

Neubaustrecke Köln–Rhein/Main

Das Projekt



Neubaustrecke
Köln–Rhein/Main

Herausgeber:

DBBauProjekt GmbH

Projektleitung

Herriotstraße 5

60528 Frankfurt am Main

E-Mail: dbbauprojekt@bku.db.de

Konzeption, Text und Gestaltung:

Weber Shandwick Worldwide,

60486 Frankfurt am Main

Fotos und Illustrationen:

Autoren

DBBauProjekt GmbH

Gesamtherstellung und Vertrieb:

Media-Network,

64319 Pfungstadt

Fax: 0 61 57 - 99 12 64

E-mail: medianetwork@t-online.de

Dezember 2001

Hartmut Mehdorn	
Grußwort	5
Dipl.-Ing. Bringfried Belter	
Auf neuen Schienen in die Zukunft.....	6
Dipl.-Ing. Klaus Dickhut	
Brückenbauwerke der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main.....	10
Dipl.-Ing. Matthias Breidenstein	
Tunnelbauwerke im Projekt Neubaustrecke Köln–Rhein/Main	14
Dipl.-Ing. Rudolf Ditzen	
Erfahrungen beim Bau der Festen Fahrbahn auf der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main.....	20
Bernhard H. Hansen, Manuel Almanzor	
Die Bahnhöfe an der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main	22
Dipl.-Ing. Peter Steinmetz	
Fernbahnhof Flughafen Frankfurt am Main	28
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Walter Wittke, Dr.-Ing. Berndt Pierau	
Tunnelbau im Rheinischen Schiefergebirge	34
Dr.-Ing. Erich Rehfeld, Dr.-Ing. Eckart Schulz, Dipl.-Ing. Jürgen Mosler	
Erdbauwerke für den Hochgeschwindigkeitsverkehr	40
Dipl.-Ing. Viktor Enoekl, Dipl.-Ing. Joachim Stirm	
Feste Fahrbahn Bauart Züblin	44
Dipl.-Ing. Wilhelm Wessel	
Feste Fahrbahn System Rheda DYWIDAG Monoblockschwelle.....	50
Dipl.-Ing. Alexander von Wilcken, Dr.-Ing. Walter Fleischer, Dipl.-Ing. Lutz Hoffmann, Dipl.-Ing. Hagen Lieschke	
Herstellung der Festen Fahrbahn System „Rheda mit Zweiblockschwellen“	56
Dipl.-Ing. Eric Baraize, Dipl.-Ing. Karl-Heinz Klumpp, Heinz-Joachim Lippert, Dipl.-Ing. Günther Wolf	
Feste Fahrbahn Bauart Rheda-Berlin HGV.....	62
Dipl.-Ing. Roland Weiss	
Projektsteuerung – (k)ein Thema bei funktionale Vergabe?	68
Dr. Ronald Fricke, Dipl.-Ing. Ellen Hunold	
Qualitätsmanagement beim Bauvorhaben Neubaustrecke Köln–Rhein/Main aus Sicht des Auftragnehmers	74

Dipl.-Ing. Jochen Ludewig	
Bauüberwachung Neubaustrecke Köln–Rhein/Main	78
Dipl.-Geogr. Gabriele Wallossek, Dipl.-Biol. Ulrich Ardelmann	
Ökologische Bauüberwachung beim Bau der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main	84
Dipl.-Ing. Christian Bechtle, Dipl.-Ing. Michael Neu	
Umweltschutz als Managementaufgabe	90
Dr. Rainer Kohlhammer	
Die baubegleitende Rechtsberatung	96
Dipl.-Betriebsw. (FH) Peter Blaeser, Dipl.-Ing. Gerald Schütz	
Umfassender Versicherungsschutz – ein Muss für eines der anspruchsvollsten Bauvorhaben in Europa	100
Dipl.-Ing. Reinhard Kossel, Dipl.-Ing. Heinrich Luttmann	
Energieversorgung – Die Bahnstromleitung	104
Dipl.-Ing. Klaus Hannemann, Dipl.-Ing. Ingeborg Scheplitz, Dipl.-Ing. Werner Ortstädt	
Bahnstrom-Schaltanlagen und Fernwirktechnik für Oberleitungsanlagen	110
Dipl.-Ing. (FH) Sven Lüdeke	
Ausrüstungstechnik im Tunnel	114
Dipl.-Ing. Siegmund Sobanski, Dipl. Betriebswirt (FH) Reiner Bechtold	
Koordination der Ausrüstungstechnik	116
Ing. Henry Schmidt, Dipl.-Ing. (FH) Rainer Alt	
Aufbau der Oberleitungsanlage an der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main	119
Dipl.-Ing. Andreas Holst	
Telekommunikation – Bindeglied zwischen Mensch und Technik	122
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Molau, Dipl.-Ing. (FH) Heiko Müller	
Ausgestaltung der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main mit Signaltechnik	124
Dr. Dietrich G. Möller	
ICE 3 – Der Zug für die Neubaustrecke Köln–Rhein/Main	126
Meilensteine des Projekts	130
Die Projektpartner	134

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser,

mit der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main nehmen wir in wenigen Monaten eines der größten Infrastrukturprojekte in der Geschichte der deutschen Eisenbahn in Betrieb. Die zentrale Lage im Herzen Europas unterstreicht die Bedeutung dieser Strecke sowohl für den nationalen wie auch für den europäischen Schienenverkehr. Die dringend erforderliche Entlastung der stark frequentierten Verkehrswege zwischen den Wirtschaftszentren Rhein/Main und Rhein/Ruhr wird damit endlich Realität. Durch die Anbindung an die Hauptstrecken in Richtung Niederlande, Belgien und Frankreich ergeben sich neue Perspektiven auch im internationalen Verkehr.

Europa wächst zusammen, auch durch die Bahn, denn in den nächsten Jahren entsteht durch den Neu- und Ausbau von Strecken ein Netz für den Schienenschnellverkehr, das sich an vorhandenen Verkehrsströmen und an den Wünschen der Kunden orientiert. Die Reisenden profitieren davon durch attraktive Fahrzeiten und hohen Reisekomfort ebenso wie durch die zahlreichen zusätzlichen Verbindungen.

Mit der Anbindung der Flughäfen in Köln/Bonn und Frankfurt/Main sowie der Verknüpfung des Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit dem Individual-, Regional- und Nahverkehr durch die neuen Bahnhöfe erfüllt die Neubaustrecke Köln–Rhein/Main eine zentrale Forderung moderner Verkehrspolitik: die Stärkung der Intermodalität. Allein die Nutzung der jeweiligen Systemstärken, darin sind sich alle Experten einig, verspricht eine zukunftsfähige Lösung unserer Transportaufgaben.

Umfangreiche Investitionen in moderne Infrastruktur und neue Fahrzeuge eröffnen dem Schienenverkehr dabei ausgezeichnete Marktchancen. Der ICE 3 wird auf der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main mit Tempo 300 auf einem innovativen Fahrweg, der Festen Fahrbahn, neue Maßstäbe in Tempo und Komfort setzen. Als ökologischstes Verkehrsmittel profitiert die Bahn zudem vom ausgeprägten Umweltbewusstsein unserer Gesellschaft. Denn der Verkehr auf der Schiene ist ökonomisch sinnvoll und ökologisch verträglich.

Vom 13. Dezember 1995, dem offiziellen Baubeginn im Bereich des Frankfurter Kreuzes, dauerte es rund sechs Jahre bis zur Fertigstellung der Neubaustrecke. Die Bauzeit im 135 Kilometer langen Hochgeschwindigkeitsabschnitt zwischen Siegburg im Norden und der Mainquerung im Süden betrug dabei lediglich drei Jahre – gemessen an den langwierigen Entscheidungs- und Genehmigungsprozessen ist dies eine außerordentliche Leistung. Angesichts der schwierigen geologischen Rahmenbedingungen und dem daraus resultierenden Anteil an anspruchsvollen Ingenieurbauwerken, darunter allein 30 Tunnel und 18 große Talbrücken, gebührt allen am Projekt Beteiligten größte Anerkennung für die erbrachte Leistung. Die Inbetriebnahme der neuen Strecke markiert einen Meilenstein in der Geschichte der Bahn, denn sie wird künftig einen entscheidenden Anteil am wirtschaftlichen Erfolg unseres Unternehmens haben.

Die hier vorliegende Publikation soll Ihnen die Neubaustrecke Köln–Rhein/Main mit all ihren Facetten von der Planung bis zur Umsetzung näher bringen. Die Informationen erhalten Sie aus erster



*Hartmut Mehdorn
Vorstandsvorsitzender
der Deutschen Bahn AG*

Hand, denn die Autoren haben persönlich maßgeblich zum Gelingen dieses Jahrhundertprojekts beigetragen, sei es als Mitarbeiter der beauftragten Unternehmen oder als Mitarbeiter der Bahn.

Lassen Sie sich von einem Blick hinter die Kulissen einstimmen auf die Inbetriebnahme im Jahr 2002 – und überzeugen Sie sich dann persönlich von unserem neuen Angebot, wenn der ICE 3 den fahrplanmäßigen Verkehr aufnimmt.

Auf neuen Schienen in die Zukunft

Dipl.-Ing. Bringfried Belter,
Geschäftsführer der
DBBauProjekt GmbH

Die Neubaustrecke Köln–Rhein/Main gilt wegen ihrer Lage im Herzen Europas als Schlüsselstelle der zentralen Nord-Süd-Achse, die von Amsterdam bis in die Schweiz und nach Italien reicht. Als leis-

tungsfähige Verbindung zwischen den Wirtschaftsregionen Rhein/Ruhr und Rhein/Main wird sie den Korridor mit der höchsten Verkehrsdichte Europas künftig nachhaltig entlasten. Das macht sie zu einem der wichtigsten Einzelprojekte im deutschen und auch im europäischen Hochgeschwindigkeitsverkehr.





Für jeden Tunnel wurden umfangreiche Baugrunderkundungen durchgeführt



• Los C:

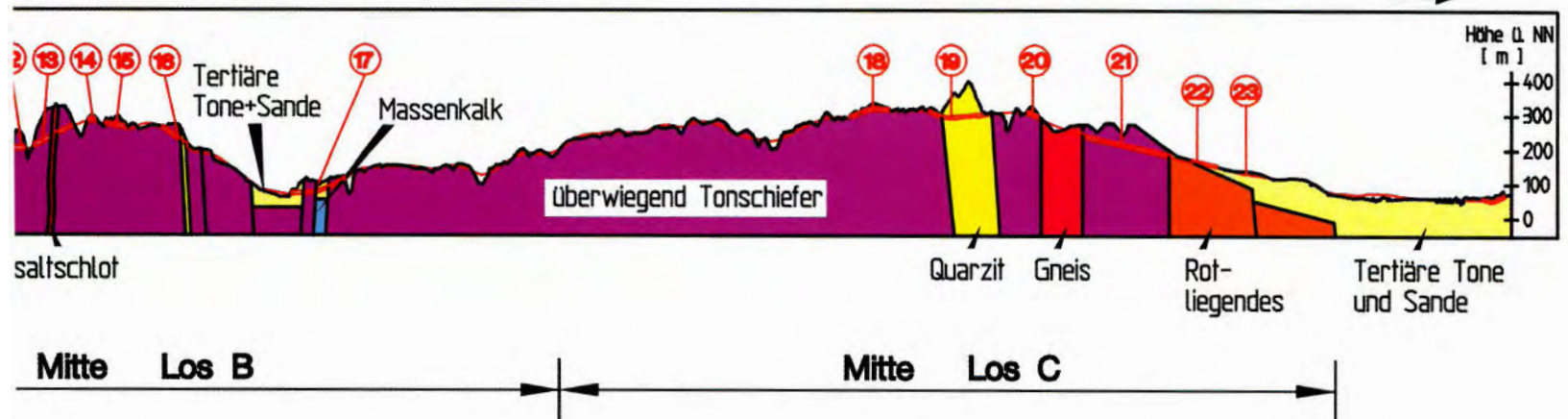
Wechselfolge von tonigen Sandsteinen, Tonschiefern und Feinsandsteinen mit unterschiedlichen Anteilen. Im Bereich des Niedernhausener Tunnels Quarzite, phyllitische Tonschiefer und Serizitgneis; im Bereich des Schulwald-Tunnels sowie Rotliegendes, tertiäre Tone (Rupelton) und am südwestlichen Rand des Taunus Kiessande.

Das Rheinische Schiefergebirge ist durch einen Sattel- und Muldenbau mit vorherrschend südöstlich, bereichsweise auch nordwestlich gerichtetem Einfallen der Schichten gekennzeichnet. Die Schichtung streicht damit generell annähernd rechtwinklig zur Trasse der Neubaustrecke. Die Schichtfugen in den Wechsellagerungen, beispielsweise die Schieferungsflächen in den Tonschiefern,

Vesterwald

Taunus

Rhein/Main





Arbeiten am Tunnelportal

bilden mit zwei überwiegend steil einfallenden Hauptklüftscharen ein annähernd orthogonales Trennflächensystem. Die Dominanz der verschiedenen Trennflächenscharen hängt von der Gesteinsart ab. In den Sandsteinen sind die Schichtung und die Klüftung maßgebend, während in den Tonschiefern die Schieferungsflächen das dominierende Trennflächensystem darstellen. Die Trennflächen sind im Sandstein rau und wellig, in den Tonschiefern glatt und teilweise mit schmierigen Belegen ausgebildet.

Die Gesteine sind, wie erwähnt, tiefgründig verwittert. Örtlich liegt die untere Grenze der Verwitterungszone mehr als 70 Meter tief. Dabei sind bei gleicher Tiefenlage die Tonsteine und Tonschiefer stärker entfestigt als die Sandsteine und Quarzite.

Die Verformbarkeits- und Festigkeitseigenschaften des Gebirges werden im oberflächennahen Bereich, in dem die Tunnel der Neubaustrecke überwiegend liegen, im Wesentlichen vom Verwitterungsgrad der Gesteine und von der Beschaffenheit der Trennflächen bestimmt.

Der Grundwasserspiegel folgt der Topographie und liegt im Allgemeinen nur wenige Meter unter der Geländeoberfläche. Somit liegen die Tunnel über weite Strecken im Grundwasser.

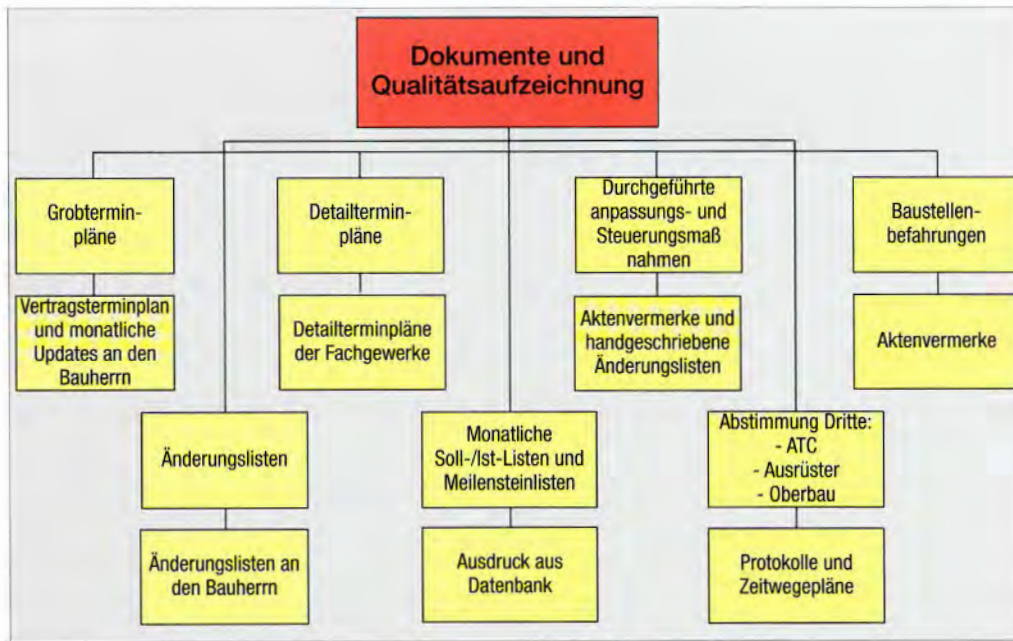
Tunnelbautechnisches Gesamtgutachten

Für alle Tunnel der Neubaustrecke wurden umfangreiche Baugrunderkundungen durchgeführt, die verschiedene Büros fachtechnisch begleiteten und gutachterlich bewerteten. Die Einzelgutachten mussten für die funktionale Ausschreibung aufbereitet und im Hinblick auf den Tunnelbau ergänzt werden. Die DB AG beauftragte deshalb das Ingenieurbüro Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Beratende Ingenieure für Grundbau und Felsbau GmbH (WBI), Aachen, mit der Erstellung eines tunnelbautechnischen Gesamtgutachtens für alle 21 in der Spritzbetonbauweise aufzufahrenden Tunnel des Mittelabschnitts.

Nach den Bauverträgen sollte die Wahl der Verfahren zur Herstellung der Tunnel

im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers liegen. Daher musste im Hinblick auf eine ausgewogene Risikoverteilung für die einzelnen Tunnelvortriebe eine möglichst zutreffende Prognose über die Verteilung der Ausbruchklassen vertraglich festgelegt werden. Im Rahmen des tunnelbautechnischen Gesamtgutachtens wurden hierzu auf der Basis der Erkundungsergebnisse für die einzelnen Tunnel zunächst Homogenbereiche mit annähernd gleichen Gebirgseigenschaften abgegrenzt und Gefügemodelle entwickelt. Die Gefügemodelle beinhalten eine für die Standsicherheitsuntersuchungen notwendige vereinfachende Darstellung der Gesteine, der Trennflächen und vorhandener Störungen. Dabei kommt den Trennflächen und Störungen sowie deren Festigkeit eine besondere Bedeutung zu. Fallen beispielsweise die Schieferung beziehungsweise Schichtung oder schichtparallele Störungen gegen die Vortriebsrichtung ein, ist der ungesicherte Tunnel im Ortsbrustbereich durch auf diesen Flächen abgleitende Felskeile besonders gefährdet. Ein anderer für die Standsicherheit des Tunnels maßgeblicher Zustand tritt auf, wenn sich der Vortrieb spitzwinklig einer größeren Störungszone nähert und der zwischen der Störung und dem Tunnel liegende Felskeil auf der Störung seitlich in den Hohlraum abgleiten kann.

Auf der Grundlage der Gefügemodelle wurden mit Hilfe der Erkundungsergebnisse und eigener Erfahrungen für die Gebirgsmatrix die Trennflächen und Störungen mechanische Kennwerte abgeleitet. Nach Vorberechnungen mittels der FE-Methode wurden hierfür unter Berücksichtigung der Bauzustände die erforderlichen Sicherungsmittel abgeschätzt: beispielsweise die Dicke der Spritzbetonschale und Ankerung zur Stützung des Hohlraums und die mögliche Abschlagslänge beim Vortrieb. Auf der Basis dieser Untersuchungen wurden für die unterschiedlichen Gebirgsverhältnisse Ausbruchklassen nach DIN 18312 definiert. Im standfesten und nur



Übersicht über die QM-Dokumentation im Terminmanagement

Fazit

Verträge auf der Grundlage von Leistungsverzeichnissen definieren nicht nur das Bau-Soll als Ergebnis einer Leistung, sondern enthalten darüber hinaus auch konkrete Angaben über die Vorgehensweise. Insbesondere Baubehelfe und Baustoffe, zum Teil auch Bauverfahren sind fest umrissen. Verträge, denen eine funktionale Leistungsbeschreibung zugrunde liegt, bieten gerade in diesen Bereichen Optimierungsmöglichkeiten. Letztlich müssen die gefundenen Lösungen dem funktionalen Bau-Soll entsprechen. Denn in den Forderungen der Norm zur Erstellung von QMS ist das Bau-Soll als Definition der Kundenzufriedenheit zu sehen.

Dass die möglichst genaue Definition der Kundenzufriedenheit Grundvoraussetzung für die gesamte Bauabwicklung ist, zeigte das Projekt Neubaustrecke Köln-Rhein/Main. Je besser die einzelnen Punkte im Vorfeld definiert wurden, desto weniger Diskussionen gab es im nachhinein.

Die Erarbeitung der neuen DIN-ISO 9000/2000 trug dieser durchaus allgemeinen Erkenntnis Rechnung: Sie schreibt die Definition der Kundenzufriedenheit explizit vor.



Zertifizierungsurkunde der Arge M



**Arbeitsgemeinschaft Mittelstand
NBS Köln-Rhein/Main, Los A**

Klarenplatz 2
53678 Windhagen

Bauüberwachung Neubaustrecke Köln–Rhein/Main

Dipl.-Ing. Jochen Ludewig

Eine Herausforderung an die beteiligten Ingenieurbüros

Am 30. Oktober 1996 beauftragte die DB AG die Bauüberwachungen für die drei Lose A, B und C des rund 150 Kilometer langen Mittelabschnittes der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main. Bereits im Juli wurde der Zuschlag an die vier in diesem Bereich bauausführenden Generalunternehmer (GU) erteilt. Im Hinblick auf das außergewöhnliche Leistungsvolumen und die vorgesehene kurze Bauzeit schlossen sich jeweils für die einzelnen Lose Ingenieurgemeinschaften zusammen.

Für das Los A wurde die Ingenieurgemeinschaft BÜLA „Bauüberwachung Los A“ gegründet – bestehend aus den

Ingenieurbüros Deutsche Eisenbahn Consult (DEC) und Spiekermann Ingenieure. Im Los B fanden sich die Büros Zerna, Köpper & Partner, DEC und BPI zur IPBM „Ingenieurgemeinschaft Projektüberwachung Los B Abschnitt Mitte“ zusammen und im Los C die Ingenieurbüros Schüller-Plan Ingenieure und BGS Ingenieure zur IPC „Ingenieurgemeinschaft Projektüberwachung Los C“.

Die Leistungen der Ingenieurgemeinschaften umfassten:

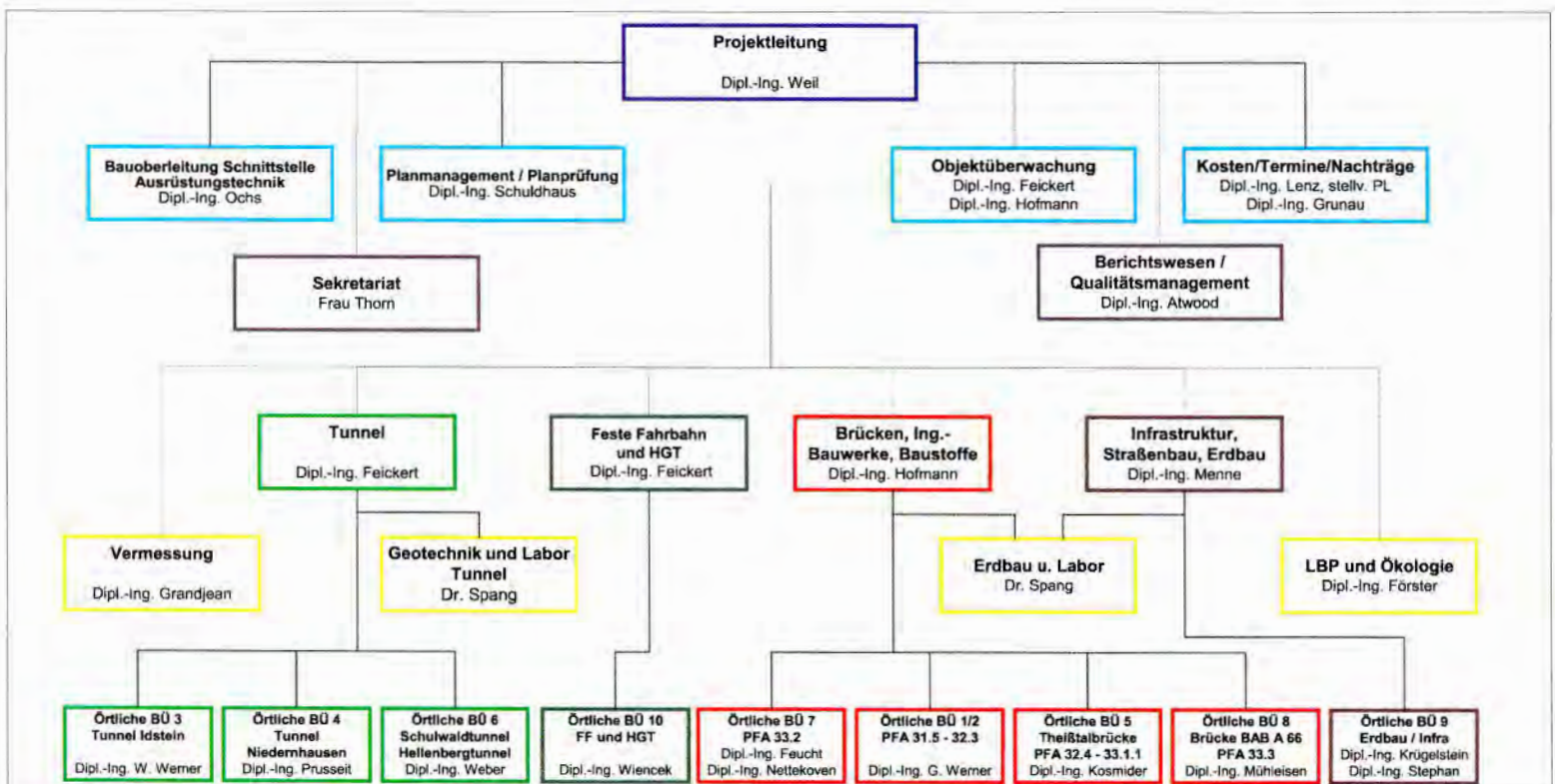
- Kontrolle der Generalunternehmer mit funktionalen Leistungsprogrammen, die sich von der Entwurfsplanung über die Bauausführung bis hin zur Bauaktenerstellung erstreckten

- Übernahme von Bauherrenaufgaben, beispielsweise Planvorlage und -freigabe
- technische Abnahme

Die eigentliche Bauüberwachung (BÜ) sollte vor Ort in einem reduzierten Umfang erfolgen, da die GU selbst vertraglich zur Qualitätssicherung verpflichtet wurden.

Während zum Zeitpunkt der Vertragsabschlüsse im Los C in einigen Abschnitten die ersten Planfeststellungsbeschlüsse kurzfristig zu erwarten waren und dort ein unmittelbarer Baubeginn bevorstand, konnte die Bauausführung in den Losen A und B erst Monate später beginnen.

Im Mittelabschnitt mussten insgesamt 25



Projektüberwachung für das Los C der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main



Im südmainischen Bereich beginnen im September die Arbeiten für den Bau der Festen Fahrbahn.

Zur „Jungfernfahrt“ auf dem südmainischen Abschnitt vom Bahnhof Zeppelinhoim in Richtung Fernbahnhof Flughafen Frankfurt startet Ende November ein Arbeitszug mit geladenen Gästen. Dabei geht es auch erstmals durch den Tunnel Frankfurter Kreuz.

1999

Im Januar 1999 wird die Zeitplanung für den Bau der Neubaustrecke überarbeitet: Der Fertigstellungstermin verschiebt sich um ein Jahr. Diese Entscheidung ist notwendig geworden, weil außergewöhnliche Verzögerungen in den Genehmigungsverfahren sowie schwierige geologische Verhältnisse im Bereich der großen Tunnelbauwerke Zeitverzögerungen verursacht haben, die nicht mehr aufzuholen sind.

Am 27. Mai 1999 fährt ein ICE-T im Rahmen der Eröffnungsfeier in den neuen Fernbahnhof Flughafen Frankfurt ein. Am Sonntag, den 30. Mai, folgt um 5:37 Uhr die echte fahrplanmäßige Premiere für den Südabschnitt der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main: Der IC 537 „Moritzburg“ startet über die Strecke Frankfurt–Mainz in Richtung Köln.



Im neuen Regional-Bahnhof Montabaur läuft am 10. Juli 2000 der erste Zug ein. Es ist zwar noch kein ICE, aber mit dem Regionalzug von Siershahn nach Staffel beginnt ab sofort der fahrplanmäßige Betrieb auf den neuen Anlagen des Regional- und Güterbahnhofs. Der Bereich für den ICE-Verkehr befindetet sich noch im Bau.

Der Durchschlag des Siegauen-Tunnel am 28. September markiert zugleich das Ende der Vortriebsarbeiten: Alle 24 bergmännischen Tunnelröhren des Projekts sind aufgefahren, die letzten Mineure verlassen die Baustelle.

2000



2001

Offizieller Baubeginn für die Flughafen- anbindung Köln/Bonn: Am 4. Dezember 2000 starten die Arbeiten am Bahnhof Porz-Wahn, wo die Flughafenschleife aus der Neubaustrecke ausfädelt.



10. Juli 2001: Die Gleise der Neubaustrecke Köln-Rhein/Main sind durchgehend geschweißt – das ist der Lückenschluss für den neuen Fahrweg zwischen Köln und Frankfurt.

Baubeginn für den ICE-Bahnhof Limburg Süd: Am 24. September 2001 erfolgt der erste Spatenstich, in lediglich zehn Monaten soll der Bahnhof funktionsfähig sein.



Ein Zug des Typs ICE/S startet am 8. Oktober 2001 mit der Durchführung des Messprogramms für die Abnahme des Oberbaus und der Fahrleitung bis zu einer Geschwindigkeit von 200 km/h.

22. Oktober 2001: Premiere für den ICE 3 auf der Neubaustrecke Köln-Rhein/Main. Auf der Strecke zwischen dem Fernbahnhof Flughafen Frankfurt und Idstein beginnt das mehrwöchige Test- und Abnahmeprogramm. Zahlreiche neue Komponenten werden hier auf ihre Funktionalität und Zuverlässigkeit für den Hochgeschwindigkeitsverkehr mit Tempo 300 geprüft.

Am 5. Dezember erreicht der Versuchszug ICE-S im Rahmen des Erprobungsbetriebs im Abschnitt Frankfurt-Montabaur erstmals 330 km/h.

