

## Zielfahrplan 2030

Linienanalysen und Knotenentwicklungen aus der  
Angebotskonzeption des Zielnetzes des BVWP 2030

## Ziel: Angebotskonzept für den BVWP auf Basis beschlossener Maßnahmen und Infrastruktur entwickeln

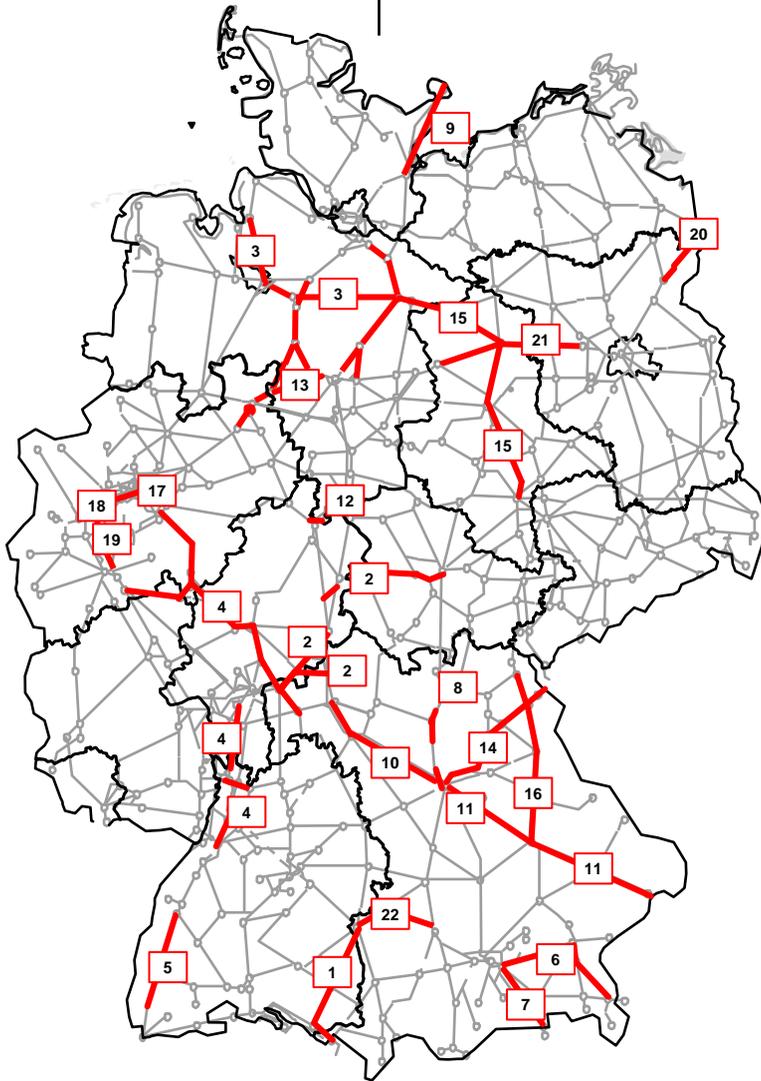
- Das vorliegende Dokument beschreibt die Umsetzung der angebotsplanerischen Mengen und Infrastrukturen nach der Verkehrsprognose 2030 und dem Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030 in ein bundesweites Angebotskonzept
- Die Arbeiten erfolgen iterativ, so dass die folgenden Darstellungen den Stand von August 2016 widerspiegeln
- Kern ist es, die fahrplantechnischen Möglichkeiten aus den infrastrukturellen Maßnahmen des BVWP sichtbar zu machen
- Das dargestellte Konzept ist ein Arbeitsstand, es ist noch nicht der Deutschland-Takt
- Die Arbeiten werden, auch unter Einbeziehung aller relevanter Stakeholder, zum Deutschland-Takt weiterentwickelt

# Prämissen der Planung

- Planungsansatz
- Grundlagen Infrastruktur
- Grundlagen Fahrzeugeinsatz
- Grundlagen Angebotskonzepte
- Planungsphilosophie Knotengestaltung
- Simulation & Leistungsfähigkeitsberechnung
- Bewertung

# Basis: Zielnetz des BVWP 2030

Zielnetz BVWP, Stand Juli 2016

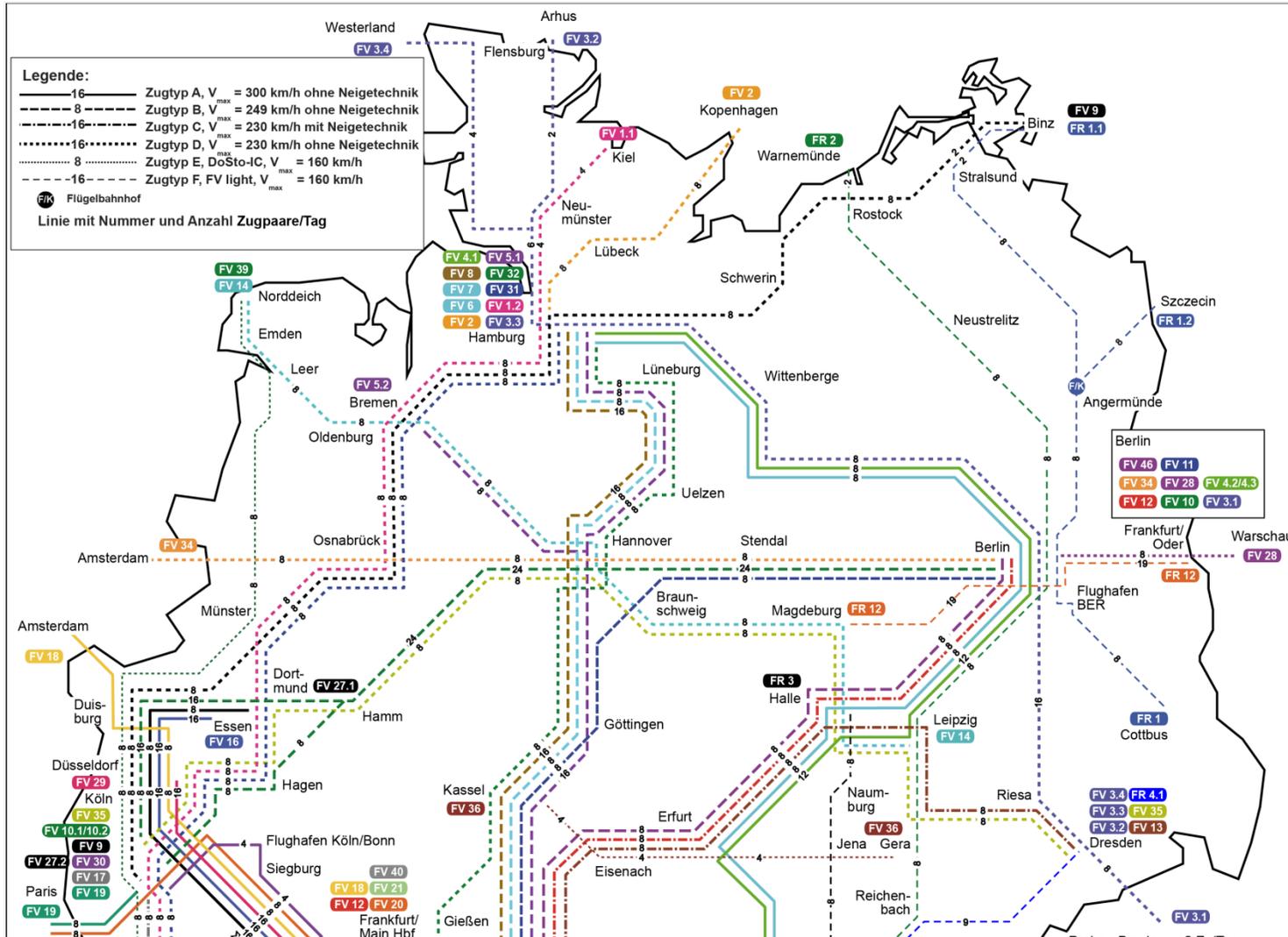


Karte: DB Netz AG

lfd. Nr.	Zielnetz (nach Umsetzung der Projekte des Vordringlichen Bedarfs)
1	ABS Ulm – Friedrichshafen – Lindau (Südbahn)
2	ABS/NBS Hanau – Würzburg / Fulda – Erfurt
3	Optimiertes Alpha-E + Bremen
4	Korridorstudie Mittelrhein: Zielnetz I
5	ABS/NBS Karlsruhe – Basel
6	ABS München – Mühldorf – Freilassing
7	ABS München – Rosenheim – Kiefersfelden – Grenze D/A (– Kufstein)
8	ABS/NBS Nürnberg – Erfurt (VDE 8.1)
9	ABS Hamburg – Lübeck – Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ)
10	ABS Gemünden – Würzburg – Nürnberg
11	ABS Nürnberg – Passau
12	ABS Paderborn – Halle (Kurve Mönchehof – Ihringshausen)
13	ABS/NBS Hannover – Bielefeld
14	ABS Nürnberg – Marktredwitz – Reichenbach / Grenze D/CZ (– Prag)
15	ABS Uelzen – Stendal – Magdeburg – Halle (Ostkorridor Nord)
16	ABS Hof – Marktredwitz – Regensburg – Obertraubling (Ostkorridor Süd)
17	Rhein-Ruhr-Express (RRX): Grundausbau
18	Rhein-Ruhr-Express (RRX): 5. und 6. Gleis D-Kalkum – Duisburg
19	Rhein-Ruhr-Express (RRX): Systemhalt Düsseldorf-Benrath
20	ABS Angermünde – Grenze D/PL (–Stettin)
21	ABS Hannover – Berlin (Lehrter Stammbahn)
22	ABS/NBS Ulm –Augsburg

# Prämissen Verkehr

## SPFV-Bedienungsangebot Zielnetz BVWP, Teil Nord





# Allgemeines Vorgehen zur Ableitung der Knotenstruktur

- Grundansatz:
    - Weißes Blatt, bestehende Knoten und Reiseketten sollen bestmöglich beibehalten werden
    - Bestimmung neuer Knoten über die Kantenzeiten
    - keine Orientierung am Bestandsliniennetz, Orientierung an bestehenden Nahverkehrsknoten
  - Analyse der Linien des Zielnetzes BVWP 2030 hinsichtlich Ziel-Fahrzeiten zwischen den Knoten, also inkl. der zu erwartenden Fahrzeitkürzungen durch die Ausbaumaßnahmen des BVWP 2030
  - Fahrzeiten gerundet auf 5 Minuten
  - Haltezeiten in Kantenzeiten im Prinzip enthalten
  - Ableitung von Knoten auf Basis der Fahrzeiten zwischen den Knoten in verschiedenen Varianten
  - Eignung als Knoten bedeutet hierbei, dass im Idealfall möglichst viele Fernverkehrs- / Nahverkehrs-Relationen mit bis zu 15 Min. Umsteigezeit angestrebt werden
  - Infrastrukturelle Randbedingungen und Belange des Güterverkehrs in den Knoten werden bei fahrplantechnischer Umsetzung berücksichtigt
- Abgeleitete Knotenstruktur ist Vorschlag für ein Zielbild, das bei der fahrplantechnischen Umsetzung erreicht werden soll**

# Beispiel für eine mögliche Linie mit Knoteneinbindung

## Nord-Süd-Schnellfahrstrecke erlaubt bereits die Bildung von Anschlussknoten an vielen Bahnhöfen

- Kantenzeiten liegen häufig bei etwa 30 oder 60 Minuten
- Infrastruktur ist bereits ausgebaut und es ist nicht mit weiteren Fahrzeitverkürzungen zu rechnen (außer HH – H durch die Optimierte Alpha-E-Lösung)
- Der Nahverkehr ist heute auf die Knoten ausgerichtet
- Es ist auch eine Drehung der Linie um 30 Minuten denkbar
- In Großknoten ist die Herstellung von Anschlussknoten nicht überall sinnvoll (hier Hamburg und München)
  - Kapazitätsproblematik (Stammstreckenbereiche)
  - Häufige Anschlüsse durch dichte Taktfolge
  - Sehr starkes Quell-Ziel-Aufkommen



# Vorgehen für eine Grundstruktur des Taktfahrplans

- 1. Analyse Kantenzeiten zwischen Knotenbahnhöfen auf Basis Zielnetz BVWP 2030**
  - Optimale Kantenzeiten liegen bei knapp 30 oder 60 Minuten oder Vielfachen davon
  - Ableitung von Anschlussknoten aufgrund von Kantenzeiten
  - Betrachtung für den Fernverkehr und überregionalen Nahverkehr
- 2. Ausplanung von Anschlussknoten**
  - Prioritäre Ausplanung von Anschlussknoten mit geringer Taktfrequenz zur Optimierung der Anschlüsse zwischen Fern- und Nahverkehr (z.B. Stralsund)
  - Weiterentwicklung auf Gebiete mit höherer Taktfrequenz
- 3. Netzausgestaltung**
  - Überlagerung von Linien
  - Herstellung der Durchbindungen
  - Festlegung der Knotenlage (00; 30; 15/45)
- 4. Darstellung der einzelnen Linien**
  - Linien stellen aktuell führende Planung dar
  - Dargestellte Konzeption ist jeweils Grundlage für weitere fahrplantechn. Ausplanung
  - Die jeweiligen Konzeptionen sind Gegenstand laufender Optimierung

# Linie FR-1

Stettin – / (Binz –) Stralsund – Berlin – Cottbus

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Zwischen Binz – Stralsund verkehren nur 2 Zugpaare
- Neue Linie Berlin – Cottbus wird genutzt
- Abzweigung des Linienastes FR-1.1 nach Stettin in Angermünde im Knoten zur vollen Stunde integriert

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016:

- Cottbus – Berlin Hbf (Dresdner Bahn) unverändert 82'
- Berlin Gesundbrunnen – Stettin 72' statt 103'

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Stralsund (00) Verknüpfung mit anderen 2 Stunden-Takten
- Angermünde (00) mit etwa 5' Standzeit wegen Flügeln
- Berlin (00)
- Flughafen Berlin (30)
- Cottbus (30)



# Linie FR-2

(Warnemünde –) Rostock – Berlin – Leipzig – Hof

## Liniendetails:

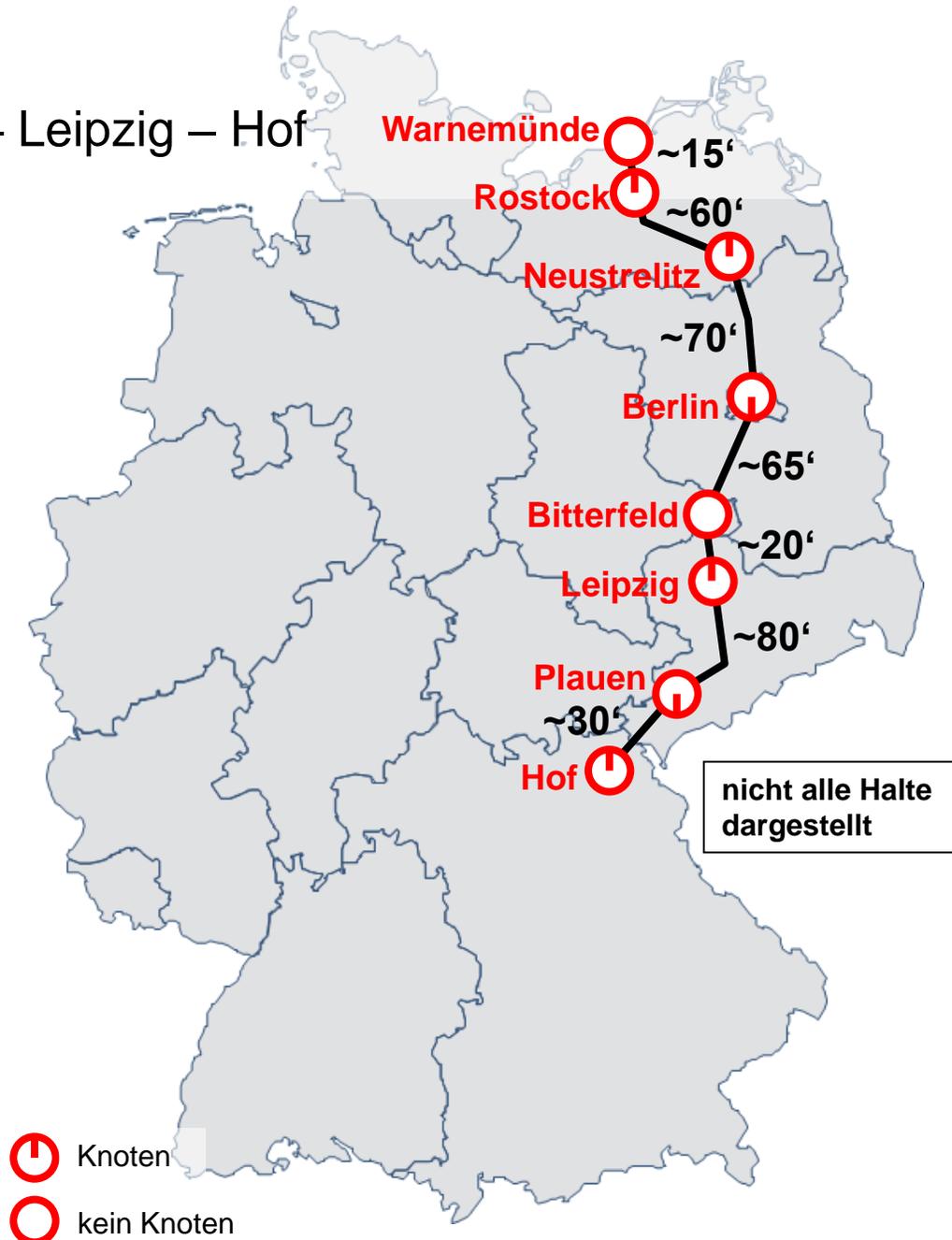
- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Zwischen Warnemünde – Rostock verkehren nur 2 Zugpaare
- Linie nutzt den Leipziger City-Tunnel
- Durch zusätzliche Halte in Fürstenberg und Löwenberg entsteht eine kürzere Haltezeit in Berlin (20 Minuten)

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Anschluss zwischen allen FR-Linien in Hof
- Gute Umsteigemöglichkeiten in Berlin

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Rostock (00) aufgrund von Angeboten überwiegenden im 2 Stunden-Takt
- Neustrelitz (00) aufgrund von Angeboten überwiegenden im 2 Stunden-Takt
- Leipzig Hbf (00)
- Plauen (30) zur Verknüpfung Verkehre Sachsen
- Hof (00) zur Verknüpfung Verkehre Nordbayern



# Linie FR-3

Halle – Jena – Nürnberg – Augsburg

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Neue Linie ersetzt zum Teil die heutigen ICE-Züge

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Halle (00)                   besserer Abstimmung mit anderen FV-Linien aufgrund der Knoten Halle und Nürnberg möglich
- Bamberg (00)                Neu: optimaler Nullknoten
- Augsburg (00)               zur Verknüpfung Verkehre Südbayern



# Linie FR-4

Nürnberg – Marktredwitz – Prag / Dresden

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Trennung / Zusammenführung der Linie in Marktredwitz
- Einsatz von Elektrischer Traktion und Entfall von Neigetechnik

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016:

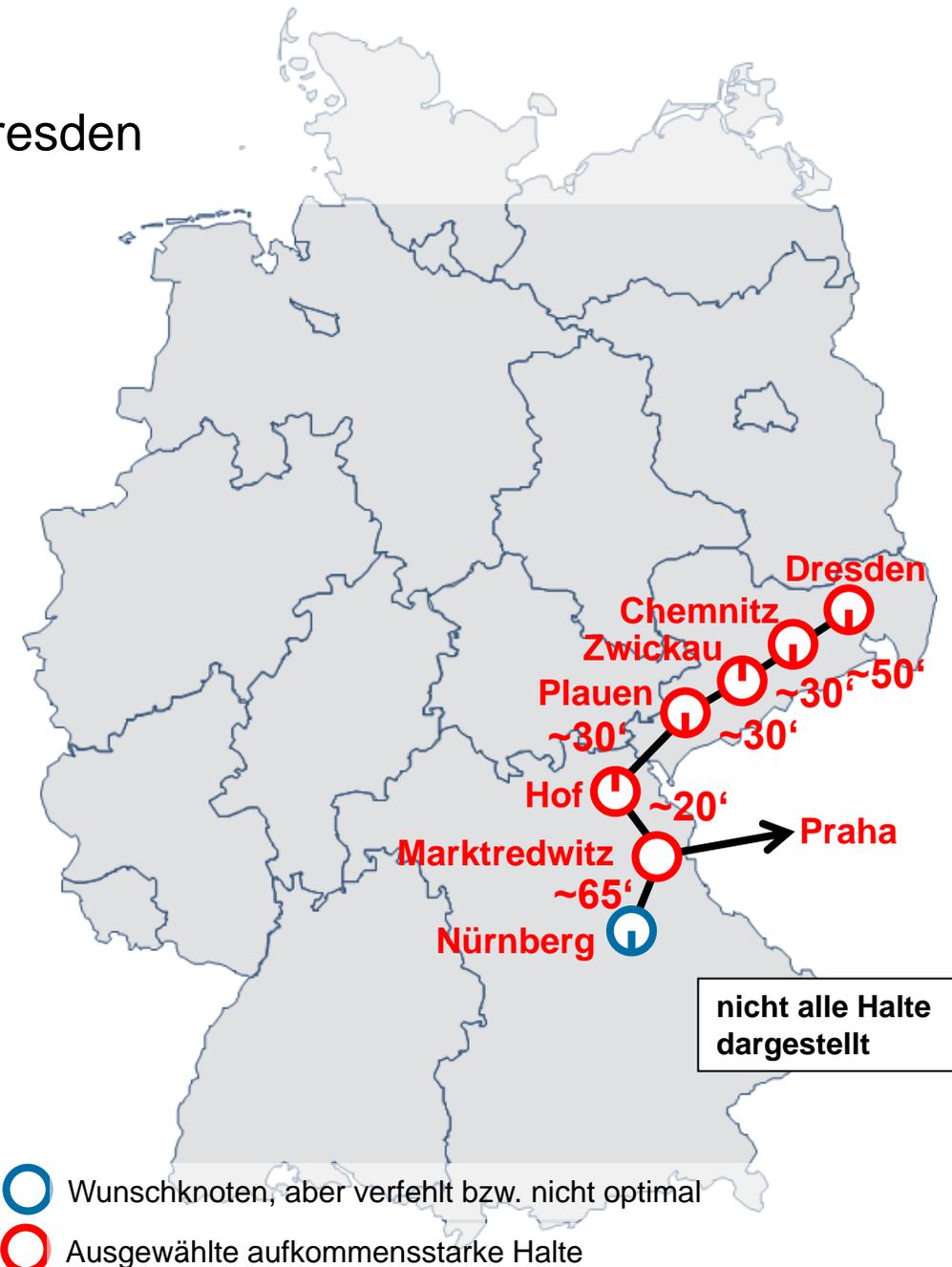
- Dresden – Hof: 141' ggü. 156'
- Hof – Nürnberg: 92' ggü. 104'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- 5 bis 10 Minuten Beschleunigung der Strecke Nürnberg – Hof zum rechtzeitigen Erreichen Nürnbergs nötig
- Anschluss zwischen allen FR-Linien in Hof

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Nürnberg (30) zur Integration Bayern
- Hof (00)
- Plauen (30) zur Integration Sachsen
- Zwickau (00)
- Chemnitz (30)
- Dresden (30)



# Linie FR-5

München – Regensburg – Schwandorf – Hof / Prag

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Einsatz von 4 zusätzlichen Zugpaare zwischen München – Regensburg zur Verstärkung
- Trennung / Zusammenführung der Linie in Schwandorf

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

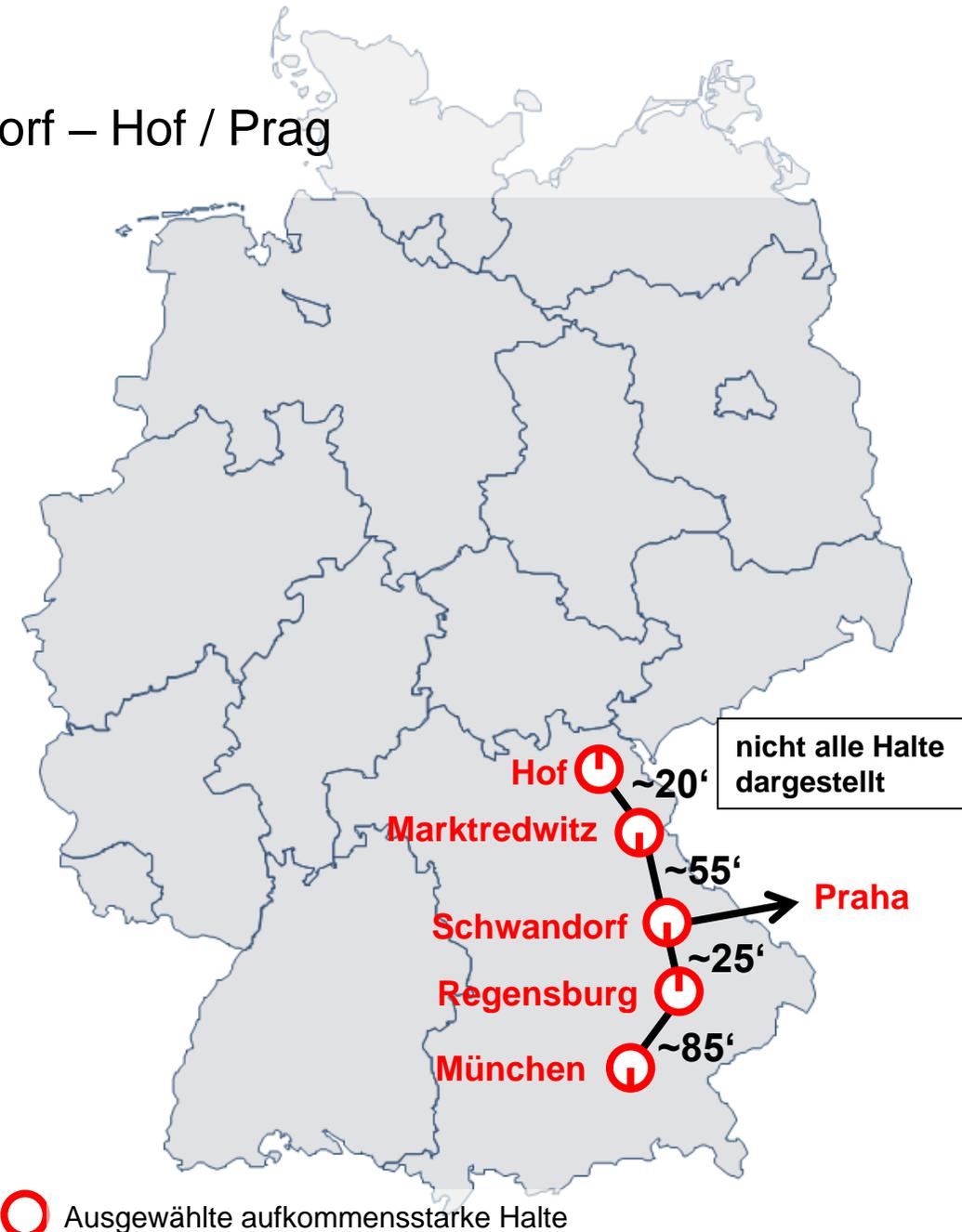
- Elektrifizierung Hof – Regensburg mit Umstellung auf elektrische Traktion: 193' ggü. 209'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Anschluss zwischen allen FR-Linien in Hof

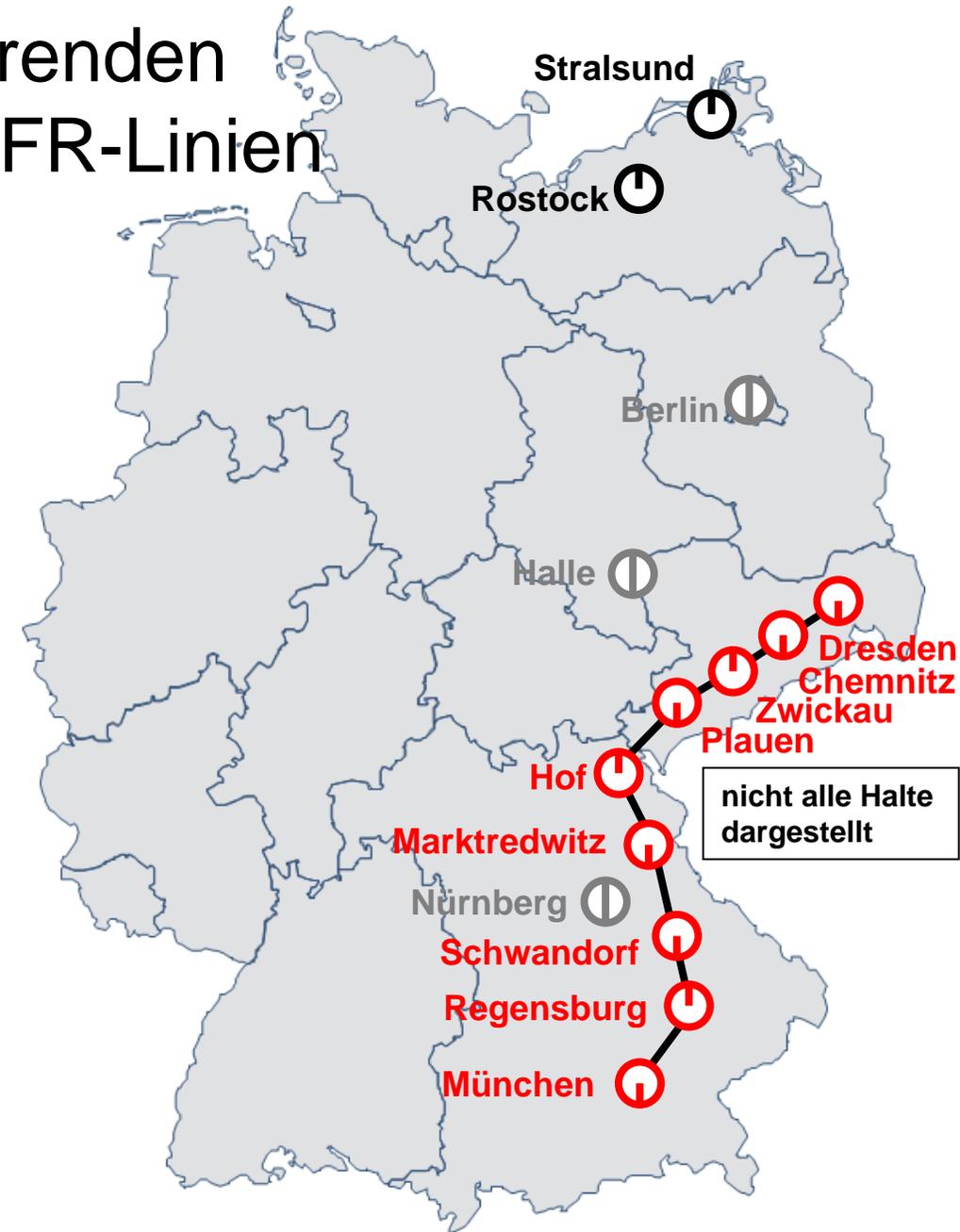
## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- München (30)
- Regensburg (00)
- Schwandorf (30)
- Marktredwitz (30)
- Hof (00)



# Herleitung einer resultierenden Knotenstruktur aus den FR-Linien

- ⌚ **Reihe von günstigen Knotenfolgen (30'-Drehung denkbar)**
  - Hof – Plauen – Zwickau – Chemnitz – Dresden
  - Hof – Marktredwitz – Schwandorf – Regensburg – München
  
- ⌚ **Knoten mit mehreren zweistündlichen Linien sind optimaler Weise Nullknoten** (zweistündliche Linien begegnen sich aufgrund der Nullsymmetrie nur im Nullknoten, und ermöglichen somit die optimale Verknüpfung in alle Richtungen)
  - Nullknoten Stralsund (FR-1, FV-9)
  - Nullknoten Rostock (FR-2, FV-9)
  
- ⌚ **Knoteneinbindung in das übergeordnete FV-Netz**
  - Halle
  - Nürnberg
  - Berlin

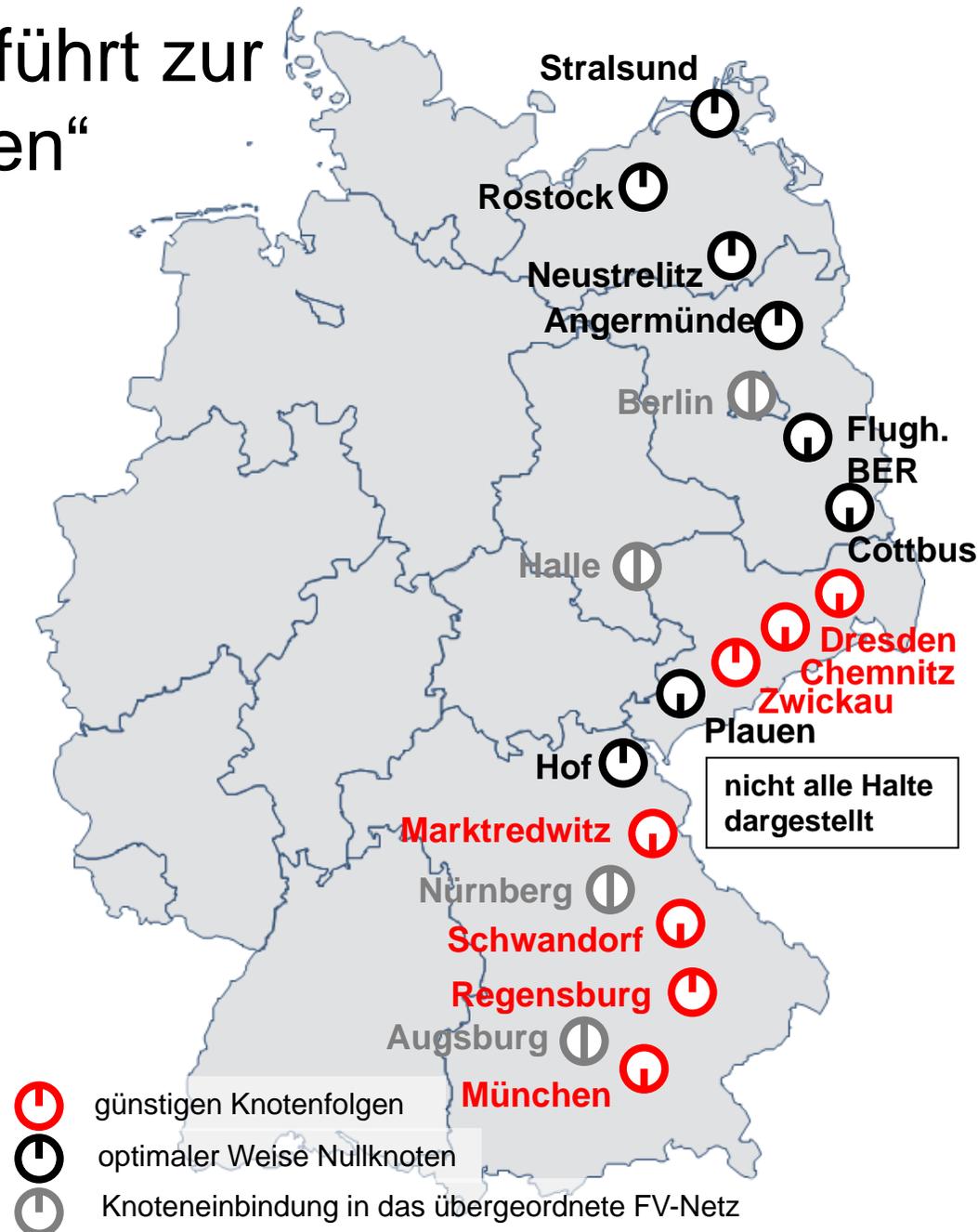


# Rostock und Stralsund führt zur Bildung von „Folgeknoten“

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FR-1: Ausgehend von Stralsund (Nullknoten)
  - Fixierung Eberswalde
  - Empfehlung: Knotenbildung Flugh. BER (30) und Cottbus (30) durch längere Haltezeit in Berlin Hbf
- Linie FR-2: Ausgehend von Rostock (Nullknoten)
  - Fixierung Neustrelitz
  - Empfehlung: Knotenbildung Plauen (30) und Hof (00) durch längere Haltezeit in Berlin Hbf (oder zusätzliche Halte)
- Linie FR-3: Knoteneinbindung in Halle und Nürnberg führt auch zur Knotenbildung in Augsburg (anhängig von FV-Linien)

**Einbindung in das übergeordnete FV-Netz in Berlin, Halle, Nürnberg, Augsburg und München mit je halbstündlichen Angeboten ist abhängig von weiteren FV-Linien**

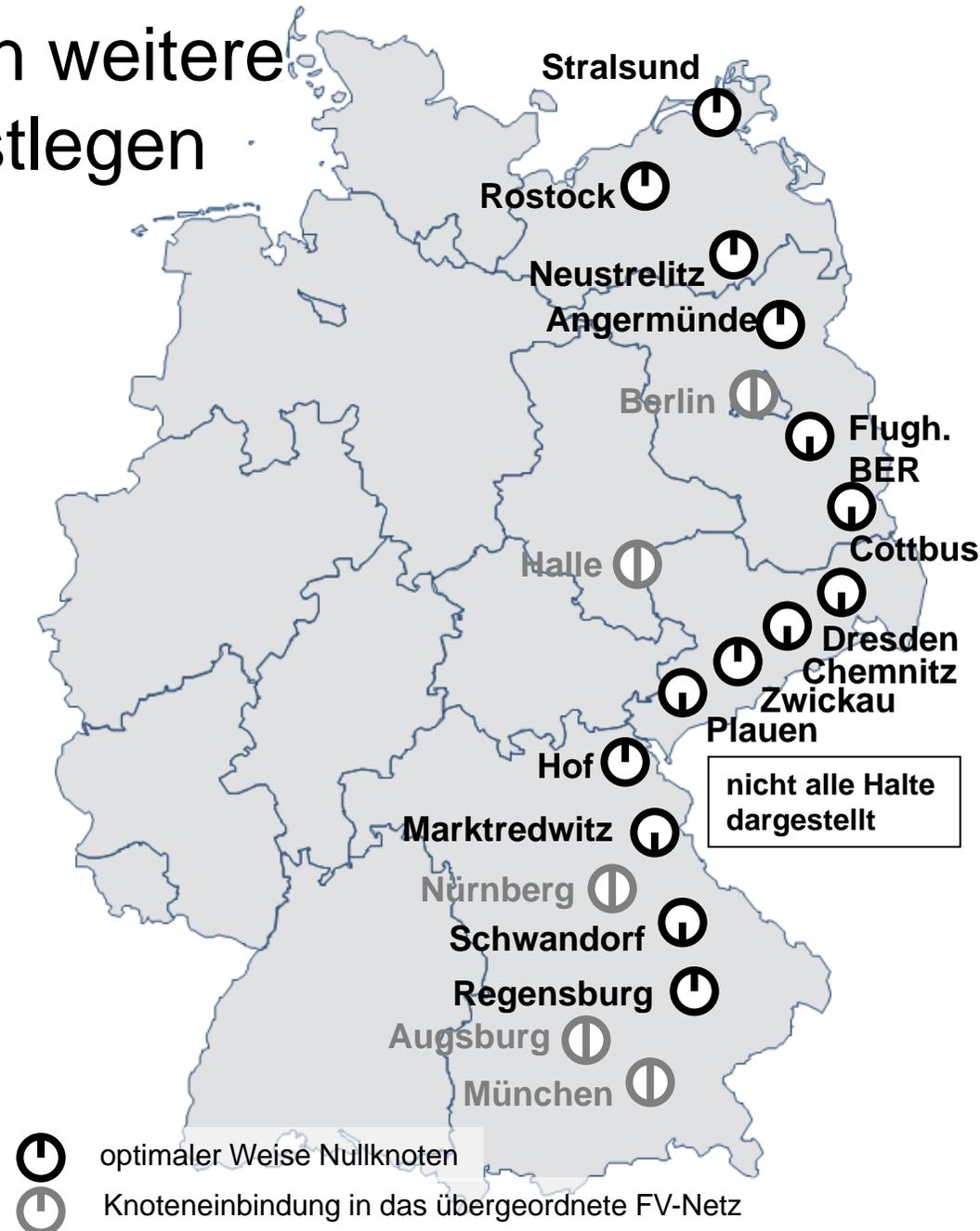


# Bisherige Knoten lassen weitere Knoten ableiten und festlegen

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FR-4: Ausgehend von Hof und Plauen
  - Fixierung von Zwickau, Chemnitz und Dresden
  - Nürnberg bietet sich als 00- und 30-Knoten an, ist aber abhängig von weiteren FV-Linien
- Linie FR-5: Ausgehend von Hof
  - Fixierung von Marktredwitz, Schwandorf, Regensburg
  - München bietet sich als 30-Knoten an, ist aber abhängig von weiteren FV-Linien

**Einbindung in das übergeordnete FV-Netz in Berlin, Halle, Nürnberg, Augsburg und München mit je halbstündlichen Angeboten ist abhängig von weiteren FV-Linien**



# Zwischenfazit nach FR-Linien

- Kantenfahrzeiten der FR-Linien im Osten und Südosten von Deutschland ermöglichen recht gute Knotenableitung
- Diese Knoten sind Rahmen für die Einbindung der weiteren FV-Linien und strahlen somit auf den Rest von Deutschland aus
- Die Weiterentwicklung der Knotenstruktur erfolgt damit durch Analyse von FV-Linien, die sich über die zuvor abgeleitete Knotenstruktur der FR-Linien entwickeln lassen
- Ausgangspunkte dabei: Knoten der FR-Linien

# Linie FV-14

Dresden – Hannover – Bremen – Norddeich

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Keine Bedienung von reinen Nahverkehrshalten zwischen Oldenburg und Leer

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit Linie FV-5.2 entsteht eine Verbindung Hannover – Bremen in jeder Stunde
- In Kombination mit Linie FV-35 entsteht eine Verbindung Leipzig – Hannover in jeder Stunde
- In Kombination mit Linie FV-13 entsteht eine Verbindung Leipzig – Dresden in jeder Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Dresden (30)
- Leipzig (15/45)
- Halle (00)
- Magdeburg (00)
- Braunschweig (00)
- Hannover (30)



# Linie FV-35

Leipzig – Hannover – Köln

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Die Bedienung von Minden wird mit teilweiser Führung über die ABS / NBS Hannover – Bielefeld sichergestellt

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

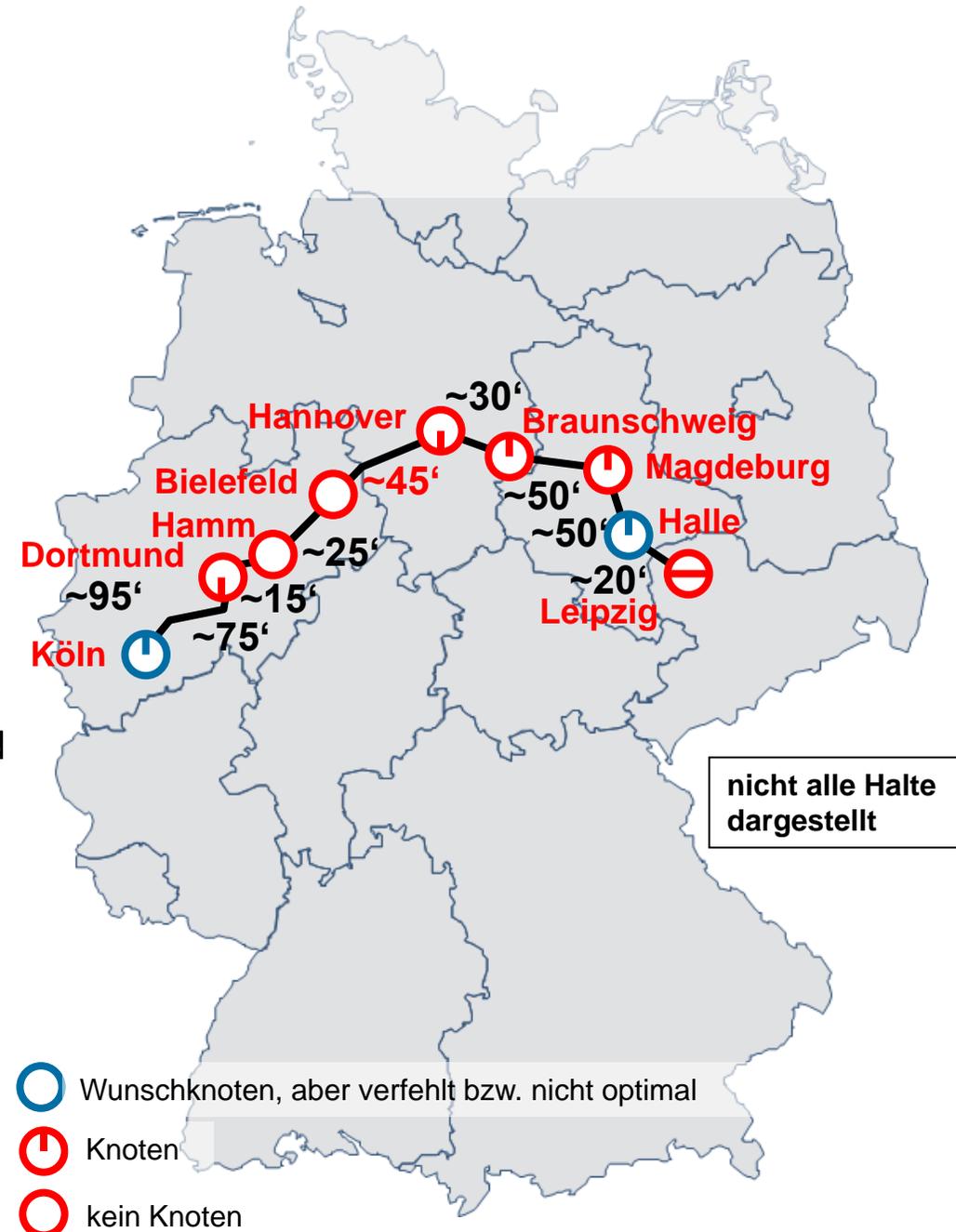
- Hannover – Bielefeld (mit Halten): 57' ggü. 60'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit Linie FV-14 entsteht eine Verbindung Leipzig – Hannover in jeder Stunde
- Weiterfahrt ab Leipzig nach Dresden mit den Linien FV-13 und FV-14 möglich
- Weiterfahrt ab Dortmund und Köln zum Anschluss Ruhr mit der Linie FV-1 möglich

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Leipzig (15/45)
- Halle (00)
- Magdeburg (00)
- Braunschweig (00)
- Hannover (30)



# Die Verknüpfung mit fixierten FR-Linien lässt weitere Knoten ableiten

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linien FV-14 / FV-35: Ausgehend von Dresden
  - Fixierung von Leipzig, Halle, Magdeburg, Braunschweig und Hannover
  - Westlich von Hannover aufgrund von variabler Haltezeit bei der Knotenbildung noch nicht festgelegt, Abhängigkeit von anderen Linien im weiteren Verlauf zu prüfen

## Ausblick

- Diese Linien sind strukturgebend für weitere FV-Linien
  - Nord-Süd-Korridor (Hamburg – Fulda – ...) durch Knoteneinbindung in Hannover
  - Süd-Ost-Korridor (Frankfurt – Berlin) durch Knoteneinbindung in Braunschweig
  - West-Ost-Korridor (NRW – Berlin) durch Knoteneinbindung in Hannover



# Linie FV-5.1 / FV-5.2

Hamburg / Bremen – Hannover – Würzburg – München

## Liniendetails:

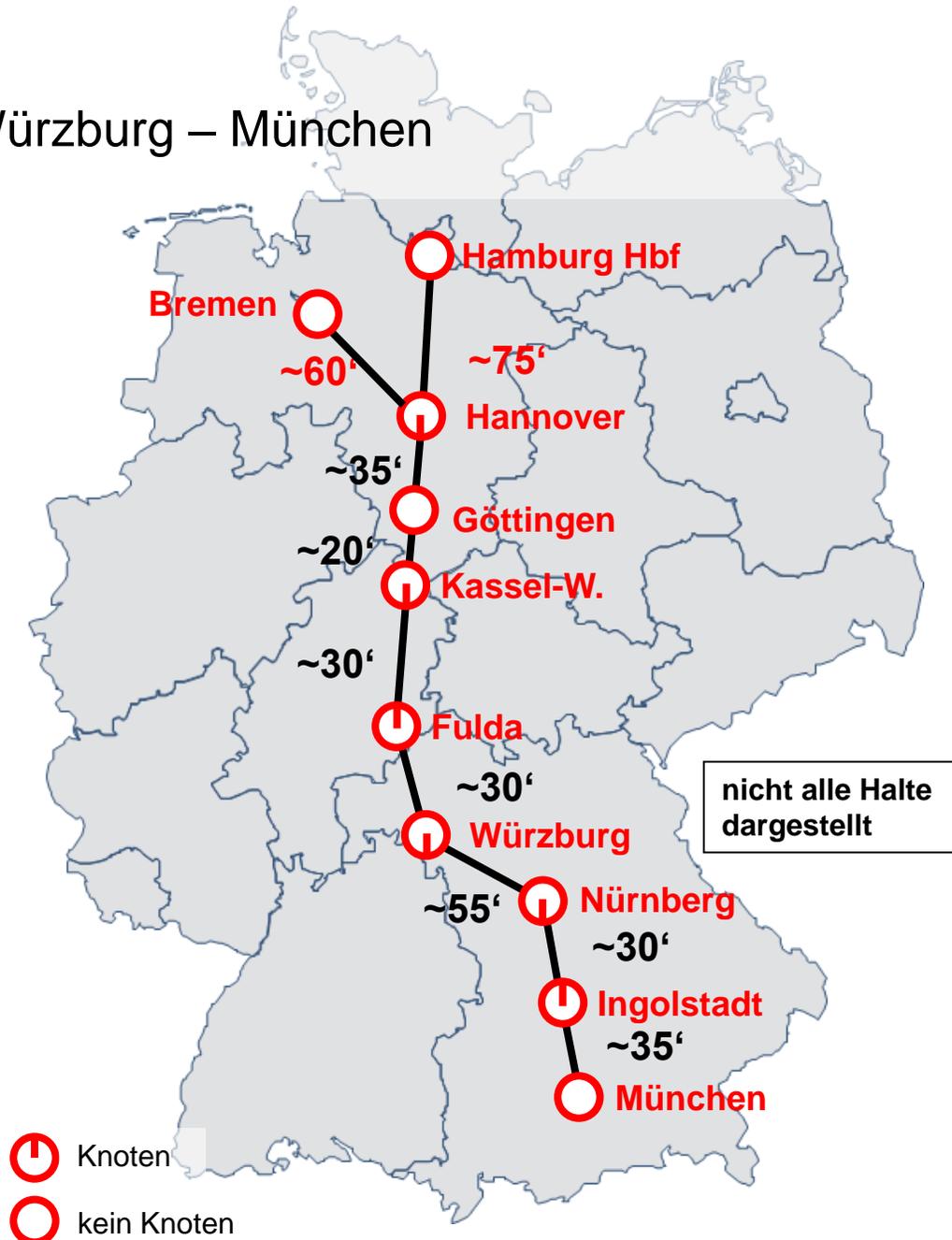
- Linien verkehren jeweils alle 2 Stunden
- Daraus ergibt sich eine Verbindung München – Hannover in jeder Stunde

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Durch einen Umstieg zur Linie FV-46 wird eine Verbindung Frankfurt – Hamburg zu jeder halben Stunde geschaffen

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Hannover (30)
- Kassel (30) mit leichter Abweichung
- Fulda (00)
- Würzburg (30)
- Nürnberg (30)
- Ingolstadt (00)



# Linie FV-6

Hamburg – Hannover – Frankfurt – Basel – Zürich

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hält in Hamburg-Altona und in Hamburg-Harburg anstatt in Hamburg-Dammtor
- Eine Verbindung Frankfurt – Basel wird zu jeder Stunde bzw. zu jeder halben Stunde hergestellt

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Hamburg – Frankfurt: 204' ggü. 231'
- Frankfurt – Basel SBB: 148' ggü. 177' (in 2015)

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Kassel (30)
- Frankfurt (00)
- Mannheim (30) zum Erhalt bestehender Strukturen
- Karlsruhe (00)
- Basel SBB (30) zur Integration in Knoten Basel



# Linie FV-8.1/8.2

Hamburg – Hannover – Frankfurt – Stuttgart – München

## Liniendetails:

- Beide Linien verkehren alle 2 Stunden und überlagern sich zum Stundentakt von Hamburg bis Stuttgart
- Die Linie 8.1 wird alle 2 Stunden bis München geführt

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Hamburg – Frankfurt: 204' ggü 231'
- Frankfurt – München: 175' ggü 217'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Korrespondenz in Mannheim mit FV-29
- Teil der Reisekette Mannheim – Stuttgart – München im 30'-Takt

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Hannover (00) zur Verknüpfung mit Verkehren Niedersachsen
- Kassel (00) zur Verknüpfung mit Verkehren Nordhessen
- Mannheim (00) Korrespondenz mit FV-29
- Stuttgart, Ulm, Augsburg (15/45)



# Linie FV-11.1

Berlin – Kassel – Frankfurt Flughafen – Darmstadt – Stuttgart

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Bedienung von Frankfurt Flughafen
- Führung via Darmstadt und Heidelberg nach Stuttgart

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Hildesheim – Frankfurt: 131' ggü 139'

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Braunschweig(00)
- Hildesheim (30)
- Frankfurt Flughafen (00)



# Linie FV-10.1, FV-10.2, FV-10.2S

Berlin – Hannover – Hamm – Ruhr – Köln,  
Wupper – Köln, Hamm – Wupper – Köln

Berlin – Hannover – Hamm –

## Liniendetails:

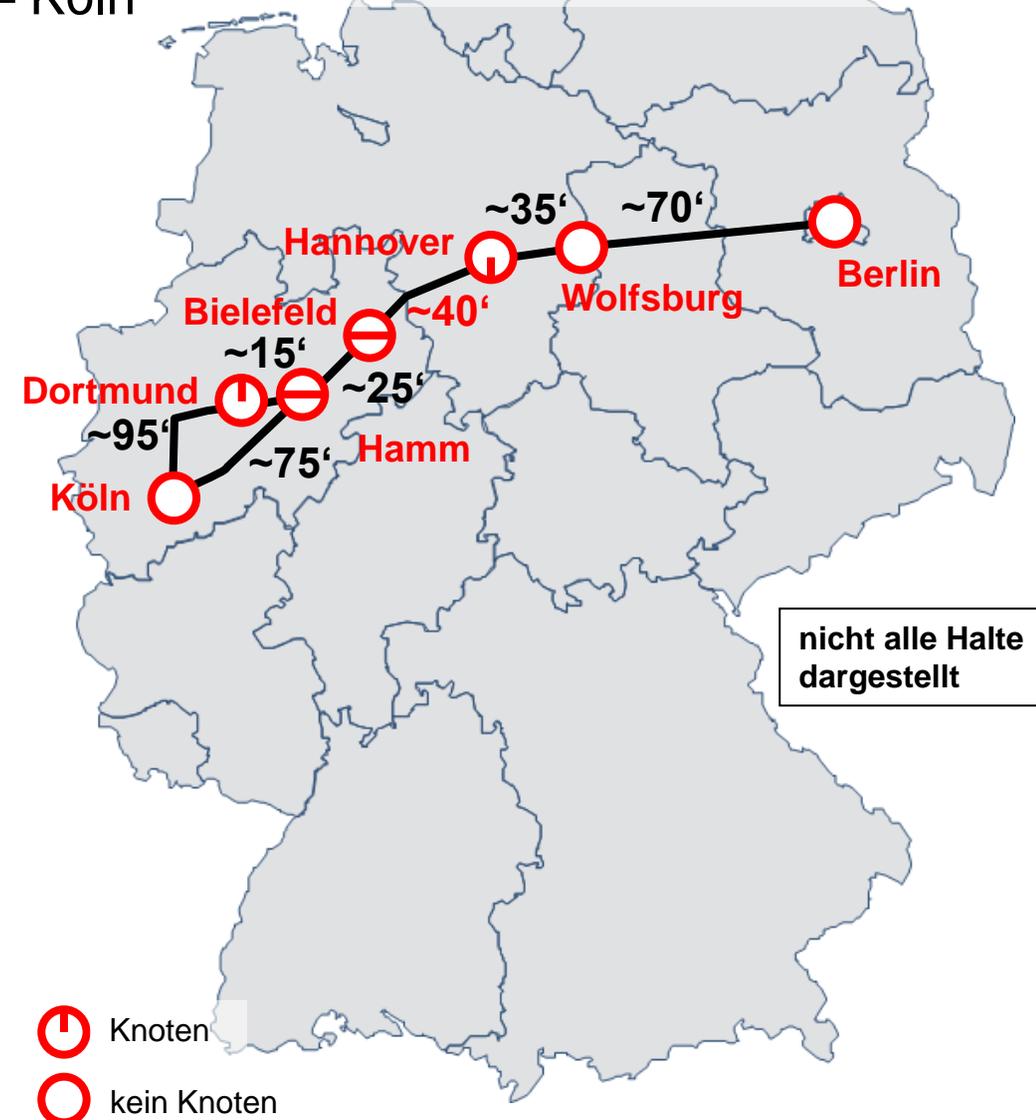
- Linien verkehren jeweils alle 2 Stunden
- Die Kombination der Linien ergibt eine Verbindung Berlin – Hamm zu jeder Stunde
- Anstelle einer Trennung des Zuges werden die Führungen Ruhr / Wupper abwechselnd gefahren
- Weiterfahrt bei der Führung Wupper nach Köln mit dem Anschlusspendel Hamm – Köln möglich

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Berlin Hbf – Hamm: 166' ggü 176'

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Hannover (30)
- Bielefeld (15/45)
- Hamm (15/45)
- Dortmund (00)



# Linie FV-47

Berlin – Hannover – Düsseldorf

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Die Sprinterlinie auf dieser Relation hält nicht in Wolfsburg, Bielefeld und Hamm

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Sprinterlinie: Fahrzeit Berlin Hbf – Düsseldorf: 226' ggü. 254'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit Linie FV-10 entsteht eine Verbindung Berlin – NRW zu jeder halben Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Hannover (00)
- Dortmund (30)



# Weiterentwicklung der Knotenstruktur im Korridor Nord-Süd

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FV-5: Ausgehend von Hannover
  - Fixierung von Kassel, Fulda, Würzburg, Nürnberg und Ingolstadt
- Linien FV-6 und FV-8: Ausgehend von Hannover
  - Fixierung von Kassel
  - Südlich von Frankfurt aufgrund von variabler Haltezeit bei der Knotenbildung noch nicht festgelegt
- Linie FV-11: Ausgehend von Braunschweig
  - Fixierung von Göttingen und Hanau
  - Südlich von Frankfurt aufgrund von variabler Haltezeit bei der Knotenbildung noch nicht festgelegt
- Knoten Göttingen nur von Braunschweig passfähig
- Knoten Kassel und Fulda nur von Hannover passfähig
- Aufgrund der Vielzahl von Verbindungen in diesem Abschnitt ist die Aufteilung der Verkehre auf verschiedene Knoten sinnvoll



# Zwischenfazit nach FR-Linien und einigen FV-Linien

- Über die Knoten Dresden, Magdeburg und Hof lassen sich zahlreiche Knoten «in der Mitte» Deutschlands ableiten
- Die weitere Ableitung erfolgt über Linien, die diesen Korridor mit dem Westen und Südwesten verbinden

# Linie FV-46

Berlin – Halle – Frankfurt am Main – Basel

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

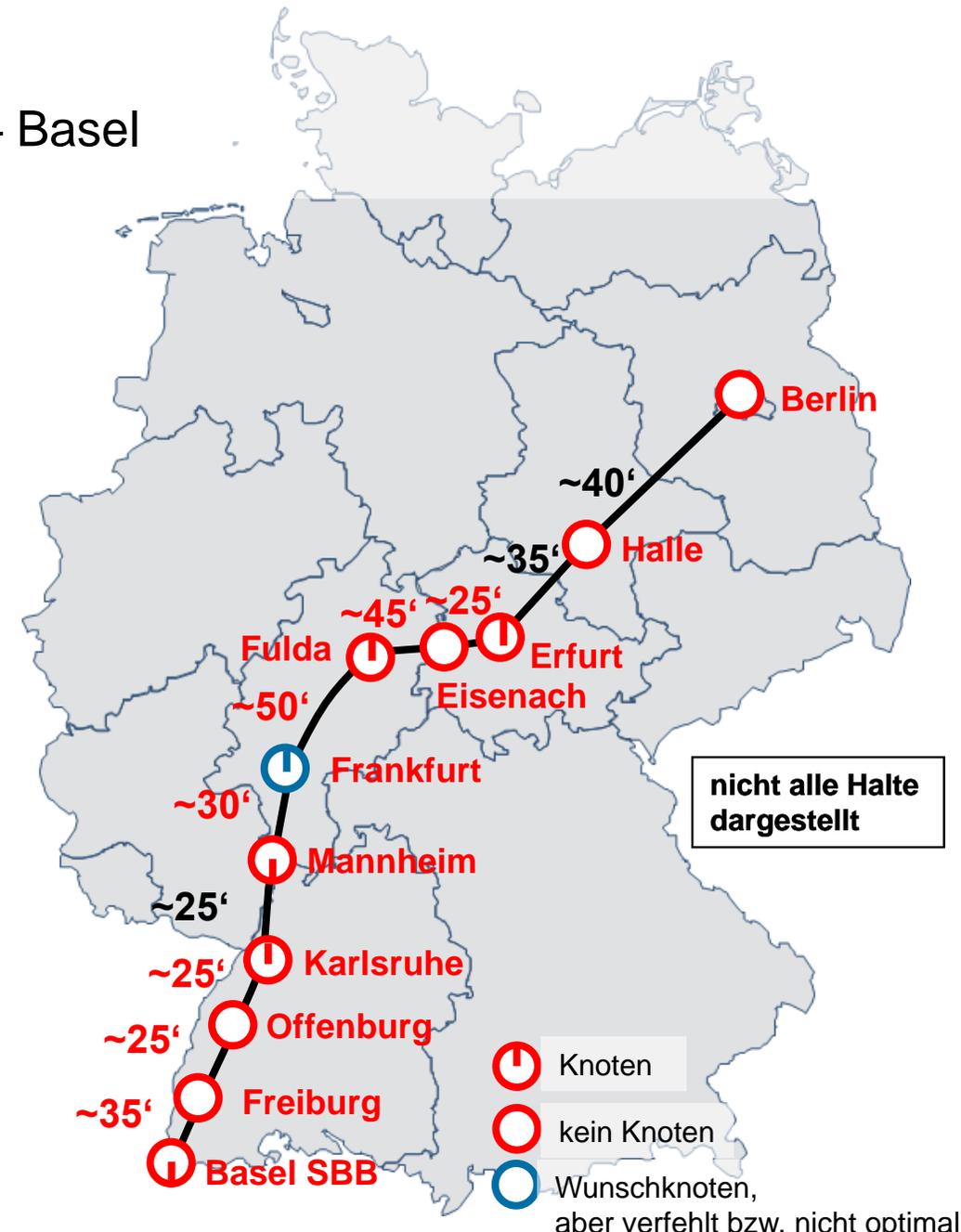
- Berlin – Frankfurt: 215' ggü 233'
- Frankfurt – Basel SBB: 148' ggü 177'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit Linie FV-12 entsteht eine Verbindung Berlin – Frankfurt zu jeder Stunde
- In Kombination mit Linie FV-6 entsteht eine Verbindung Mannheim – Basel zu jeder halben Stunde bzw. mit FV-29 alle halbe Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Fulda (00)
- Erfurt (00)
- Mannheim (30) zum Erhalt heutiger Strukturen
- Karlsruhe (00)
- Basel SBB (30) zur Integration Verkehre SBB



# Linie FV-29

(Hamm –) Düsseldorf – Köln – Karlsruhe – Basel

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden ab Hamm, bis Düsseldorf als Ergänzung zur Linie FV-10
- Linie verkehrt zu jeder Stunde ab Düsseldorf
- Führung ab Düsseldorf über Köln Messe / Deutz (tief)

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

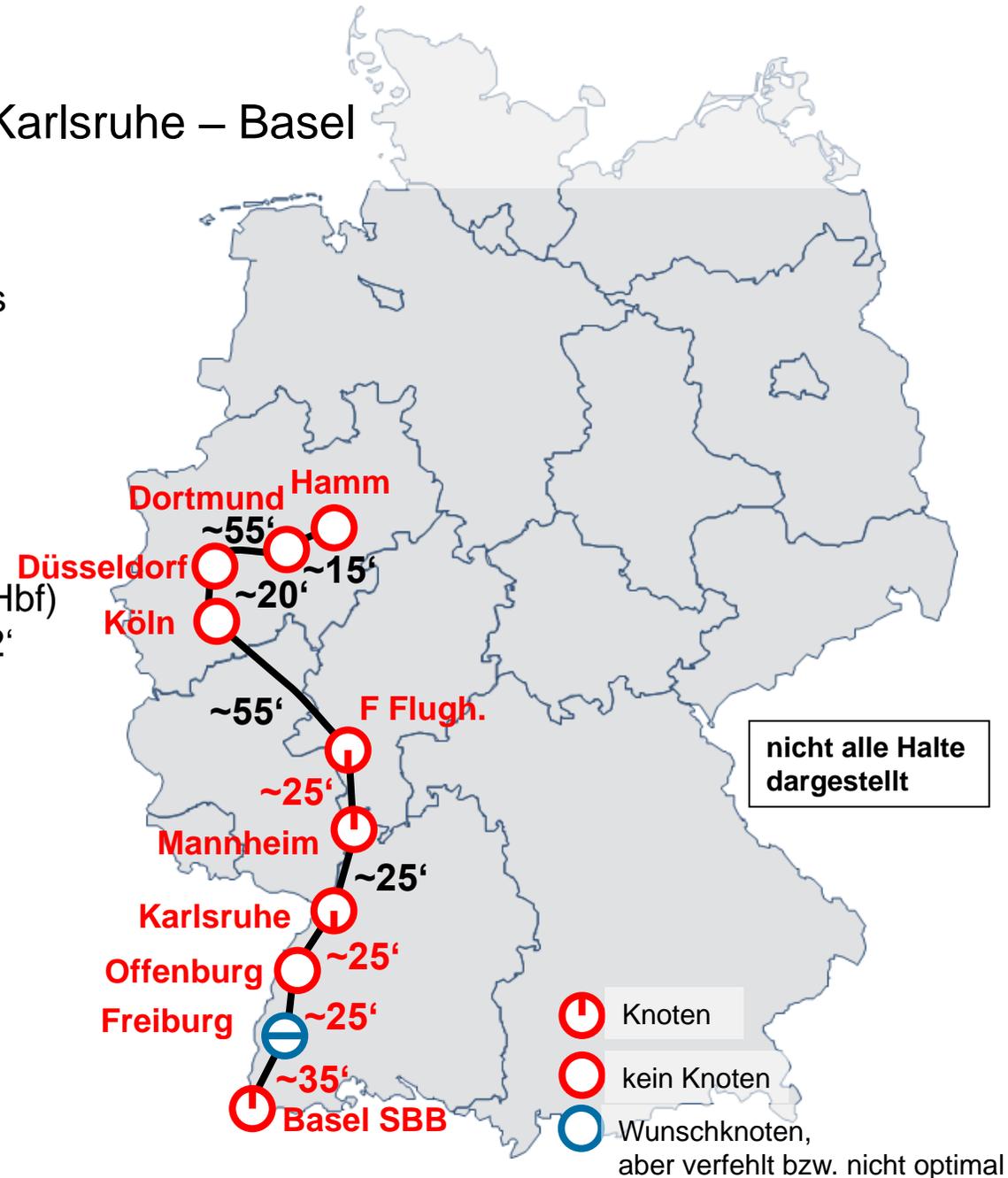
- Köln – Mannheim: 82' ggü. 88' (Köln-Deutz) ggü (Köln Hbf)
- Köln – Basel: 199' ggü. 232'
- Taktverdichtung Köln – Basel (stündlich ggü 2016)

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit den Linien FV-27, FV-6 und FV-46 entstehen Verbindungen zu jeder halben Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Frankfurt Flughafen (30)
- Mannheim (00)
- Karlsruhe (30)
- Freiburg (15/45) wird nicht optimal erreicht
- Basel SBB (00) zur Einbindung in Knoten Basel



# Linie FV-27

Dortmund – Köln – Stuttgart – München

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden ab Dortmund
- Linie verkehrt zu jeder Stunde ab Köln
- Führung über Köln Hbf

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Köln – München: 225' ggü. 272'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit den Linien FV-29 und FV-11 entstehen Verbindungen zu jeder halben Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

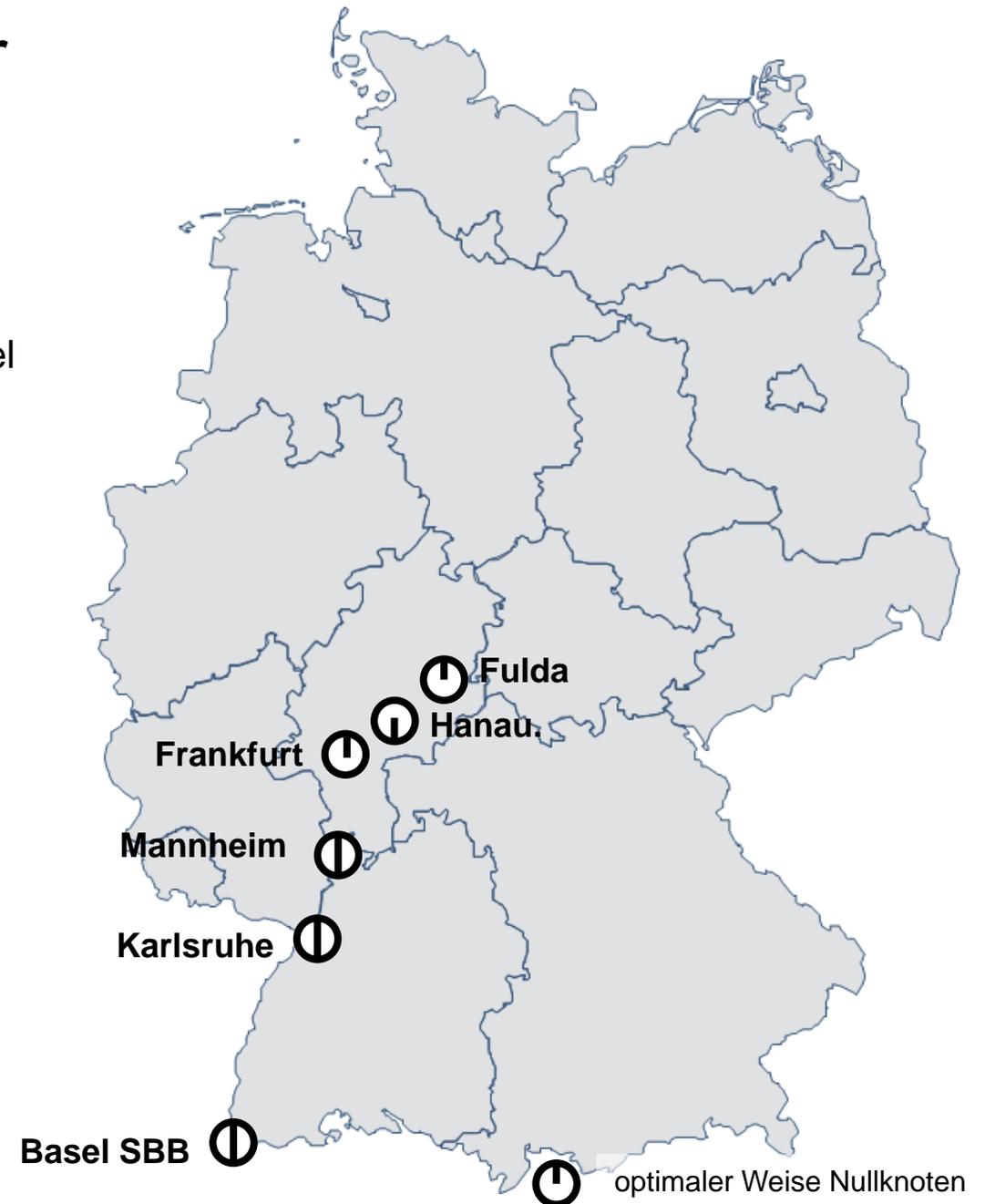
- Anschluss Dortmund (etwa 30)
- Frankfurt Flughafen (00)
- Mannheim (30)
- Stuttgart (15/45)
- Ulm (15/45)
- Augsburg (15/45)



# Weiterentwicklung der Knotenstruktur

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FV-46: Ausgehend von Fulda
  - Fixierung von Frankfurt, Mannheim, Karlsruhe und Basel SBB
- Linie FV-29 bildet einen 30'-Takt zur Linie FV-46 zwischen Mannheim und Basel
- Linie FV-27 bildet einen 30'-Takt zur Linie FV-29 zwischen Köln und Mannheim



# Linie FV-1, FV-31

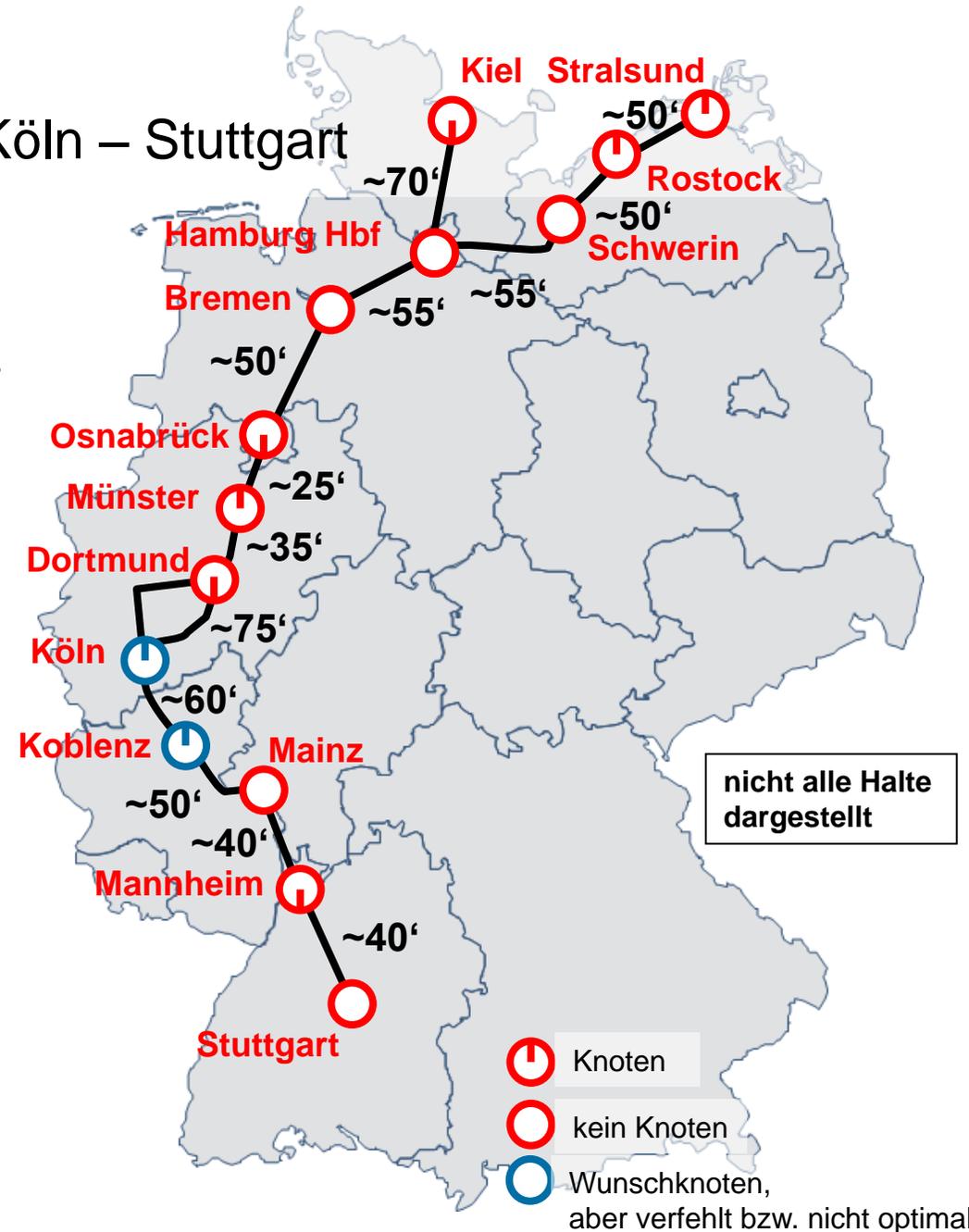
(Stralsund / Kiel –) Hamburg – Köln – Stuttgart

## Liniendetails:

- Linien verkehren jeweils alle 2 Stunden
- Die Kombination der Linien ergibt eine Verbindung Hamburg – Stuttgart zu jeder Stunde
- Linie hält in Bingen zu jeder Stunde, in Remagen und Andernach alle 2 Stunden
- Direkte Verbindung Mannheim – Stuttgart

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Osnabrück (30)
- Münster (00)
- Koblenz (00) nicht optimal
- Mannheim (30) nur Richtungsanschluss erforderlich



# Linie FV-9

(Stralsund –) Hamburg – Münster – Köln

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie beginnt in Hamburg-Altona statt in Stralsund

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit den Linien FV-1 und FV-31 entsteht eine Verbindung Hamburg – Münster zu etwa jeder halben Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Stralsund (00)
- Rostock (00)
- Osnabrück (30)
- Münster (00)



# Linie FV-39

Norddeich – Münster – Köln – Koblenz

## Liniendetails:

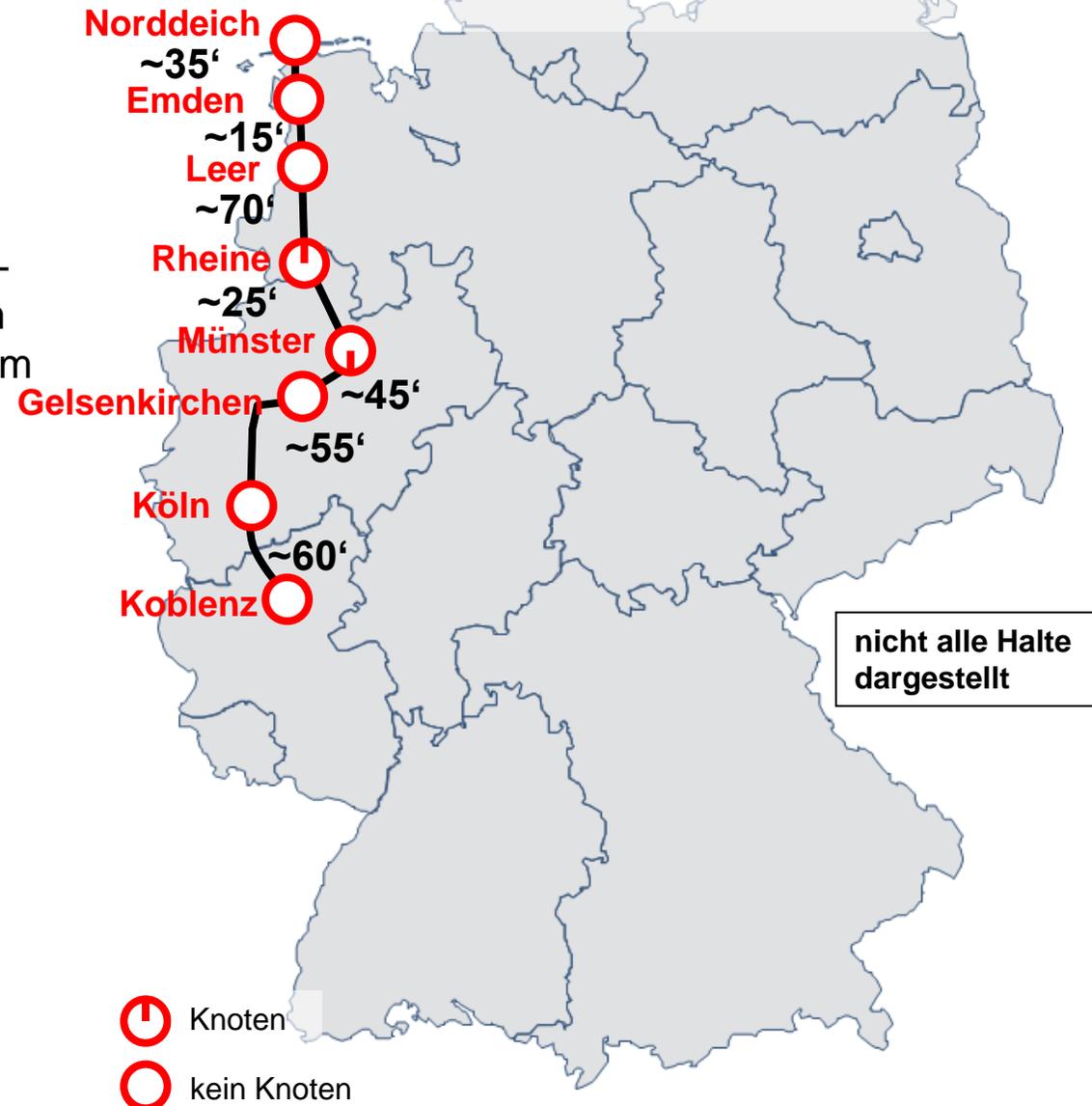
- Linie verkehrt alle 2 Stunden

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit der Linie FV-9 im Abschnitt Münster – Gelsenkirchen und den Linien FV-1, FV-17 und FV-31 im Abschnitt Köln – Koblenz können engere Verbindungen im Ruhrgebiet entstehen

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Rheine (00)
- Münster (30)



# Linie FV-34

Berlin – Hannover – Osnabrück – Amsterdam

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hält nur in Richtung Amsterdam in Hannover, nicht Richtung Berlin
- Linie hält abwechselnd in Bünde und in Bad Oeynhausen

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

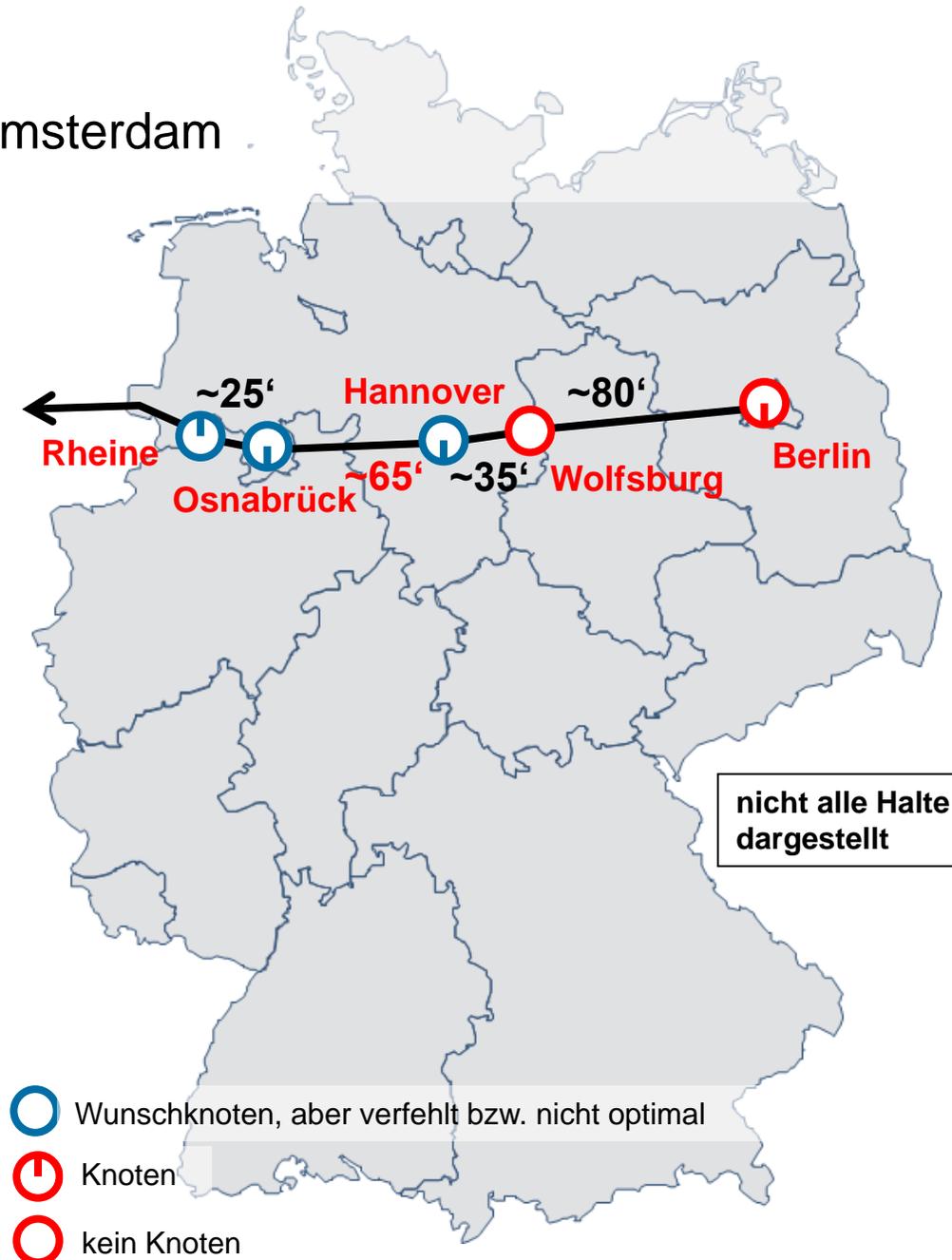
- Berlin – Osnabrück: 177' ggü 197'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit der Linie FV-35 entsteht eine Verbindung Hannover – Minden zu jeder Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Hannover (30) in Richtung Amsterdam
- Osnabrück (30) insb. Hamburg – Amsterdam
- Rheine (00)

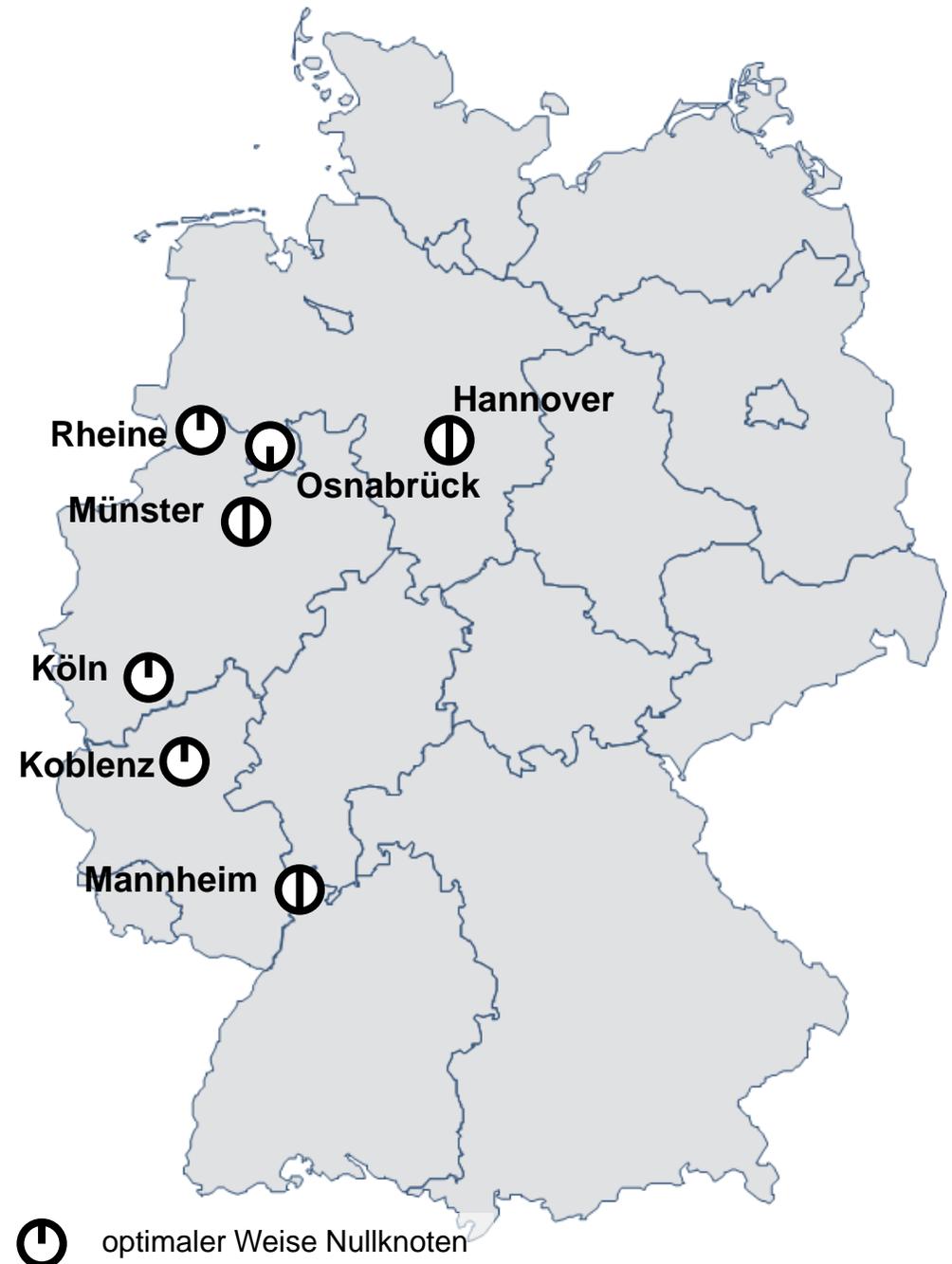


# Weiterentwicklung der Knotenstruktur

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FV-1 / FV-31: Ausgehend von Mannheim
  - Fixierung von Koblenz, Köln, Münster, Osnabrück
- Linie FV-34: Ausgehend von Hannover und Osnabrück
  - Fixierung von Rheine
- Linie FV-39: Ausgehend von Rheine
  - Knotenbildung in Münster im 30'-Takt zur Linie FV-1 / FV-31

## Überprüfung und Festlegung der Durchbindungen in Köln und Dortmund zu einem späteren Zeitpunkt



# Linie FV-16

Dortmund / Düsseldorf – Frankfurt – München

## Liniendetails:

- Linie verkehrt jede Stunde ab Düsseldorf
- Linie hält abwechselnd in Montabaur und in Limburg Süd

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

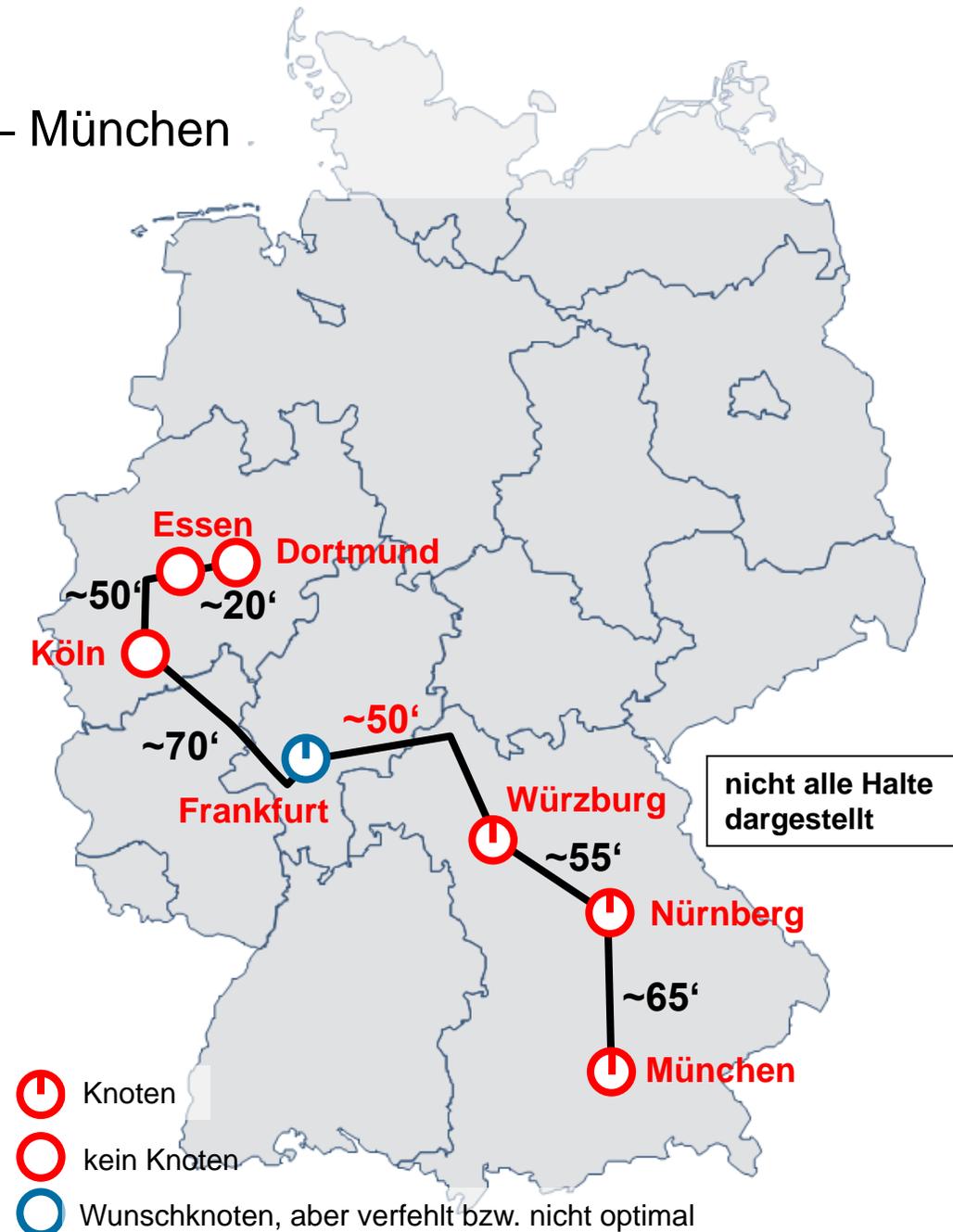
- Köln – Nürnberg: 181' ggü. 195'  
(inkl. 1 Halt mehr in 2030)

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit der FV-5 ist etwa alle 30 Minuten eine Fahrmöglichkeit München – Würzburg vorhanden
- In Kombination mit der FV-18 und 20 ist etwa alle 30 Minuten eine Fahrmöglichkeit Frankfurt – Köln vorhanden

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Frankfurt (00) nicht erreicht als Folge der Fahrzeit
- Würzburg (00) zur Verknüpfungen in Nordbayern
- Nürnberg (00) zur Verknüpfungen in Nordbayern



# Linie FV-17

Köln – Frankfurt – Passau (– Wien)

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden mit Halt in Hanau
- Neigetechnik wird eingesetzt
- NBS Hanau – Würzburg wird nicht genutzt
- Führung über Aschaffenburg

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Wird ungünstig von Linie FV-16 über NBS überholt

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Köln (00) konnte nicht optimal umgesetzt werden, aufgrund des Halbstundentaktes auf der Rheinstrecke
- Koblenz (00) kann nicht ganz erreicht werden als Folge aus dem Knoten Köln
- Würzburg (30) kann nicht ganz erreicht werden
- Nürnberg (30)
- Regensburg (30)
- Plattling (30) mit Verknüpfung Bayrischer Wald



# Linie FV-30

Köln – Montabaur – Wiesbaden

## Liniendetails:

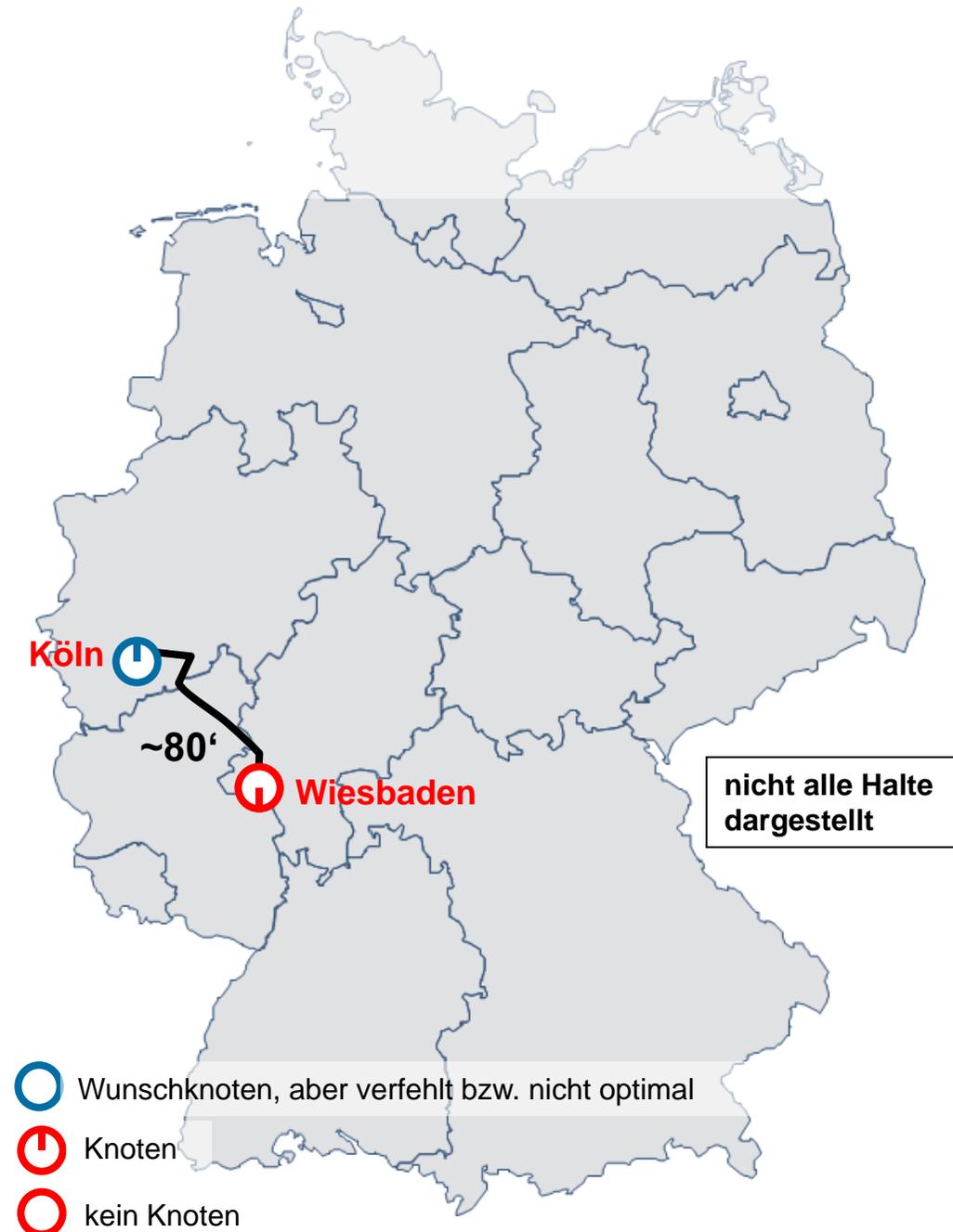
- Linie verkehrt alle 4 Stunden
- Führung über Köln / Bonn Flughafen

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Weiterführung der Linie in Köln oder Wiesbaden denkbar

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Wiesbaden (30)



# Linie FV-18, FV-19, FV-20

Amsterdam – Köln – Frankfurt, Paris – Brüssel – Köln Messe / Deutz,  
London / Brüssel – Köln – Frankfurt

## Liniendetails:

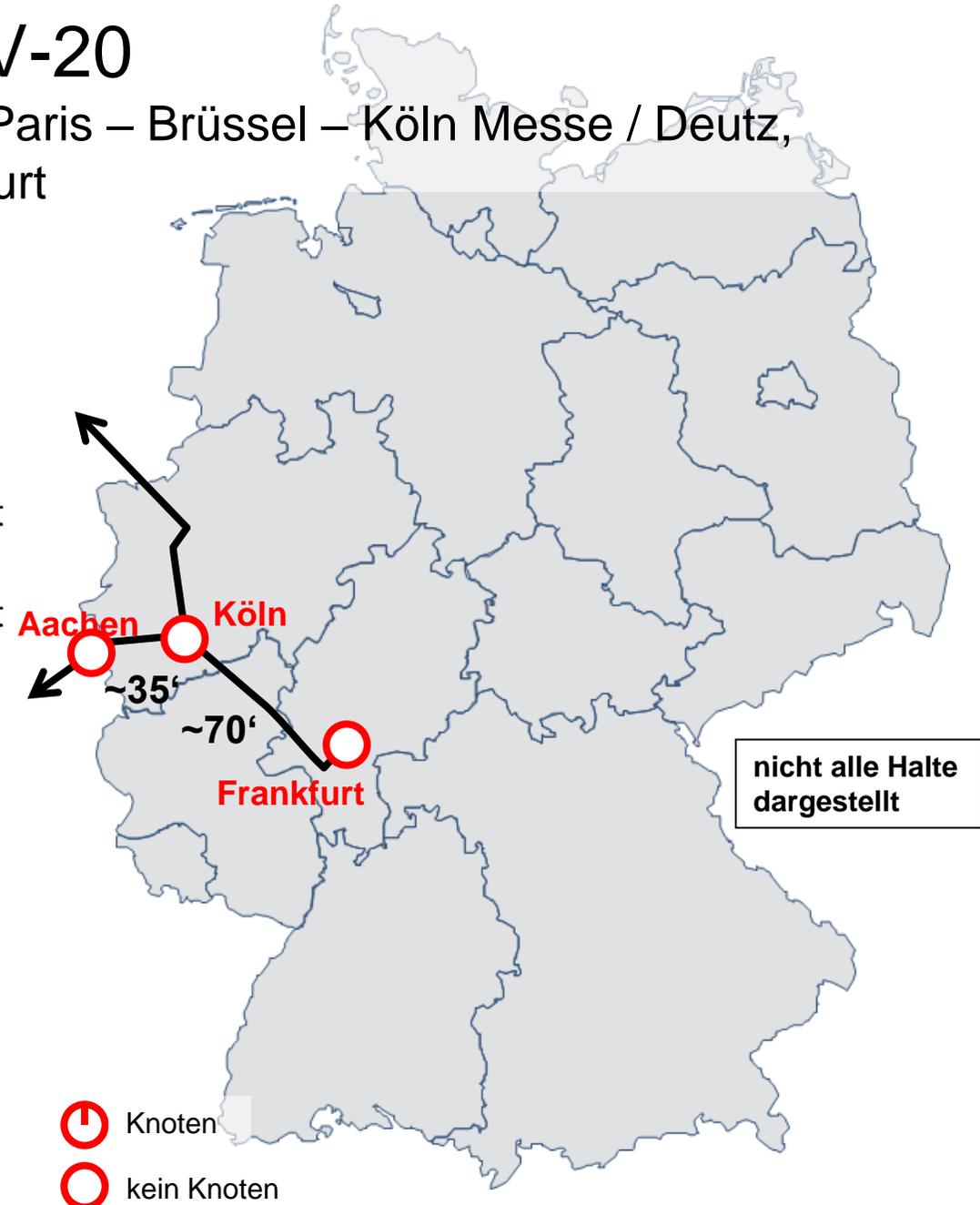
- Linien müssen an die ausländischen Fahrpläne angepasst werden
- Alle Linien verkehren über Köln Hbf

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Durch die Kombination der Linien FV-18 und FV-20 entsteht eine Verbindung Köln – Frankfurt zu jeder Stunde
- Durch die Kombination der Linien FV-19 und FV-20 entsteht eine Verbindung Brüssel – Köln zu jeder Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Ergeben sich aus den ausländischen Fahrplänen und dem Knoten Köln



# Linie FV-36

Gera – Erfurt – Kassel

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 4 Stunden

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Linie verkehrt gekürzt zwischen Gera und Kassel, da Kassel – Düsseldorf durch den RRX bedient wird
- Korrespondenz mit FV-12 in Eisenach

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Erfurt (30, nur Richtungsanschlüsse)
- Eisenach (00)
- Bebra (30)
- Kassel-W. (00)



# Weiterentwicklung der Knotenstruktur

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FV-16: Frankfurt, Würzburg und Nürnberg bereits fixiert
- Linie FV-17: Ausgehend von anderen Linien Regensburg (FR-5)
  - Fixierung von Plattling und Passau
- Linie FV-30: Ausgehend von anderen Linien in Köln
  - Fixierung von Wiesbaden
- Linie FV-36: Ausgehend von anderen Linien Kassel
  - Fixierung von Altenbeken, Bebra, Eisenach, Erfurt und Gera



# Linie FV-4.1, FV-4.2/3

Hamburg – Berlin – Leipzig – Nürnberg – München

## Liniendetails:

- Die Kombination der Linien ergibt eine Verbindung Berlin – München zu jeder Stunde
- Linie 4.1 verkehrt alle 2 Stunden zwischen Berlin und Nürnberg sowie weiter nach München über Ingolstadt
- Die Linien 4.2 und 4.3 verkehren alle 2 Stunden zwischen Hamburg und Nürnberg sowie weiter nach München über Augsburg; Linie hält nicht in B-Spandau, Wittenberg und Bitterfeld; Einzellagen mit Bedienung von Coburg mit Taktabweichungen
- Jede Stunde Bedienung von Flughafen Leipzig
- Beide Linien überlagern sich zum reinen Stundentakt zwischen Leipzig und Berlin und bedienen Wittenberg

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Leipzig – Nürnberg: 114' ggü. 202'

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Leipzig (15/45)
- Erfurt: (30) stündlich Richtungsanschlüsse in Richtung Halle sowie alle 2 Stunden in Richtung Fulda



# Linie FV-7

Berlin – Halle – Nürnberg – München

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Sehr schnelle Linie mit wenig Zwischenhalten
- Bei der Linie FV-7 ist die Knotenbildung aufgrund ungünstiger Fahrzeiten schwierig

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Berlin – Nürnberg: 165' ggü. 298'

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Erfurt (30) Korrespondenz mit FV-13
- Halle (00) Richtungsanschluss nach Magdeburg



# Linie FV-12

Berlin – Halle – Erfurt – Frankfurt

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hält in Fulda

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

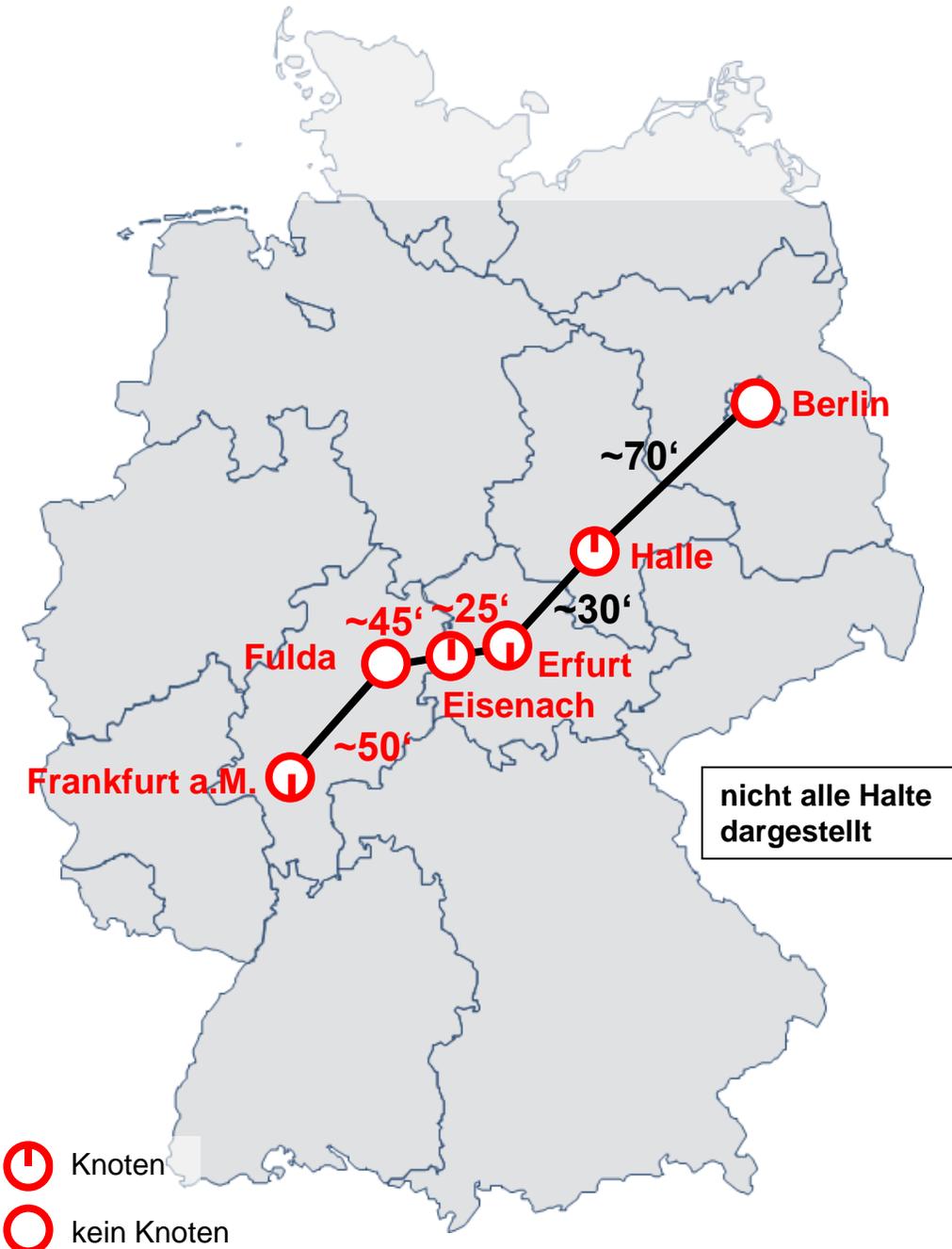
- Berlin – Frankfurt: 220' ggü. 233'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Stundentakt mit FV-13 zwischen Frankfurt und Erfurt
- Stundentakt mit FV-7 zwischen Erfurt und Berlin (nur Bedienung von Halle)
- In Kombination mit Linie FV-46 entsteht eine Direktverbindung Berlin – Frankfurt zu jeder Stunde
- Korrespondenz mit FR-36 in Eisenach
- Richtungsanschluss nach Leipzig mit FV-4.1 in Erfurt

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Halle (00)
- Eisenach (00)
- Erfurt (30)
- Frankfurt (30)



# Linie FV-13

Dresden – Leipzig – Erfurt – Frankfurt – Wiesbaden

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hält nicht in Gotha

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

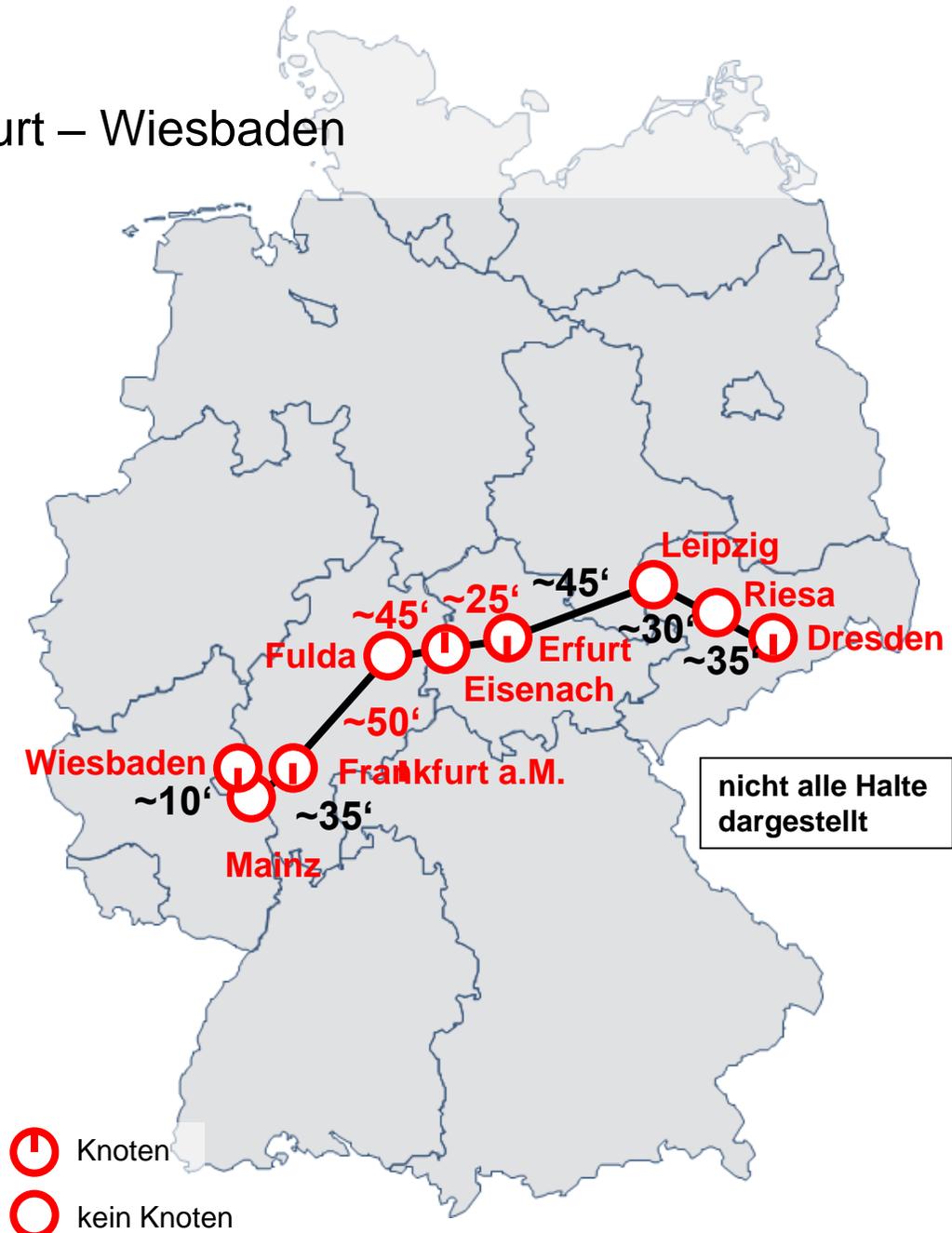
- Leipzig – Frankfurt: 159' ggü. 183'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Stundentakt mit FV-12 zwischen Frankfurt und Erfurt
- Stundentakt mit FV-4.1 zwischen Erfurt – Leipzig
- Stundentakt mit FV-14 zwischen Leipzig – Dresden

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Dresden (30)
- Erfurt (30) Korrespondenz mit FV-7
- Eisenach (00)
- Wiesbaden (30)



# Weiterentwicklung der Knotenstruktur

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FV-4: Ausgehend vom 00-Knoten in Nürnberg ergibt sich in Erfurt ein 15/45-Knoten und in Leipzig ein 00-Knoten
- Linie FV-12 (Stundentakt mit Linie FV-46): Ausgehend vom 00-Knoten in Fulda ergibt sich in Erfurt ein 15/45-Knoten und in Berlin ein 30-Knoten
- Die Linien FV-36 liegt hingegen in Erfurt im 00-Knoten
- Die Linien FV-14 und FV-35 liegen hingegen in Leipzig in 15/45-Knoten

## Nähere Betrachtung der Knotenbildung in Erfurt und Leipzig im Zuge der Fahrlagenplanung



# Linie FV-2

Kopenhagen – Nykøbing – Lübeck – Hamburg

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hält nicht in Oldenburg, Puttgarden und Roedby
- Der Einsatz von E-Traktion ist auf dem kompletten Laufweg möglich

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- ABS / NBS Lübeck – Puttgarden – Dänemark: -90‘

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Die Linie wird nach der genauen Maßnahmenfestlegung der Alpha-E-Lösung auf die Anschlüsse in Hamburg ausgerichtet werden

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Hamburg (30) mit guten Anschlüssen aus Frankfurt und NRW, aber nicht München
- Lübeck (00)



# Linie FV-3.1/5

## Hamburg – Berlin – Dresden

### Liniendetails:

- Beide Linien verkehren im 2h-Takt
- Die Linie FV-3.1 verkehrt Hamburg – Berlin – Dresden – Prag
- Die Linie FV-3.5 verkehrt Berlin – Dresden
- Die Kombination der Linien ergibt eine Verbindung Dresden – Berlin jede Stunde

### Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

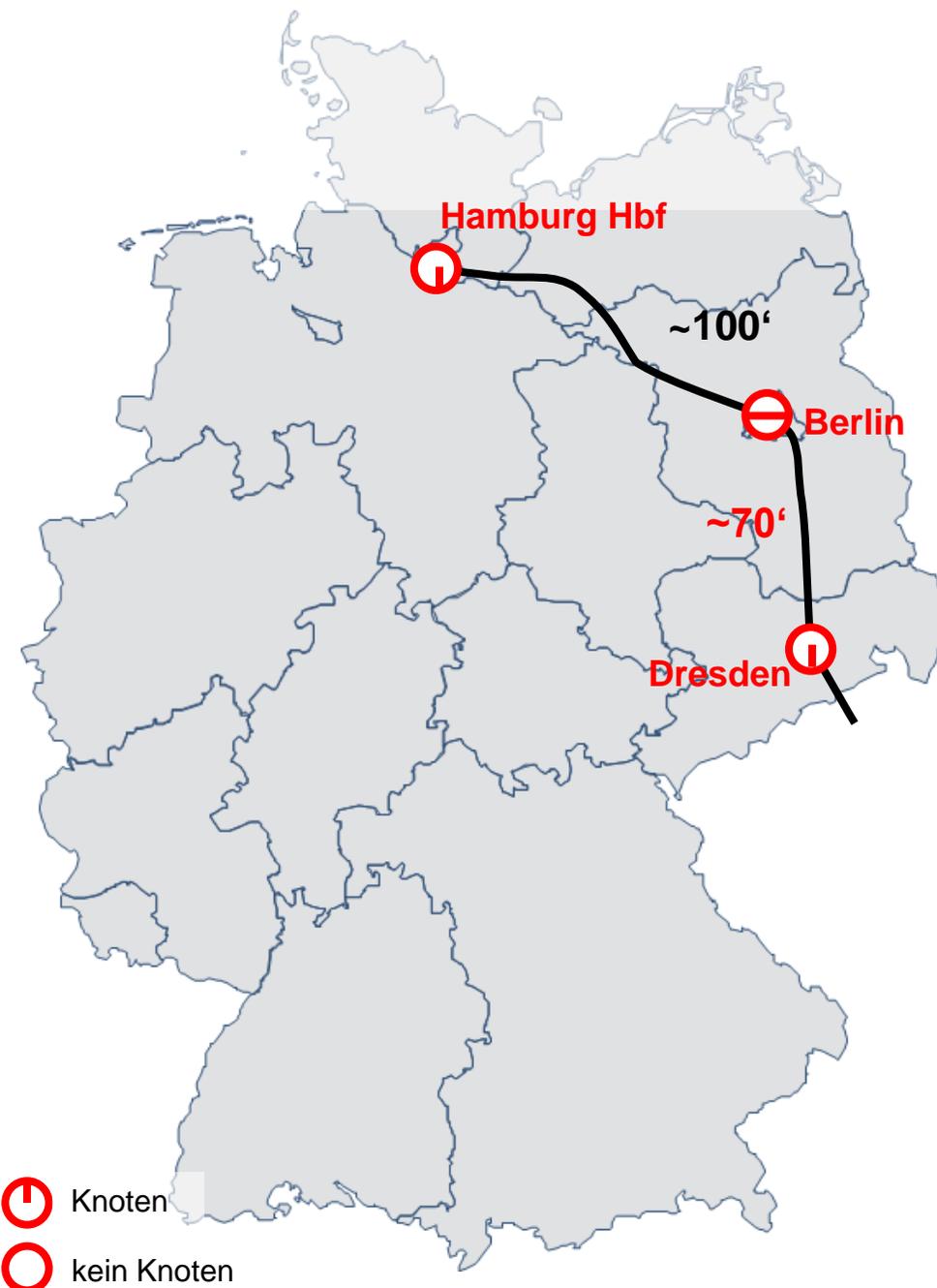
- Berlin – Dresden: 72' ggü. 127'

### Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination der Linie FV-3.1 und FV-4.2/3 entsteht eine schnelle Verbindung Hamburg – Berlin zu jeder Stunde

### Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Hamburg (30)
- Berlin (15/45)
- Dresden (30) Anschlussknoten mit mehreren Zügen



# Linie FV-3.2/3/4

Westerland / Dänemark – Hamburg – Berlin

## Liniendetails:

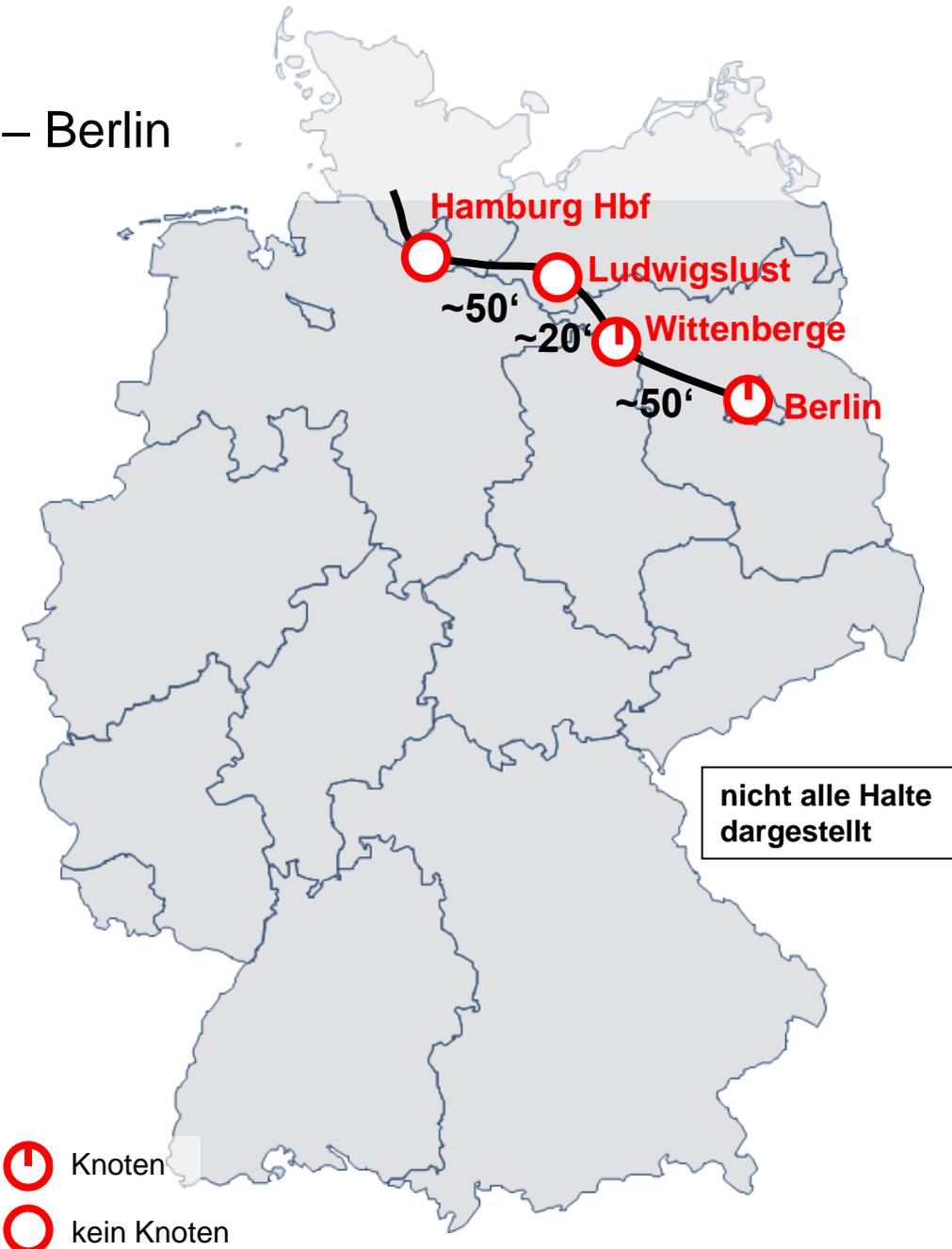
- Die Kombination der Linien ergibt eine Verbindung Hamburg – Berlin alle 2 Stunden
- Linien halten nicht in Büchen

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit den Linien FV-3.1 und FV-4.2/3 wird der 60'-Takt dieser Linien alle 2 Stunden zu einem angenäherten 30'-Takt verdichtet

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Wittenberge (00)
- Berlin (00)



# Linie FV-21

Paris – Saarbrücken – Frankfurt am Main

## Liniendetails:

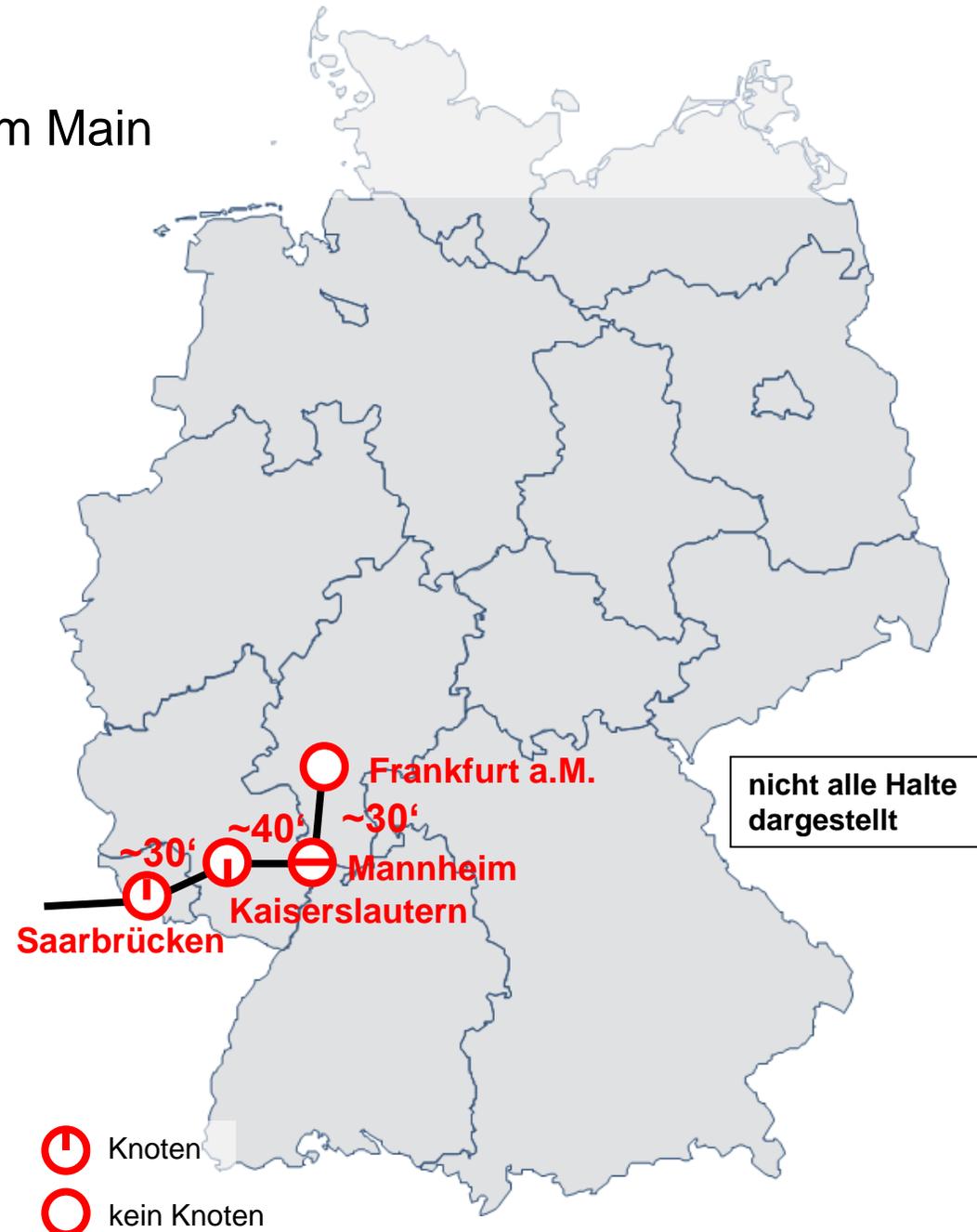
- Linie verkehrt alle 2 Stunden

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Frankfurt – Saarbrücken: 71' ggü. 78'

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Saarbrücken (00)
- Kaiserslautern (30)
- Mannheim (15/45)



# Linie FV-22

Paris – Karlsruhe – Ulm – München

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- Karlsruhe – München: 139' ggü. 187'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit weiteren Linien entsteht ein exakter 30'-Takt Stuttgart – München

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Karlsruhe (00, aber Anschlussaufgabe zugunsten Halbstundentakt Stuttgart – München)
- Stuttgart (15/45)
- Ulm (15/45)
- Augsburg (15/45)



# Linie FV-23

Zürich – Stuttgart – Aalen – Nürnberg

## Liniendetails:

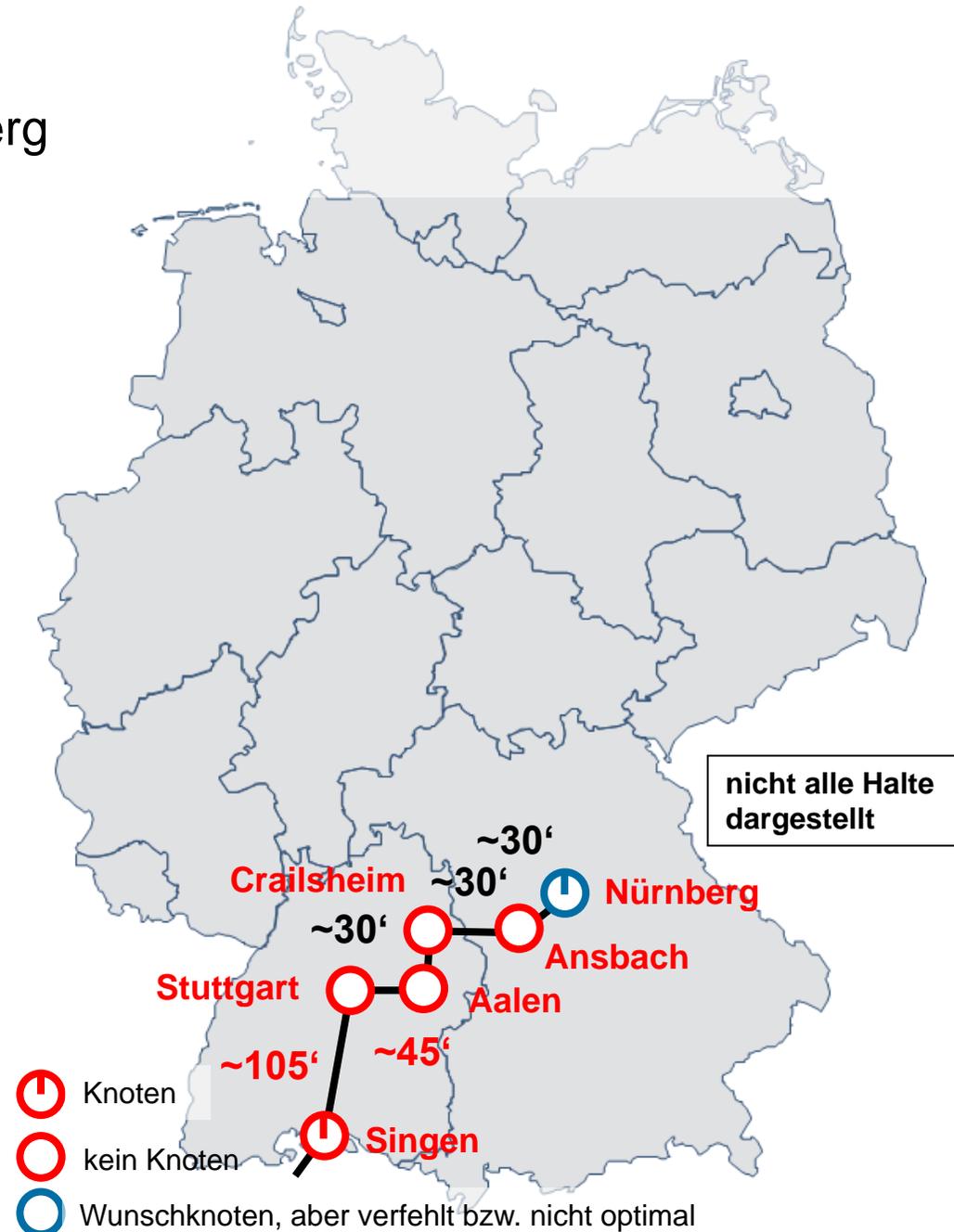
- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Kein Fahrtrichtungswechsel in Stuttgart
- Auf der Verbindung Stuttgart – Nürnberg wird kein Neigetechnik-Ausbau, auf der Verbindung Singen – Stuttgart wird die Wiederinbetriebnahme der Neigetechnik unterstellt
- Bei weiteren Zwischenhalten ist keine Knotenbildung möglich

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Die Linie ist stark von den Fahrplänen in der Schweiz abhängig
- Die Abfahrt zur vollen oder halben Stunde in Zürich ist unumgänglich und damit die Knotenbildung in Singen festgelegt

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Singen (00)
- Nürnberg (00)



# Linie FV-24

Zürich – St. Gallen – Memmingen – München

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Aufgrund der eingleisigen Abschnitte sollte zur Vermeidung von Reisezeitverlängerungen eine Kreuzung der Züge in Memmingen oder Buchloe stattfinden

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Die Linie ist stark von den Fahrplänen in der Schweiz abhängig

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Memmingen (00)
- Buchloe (30)



# Linie FV-25

Verona – Innsbruck – Rosenheim – München

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hält nicht in Rosenheim

## Fahrzeitrelevante Infrastrukturänderungen ggü. 2016

- NBS/ABS München – Grenze D/A: -10'

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Linie kann zur Weiterfahrt ab München von Linien aus Richtung Mannheim und Würzburg mit Umsteigezeiten unter 20 Minuten genutzt werden

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- München (00)
- Kufstein (00)



# Linie FV-26

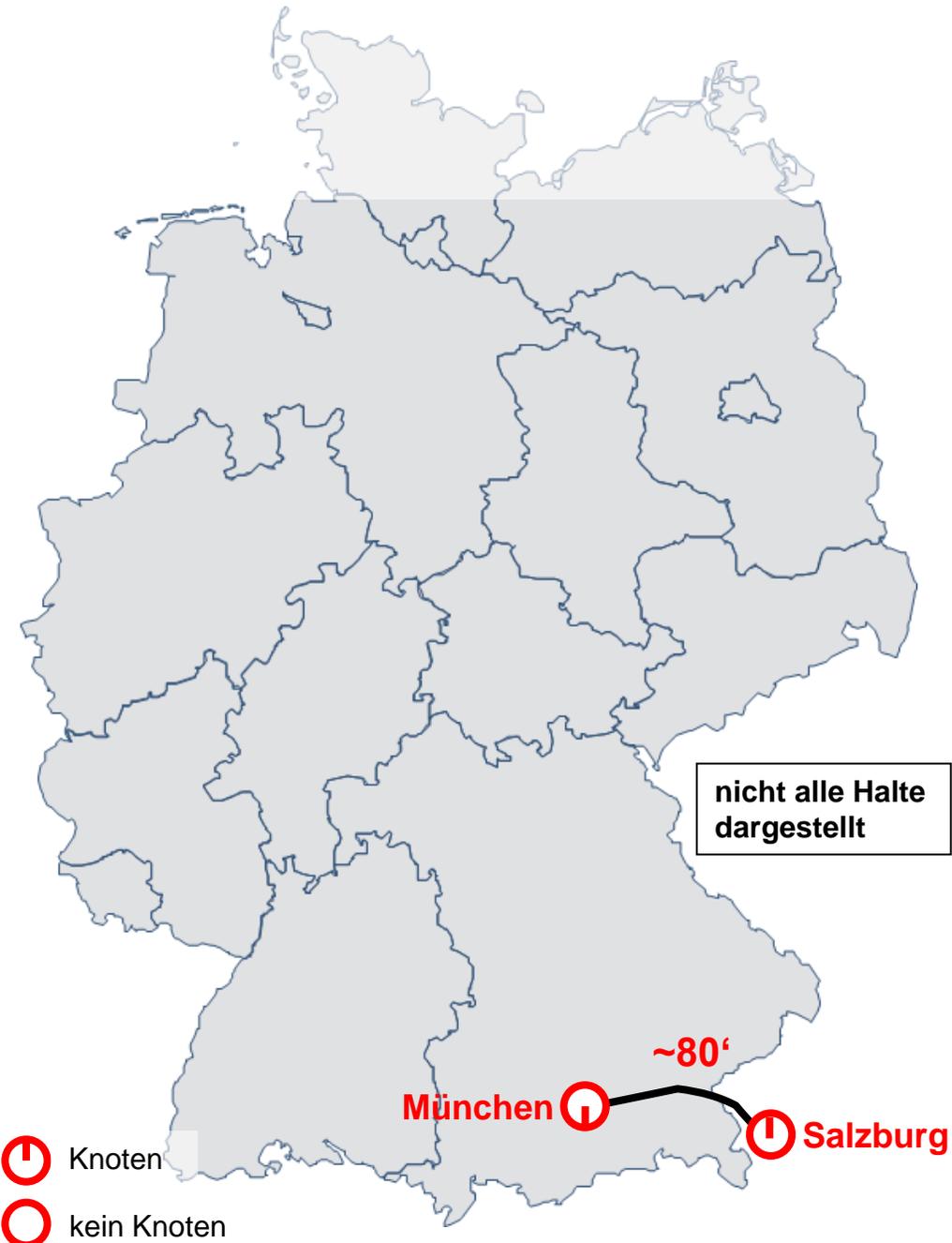
München – Rosenheim – Salzburg

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hält nicht in Rosenheim wegen der Führung über Mühldorf
- Weiterfahrt ab München in Richtung Nürnberg und Stuttgart ist noch suboptimal
- Die Linie ist von den Fahrplänen in Österreich abhängig

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Salzburg (00)
- München (30)



# Linie FV-28

Berlin – Frankfurt/Oder – Poznan – Warschau

## Liniendetails:

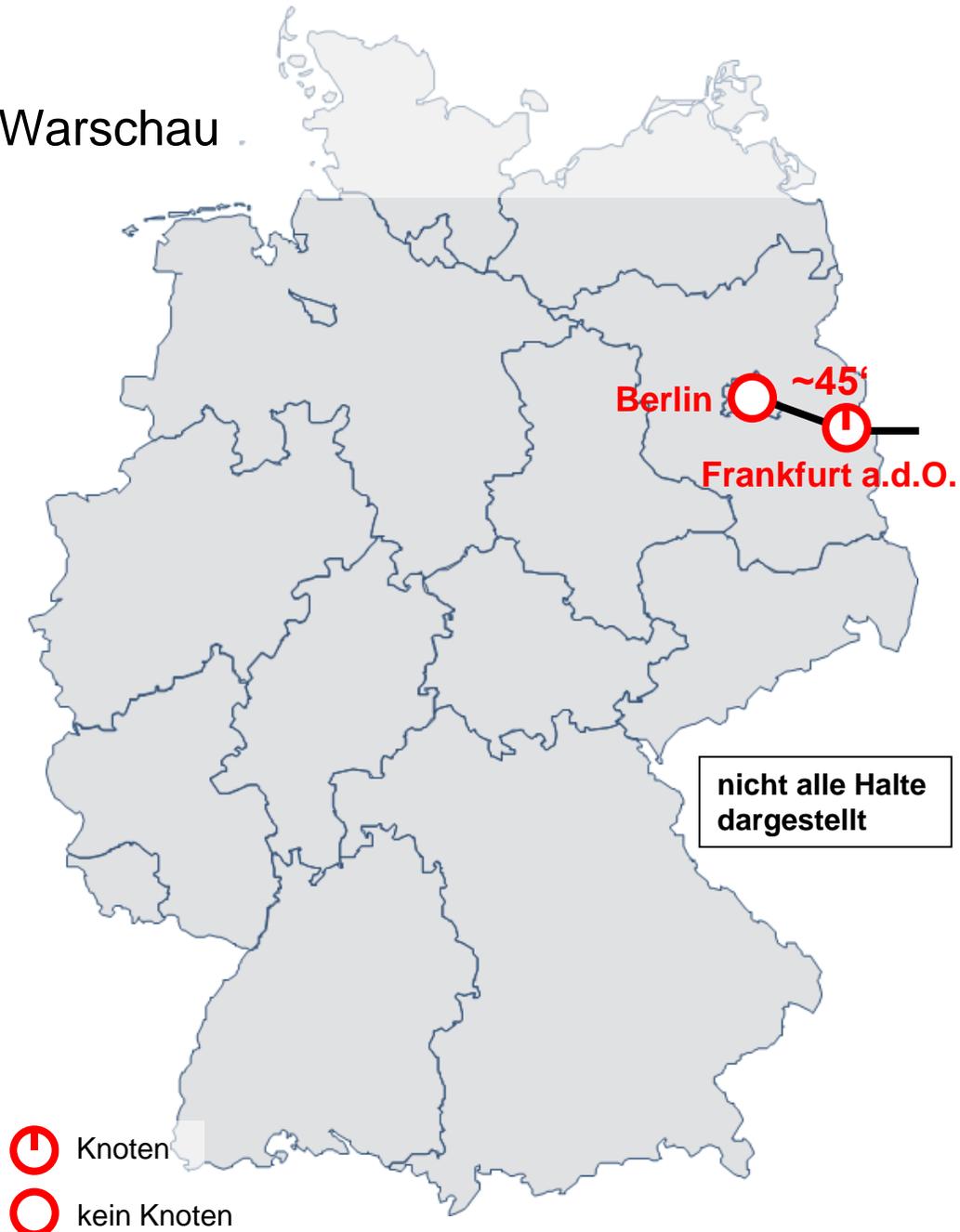
- Linie verkehrt alle 2 Stunden

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- Linie kann zur Weiterfahrt ab Berlin mit Umsteigezeiten unter 20 Minuten genutzt werden
- Die Linie ist von den Fahrplänen in Polen abhängig

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Frankfurt/Oder (00) zur Weiterführung in Richtung Warschau



# Linie FV-32

Hamburg Altona – Hannover – Frankfurt am Main – Karlsruhe

## Liniendetails:

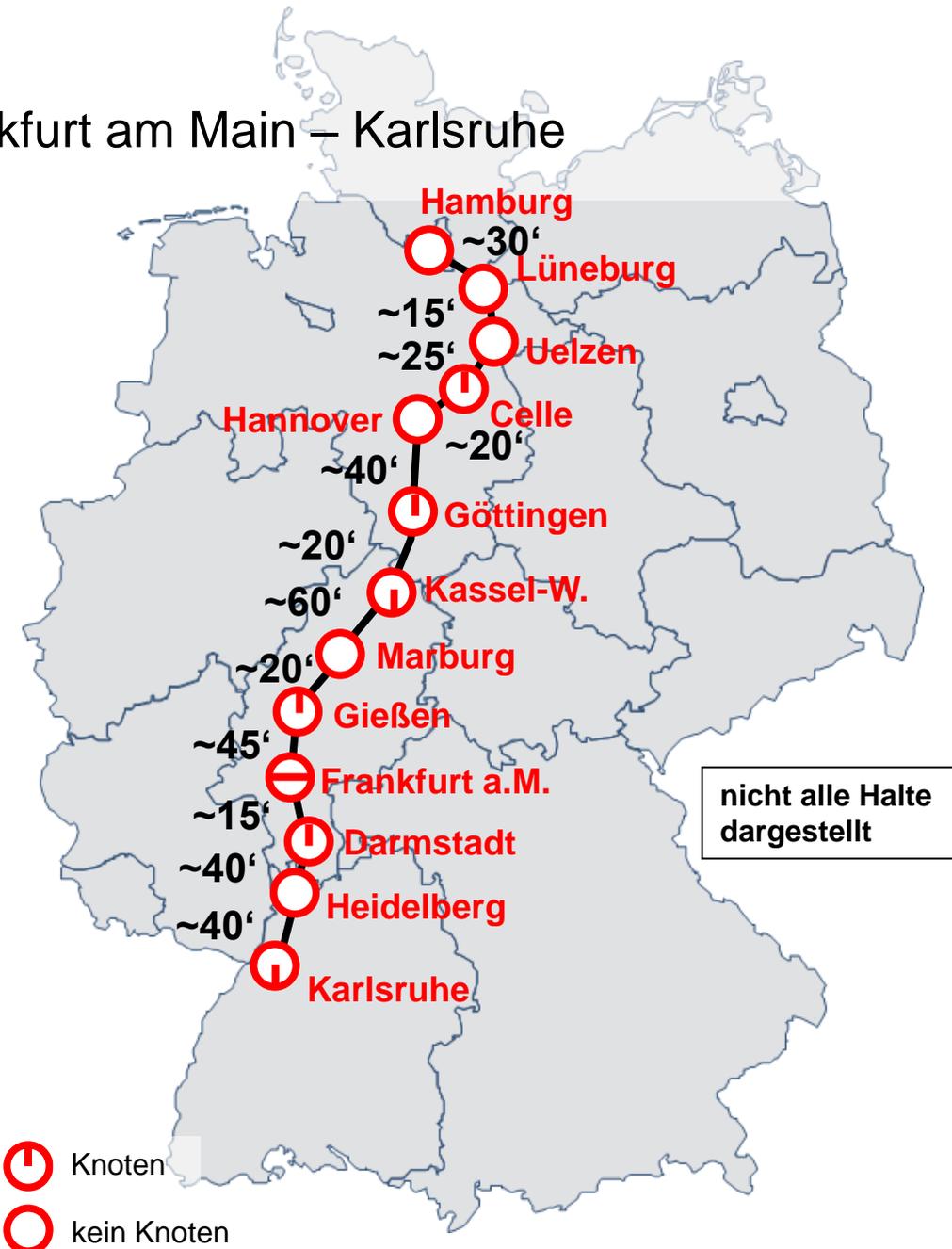
- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Die Linie wurde zur Herstellung von Anschlüssen und Knoten sowie Konfliktlösung zum Teil verlangsamt

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit der Linie FV-32 entsteht eine Verbindung Heidelberg – Frankfurt zu jeder Stunde

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Celle (00)
- Göttingen (00)
- Kassel (30)
- Gießen (00)
- Frankfurt (15/45)
- Darmstadt (00)
- Karlsruhe (30)



# Linie FV-40

Frankfurt am Main – Stuttgart – München – Salzburg

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie ist abhängig vom Fahrplan im Knoten Salzburg
- Linie hält in Stuttgart Flughafen
- Linie hält nicht in Vaihingen

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Darmstadt (00)
- Ulm (00)
- Salzburg (00)



# Linie FV-41

Karlsruhe – Stuttgart – Ulm – Augsburg – München

## Liniendetails:

- Linie verkehrt alle 2 Stunden
- Linie hat knappe Umsteigezeiten im Knoten Karlsruhe

## Verknüpfung mit anderen Linien:

- In Kombination mit der Linie FV-40 entsteht eine Verbindung Stuttgart – München zu jeder Stunde mit Halt in Günzburg

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Karlsruhe (30)
- Ulm (00)



# Linie FV-42.1

Salzburg – Kufstein – Wörgl – Innsbruck – Feldkirch

## Liniendetails:

- Linie verkehrt zu jeder Stunde
- Linie hält nicht in Deutschland
- Linie ist Teil des Knotens Salzburg
- Linie ist für das deutsche Netz aufgrund des Kapazitätsverbrauchs von Bedeutung

## Aus dieser Linie entstehende Knoten:

- Salzburg (00)



# Weiterentwicklung der Knotenstruktur

## Folgen von bisheriger Festlegung

- Linie FV-22: Es bietet sich ein Nullknoten in Hamburg und Lübeck an
- Linie FV-3: Ausgehend von Dresden
  - Fixierung von Wittenberge
- Linie FV-23: Es bietet sich Knoten in Crailsheim, Aalen und Singen an
- Linie FV-24: Es bietet sich Knoten in Buchloe und Memmingen an
- Linie FV-32: Ausgehend von Karlsruhe
  - Fixierung von Frankfurt, Göttingen und Celle

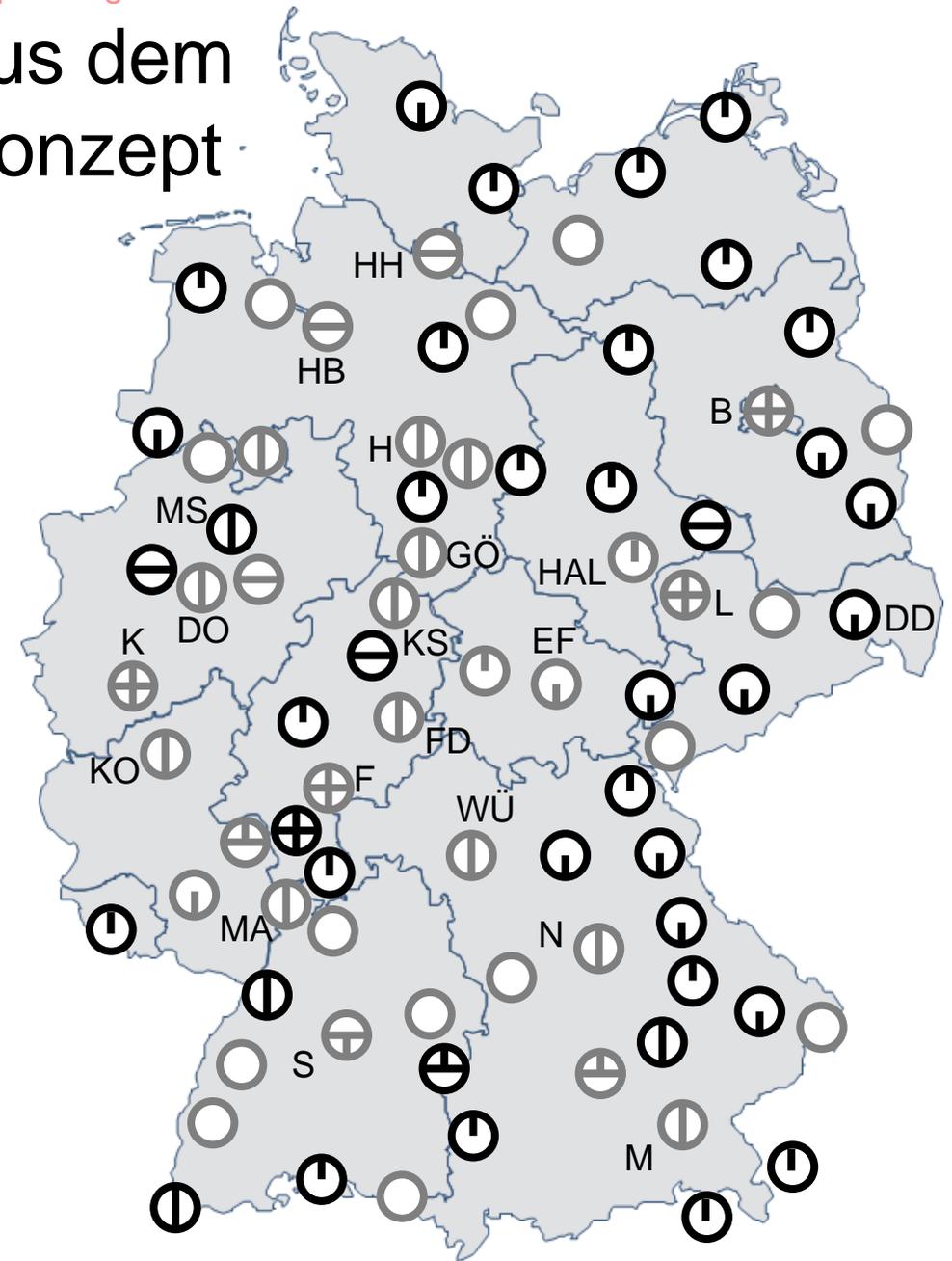


# Resultierende Knoten aus dem iterierten Fernverkehrskonzept

- Änderungen im Minutenbereich sind nach Einfügen von Güter- und Nahverkehr möglich und zu erwarten

## Resultierende Knotenstruktur

- ⌚ Knoten zur vollen Stunde mit allen FV- / FR-Linien
- ⌚ Knoten zur halben Stunde mit allen FV- / FR-Linien
- ⌚ 15/45-Knoten (insbesondere bei 30'-Takten)
- ⊕ Knoten wie oben, aber nicht alle Linien eingebunden
- Knotenpunkt ohne Anschlussknotenstruktur



# Nächste Schritte

## **Nächste Schritte zur Ausdetaillierung BVWP:**

- Fahrplanabhängige Infrastrukturdimensionierung ausgewählter Knoten bzw. Regionen
- Entwicklung von Varianten für Korridore, um fahrplantechnische und angebotskonzeptionelle Wechselwirkungen erkennen und bewerten zu können

## **Ausblick auf den Fahrplan eines Deutschland-Takts:**

- Basis für den Deutschland-Takt ist ein erweiterter „Fahrplan 2030plus“, der auf das Zielnetz des BVWP 2030 aufsetzt und dieses um aus dem Fahrplan abgeleitete Maßnahmen (z. B. Maßnahmen des Potenziellen Bedarfs des BVWP, Maßnahmen zur Verbesserung des Nahverkehrs) erweitert. Damit wird eine „fahrplanbasierte Infrastrukturentwicklung“ weiter umgesetzt.
- Abstimmung mit projektrelevanten Partnern