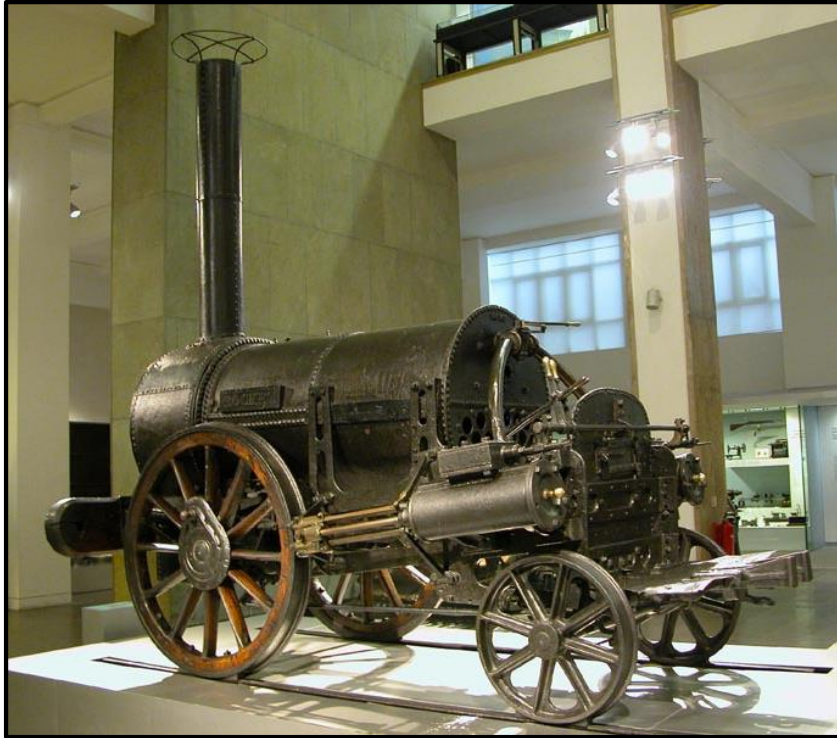
(Quelle: Gemälde von John Dobbin, etwa 1875)

Folie Historischer Abriss – 1827: Pferdebahn Budweis – Linz



(Quelle: Magdeburg kompakt: Faszination Eisenbahn: Feuerrösser auf stählernen Trassen, 27.06.2018)

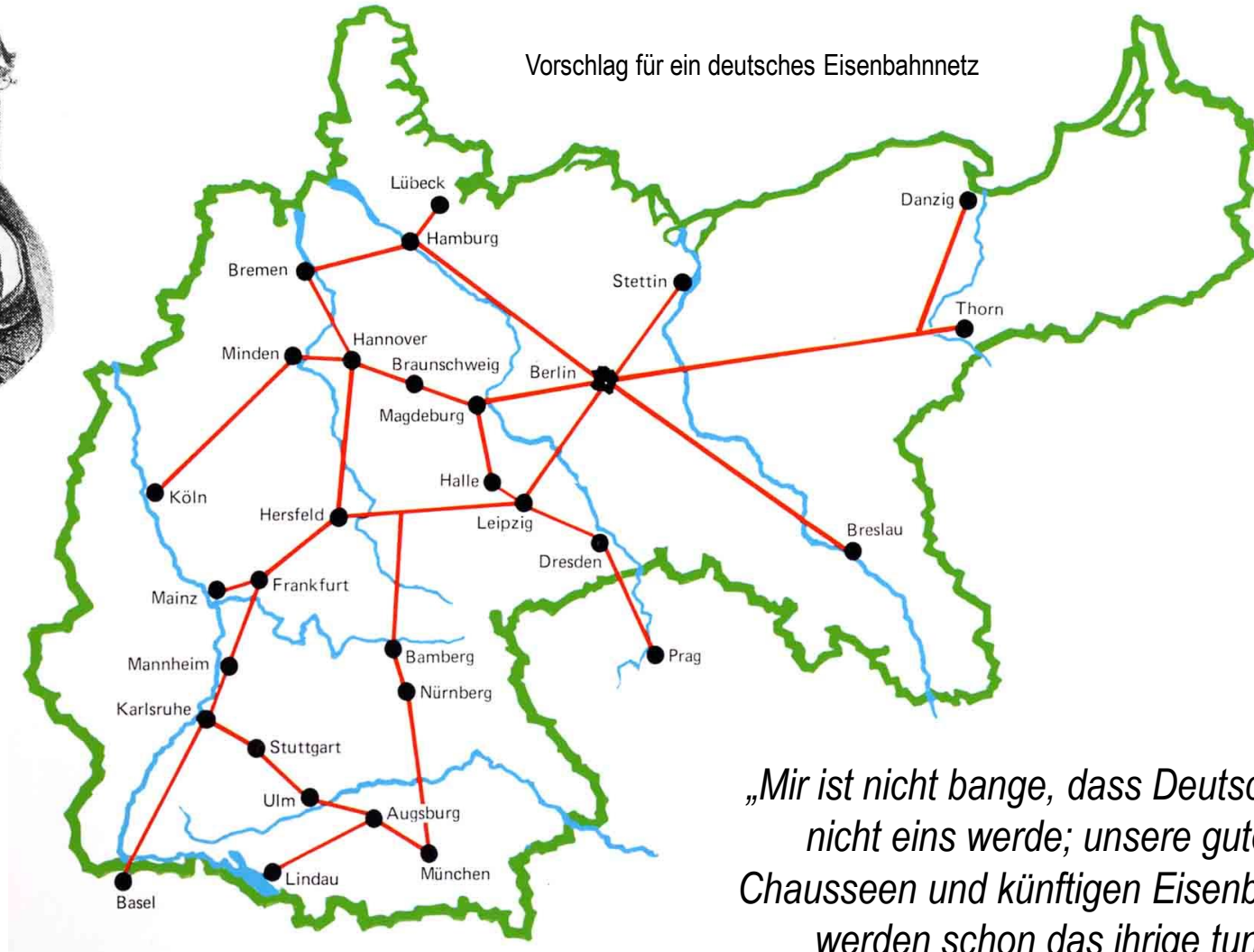
Folie Historischer Abriss – 1829: Wettfahrt von Rainhill – Stephenson's Rocket



(Quelle: William M. Connolley)

Bild 16: Das berühmte Lokomotiv-Rennen am 8. Oktober 1829 in Rainhill. Im Vordergrund Stephenson's Sieger "Rocket", links die bereits abgeschlagene "Novelty", rechts die ebenfalls geschlagene "Sans Pareil".
Zeichnung: R. Barkhoff

Folie Historischer Abriss – 1833: Friedrich List

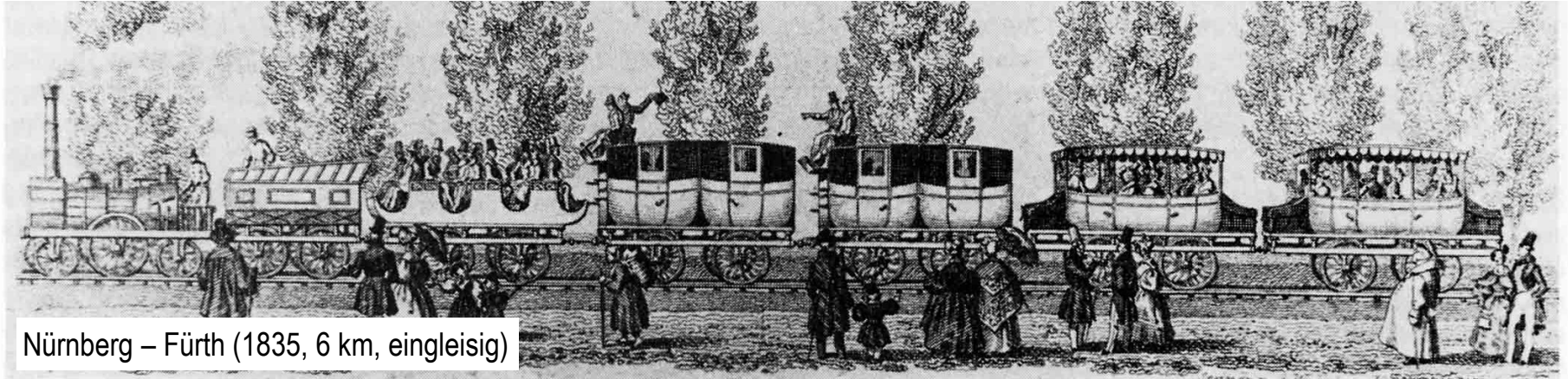


„Mir ist nicht bange, dass Deutschland nicht eins werde; unsere guten Chausseen und künftigen Eisenbahnen werden schon das ihrige tun.“

(Goethe 1828)

(Quelle: Rossberg „Geschichte der Eisenbahn“)

Folie Historischer Abriss – Erste öffentliche Eisenbahnen in Deutschland



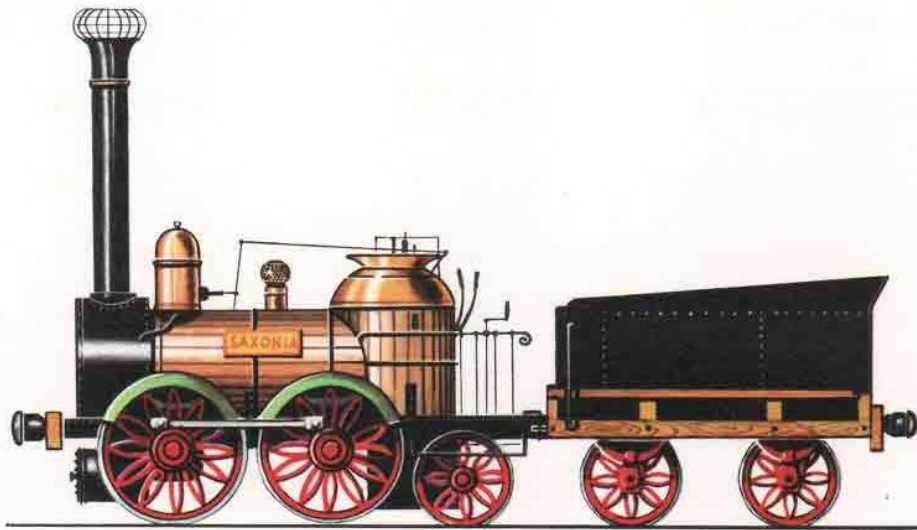
Nürnberg – Fürth (1835, 6 km, eingleisig)



Leipzig - Dresden (1839, 116 km, zweigleisig)

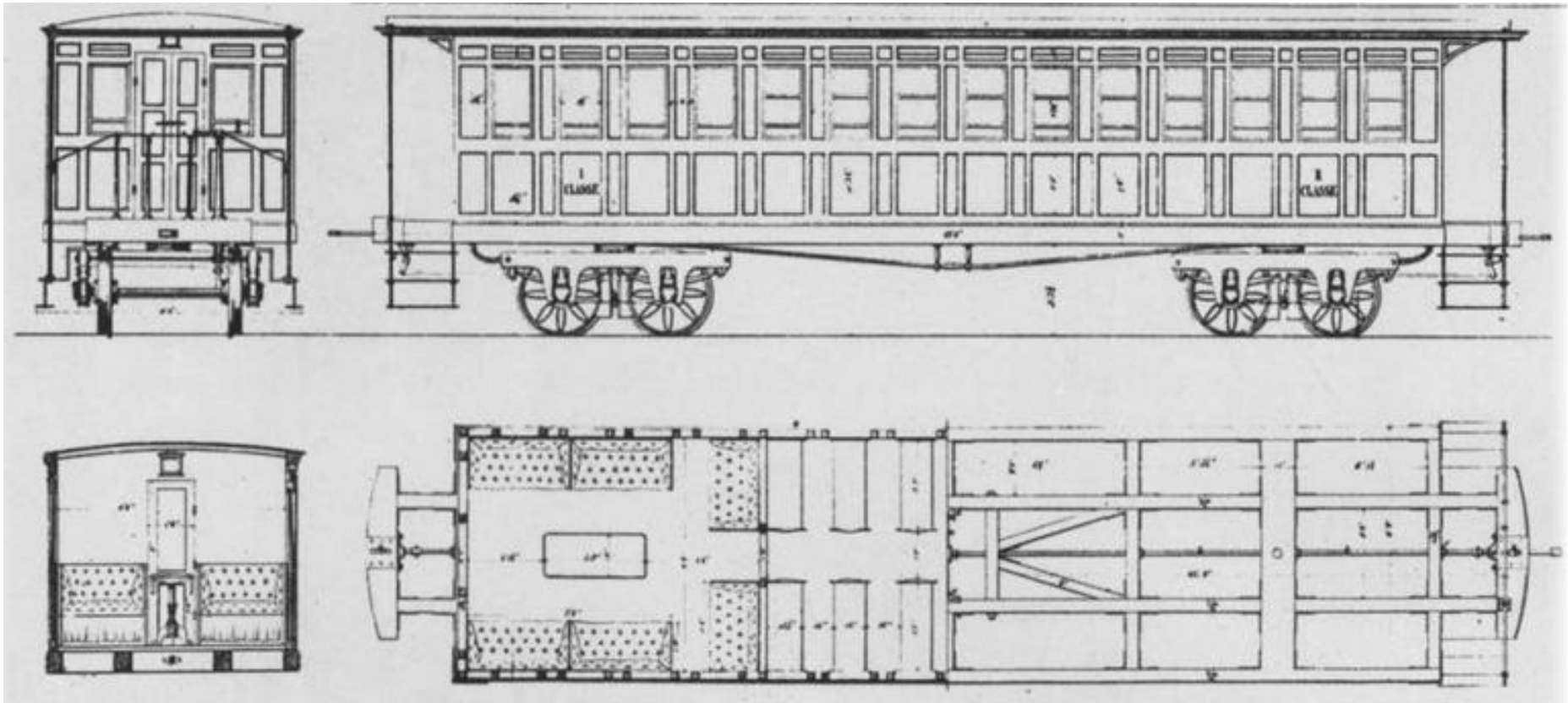
(Quelle: Weigelt „Fünf Jahrhunderte Bahntechnik“)

Folie Historischer Abriss – 1838: „Saxonia“ A. Schubert



(Quelle: Verkehrsmuseum Dresden, 2016)

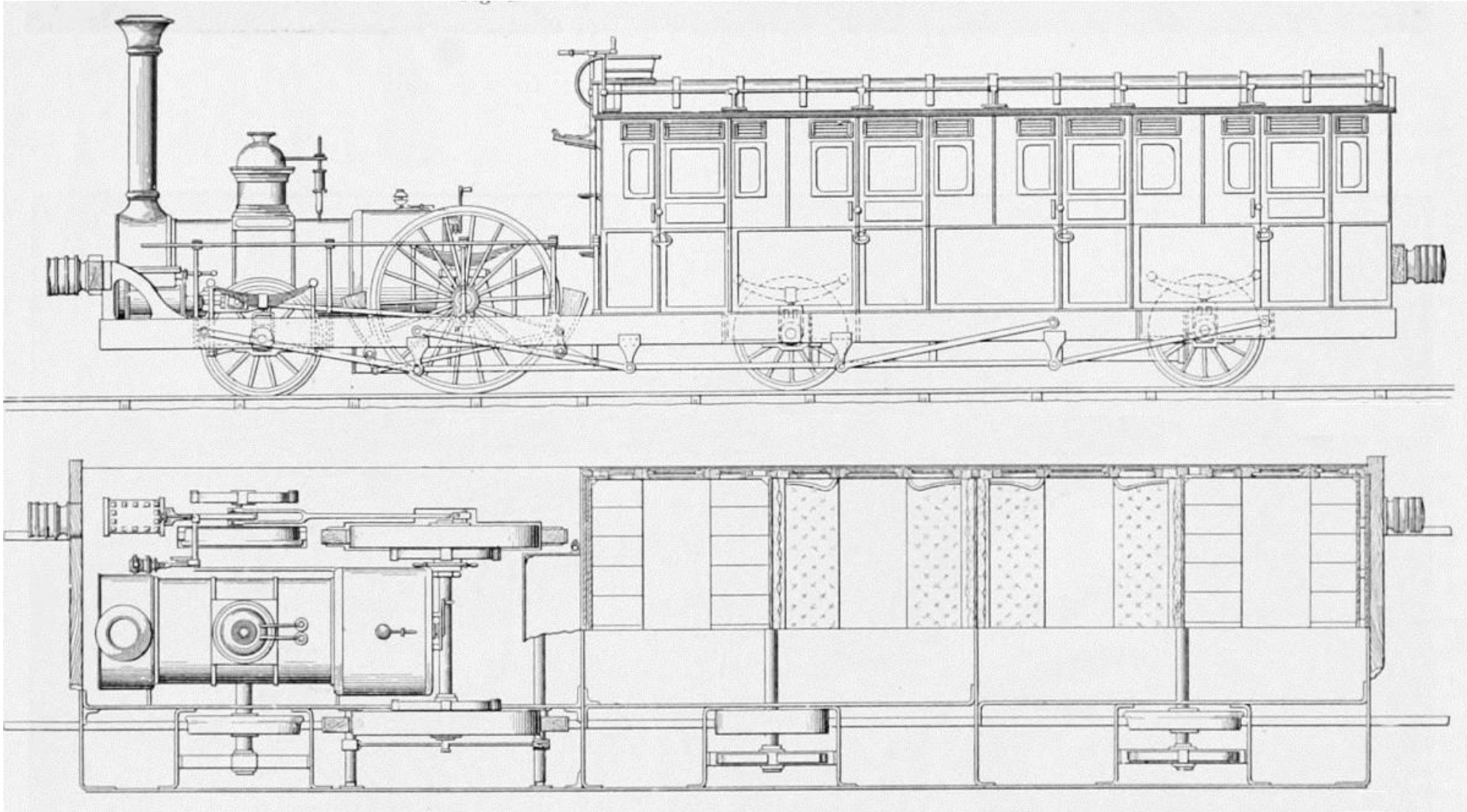
Folie Historischer Abriss – 1845: Erster Großraum-Drehgestellwagen



„Interkommunikationswagen“ der Württembergischen Staatsbahn

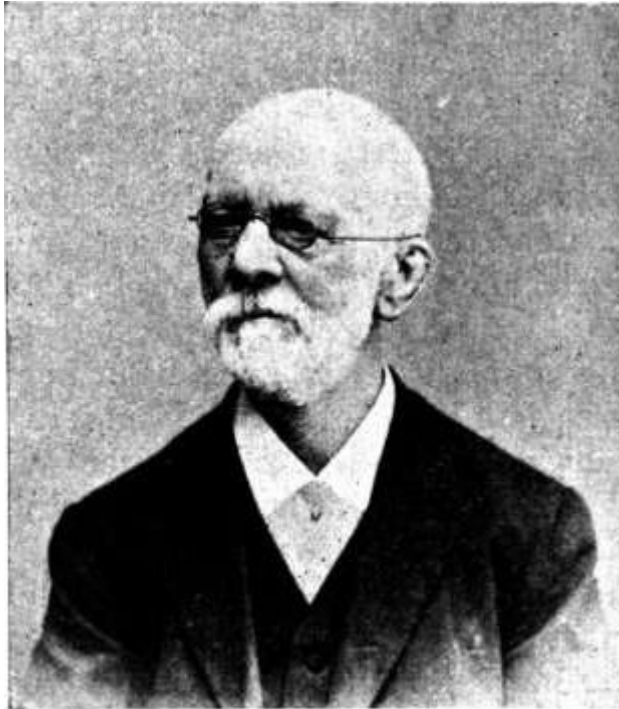
(Quelle: Becker: Eisenbahn-Maschinenbau – Neuausgabe ..., 2018)

Folie Historischer Abriss – 1845: Dampftriebwagen in England



(Quelle: Britische Rail-Wiki, 2020-03)

Folie Historischer Abriss – 1860: August Wöhler - Dauerfestigkeitsversuche



1860. Versuche zur Ermittlung der auf die Eisenbahnwagenachsen einwirkenden Kräfte und der Widerstandsfähigkeit der Wagenachsen. Zeitschrift für Bauwesen S. 583.

1863. Versuche zur Ermittlung der Festigkeit von Achsen. Zeitschrift für Bauwesen S. 234.

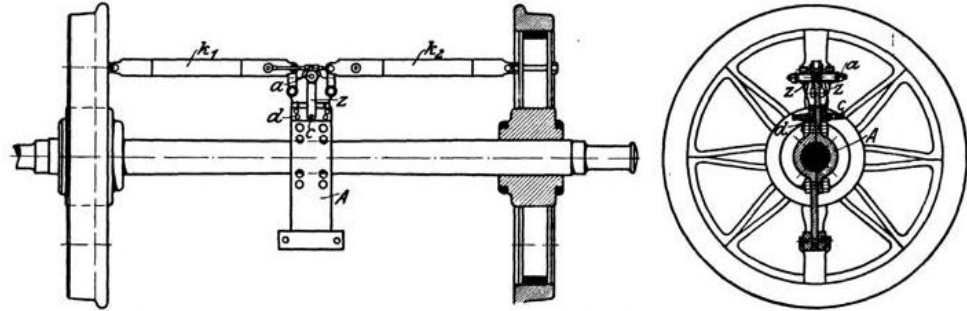
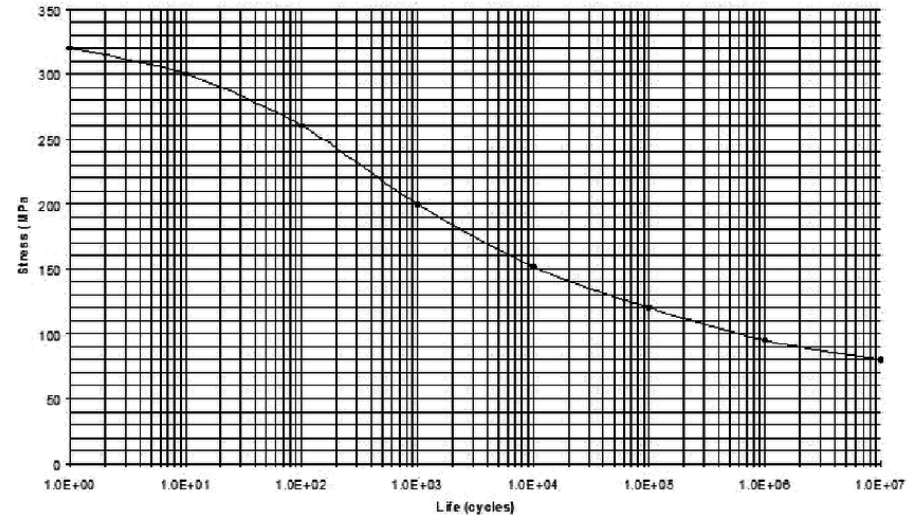


Abb. 3. Wöhlers Versuchseinrichtung zum Messen der Biegung von Personenwagenachsen.

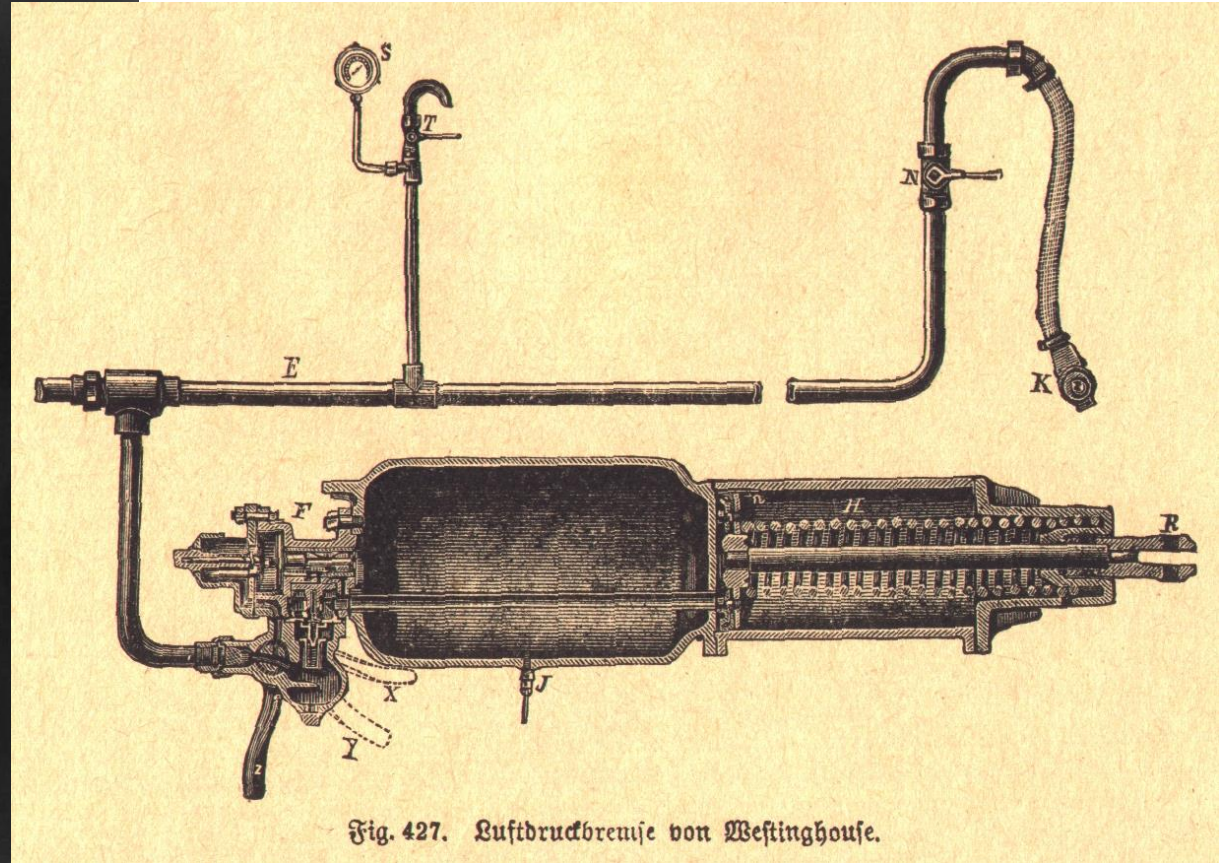
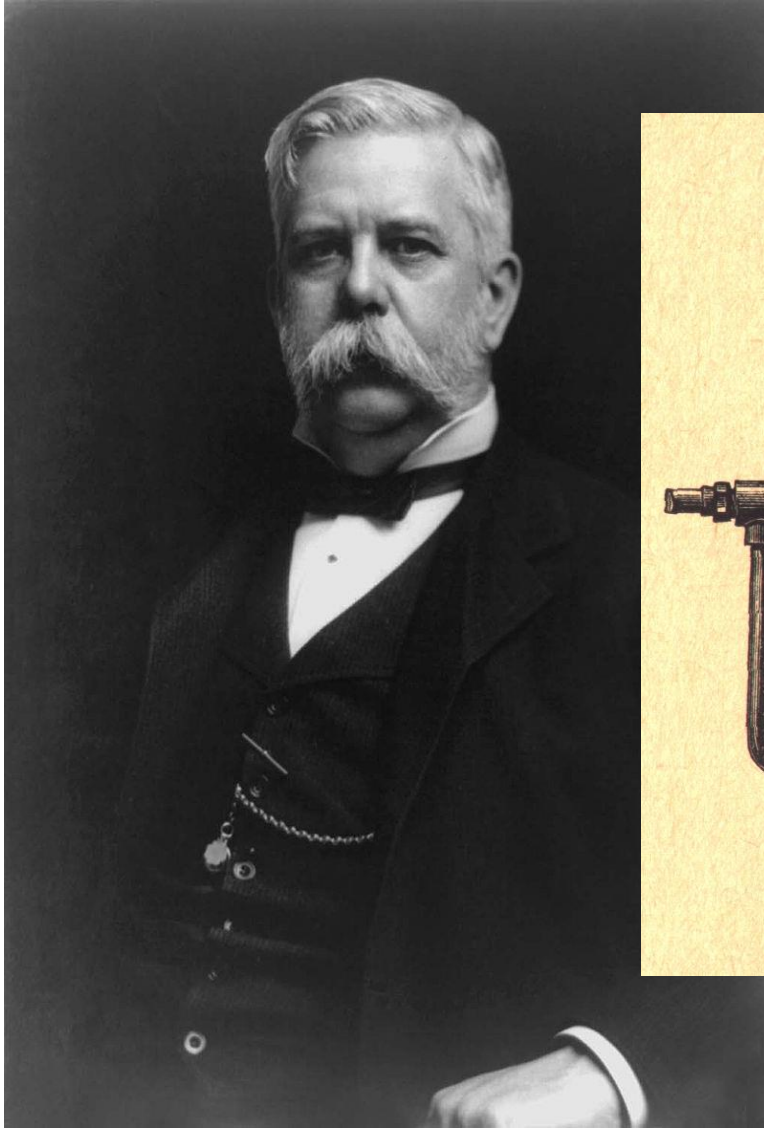
An die Wagenachsen war ein Halter *A* befestigt, der an einem Zapfen *a* zwei Zeiger *Z* trug, deren Ausschlag, hervorgerufen durch die Zugstangen *k*₁ und *k*₂ durch den Stift *c* auf einer bei *d* befestigten Zinkplatte aufgezeichnet wurde. Die Größe des Ausschlags gab ein Maß für die Durchbiegung der Achse. Um aus der Größe des Zeiger-Ausschlags die Biegebeanspruchung berechnen zu können, waren die Achsen vorher geeicht.

S-N CURVE FOR BRITTLE ALUMINUM WITH A UTS OF 320 MPa



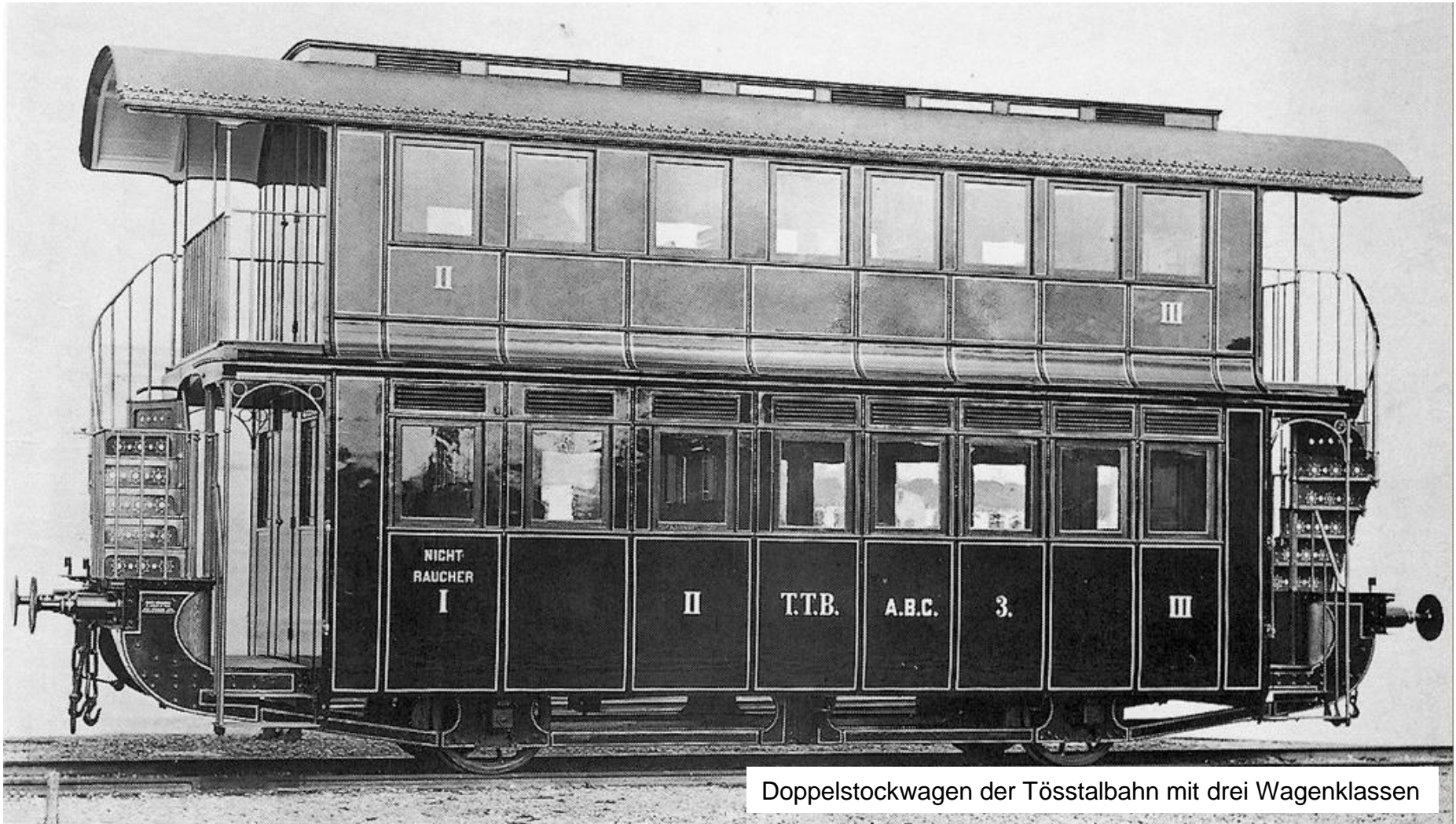
(Quelle: Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, 1918)

Folie Historischer Abriss – 1867: George Westinghouse - Druckluftbremse



(Quelle: wikipedia, 2020-03)

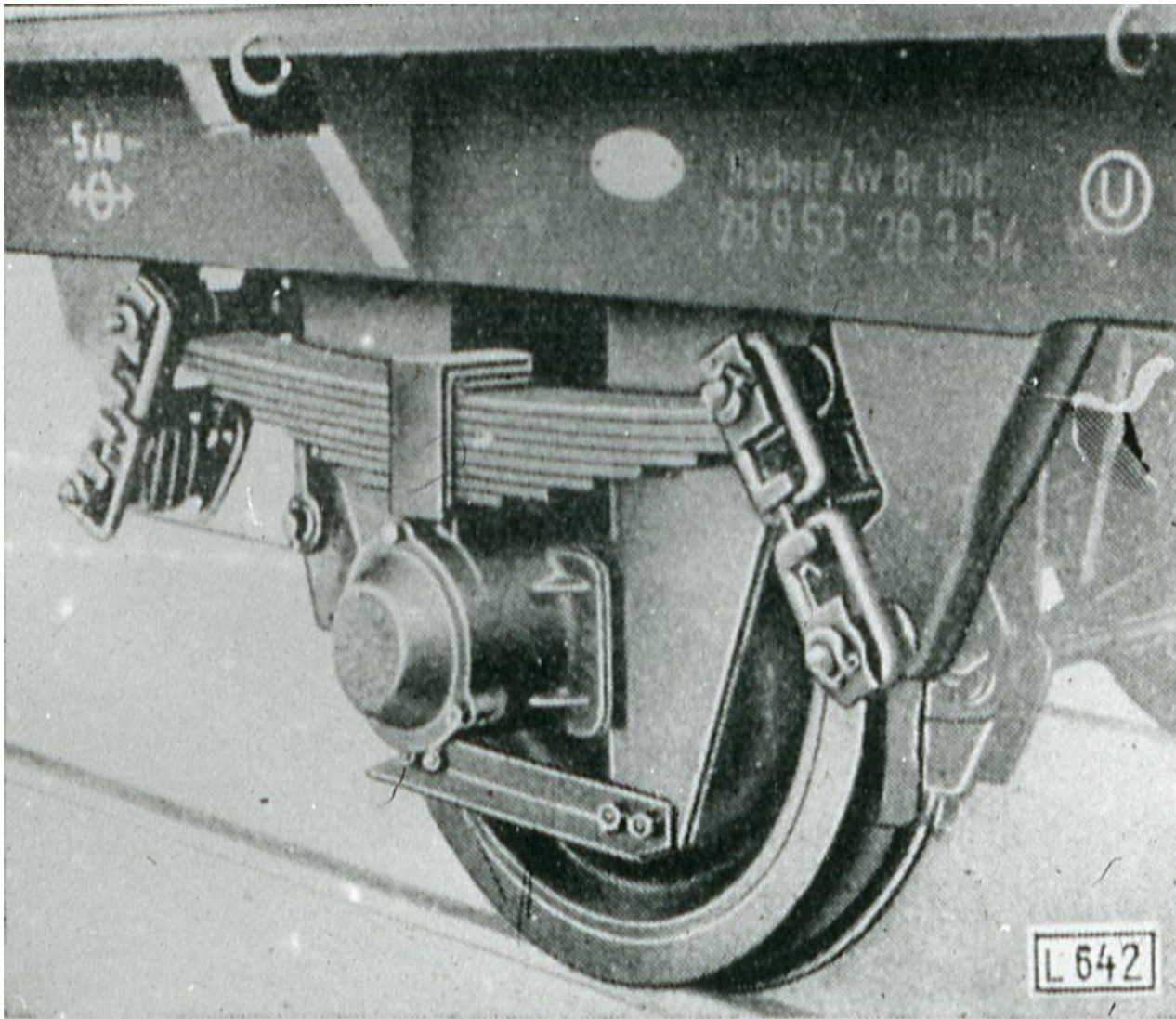
Folie Historischer Abriss – 1875: Doppelstockwagen



Doppelstockwagen der Tösstalbahn mit drei Wagenklassen

(Quelle: wikipedia, 2020-03)

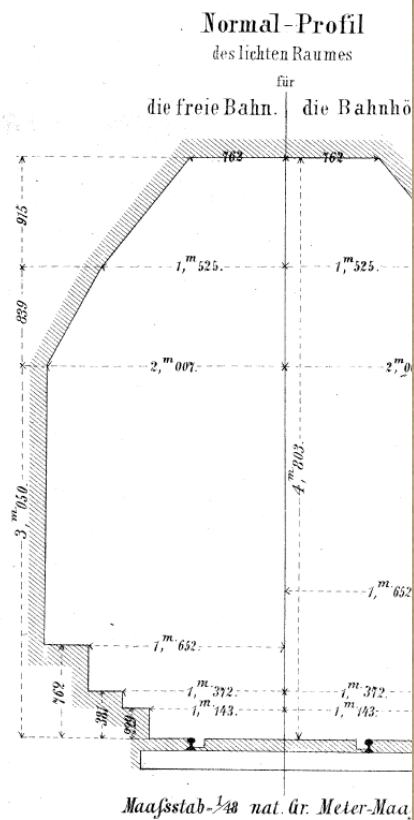
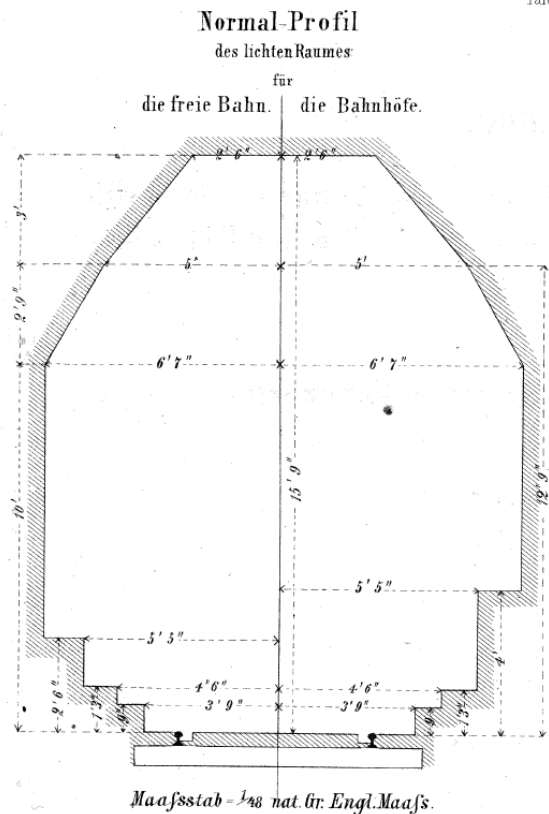
Folie Historischer Abriss – 1880: Freier Lenkradsatz



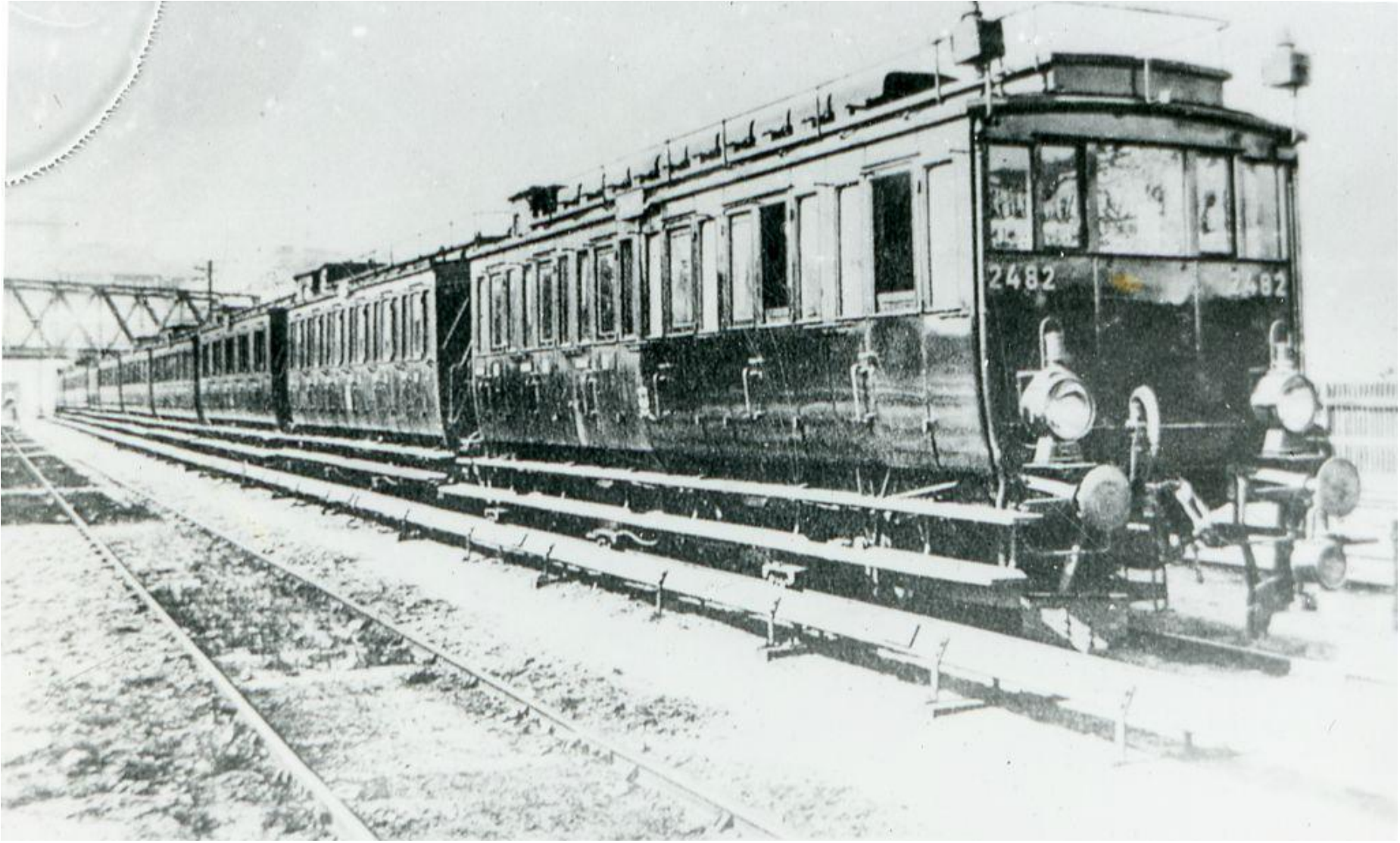
(Quelle: Diasammlung TSF)

Folie Historischer Abriss – ab 1882: Technische Einheit, letzte Ausgabe: 1938

Tafel A.



Folie Historischer Abriss – 1900: Elektrischer Versuchsbetrieb Wannseebahn



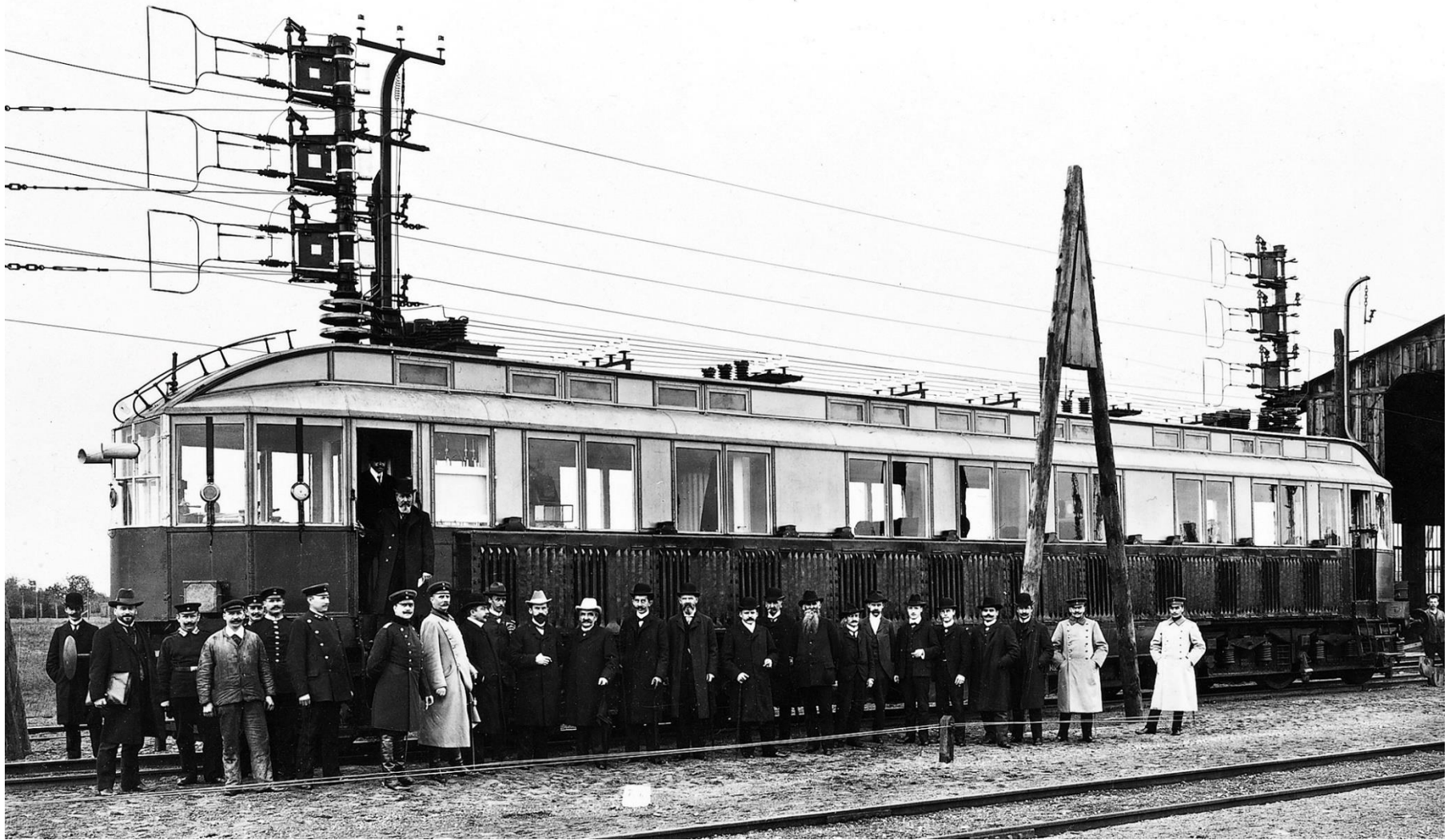
(Quelle: Diasammlung TSF)

Folie Historischer Abriss – 1901: Wuppertaler Schwebebahn



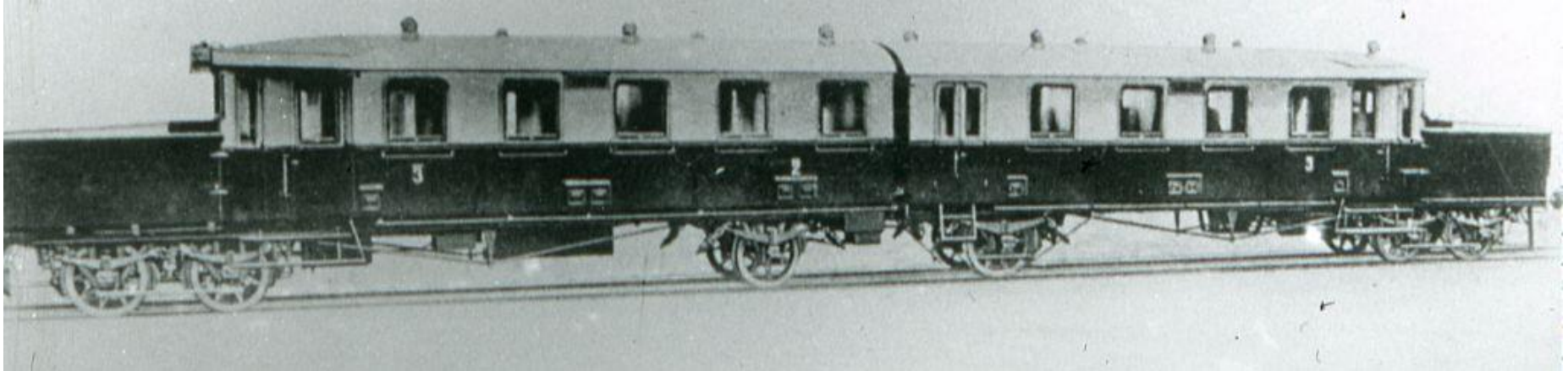
(Quelle: M. Kache, 2009)

Folie Historischer Abriss – 1903: Drehstrom-Versuchstriebwagen

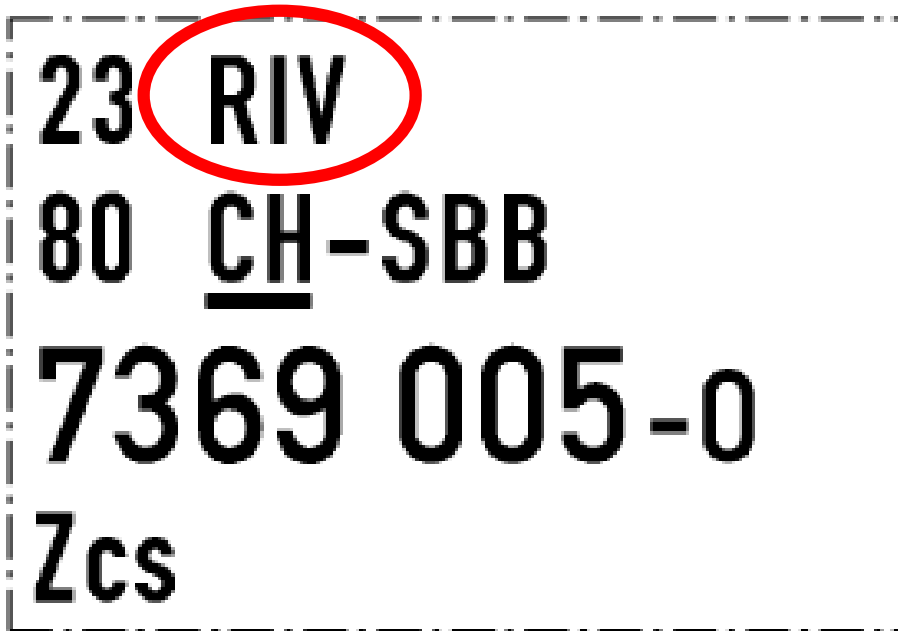


(Quelle: Diasammlung TSF)

Folie Historischer Abriss – 1907: Speichertriebwagen von Wittfeld



(Quelle: Diasammlung TSF)



(Quelle: DIN EN 15877-21:2019-06, wikipedia: 2020-04-05, uic.org)

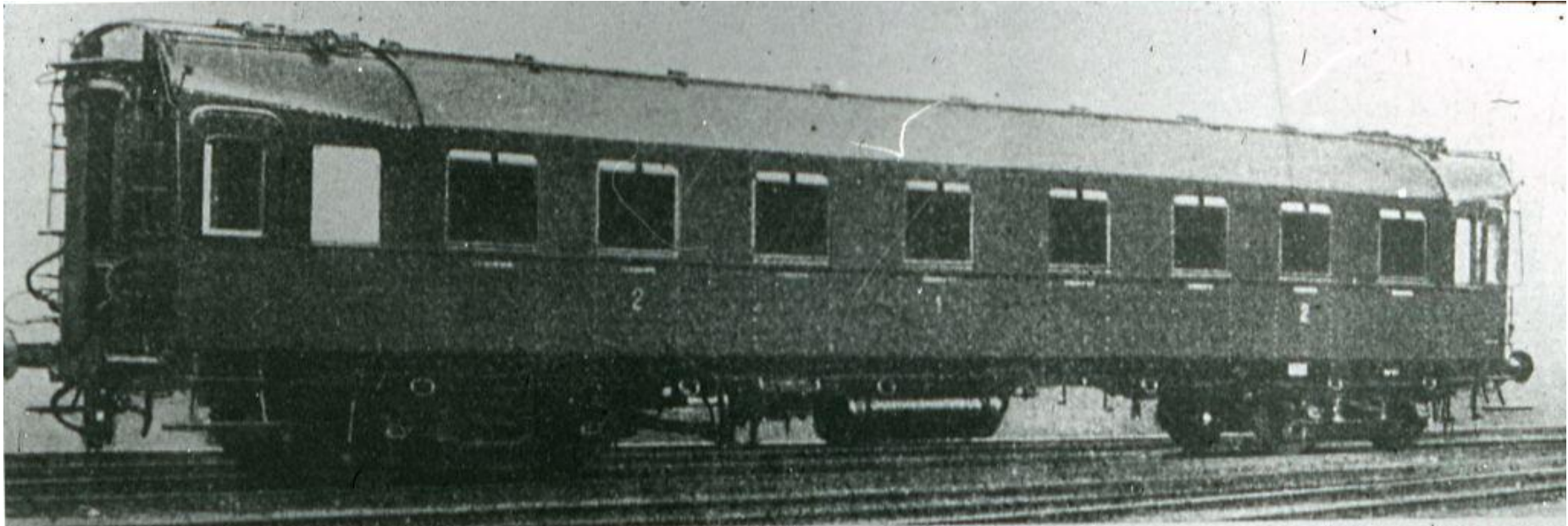
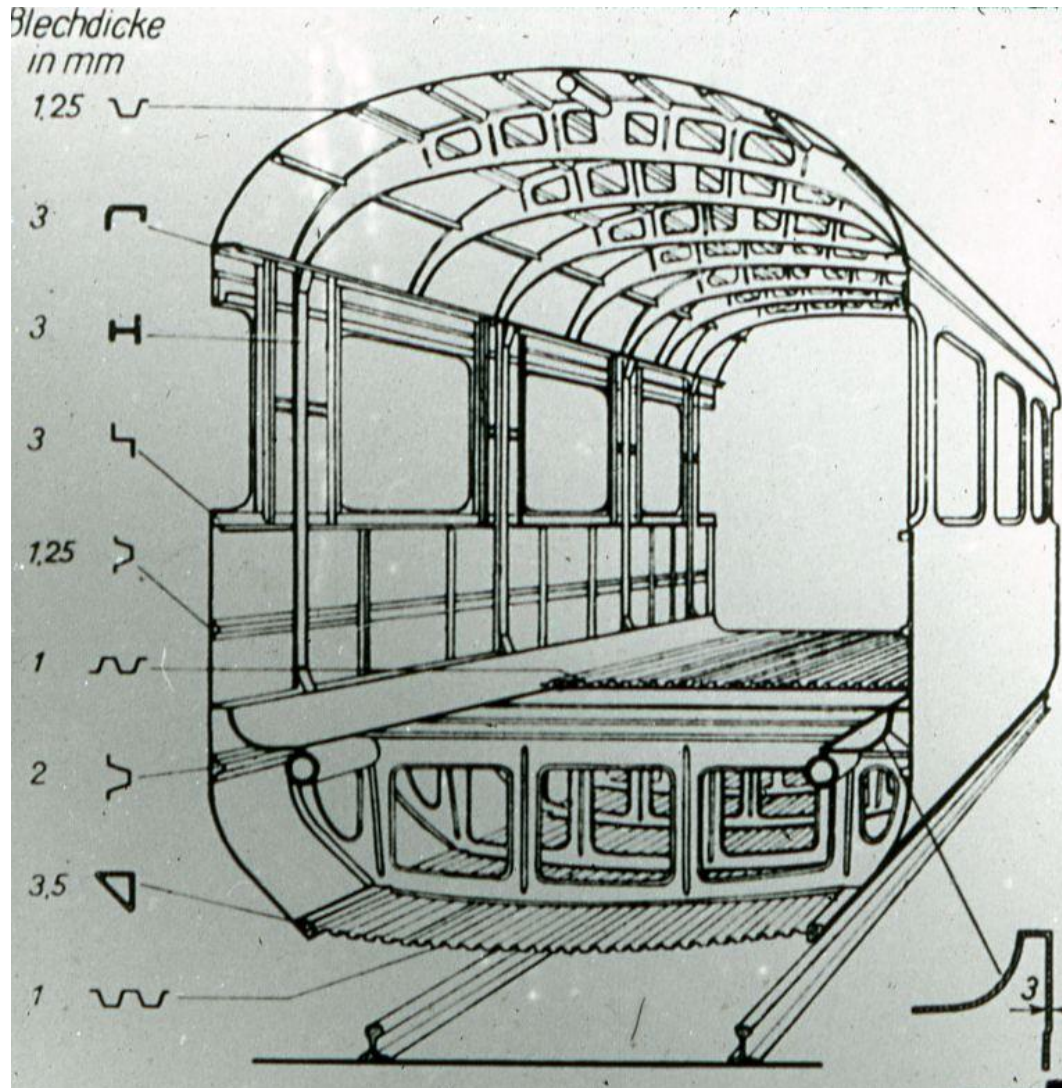


Abb. 4. Stahl-D-Zugwagen 1./2. Klasse der Bauart 1923.

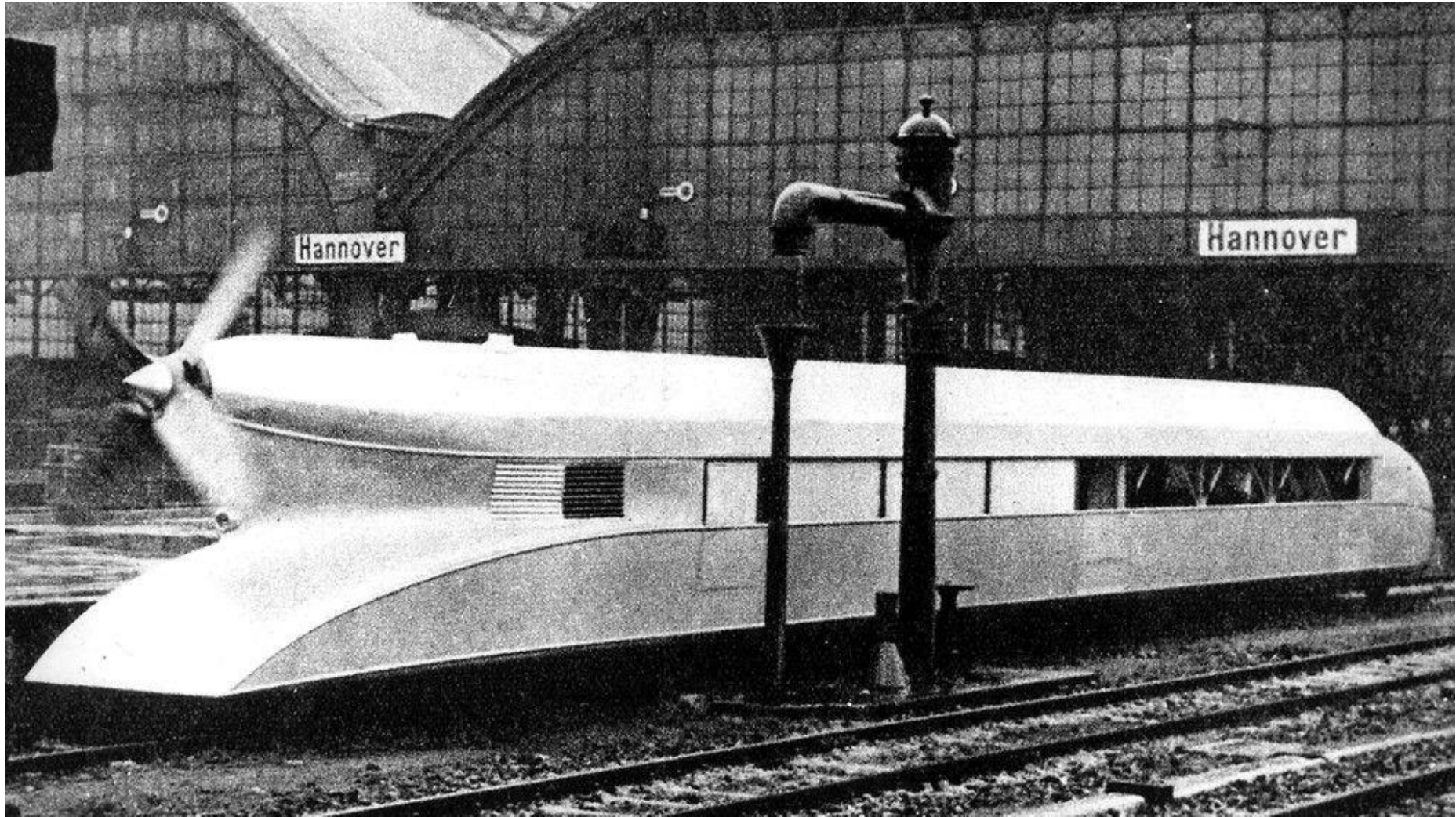
(Quelle: Diasammlung TSF)

Folie Historischer Abriss – 1930: Versuchswagen Alu-Wagenkasten S-Bahn Berlin



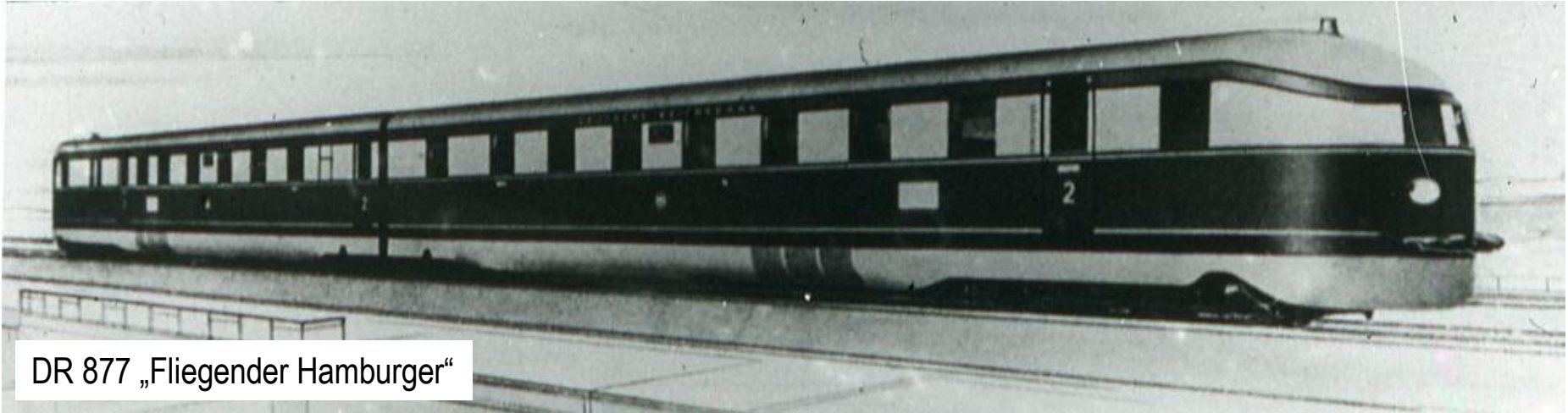
(Quelle: Diasammlung TSF)

Folie Historischer Abriss – 1931: Schienenzeppelin von Kruckenberg



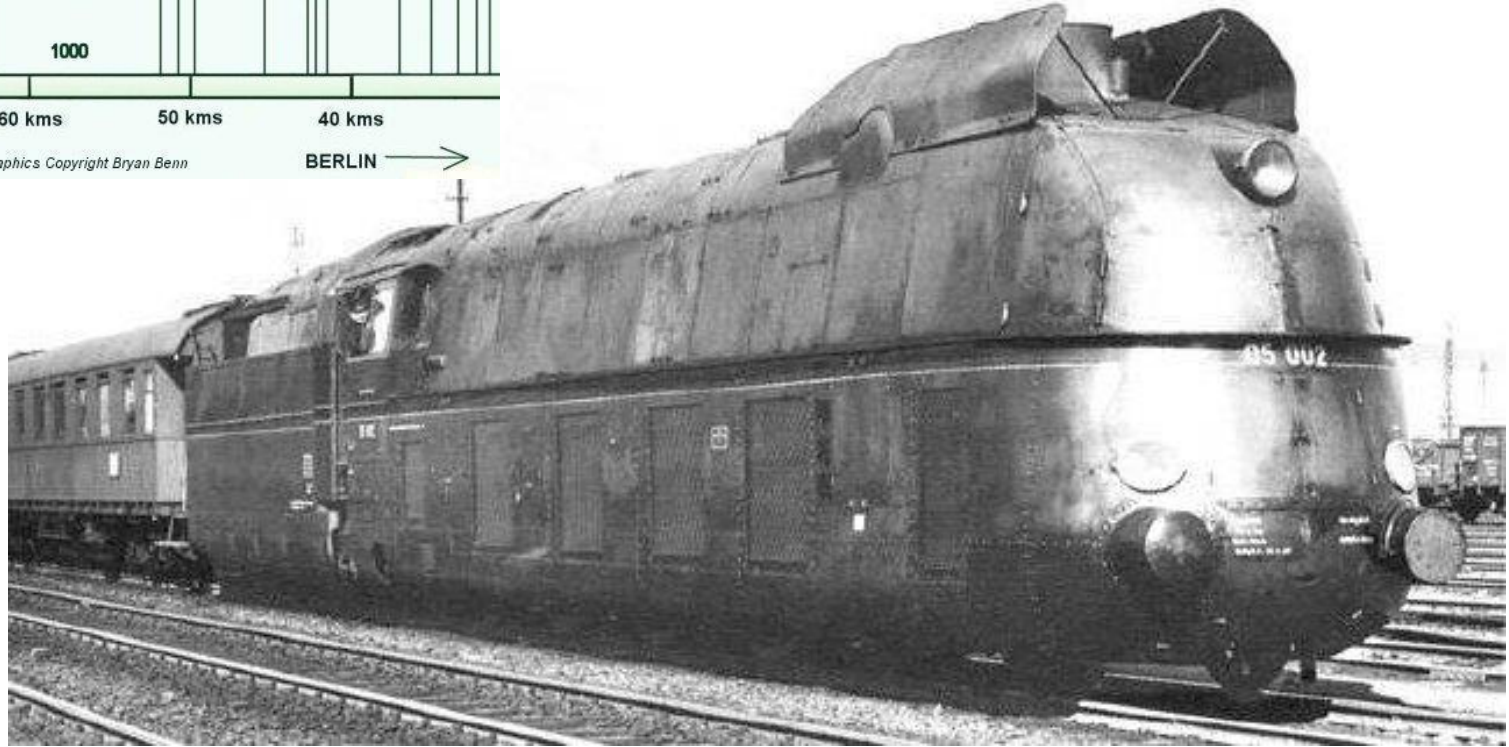
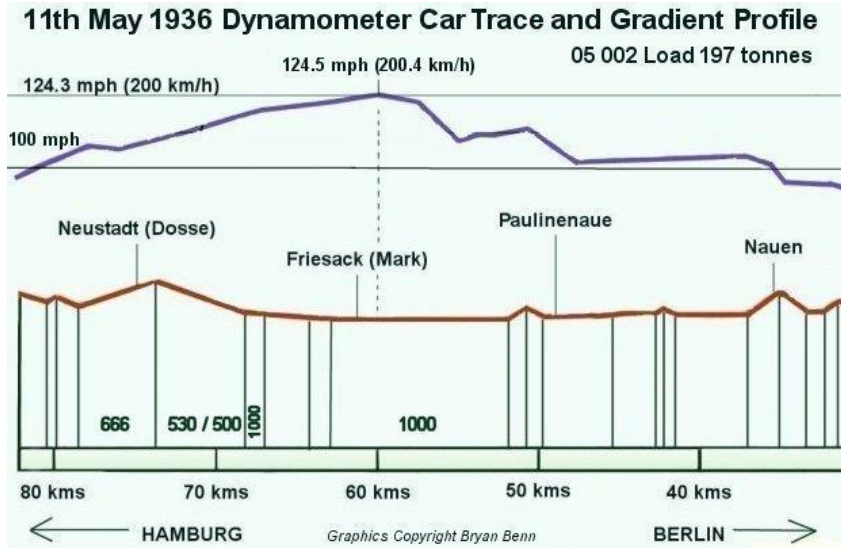
(Quelle: Gottwaldt: *Der Schienenzeppelin*, EK-Verlag)

Folie Historischer Abriss – 1932: Schnelltriebwagen „Fliegender Hamburger“, ...



(Quelle: Diasammlung TSF; wikipedia 2020-03)

Folie Historischer Abriss – 1936: Schnellste deutsche Dampflokomotive BR 05 002



(Quelle: Landesbildstelle Berlin; <http://www.germansteam.co.uk>, 2020-03)

Folie Historischer Abriss – ab 1952: Entwicklung Spurwechselradsatz DR

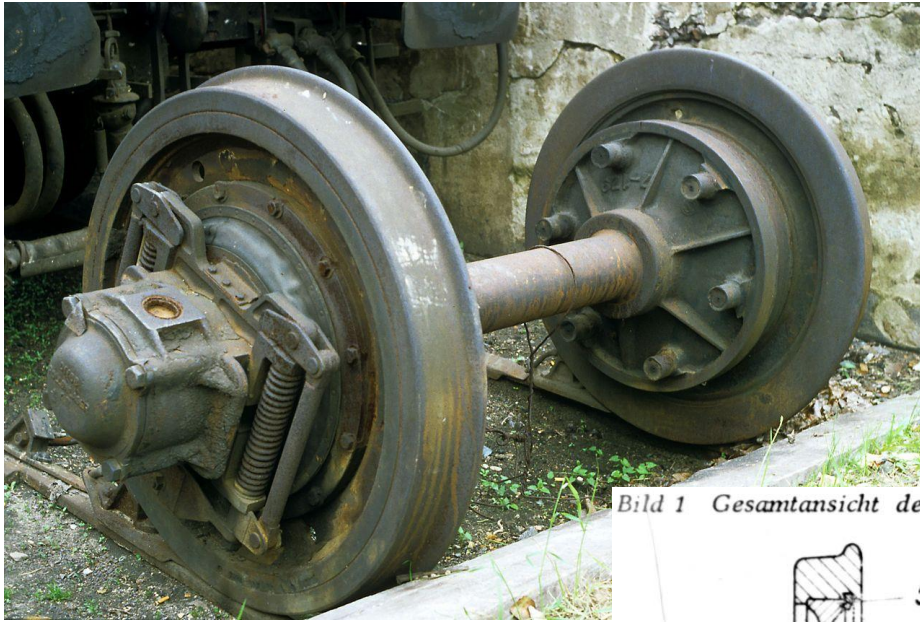
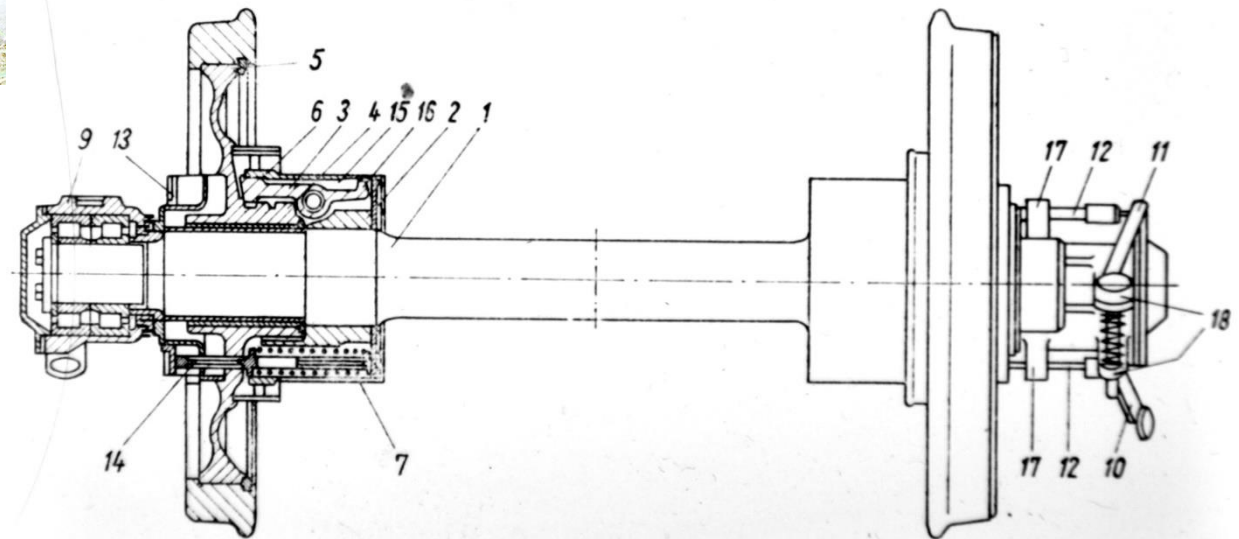


Bild 1 Gesamtansicht des Spurwechselradsatzes DR IV



(Quelle: wikipedia, 2020-03, Diasammlung TSF)

Folie Historischer Abriss – 1955: Geschwindigkeitsweltrekord BB 9004



(Quelle: H. Fricke, 2017-06)

Folie Historischer Abriss – 1964: Hochgeschwindigkeitsverkehr in Japan



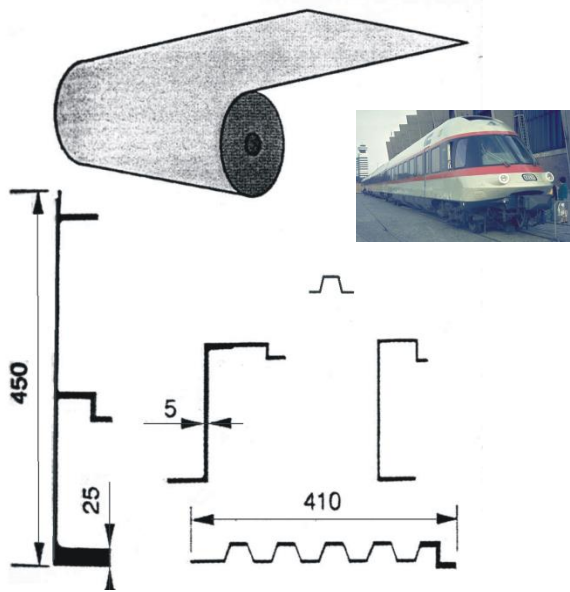
(Quelle: wikipedia, 2020-03)

Folie Historischer Abriss – 1970: Entwicklung der Drehstromantriebstechnik DE 2500

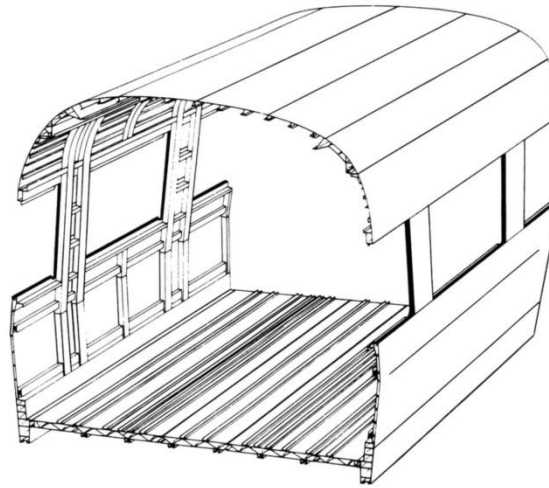


(Quelle: wikipedia, 2020-03)

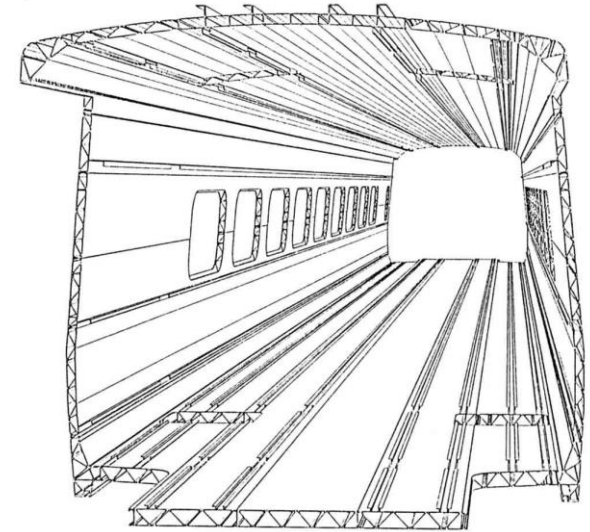
Folie Historischer Abriss – 1970: Entwicklung der Aluminium-Integralbauweise



ET 403
(ab 1970)



BR 801 (ICE 1)
(1991)



ETR 460 (Pendolino)
(1993)

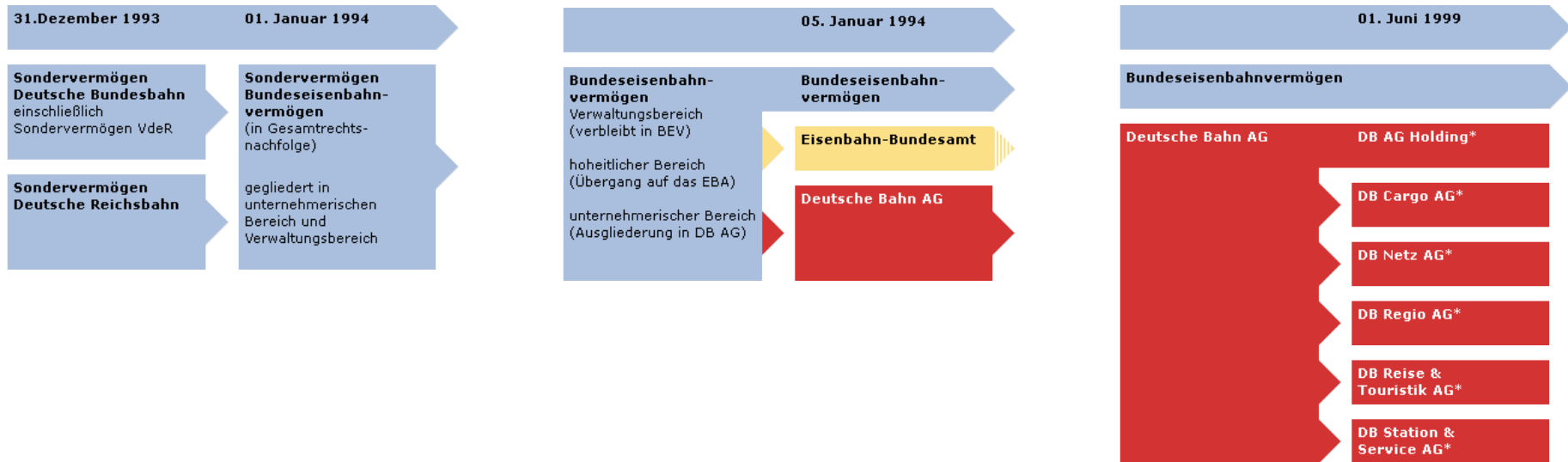
(Quelle: Taschinger; VAW; Elsner; Schnaas)

Folie Historischer Abriss – 1988: ICE-V 406,9 km/h



(Quelle: wikipedia: 2020-04-05)

Folie Historischer Abriss – ab 1994: Bahnreform



(Quelle: https://www.bev.bund.de/DE/BegleiterDerBahnreform/Bahnreform/bahnreform_node.html: 2020-04-05)

RICHTLINIE 96/48/EG DES RATES

vom 23. Juli 1996

über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems

DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft, insbesondere auf Artikel 129d, Absatz 3,

auf Vorschlag der Kommission⁽¹⁾,

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses⁽²⁾,

nach Stellungnahme des Ausschusses der Regionen⁽³⁾,

gemäß dem Verfahren des Artikels 189c des Vertrags⁽⁴⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Um den Bürgern der Union, den Wirtschaftsteilnehmern sowie den regionalen und lokalen Gebietskörperschaften in vollem Umfang die Vorteile zugute kommen zu lassen, die sich aus der Schaffung eines Raums ohne Binnengrenzen ergeben, müssen insbesondere die Verknüpfung und Interoperabilität der einzelstaatlichen Hochgeschwindigkeitsbahnetze sowie der Zugang zu diesen Netzen gefördert werden.

Eine hochrangige Arbeitsgruppe, die sich aus Vertretern der Regierungen der Mitgliedstaaten, der europäischen Eisenbahnen und der europäischen Eisenbahnindustrie zusammensetzt und von der Kommission gemäß dem vom Rat in seiner Entschließung vom 4. und 5. Dezember 1989 geäußerten Wunsch einberufen worden war, hat einen Leitplan für ein transeuropäisches Hochgeschwindigkeitsbahnetz ausgearbeitet.

Die Kommission hat dem Rat im Dezember 1990 eine Mitteilung über dieses Hochgeschwindigkeitsbahnetz zugeleitet. Der Rat hat diese Mitteilung in seiner Entschließung vom 17. Dezember 1990⁽⁵⁾ begrüßt.

Nach Artikel 129c des Vertrags führt die Gemeinschaft jede Aktion durch, die sich gegebenenfalls als notwendig erweist, um die Interoperabilität der Netze zu gewährlei-

sten, insbesondere im Bereich der Harmonisierung der technischen Normen.

Voraussetzung für den Betrieb von Hochgeschwindigkeitszügen ist eine hervorragende Kohärenz von Infrastruktur- und Fahrzeugkennwerten. Von dieser Kohärenz hängen das Leistungs-, Sicherheits- und Qualitätsniveau der angebotenen Verkehrsdienste sowie deren Kosten ab, und auf ihr beruht vor allem die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems.

Die Richtlinie 91/440/EWG des Rates vom 29. Juli 1991 zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft⁽⁶⁾ impliziert, daß die Eisenbahnunternehmen einen besseren Zugang zu den Eisenbahnnetzen der Mitgliedstaaten erhalten müssen, was die Interoperabilität der Fahrwege, Anlagen und Fahrzeuge erfordert.

Es obliegt den Mitgliedstaaten, sich zu vergewissern, daß die für Eisenbahnnetze generell geltenden Sicherheits-, Gesundheits- und Verbraucherschutzvorschriften bei der Planung, dem Bau, der Inbetriebnahme und dem Betrieb beachtet werden. Darüber hinaus haben sie und die örtlichen Behörden boden-, raumordnungs- und umweltschutzrechtliche Aufgaben. Das gilt insbesondere für Hochgeschwindigkeitsbahnetze.

Die Richtlinie 85/337/EWG des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten⁽⁷⁾ schreibt eine Umweltverträglichkeitsprüfung für den Bau von Eisenbahn-Fernverkehrsstrecken vor.

Die Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten sowie die internen Regelungen der Eisenbahnunternehmen und die von ihnen angewandten technischen Spezifikationen weisen große Unterschiede auf. Diese einzelstaatlichen Rechtsvorschriften und internen Regelungen sind Ausdruck der technischen Besonderheiten der Industrie des jeweiligen Landes. Sie schreiben ganz bestimmte Abmessungen, Vorkehrungen und besondere Merkmale vor. Dieser Sachverhalt steht einem flüssigen Verkehr vor allem von Hochgeschwindigkeitszügen im gesamten Gebiet der Gemeinschaft entgegen.

Aufgrund dieses Sachverhalts haben sich im Laufe der Jahre sehr enge Bindungen zwischen den Eisenbahnindustrien und den Eisenbahnunternehmen des jeweiligen Landes herausgebildet, die einer tatsächlichen Öffnung der Märkte abträglich sind. Diese Industrien brauchen

⁽¹⁾ ABl. Nr. C 134 vom 17. 5. 1994, S. 6.

⁽²⁾ ABl. Nr. C 397 vom 31. 12. 1994, S. 8.

⁽³⁾ ABl. Nr. C 210 vom 14. 8. 1995, S. 38.

⁽⁴⁾ Stellungnahme des Europäischen Parlaments vom 19. Januar 1995 (ABl. Nr. C 43 vom 20. 2. 1995, S. 60), gemeinsamer Standpunkt des Rates vom 8. Dezember 1995 (ABl. Nr. C 356 vom 30. 12. 1995, S. 43) und Beschluß des Europäischen Parlaments vom 16. April 1996 (ABl. Nr. C 141 vom 13. 5. 1996, S. 48).

⁽⁵⁾ ABl. Nr. C 33 vom 8. 2. 1991, S. 1.

⁽⁶⁾ ABl. Nr. L 237 vom 24. 8. 1991, S. 25.

⁽⁷⁾ ABl. Nr. L 175 vom 5. 7. 1985, S. 40.

Folie Historischer Abriss – ab 2001: Hybridantriebe



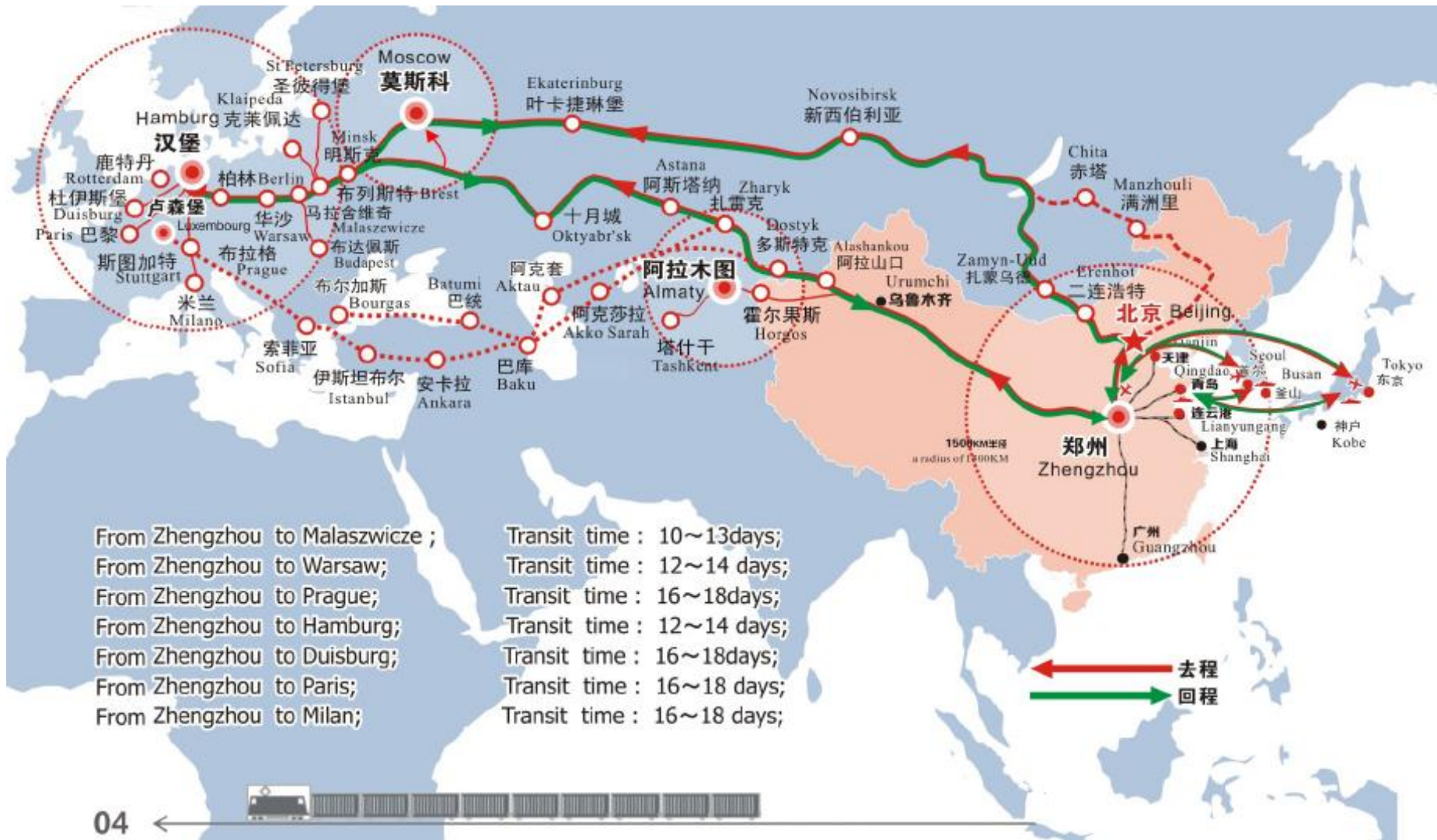
(Quelle: wikipedia: 2020-04-05)

Folie Historischer Abriss – 2007: TGV POS 574,79 km/h



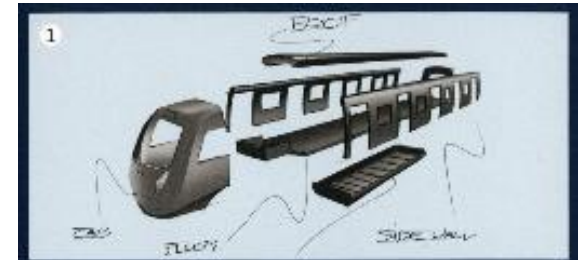
(Quelle: wikipedia: 2020-04-05)

Folie Historischer Abriss – ab 2008: Trans-Eurasia-Verbindung



(Quelle: <https://www.hartmann-international.de/mit-dem-zug-von-china-nach-hamburg/>: 2020-04-05)

Folie Historischer Abriss – 2018: CFK-Wagenkasten CRRC



(Quelle: Prospekt CRRC Innotrans 2018)