

## **Ergebnisbericht**

### **Untersuchung zu den Ursachen der Betriebsstörungen bei der S-Bahn Berlin**

---

**23. Februar 2010**

**Dieser Bericht gibt in zusammengefasster Form die Ergebnisse der Untersuchung zu den Ursachen der Betriebsstörungen bei der Berliner S-Bahn wieder. Aus Gründen des Datenschutzes und zur Wahrung der Persönlichkeitsrechte der handelnden Personen enthält der Ergebnisbericht keine personenbezogenen Informationen. Die Übermittlung und Weitergabe personenbezogener Daten unterliegt den strengen Vorgaben des Bundesdatenschutzgesetzes. Deswegen wurde der Ergebnisbericht ohne Personenbezug in anonymisierter Form erstellt.**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>A.</b>	<b>Gegenstand der Untersuchung.....</b>	<b>5</b>
<b>B.</b>	<b>Auslöser und Ursachen der Betriebsstörungen .....</b>	<b>6</b>
<b>I.</b>	<b>Die 4 Komplexe: Radscheibe, Radsatzwelle, Bremsanlage und Bremszylinder...6</b>	
1.	Die Radscheibe .....	7
2.	Die Radsatzwelle.....	7
3.	Die Bremsanlage .....	8
4.	Der Bremszylinder .....	8
<b>II.</b>	<b>Die maßgeblichen Ursachen .....</b>	<b>8</b>
1.	Technische Mängel .....	9
2.	Organisationsmängel.....	9
3.	Konzerneinfluss .....	10
4.	Unternehmenskultur der S-Bahn.....	10
<b>C.</b>	<b>Analyse der Ursachen.....</b>	<b>11</b>
<b>I.</b>	<b>Konstruktive Mängel der Baureihe 481 .....</b>	<b>11</b>
1.	Unzureichende Dimensionierung der Radscheibe .....	11
1.1	Ereignisse .....	11
1.2	Konstruktive Mängel .....	13
2.	Konstruktive Mängel der Radsatzwelle .....	17
3.	Unzureichender Gleitschutz der Bremsanlage sowie technische Defizite der Besandungsanlage .....	19
3.1	Unfall in Berlin-Südkreuz am 20. November 2006.....	19
3.2	Konstruktive Mängel der Bremsanlage .....	20
<b>II.</b>	<b>Unternehmensbezogene Mängel.....</b>	<b>23</b>

1.	Organisationsmängel im Bereich der Fahrzeuginstandhaltung .....	23
1.1	Die Aufarbeitung der Bremszylinder .....	24
1.2	Die strukturellen Organisationsmängel bei der S-Bahn .....	29
1.3	Speziell: Qualitätssicherungssystem .....	35
2.	Unzulängliches System von Fristenverlängerungen .....	36
2.1	Instandhaltungsfristen.....	37
2.2	Wartungsfristen .....	37
2.3	Grenzlaufleistung bis zur Hauptuntersuchung nach § 32 Abs. 2, 3 EBO	38
3.	Management nach dem Radbruch am 1. Mai 2009 .....	39
3.1	Nichteinhaltung der Selbstverpflichtung zur Sichtprüfung im 7-Tage- Rhythmus.....	40
3.2	Unterlassene Information des EBA zum Einsatz von Radscheiben mit höheren Laufleistungen als 1,2 Mio. km .....	41
4.	Konzerneinfluss und Fehler der Sanierungsprogramme .....	42
4.1	Die Sanierungsprogramme und insbesondere OSB .....	42
4.2	Konzerneinfluss .....	50
5.	Audits, Zertifizierungen, Revisionsberichte, Zulassungen .....	51
6.	Unternehmenskultur .....	52
<b>D.</b>	<b>Nichteinhaltung von Organisations- und Informationspflichten.....</b>	<b>53</b>
<b>I.</b>	<b>Geschäftsführung .....</b>	<b>53</b>
1.	Pflicht zur angemessenen Unternehmensorganisation.....	53
1.1	Organisation der Bauartverantwortung .....	53
1.2	Organisation der Arbeitsvorbereitung .....	54
1.3	Organisation einer Einweisung der Mitarbeiter.....	54
1.4	Organisation einer effektiven Qualitätssicherung .....	54
1.5	Organisation von Wartungs- und Instandhaltungsfristen und ihrer Verlängerung .....	54

2.	Pflicht zur Information der Aufsichtsbehörden .....	55
<b>II.</b>	<b>Aufsichtsrat .....</b>	<b>55</b>
1.	Daten .....	55
2.	Die Arbeit des Aufsichtsrats .....	55
2.1	Ablauf .....	55
2.2	Verhältnis zwischen dem Gesellschafter und dem Aufsichtsrat .....	56
2.3	Qualität der Arbeit des Aufsichtsrats .....	56
3.	Bewertung .....	57
3.1	Die Überwachung der Tätigkeit .....	57
3.2	Neubesetzung des Geschäftsführers Produktion in 2009 .....	58
<b>E.</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse.....</b>	<b>59</b>
<b>I.</b>	<b>Analyse der Ursachen.....</b>	<b>59</b>
1.	Technische Mängel .....	59
2.	Unternehmensbezogene Mängel .....	60
<b>II.</b>	<b>Nichteinhaltung von Organisations- und Informationspflichten.....</b>	<b>61</b>

## A. Gegenstand der Untersuchung

Unsere Untersuchung basiert auf Prüfungsaufträgen des Aufsichtsrats der S-Bahn Berlin GmbH (i. F. „**S-Bahn**“) vom 10. September 2009 und der DB Stadtverkehr GmbH (i. F. „**DB Stadtverkehr**“) vom 1. Oktober 2009. Gegenstand sind die Aufklärung der Sachverhaltskomplexe Radscheibe, speziell Radscheibenbruch 2009, Radsatzwelle, Bremsanlage sowie Aufarbeitung der Bremszylinder der Triebzüge der Baureihe 481 (i. F. „**BR 481**“) und die rechtliche Prüfung, ob die Pflicht zum sicheren Führen des Eisenbahnbetriebs verletzt wurde. Prüfungszeitraum sind die zu den Betriebsstörungen führenden Vorgänge bis zum 1. Juli 2009, für den Komplex Bremszylinder bis zum 8. September 2009. Technische Unterlagen sowie Informationen zu den Auswirkungen sind bis zum 19. Februar 2010 berücksichtigt.

Für die Untersuchung haben wir umfangreiche Unterlagen ausgewertet, die uns von der S-Bahn sowie vom DB-Konzern zur Verfügung gestellt und von uns in einen Datenraum eingepflegt wurden.

Ferner haben wir 99 Befragungen mit insgesamt 95 (früheren) Mitarbeitern aller Ebenen, ehemaligen Geschäftsführern und Aufsichtsratsmitgliedern der S-Bahn sowie Mitarbeitern des DB-Konzerns durchgeführt, bei denen vermutet werden konnte, dass sie für die Untersuchung bedeutsame Kenntnisse besitzen.

Bei der Durchführung der Untersuchung wurde den Belangen des Datenschutzes höchste Priorität eingeräumt. Die Vorgaben des Gesellschafters der S-Bahn wurden dabei strikt beachtet. Der vorliegende zusammenfassende Sachbericht konzentriert sich auf die Wiedergabe der wesentlichen Untersuchungsergebnisse und verzichtet auf personenbezogene Informationen. Es werden grundsätzlich Mitarbeiter der S-Bahn weder namentlich noch durch Funktionsbezeichnungen benannt.<sup>1</sup> Soweit dieser Bericht Organisationsdefizite und Fehlverhalten bei der S-Bahn beschreibt, enthält er aus Gründen des Datenschutzes und zur Wahrung der Persönlichkeitsrechte keine Zuweisung von Verantwortlichkeiten auf einzelne Personen.

---

<sup>1</sup> Ausnahmen sind ganz allgemeine Funktionsbezeichnungen wie „Mitarbeiter“ oder „Handwerker“, die keine Identifizierung von individuellen Betroffenen erlauben.

Dieser Sachbericht basiert auf den uns vorgelegten Dokumenten und den in den Befragungen erhaltenen Informationen. Wir sind der Auffassung, daraus ein zutreffendes Bild über die Sachverhaltskomplexe ableiten zu können.

Wir weisen darauf hin, dass aus Zeitgründen noch nicht allen möglichen Verantwortlichen rechtliches Gehör zu den Ergebnissen dieses Untersuchungsberichts gewährt werden konnte; der Untersuchungsbericht steht daher unter dem Vorbehalt, dass aus den ausstehenden Anhörungen eventuell resultierende Erkenntnisse noch nicht berücksichtigt sind.

## **B. Auslöser und Ursachen der Betriebsstörungen**

Der Bruch einer Radscheibe in Berlin-Kaulsdorf mit der Folge der Entgleisung eines Zuges der BR 481 am 1. Mai 2009 war der Ausgangspunkt der erheblichen Betriebsstörungen der S-Bahn, die den öffentlichen Personennahverkehr im Gebiet des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg nachhaltig beeinträchtigt haben. Das Ausmaß der Betriebsstörungen führte in der Spitze, z. B. in der Periode vom 8. bis 27. September 2009, zu einem erheblichen Ausfall des mit den Ländern Berlin und Brandenburg vereinbarten Verkehrsangebots. Bis heute sind diese Beschränkungen spürbar.

Aufgrund ihres Ausmaßes haben diese Betriebsstörungen den öffentlichen Personennahverkehr im Gebiet des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg insgesamt so sehr beeinträchtigt, dass sie, ausgedrückt auch in kaum noch übersichtlicher Publizität in den Medien, von der Bevölkerung und den politischen Stellen in Berlin und Brandenburg als untragbar empfunden wurden.

Auslöser der Betriebsstörungen sind Mängel und funktionale Defizite der S-Bahn in vier Bereichen, die wir in dieser Untersuchung als „Komplexe“ bezeichnen. Sie werden zum Zwecke einer Einführung nachfolgend kurz beschrieben (I.), gefolgt von einem Überblick über die maßgeblichen Ursachen (II.).

### **I. Die 4 Komplexe: Radscheibe, Radsatzwelle, Bremsanlage und Bremszylinder**

Die vier Komplexe konnten sich so massiv nur auswirken, weil die BR 481 das Verkehrsangebot der S-Bahn dominiert. Sie ist nicht nur der modernste Zug, sie stellt mit 74 %, entsprechend 500 Viertelzügen, auch den mit Abstand größten Teil des Fahrzeugparks der

S-Bahn von insgesamt 678 Viertelzügen. Ein „Viertelzug“ besteht aus zwei verbundenen Wagen. Die kleinste betriebsfähige Zugeinheit, der Halbzug, besteht aus zwei zusammengekoppelten Viertelzügen. Demgemäß besteht ein Vollzug aus zwei Halbzügen, d. h. acht Wagen. Die Zusammensetzung des Fahrzeugparks aus im Wesentlichen einer Baureihe hat neben Vorteilen, zum Beispiel einer Konzentration der Werkstätten, den Nachteil, dass technische Probleme sehr leicht den größten Teil der Flotte betreffen. Eine Fahrzeugreserve kann nur einzelne ausgefallene Züge, nicht aber eine ganze Flotte ersetzen.

Hinter den vier Komplexen verbergen sich zusammengefasst die folgenden Sachverhalte:

## **1. Die Radscheibe**

Das auslösende Ereignis für die Betriebsstörungen, der Bruch einer Radscheibe am 1. Mai 2009, ist die Folge eines konstruktiven Mangels der Radscheibe in Form der unzureichenden Dimensionierung ihres Radsteges.

Daraus resultiert bis heute und aller Voraussicht nach auch für große Teile des Jahres 2010 eine erhebliche zusätzliche Betriebsbelastung der S-Bahn, da nach derzeitigem Stand insbesondere folgende, den Betrieb beeinträchtigende Maßnahmen vorgenommen werden müssen, um trotz der unzureichenden Dimensionierung sicher fahren zu können:

- Für die Radscheiben der BR 481 gelten seit dem 21. Dezember 2009 aufgrund einer Selbstverpflichtung der S-Bahn gegenüber dem Eisenbahn-Bundesamt (i. F. „EBA“) neue Grenzlaufleistungen, je nach Stegdicke, aufgrund derer die Radscheiben nunmehr drei- bis fünfmal häufiger getauscht werden müssen.
- Die noch nicht ersetzten Vollräder sind alle 14 Tage mittels einer Wirbelstromprüfung auf Beschädigungen zu überprüfen.

## **2. Die Radsatzwelle**

Eine Radsatzwelle ist bei einem Zug die einer Achse bei einem Auto entsprechende Verbindung zwischen den beiden Rädern; sie wird Welle genannt, weil sie, anders als die Achse des Autos, Kraft überträgt. Seit 2005 fordert das EBA, als die für die S-Bahn maßgebliche Aufsichtsbehörde, zusätzliche Ultraschalluntersuchungen, weil es, anders als zum Zeitpunkt der hoheitlichen Abnahme der Züge, Bedenken gegen den Radsatzwellenwerkstoff hat.

Derzeit resultieren daraus gemäß EBA-Bescheid vom 16. Juli 2009 folgende Beschränkungen: Das Prüfintervall für Ultraschallprüfungen von Radsatzwellen ist, je nach konkreter Position im Zug, auf 30.000 km bzw. 60.000 km verkürzt.

### **3. Die Bremsanlage**

Die Bremsanlage der BR 481 ist bei verminderten Haftwerten zwischen Rad und Schiene, nämlich einer feuchten, durch Blätter oder Ähnliches verschmutzten Schiene, wie es vor allem im Herbst vorkommt, nicht ausreichend leistungsfähig. Dies haben Versuche inzwischen bestätigt. Deshalb musste sich die S-Bahn gegenüber dem EBA zu einer Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit auf inzwischen 80 km/h verpflichten. Die Beschränkung gilt bis heute fort. Sie führt für sich allein betrachtet nicht zu Betriebsstörungen, reduziert aber ebenfalls die Verfügbarkeit der Züge, da für dieselbe Fahrstrecke mehr Zeit benötigt wird.

### **4. Der Bremszylinder**

Mängel in der Aufarbeitung der Bremszylinder haben schließlich den erheblichen Betriebseinbruch beginnend mit der Periode vom 8. bis 27. September 2009 verursacht. Da Folge der Mängel eine nicht zuverlässige Funktion der Bremszylinder und damit der Bremsen der BR 481 war, musste die S-Bahn kurzfristig alle potentiell davon betroffenen Züge stilllegen.

Die aus dem Komplex Bremszylinder resultierenden Betriebsstörungen wurden durch ein erhebliches Engagement der Werkstätten der S-Bahn und des DB-Konzerns sehr schnell behoben: Waren anfänglich mindestens 237 Viertelzüge betroffen, so waren es im November 2009 nur noch 26, im Dezember nur noch acht. Seit Januar 2010 spielt dieser Komplex für den Betrieb der S-Bahn keine Rolle mehr.

## **II. Die maßgeblichen Ursachen**

Die Schwierigkeit für eine Lösung der Mängel und Funktionsdefizite in den vier Komplexen Radscheibe, Radsatzwelle, Bremsanlage und Bremszylinder liegt darin, dass die Komplexe nicht auf eine einheitliche Ursache zurückzuführen sind. Sie sind vielmehr die Folge verschiedener Ursachen, die nicht sachlich, sondern nur zeitlich zusammenhängen. Die einzelnen Ursachen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

## **1. Technische Mängel**

Die BR 481 ist, bezogen auf die normale Nutzungsdauer von Zügen mit 25 bis 30 Jahren, ein relativ neuer Zug. Sie wurde geliefert von Ende 1996 bis 2004, die Viertelzüge sind mithin heute sechs bis vierzehn Jahre alt. Sie befinden sich daher von ihrer Nutzungsdauer her noch im Bereich der unteren Hälfte.

Ungeachtet dessen ist es ein Ergebnis unserer Untersuchung, dass die BR 481 konstruktive Defizite aufweist, die die primäre Ursache aller Probleme der S-Bahn darstellen und vor allen Dingen für die heute noch bestehenden Betriebsstörungen allein verantwortlich sind.

- Der bis heute und für die Zukunft am meisten belastende Komplex ist die Radscheibe, die konstruktiv unzureichend dimensioniert ist. Daraus resultieren die schon erwähnten erheblichen zusätzlichen Untersuchungen und Tauschverpflichtungen mit den von ihnen ausgelösten Beeinträchtigungen. (Siehe C.I.1).
- Aufgrund von Problemen mit vergleichbaren Radsatzwellen aus demselben Werkstoff ist das EBA von der technischen Zuverlässigkeit und Sicherheit der Radsatzwellen nicht mehr überzeugt. Anders als in den übrigen drei Komplexen lassen sich für die Radsatzwelle aber keine funktionalen Defizite bei der S-Bahn feststellen, es ist insbesondere nicht zu Rissen oder ähnlichen Auffälligkeiten gekommen. (Siehe C.I.2).
- Die Bremsanlage hat ein ungenügendes Bremsverhalten, vor allem bei niedrigen Haftwerten. (Siehe C.I.3).

## **2. Organisationsmängel**

Im Ergebnis haben wir erhebliche Organisationsmängel bei der S-Bahn festgestellt, vor allem im Bereich der Fahrzeuginstandhaltung, dort vor allem in den Werkstätten. Diese Mängel sind verantwortlich für die mangelhafte Aufarbeitung der Bremszylinder seit 2002, die zu den gravierenden Betriebsbeeinträchtigungen ab September bis Dezember 2009 geführt haben. (Siehe C.II.1).

Das bei der S-Bahn in der Vergangenheit praktizierte Verfahren der Einzelfallverlängerung von Wartungs- und Instandhaltungsfristen wurde den Anforderungen an einen sicheren und zuverlässigen Eisenbahnbetrieb nicht gerecht. (Siehe C.II.2).

Die Organisationsmängel haben sich auch negativ ausgewirkt auf die Abarbeitung der Selbstverpflichtungen im Zusammenhang mit dem Komplex Radscheibe, möglicherweise auch dem Komplex Radsatzwelle. (Siehe C.II.3).

### **3. Konzerneinfluss**

Nach dem Ergebnis unserer Untersuchung können wir ausschließen, dass die Mängel und funktionalen Defizite in den Komplexen Radscheibe, Radsatzwelle, Bremsanlage und Bremszylinder durch den DB-Konzern und speziell die DB AG als Konzernmuttergesellschaft der S-Bahn verursacht sind. Der Konzern ist weder für die technischen Mängel verantwortlich, dies ist allenfalls die Bombardier Transportation GmbH als Rechtsnachfolgerin des Lieferantenkonsortiums der BR 481 (i. F. „**Lieferant**“), noch ist es auf Aktivitäten, Handlungen oder Unterlassungen des DB-Konzerns zurückzuführen, dass die Bremszylinder seit 2002 von Anfang an mangelhaft aufgearbeitet wurden.

Unsere Untersuchung hat aber ebenso ergeben, dass die Umsetzung von Maßnahmen des DB-Konzerns nicht dazu führte, die Mängel zu entdecken. Zudem hat das Sanierungsprogramm Optimierung S-Bahnen (i. F. „**OSB**“) vorhandene Probleme in der Tendenz ungewollt verstärkt. (Siehe C.II.4).

Auch durch zahlreiche Auditierungen wurden die Organisationsmängel nicht erkannt (siehe C.II.5).

### **4. Unternehmenskultur der S-Bahn**

Unsere Befragungen von Mitarbeitern aller Ebenen, vor allem aber die Befragungen der Mitarbeiter, die unmittelbar an der Erbringung der Betriebsleistungen der S-Bahn beteiligt sind, also den Triebfahrzeugführern und ihren direkten Führungspersonen sowie den Handwerkern in den Werkstätten und den Meistern als ihrem Führungspersonal, haben zu dem Ergebnis geführt, dass in allen vier Komplexen die Art und Weise des Umgangs mit den dort entstandenen Schwierigkeiten von den gravierenden Schwächen der langjährigen Führungskultur der S-Bahn nachhaltig geprägt ist. Beschreiben lässt sich diese Schwäche als eine unzureichende und nicht offene Kultur der Kommunikation seitens der Führungskräfte, die zu einer entsprechenden Demotivation und sogar Resignation der Mitarbeiter „an der Basis“ geführt hat. (Siehe C.II.6).

## **C. Analyse der Ursachen**

### **I. Konstruktive Mängel der Baureihe 481**

#### **1. Unzureichende Dimensionierung der Radscheibe**

Nach heutigem Kenntnisstand sind die Radscheiben der BR 481 nicht dauerhaft, also nicht ausreichend dimensioniert, um den im Betrieb auftretenden Beanspruchungen dauerhaft Stand zu halten. Der Radsteg müsste nach Auskunft von DB Systemtechnik statt 12 mm mindestens 18 mm betragen.

##### 1.1 Ereignisse

Die unzureichende Dimensionierung der Radscheiben ist wahrscheinlich für drei Ereignisse verantwortlich, die auf Ermüdung des Materials zurückgeführt wurden: für einen Radriss im Jahre 2003, den Bruch einer Radscheibe am 1. Mai 2009 sowie einen weiteren Riss im Juni 2009. Für einen weiteren Vorfall im Juni 2009 konnte nicht geklärt werden, ob er ebenfalls auf Ermüdung zurückgeht.

##### a. Radriss 2003

Am 19. September 2003 wurde bei einer Radscheibe der BR 481 ein Riss am führenden Radsatz unter dem Führerstand (Position A1) mit einer Laufleistung von 781.000 km festgestellt. Der Riss verlief mit einem Radius von über 300°. An Position A1 sind die Radscheiben innerhalb eines Viertelzuges am stärksten belastet.

Nach Feststellung des Risses wurde angeordnet, alle Radscheiben der BR 481 (7.184 Räder = 449 Viertelzüge) einer Sicht- und Klangkontrolle zu unterziehen. Die Maßnahme sollte vom 19. September 2003 ca. 12.30 Uhr bis zum 22. September 2003 ca. 4.00 Uhr abgeschlossen werden.

Im Rahmen unserer Untersuchung tauchten Zweifel auf, ob eine solche Prüfkaktion über ein Wochenende mit den damals zur Verfügung stehenden Kapazitäten überhaupt realisierbar war. Die Aussagen der Befragten ergaben kein klares Bild. Aufgrund der Eintragungen im EDV-System Maximo für die Instandhaltung sowie Prüfvermerken in den Betriebsbüchern der Viertelzüge, die wir stichprobenartig geprüft haben, spricht jedoch mehr dafür, dass die Sonderprüfkaktion tatsächlich stattgefunden hat.

Es gibt ein Schreiben der S-Bahn vom 7. Oktober 2003, mit dem das EBA über den Radriss und die Durchführung der Sicht- und Klangkontrolle aller Radscheiben der BR 481 informiert werden sollte. Wir konnten nicht abschließend klären, ob das Schreiben abgesandt wurde und das EBA erreicht hat. Das Schreiben enthält einen „Ab-Vermerk“ als Bestätigung der Absendung. Nach Auskunft des EBA ist das Schreiben dort unbekannt.

Die gerissene Radscheibe wurde durch DB Systemtechnik in Kirchmöser untersucht. Danach handelte es sich um einen Ermüdungsrisse. Die Ursachen für die Ausbildung dieses Risses wurden jedoch nicht vollständig geklärt, da die Prüfung auf eine Werkstoffuntersuchung (Werkstoff- und Bearbeitungsfehler) begrenzt war und insbesondere Fragen der Konstruktion und Dauerfestigkeit nicht geprüft wurden. Die Begrenzung des Prüfumfanges ist im Gutachten nicht offengelegt. Das Gutachten legt als Ursache für den Ermüdungsrisse eine erhöhte Belastung der gerissenen Radscheibe aufgrund einer Veränderung der betrieblichen Belastung und dem daraus entstandenen Laufkreisdurchmesserunterschied von 1,9 mm zumindest nahe. Dem Gutachten ist nicht zu entnehmen, dass die Gutachtenersteller Aussagen jenseits ihrer Sachkunde treffen. Es enthält damit keine Empfehlung, die Konstruktion der Radscheibe zu prüfen.

Mit Rücksicht auf das Gutachten wurde der Radriss bei der S-Bahn als Einzelfall eingestuft, hervorgerufen durch den großen Laufkreisdurchmesserunterschied. Es wurde nicht in Erwägung gezogen, die Konstruktion der Räder, insbesondere die ausreichende Dimensionierung des Radsteges in Frage zu stellen.

b. Radscheibenbruch am 1. Mai 2009

Am 1. Mai 2009 entgleiste nach dem Bruch einer Radscheibe an Position A1 ein S-Bahnzug in Berlin-Kaulsdorf. Nach dem Untersuchungsbericht von DB Systemtechnik vom 19. Juni 2009 ist der Radbruch auch auf einen Ermüdungsrisse, entstanden aufgrund der im Bereich des Radsteges wirksamen hohen Spannung, zurückzuführen. Die Laufkreisdurchmesser waren an beiden Rädern des betroffenen Radsatzes gleich groß.

c. Radriss am 21. Juni 2009

Am 21. Juni 2009 wurde im Rahmen der Wirbelstromprüfung ein weiterer Befund festgestellt. Eine am 26. Juni 2009 durchgeführte Magnetpulverprüfung bestätigte, dass es sich um einen Risse handelte. Daraufhin wurde das EBA am gleichen Tag über den weiteren Radriss informiert. Es handelte sich abermals um einen Ermüdungsrisse, der im Bereich der höchsten Spannung entstanden ist.

d. Radriss am 17. Juni 2009

Bereits am 17. Juni 2009 wurde bei der Wirbelstromprüfung einer Radscheibe ein Befund festgestellt. Der Radsatz wurde am 8. Juli 2009 in der Betriebswerkstatt Wannsee ausgebaut und zur Magnetpulverprüfung in die Hauptwerkstatt Schöneweide verbracht. Das Ergebnis der Magnetpulverprüfung am 17. Juli 2009 bestätigte den Rissbefund. Das Prüfergebnis wurde jedoch nicht an die Geschäftsführung oder den Eisenbahnbetriebsleiter (i. F. „EBL“) gemeldet. Erst im Rahmen einer routinemäßigen Überprüfung wurde die unterlassene Meldung am 14. Oktober 2009 bekannt und unverzüglich das EBA telefonisch und schriftlich über den Rissbefund unterrichtet.

1.2 Konstruktive Mängel

Die Radscheiben der BR 481 erfüllen nicht die Anforderungen der aktuell gültigen DIN EN 13979-1 an die ausreichende mechanische Dimensionierung, sie sind danach nicht dauerhaft. Es ist zudem nicht abschließend geklärt, ob die Radscheiben im Zeitpunkt der Erstzulassung der Züge der BR 481 dem Stand der Technik entsprachen. Die Bedenken gegen die ausreichende Dimensionierung wurden unseren Feststellungen nach bei der S-Bahn erst nach dem Radbruch am 1. Mai 2009 erkannt.

a. Kein Festigkeitsnachweis nach gültigem Regelwerk

Die seit 2003 geltende DIN EN 13979-1 sieht (wie schon das seit 1. September 2001 gültige Vorläuferdokument UIC 510–5) ein zweistufiges Verfahren zum Nachweis der ausreichenden Dimensionierung von Radscheiben vor.

Wird im Wege einer Berechnung nachgewiesen, dass die im Betriebseinsatz auftretenden Spannungen unterhalb der in der Norm vorgegebenen maximal zulässigen Spannung von 180 MPa liegen, ist der normgerechte Nachweis der ausreichenden mechanischen Dimensionierung erbracht. Dann sind keine weiteren Prüfungen erforderlich. Ergibt aber die Berechnung, dass der zulässige Spannungswert von 180 MPa überschritten wird, kann der Nachweis ausreichender Festigkeit in einer zweiten Stufe über einen Prüfstandsversuch erbracht werden, der die während der gesamten Lebensdauer des Rades auftretenden Spannungen simuliert. Dafür sind zunächst die Betriebsbelastungen durch Messfahrten zu ermitteln und in eine sogenannte äquivalente Spannung, welche die Beanspruchung des Rades während der voraussichtlichen Lebensdauer repräsentiert, umzurechnen. Anschließend muss in einem Dauerschwingversuch geprüft werden, ob das Rad die im Wege der Messfahrten ermittelte äquivalente Spannung ohne Anriss übersteht.

Für die Radscheibe der BR 481 gelingt der Dauerfestigkeitsnachweis nach aktuellen Normen nicht im Wege der Berechnung. Nach einer Berechnung des Herstellers der Radscheiben der BR 481, der Radsatzfabrik Ilseburg GmbH (RAFIL, i. F. „**Hersteller der Radscheiben**“), vom 28. Mai 2009 wird der zulässige Spannungswert an mehreren Stellen der Radscheibe überschritten. Auch über Prüfstandsversuche konnte nicht nachgewiesen werden, dass die Räder dauerhaft sind. Im Gegenteil, eine auf Basis der Ergebnisse von Messfahrten im August 2009 erstellte Betriebsfestigkeitsberechnung ergab für Räder an Position A 1 bei einer Stegdicke von < 13 mm eine Grenzlaufleistung von nur 304.000 km. Dies führte dazu, dass die S-Bahn eine Selbstverpflichtung gegenüber dem EBA abgeben musste, die u. a. vorsieht, dass Radscheiben mit einer Stegdicke < 13 mm an Position A 1 bereits nach einer Laufleistung von 275.000 km ersetzt werden, das entspricht ca. 1/4 der zu erwartenden Laufleistung.

b. Ausgangsberechnung und Zulassung durch das EBA

Das bei der BR 481 eingesetzte Rad entspricht in seiner konstruktiven Ausführung einem vom Hersteller der Radscheiben der BR 481 entwickelten Scheibenrad, welches von einem damaligen Ausschuss des European Rail Research Institute standardisiert wurde. Es wurde für den Einsatz bei der S-Bahn angepasst. Weder bei Dimensionierung des Rades für die S-Bahn noch bei Zulassung der BR 481 1996 existierte ein verbindliches Regelwerk zur mechanischen Auslegung von Radscheiben.

Verantwortlich für die Herbeiführung der Zulassung war entsprechend den vertraglichen Vereinbarungen der Lieferant. Der Zulassung lag vermutlich die Scheibenradberechnung vom Hersteller der Radscheiben zugrunde, welche die Räder als „betriebssicher“ bezeichnet. Da jedoch die Berechnung die maximal zulässige Spannung nicht angibt, kann nicht nachvollzogen werden, anhand welchen Grenzwertes die damalige Einschätzung als „betriebssicher“ getroffen wurde. Zudem ist das konkrete Ergebnis nicht prüfbar, da das damals verwendete Rechenprogramm nicht mehr verfügbar ist und die einzelnen Berechnungsschritte nicht offengelegt wurden. Die Erstzulassung für die BR 481 erteilte das EBA aufgrund der vom Lieferanten eingereichten Antragsunterlagen im Dezember 1996.

Messungen der Belastungskollektive im Netz und Prüfstandsversuche wurden damals für das S-Bahn-Rad der BR 481 nicht durchgeführt. Es konnte bislang nicht geklärt werden, ob trotz des Einsatzes der Radform in anderen Baureihen Prüfstandsversuche nach dem damaligen Stand der Technik erforderlich gewesen wären.

c. Ergänzende EBA-Abnahme für Räder mit Schallabsorbernut 2001

1999 sollten die Züge der BR 481 zur Lärminderung mit Schallabsorbern ausgestattet werden. Für die Schallabsorber musste in den Radkranz eine sog. Schallabsorbernut eingebracht werden. Die hierfür erforderliche ergänzende EBA-Abnahme wurde im März 2001 erteilt. Der EBA-Bescheid bestätigt ausdrücklich die ausreichende Dimensionierung der Radscheiben.

Der ergänzenden EBA-Abnahme lag ein Sachverständigengutachten mit zwei Ergänzungen zugrunde. Im Auftrag des Lieferanten hatte der Sachverständige eine statische Belastungsmessung des Herstellers der Radscheiben sowie eine Spannungsberechnung der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden ausgewertet. Die Belastungsmessung und die Spannungsberechnung wurden nach dem damals neu in Kraft getretenen UIC-Merkblatt 510-5 erstellt, sie beziehen sich jedoch nur auf den Radkranz, nicht auf den Radsteg. Für den Radkranz wird festgestellt, dass der zulässige Spannungswert von 180 MPa nicht überschritten wird.

Der Sachverständige hatte anfangs empfohlen, den Nachweis gemäß UIC 510-5 auch für den Radsteg nachzuholen. Er hat allerdings keine Bedenken gegen die Betriebssicherheit der Räder geäußert und das Vorliegen einer (positiven) Berechnung auch für den Radsteg nicht als Voraussetzung für die ergänzende EBA-Abnahme formuliert. In der zweiten Ergänzung seines Gutachtens ist er auf den Radsteg nicht mehr eingegangen.

Die ergänzende Berechnung für den Radsteg nach UIC 510-5 wurde nicht durchgeführt. Offenbar haben dies zum damaligen Zeitpunkt weder das EBA noch der Lieferant der BR 481 noch der Hersteller der Radscheiben oder die S-Bahn für notwendig erachtet. Folglich wurde die Überschreitung des maximal zulässigen rechnerischen Spannungswertes von 180 MPa im Bereich des Radsteges im Jahre 2001 nicht festgestellt.

Bis zu diesem Zeitpunkt gab es bei der S-Bahn keine bekannten Vorkommnisse, welche Zweifel an der sicheren Dimensionierung der Radscheiben hätten aufkommen lassen können.

d. Nachberechnungen und Versuche zur Ersatzbeschaffung 2005/2006

Aufgrund eines Wechsels der konzerninternen Zuständigkeit wurde für den Einkauf von Ersatzrädern für die BR 481 eine fachtechnische Freigabe durch DB Systemtechnik Minden erforderlich. DB Systemtechnik forderte den Nachweis der ausreichenden Dimensio-

nierung der Räder nach der damals gültigen Norm (UIC 510-5), entweder im Wege der Berechnung oder durch Prüfstandsversuche.

Eine vom Hersteller der Radscheiben im Februar 2006 vorgelegte Berechnung zeigte, dass das Spannungskriterium von 180 MPa an mehreren Stellen überschritten wird und damit die Voraussetzungen für einen rechnerischen Nachweis der Dauerfestigkeit gemäß UIC 510-5 nicht erfüllt sind. Der Hersteller der Radscheiben ermittelte daher die sich für das S-Bahn-Rad ergebende äquivalente Spannung und nutzte dafür Ergebnisse von Messfahrten, die im Auftrag der S-Bahn im Februar 2005 zur Ermittlung der betriebsbedingten Belastungen an Radsatzwellen und Radscheiben der BR 481 ausgeführt wurden. Bei diesen Messfahrten wurde das gesamte Streckennetz der S-Bahn abgefahren, für die Bewertung der Radscheiben wurden jedoch nur die zwei Strecken Potsdam-Lichtenberg sowie Potsdam-Charlottenburg und zurück ausgewertet. Die aus den Messungen berechnete äquivalente Spannung lag unterhalb des nach UIC 510-5 zulässigen Spannungskriteriums von 180 MPa. Der Hersteller der Radscheiben schätzte daraufhin die Konstruktion als sicher ein. Für die nach UIC 510-5 erforderlichen Prüfstandsversuche zum Nachweis, dass die ermittelte äquivalente Spannung vom Rad ertragen wird, wurde auf Prüfstandsversuche zurückgegriffen, die Hersteller der Radscheiben 2006 zur Produktqualifizierung für Räder mit der gleichen Form wie das S-Bahn-Rad nachgewiesen hatte. Aus diesen Prüfstandsversuchen konnte abgeleitet werden, dass das Rad die in den Messfahrten ermittelte äquivalente Spannung aushalten kann.

Daraufhin erteilte DB Systemtechnik, auch mit Rücksicht auf den schon 10jährigen unbeanstandeten Betriebseinsatz, die interne Freigabe zur Ersatzbeschaffung der Räder für die BR 481. Der Radriss im Jahr 2003 blieb bei der Freigabeentscheidung unberücksichtigt, da die zuständige Abteilung von DB Systemtechnik an der damaligen Untersuchung nicht beteiligt war und weder von der S-Bahn noch von der begutachtenden Abteilung DB Systemtechnik Kirchmöser den Vorfall mitgeteilt erhalten hatte. Zudem hatte die S-Bahn den Riss 2003 aufgrund des Gutachtens als einmaliges Ereignis infolge von Betriebseinflüssen (zu hoher Laufkreisdurchmesserunterschied) eingestuft und nicht mit der Konstruktion des Rades als solcher in Verbindung gebracht.

Nach heutigen Erkenntnissen sind die für die Bestimmung der äquivalenten Spannung verwendeten Messdaten allerdings nicht ausreichend belegt. Der ausgewertete Streckenabschnitt ist in Umfang und Dokumentation nicht ausreichend, um ein abgesichertes Belastungskollektiv ermitteln zu können; es hätten wesentlich längere Streckenabschnitte ausgewertet werden müssen. Messfahrten in 2009 haben allerdings ergeben, dass es sich bei den ausgewerteten Strecken nicht um die Abschnitte mit den höchsten Belastungen handel-

te. Die S-Bahn hatte DB Systemtechnik vor Freigabe mitgeteilt, dass es sich bei diesen beiden Strecken um die Abschnitte mit den höchsten Belastungen handele. Der Hintergrund dieser Aussage konnte im Rahmen der Untersuchung nicht abschließend geklärt werden.

## **2. Konstruktive Mängel der Radsatzwelle**

Die BR 481 war bei Auslieferung der Züge und deren Abnahme durch die S-Bahn – entsprechend den Festlegungen im Lastenheft zum S-Bahn-Vertrag – ausschließlich mit Radsatzwellen aus dem Werkstoff A5T ausgerüstet.

Radsatzwellen als sicherheitsrelevante Bauteile müssen dauerhaft sein, weil sie keine Verschleißteile sind und deshalb während der projektierten Lebensdauer eines Zuges grundsätzlich nicht ausgetauscht werden. Je nach Einsatz in einem angetriebenen oder einem mitlaufenden Radsatz wird zwischen Treib- und Laufradsatzwellen unterschieden. Die Dauerfestigkeit wird durch Berechnungen nach bestimmten Methoden, die in speziellen Normen geregelt sind, nachgewiesen. Nach dem S-Bahn-Vertrag war die Dauerfestigkeitsberechnung auf der Grundlage der Bahn-Norm (BN) 421 022 durchzuführen. Diese Berechnung wurde von dem Lieferanten der BR 481 durchgeführt und lag der hoheitlichen Bauart-Zulassung für die Züge der BR 481 durch das EBA im Jahr 1996 zugrunde. Zu diesem Zeitpunkt war für Züge, die nur im innerdeutschen Bahnverkehr eingesetzt werden sollten, die Anwendung der BN 421 022 üblich. Eine turnusmäßige Überprüfung der Radsatzwellen mittels Ultraschall hat der Lieferant nicht vorgegeben, die S-Bahn hat diese in Wahrnehmung ihrer Betreiberverantwortung unter Zugrundelegung der nachgewiesenen Dauerfestigkeit bei den Revisionen nach § 32 Abs. 2 EBO vorgenommen.

Ein im Jahr 2004 festgestellter Anriss einer Radsatzwelle aus dem Werkstoff A5T bei einem Triebzug der BR VT 611/612 führte zu Bedenken des EBA gegen Radsatzwellen aus diesem Werkstoff, die auch auf neue Erkenntnisse aus einem Forschungsvorhaben des BMBF zu bestimmten Kennwerten des Werkstoffes A5T gestützt wurden. Nach den seit dem Jahr 2002 geltenden Europa-Normen (EN) 13103 und 13104 kann der Dauerfestigkeitsnachweis für Treibradsatzwellen aus dem Werkstoff A5T nicht mehr geführt werden. Die S-Bahn hat deshalb beginnend 2005 – durch langwierige und komplexe Versuche und Messfahrten – die tatsächlichen Belastungen der Radsatzwellen bei den Viertelzügen der BR 481 ermitteln lassen. Auf Grundlage der Versuchsergebnisse wurden von den technischen Fachabteilungen des DB-Konzerns und dem Lieferanten der Züge neue Dauerfestigkeitsberechnungen durchgeführt. Parallel dazu hat die S-Bahn Laufradsatzwellen aus dem Werkstoff EA4T und Treibradsatzwellen aus dem Werkstoff 34CrNiMo6 beschafft.

Die Berechnungen auf der Grundlage des aktuellen Regelwerkes und der in den Versuchen ermittelten tatsächlichen Belastungen der Radsatzwellen in den Viertelzügen der BR 481 kamen zu folgenden Ergebnissen: Die Dauerfestigkeit der Laufradsatzwellen aus den Werkstoffen A5T und EA4T sowie der Treibradsatzwellen aus dem Werkstoff 34CrNiMo6 konnte nachgewiesen werden. Diese Dauerfestigkeitsberechnungen wurden bislang vom EBA noch nicht offiziell anerkannt.

Für Treibradsatzwellen aus dem Werkstoff A5T konnte kein Dauerfestigkeitsnachweis geführt werden. Eine vom Lieferanten der Züge auf der Grundlage des aktuellen Regelwerkes angestellte Betriebsfestigkeitsberechnung ergab eine Grenzlaufleistung, also rechnerisch nachgewiesene Lebensdauer oder Betriebs- bzw. Zeitfestigkeit, von 2,68 Mio. km. Die S-Bahn wird diese Radsatzwellen in den nächsten zwei Jahren austauschen, bis dahin müssen diese Radsatzwellen in sehr kurzen Intervallen mittels Ultraschallprüfungen untersucht werden, um Gefährdungen des Bahnverkehrs ausschließen zu können.

2004 wurden die Prüfintervalle vom EBA zunächst auf 120.000 km festgelegt und dann auf 60.000 km reduziert. Da keine werkstoffbedingten Fehler festgestellt wurden, konnten die Prüfintervalle ab März 2007 wieder auf 120.000 km bzw. für Radsatzwellen mit zulässigen Befunden 60.000 km erhöht werden. Am 29. Oktober 2008 gab die S-Bahn eine Selbstverpflichtung zur erneuten Verkürzung der Intervalle auf 60.000 km bzw. für Radsatzwellen mit zulässigen Befunden 30.000 km ab. Am 27. März 2009 folgte für Radsatzwellen aus dem Werkstoff 34CrNiMo6 eine weitere Selbstverpflichtung, mit der das Prüfintervall generell auf 30.000 km reduziert wurde. Mit Bescheid vom 16. Juli 2009 legte das EBA unabhängig vom Werkstoff folgende Intervalle fest: Für Radsatzwellen an den Positionen A1 und B1 30.000 km, für Radsatzwellen an den Positionen A2 – A4 und B2 – B4 60.000 km.

Bei den Radsatzwellen der BR 481 der S-Bahn wurden bislang keinerlei werkstoffbedingte Schäden festgestellt. Die Betriebsbeeinträchtigung bei der S-Bahn wegen der in kurzen Intervallen durchzuführenden UT-Prüfungen sind also kein durch die S-Bahn verursachtes Problem, sondern Ausdruck der allgemeinen Problematik der Verwendbarkeit bestimmter Stahlsorten zur Produktion von Radsatzwellen, die infolge neuerer Erkenntnisse zu Kennwerten einzelner Werkstoffe entstanden ist.

### **3. Unzureichender Gleitschutz der Bremsanlage sowie technische Defizite der Besandungsanlage**

Seit 2007 ist bekannt, dass die Bremsanlage bei bestimmten Betriebsbedingungen unzureichend arbeitet, weshalb die S-Bahn in Abstimmung mit dem EBA die Höchstgeschwindigkeiten reduziert hat.

Geraten einzelne Radsätze bei niedrigen Haftwerten zwischen Rad und Schiene in Schlupf, kann dies dazu führen, dass die Räder „blockieren“ und ins Gleiten geraten und so keine Bremskraft auf die Schiene übertragen werden kann. Dies soll das Gleitschutzsystem – vergleichbar mit einem Anti-Blockiersystem – verhindern. Zusätzlich kann die Bremskraft durch Erhöhung der Haftwerte nach Ausbringen von Sand auf die Schienen erhöht werden.

Die Bremsanlage der BR 481 ist bei niedrigen Haftwerten zwischen Rad und Schiene, die vor allem im Herbst durch Feuchtigkeit in Verbindung mit Schmutz und/oder Laub auftreten (sog. „schlüpfrige Schiene“), nicht in der Lage, die notwendigen Bremsleistungen zu realisieren. Dies resultiert bis heute aus einem mangelhaften Gleitschutzverhalten und resultierte – bis zur Umkonstruktion als Konsequenz aus dem Unfall Südkreuz – aus der Fehlkonstruktion der ursprünglichen Sandstreueinrichtungen. Zudem wird die hohe Haftwertausnutzung bei trockener Schiene nicht ausreichend kompensiert, d. h. die Differenz zwischen Trocken- und Nassbremsweg ist zu hoch. Die bei Zulassung durch den Lieferanten eingereichten bremsstechnischen Unterlagen waren unzureichend, insbesondere die dokumentierten Gleitschutzversuche mangelhaft.

Die technischen Defizite der unzureichenden Bremsfähigkeit bei verminderten Haftwerten zwischen Rad und Schiene sowie der mangelhaften Konstruktion der Sandstreueinrichtungen haben zu dem Unfallgeschehen im November 2006 in Berlin-Südkreuz beigetragen.

#### **3.1 Unfall in Berlin-Südkreuz am 20. November 2006**

Am 20. November 2006 kam es in Berlin-Südkreuz zu einem Zusammenstoß eines S-Bahn-Zuges der BR 481 und einem Ultraschallschienenprüfzug, bei dem 37 Personen verletzt wurden.

Nach den Untersuchungsergebnissen des EBA war eine ungenügende Bremswirkung des S-Bahn-Zuges Ursache für den Zusammenstoß. Zur unzureichenden Bremswirkung und damit zum Unfall haben ein stark verminderter Haftwert zwischen Rad und Schiene, zurückzuführen auf die Befeuchtung durch den vorausgefahrenen Ultraschallschienenprüfzug, die fehlende Information des Triebfahrzeugführers über die verminderten Haftwerte,

ein für diesen Schienenzustand nicht optimierter Gleitschutz und die ungenügende Funktion der Sandstreueinrichtung durch konstruktive Defizite sowie nicht ausreichend befüllte Sandbehälter beigetragen. Bei ausreichender Befüllung der Sandbehälter hätten die Unfallfolgen geringer ausfallen können, es ist jedoch fraglich, ob der Unfall bei ordnungsgemäßer Befüllung im ursprünglichen nicht-optimierten Zustand vermieden worden wäre.

Nach dem Unfall verpflichtete sich die S-Bahn, in mehreren Schritten die Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h zu reduzieren und im Geschwindigkeitsbereich größer als 40 km/h bei einem Signal „Halt erwarten“ die maßgebende Geschwindigkeit um je 15 km/h zu vermindern. Außerdem erging die Weisung an die Triebfahrzeugführer, bei ungünstigsten Haftungsverhältnissen zwischen Rad und Schiene am Standort des Signals „Halt erwarten“ eine Schnellbremsung einzuleiten. Die S-Bahn baute außerdem Sandfüllstandsanzeigen ein und verbesserte – bisher auf eigene Kosten – den Sandauswurf durch technische Veränderungen an den Sandstreuanlagen. Auch wurde durch eine Änderung des Systems der Wartungsfristen eine ausreichende Befüllung der Sandbehälter zwischen zwei Wartungsterminen sichergestellt (siehe unten II.2.2). Schließlich wurden die Züge für einen ratsatzselektiven (statt drehgestelleselektiven) Gleitschutz vorgerüstet; die Versuche zur Zulassung dieses Gleitschutzes sind noch nicht abgeschlossen.

### 3.2 Konstruktive Mängel der Bremsanlage

Die BR 481 verfügt über eine elektrodynamische Bremse (vergleichbar mit einer Motorbremse) in den drei Triebdrehgestellen eines jeden Viertelzuges. Die elektrodynamische Bremse wird als Betriebsbremse eingesetzt. Das 4. Laufdrehgestell wird mangels Motorantriebs nicht elektrodynamisch gebremst. Zusätzlich verfügt die BR 481 über eine elektropneumatische (Druckluft-) Bremse, die in allen vier Drehgestellen untergebracht ist. Sie wird für Schnell-, Not- und Zwangsbremungen, beim Stillstand des Fahrzeuges als Haltebremse sowie beim Ausfall der elektrodynamischen Bremse eingesetzt.

#### a. Mangelhafter Gleitschutz

Der Gleitschutz der BR 481 ist sowohl bei der elektropneumatischen Bremse als auch bei der elektrodynamischen Betriebsbremse unzureichend. Dies haben Bremsversuche durch DB Systemtechnik im Juli und August 2007 ergeben; die nach dem UIC-Merkblatt 541-05 maximal zulässigen Bremswege bei verminderten Haftwerten zwischen Rad und Schiene (i. F. vereinfachend „**Nassbremsweg**“) wurden überschritten.

Nach dem UIC-Merkblatt 541-05, 1. Ausgabe, das bereits bei Vertragsschluss und Erstzulassung der BR 481 galt, beträgt der maximal zulässige Nassbremsweg für Schnellbremsungen aus einer Ausgangsgeschwindigkeit von 100 km/h 473 m. Nach der 2. Ausgabe dieses Merkblattes, gültig seit August 2005, ist ein Nassbremsweg von maximal 387 m zulässig. Bei den bremstechnischen Versuchen 2007 wurden beide Nassbremswege mit 490 m verfehlt. Auch für die elektrodynamische Bremse werden die Anforderungen an einen wirksamen Gleitschutz nicht eingehalten. Sowohl der nach UIC 541-05, 1. Ausgabe zulässige Nassbremsweg von 501 m als auch der von nur 408 m gemäß der 2. Ausgabe wurde bei den bremstechnischen Versuchen 2007 mit über 1.000 m deutlich überschritten.

Damit wurde auch die Länge der vertraglich zu berücksichtigenden Schutzstrecke der S-Bahn von 405 m nicht eingehalten. Die Schutzstrecke ist ein freizuhaltender Gleisabschnitt hinter einem „Halt“ zeigenden Signal. Gemäß den bei Vertragsschluss und Erstzulassung zugrunde gelegten „Grundsätzen für die Ausgestaltung der Sicherungsanlagen der Berliner S-Bahn“ beträgt die Schutzstrecke 405 m bezogen auf eine Geschwindigkeit von 90 km/h, bei 0 % Gefälle. Aufgrund der Netz- und Signalbedingungen kann der Wert der Schutzstrecke nicht auf die vertraglich vereinbarte Geschwindigkeit von 100 km/h „hochgerechnet“ werden, sodass die ausgewiesenen 405 m auch bei einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h maßgeblich sind. Nach der aktuell gültigen Richtlinie ist die Schutzstrecke sogar nur 392 m lang. Diese Werte werden, wie die Bremsversuche 2007 zeigen, bei ungünstigen Haftwertverhältnissen teilweise deutlich verfehlt.

Außerdem verfügt die BR 481 nach Meinung eines Sachverständigen über eine offensichtlich zu grob reagierende Gleitschutzsteuerung. Die Gleitschutzanlage der elektropneumatischen Bremse wird drehgestellweise gesteuert. Gerät ein Radsatz eines Drehgestells aufgrund niedriger Haftwerte in Schlupf, werden durch die drehgestellselektive Steuerung auch die Bremszylinder der nicht-schlupfenden und damit maximale Bremskraft übertragenden Radsätze entlüftet, so dass sie nicht mehr gebremst werden. Dies führt bei extrem niedrigen Haftwerten zu einer größeren Minderung der Bremskraft am vorlaufenden Radsatz als aufgrund der aktuellen Haftsituation notwendig wäre. Zudem richtet sich bei der BR 481 durch die elektrische Kupplung der sechs Traktionsmotoren eines Viertelzuges die elektrodynamische Bremskraft immer nach dem Radsatz mit dem geringsten verfügbaren Haftwert, d. h. der Gleitschutz beeinflusst gleichzeitig alle angetriebenen Radsätze. Dies führt bei einem Haftwerteinbruch an einem Radsatz zum Abregeln aller anderen Radsätze, sodass der dort eventuell verfügbare Haftwert ebenfalls nicht ausgenutzt werden kann. Wie beim Unfall Südkreuz entsteht für den Triebfahrzeugführer so das – zutreffende – Gefühl, dass der Zug eine spürbare Zeit überhaupt nicht mehr bremst, tritt diese Minderung der Bremskraft an mehreren Radsätzen auf.

b. Mängel der Sandstreueinrichtungen

Zusätzlich waren – bis zur Verbesserung durch die S-Bahn – auch die Sandstreueinrichtungen mit konstruktiven Defiziten behaftet. So waren die Sandrohre so angeordnet, dass ein Teil des ausgebrachten Sandes nicht auf die Schiene gelangte. Außerdem konnten sich aufgrund der ungünstigen Führung des Verbindungsschlauches Sandreste in einem tiefsten Punkt festsetzen und zum Ausfall der Sandstreuanlage führen.

c. Zu hohe Haftwertausnutzung ohne ausreichende Kompensation

Schließlich wurden die Vorgaben zur maximalen Haftwertausnutzung überschritten und jedenfalls nicht angemessen durch ein besonderes Gleitschutz- und Besandungssystem ausgeglichen. Je höher der Wert für die Haftwertausnutzung, desto größer wird die Differenz zwischen Trocken- und Nassbremsweg. Dies ist problematisch, da für den Triebfahrzeugführer der zum Trockenbremsweg relative Nassbremsweg schwer vorhersehbar ist und er sich so bei geringen Haftwerten schlechter auf das Bremsverhalten des Fahrzeuges einstellen kann.

Die ohnehin großzügig vereinbarten Vorgaben zur maximalen Haftwertausnutzung von 0,16 werden für die elektrodynamische Bremse und, zumindest an einzelnen Radsätzen, auch für die elektropneumatische Bremse überschritten. Jedenfalls hätte eine derart hohe Haftwertausnutzung durch ein besonderes Gleitschutz- und Besandungssystem zur Sicherstellung eines entsprechend kurzen Nassbremsweges ausgeglichen werden müssen. Jedoch konnte, aufgrund der geschilderten Mängel, sowohl das Gleitschutz- als auch (bis zur Verbesserung) das Besandungssystem diese Anforderungen nicht erfüllen. Das bei der BR 481 verwendete Gleitschutz- und Besandungssystem stellt mithin keine ausreichende Kompensation dar.

d. Unzureichende bremstechnische Unterlagen für das Zulassungsverfahren und mangelhafte Gleitschutzversuche

Die Viertelzüge der BR 481 wurden 1996 vom EBA zugelassen. Vertraglich verpflichtet zur Herbeiführung der Zulassung war der Lieferant der Triebzüge, der somit auch für die vorzulegenden bremstechnischen Unterlagen und nachzuweisenden Bremsberechnungen und -versuche verantwortlich war.

Die der S-Bahn vorliegenden bremstechnischen Unterlagen sind unvollständig und weisen zahlreiche Unzulänglichkeiten auf. Auffällig ist besonders, dass die Bremszylinderdrücke während der bremstechnischen Versuche geändert wurden, ohne das hierfür eine Erklärung

abgegeben wurde. Aufgrund der mehrfachen, nicht ausreichend dokumentierten Änderungen der Bremszylinderdrücke während der Versuche ist die Zuordnung der jeweiligen Soll- und Ist-Zustände zum jeweiligen Zulassungsbescheid nicht nachvollziehbar.

Die im Rahmen des Zulassungsverfahrens nachgewiesenen Gleitschutzversuche weisen erhebliche Mängel auf. So befanden sich bei den Gleitschutzversuchen für die elektropneumatische Bremse die Radsätze nur bei wenigen Versuchen überhaupt in Schlupf. Es fehlen außerdem Angaben zum zugrunde gelegten Regelwert, zum Anfangshaftwert, den abgeleiteten Bewertungskriterien sowie zum Luftverbrauch. Mit den im Laufe des Zulassungsverfahrens abgesenkten Bremszylinderdrücken wurde die Gleitschutzfunktion nicht geprüft. Für die elektrodynamische Betriebsbremse wurden gar keine Versuche bei verminderten Haftwerten ausgeführt. Die Gleitschutzversuche sind damit als solche nicht verwertbar.

## **II. Unternehmensbezogene Mängel**

### **1. Organisationsmängel im Bereich der Fahrzeuginstandhaltung**

Zu den erheblichen Betriebsbeeinträchtigungen der vergangenen Monate haben – neben den konstruktiv-technischen Mängeln der Räder, der Bremsanlage und auch der Radsatzwellen der BR 481 – nach den Ergebnissen unserer Untersuchung auch gravierende organisatorische Mängel bei der S-Bahn in der Fahrzeuginstandhaltung beigetragen.

Symptomatisches Beispiel der möglichen Folgen einer nicht mehr dem Stand der Technik entsprechenden Organisation des Instandhaltungsbereichs bei der S-Bahn war der Komplex Aufarbeitung der Bremszylinder (1.1). Unmittelbar nachdem in gemeinsamen Untersuchungen der S-Bahn mit dem Hersteller die fehlerhafte Aufarbeitung der Bremszylinder als Ursache identifiziert worden war, wurden die Arbeitsprozesse in der Bremszylinderwerkstatt analysiert. Die bei dieser Überprüfung festgestellten Mängel wiesen auf generelle Strukturprobleme im Instandhaltungsbereich hin. Deshalb untersuchte die S-Bahn in Zusammenarbeit mit Experten aus dem gesamten DB-Konzern weitere Bereiche der Hauptwerkstatt Schöneweide und die Betriebswerkstätten. Ergebnis dieser Untersuchung war, dass tatsächlich strukturelle Defizite in nahezu allen Instandhaltungsbereichen bestanden, die den gesamten Produktionsprozess betrafen (1.2).

Unsere Untersuchung hat bestätigt, dass ein Ausgangspunkt dieser strukturellen Probleme die unzureichende Ausübung der Bauartverantwortung durch die S-Bahn war, insbesondere wegen eines unzureichenden Wissenstransfers mit den technischen DB-Fachdiensten,

dem Lieferanten der BR 481 sowie den Herstellern technischer Komponenten. Eine weitere wesentliche Ursache lag im fehlenden System der Arbeitsvorbereitung, weil die Erstellung von Arbeitsunterlagen für die Instandhaltungsmaßnahmen nur unzureichend wahrgenommen wurde. Diese Ausgangsfehler wurden verstärkt durch die unzureichende Einweisung und Anleitung der Handwerker und das Fehlen eines Schulungs-, Aus- und Weiterbildungssystems. Hinzu kommen Kommunikationsdefizite sowohl tatsächlicher als auch organisatorischer Art.

Die frühere Aufdeckung dieser Organisationsmängel wurde im Wesentlichen dadurch verhindert, dass es weder eine ordnungsgemäße Dokumentation durchgeführter Instandhaltungsarbeiten noch ein flächendeckendes System der fachgerechten Qualitätssicherung gab (1.3). Die Auswirkungen der verschiedenen Umstrukturierungen bei der S-Bahn werden gesondert dargestellt (siehe unten 4.).

Den zeitlichen Beginn dieser Organisationsmängel können wir nicht sicher bestimmen. Die Breite und Tiefe dieser Organisationsmängel sowie von uns geprüfte Unterlagen und uns gegebene Informationen lassen nur den Schluss zu, dass sie im Grundsatz seit wenigstens 2002, vermutlich länger bestanden.

### 1.1 Die Aufarbeitung der Bremszylinder

Folge der nicht mehr dem Stand der Technik entsprechenden Organisation der Fahrzeuginstandhaltung bei der S-Bahn war die Außerbetriebnahme von 237 Viertelzügen der BR 481 am 8. September 2009, wodurch der S-Bahnverkehr massiv eingeschränkt war. Grund für diese einschneidende Maßnahme war der als nicht tolerierbares Risiko eingeschätzte Umstand, dass es bei diesen Zügen zu plötzlichen Funktionsausfällen von fehlerhaft aufgearbeiteten Bremszylindern und damit einem Bremsversagen im Betrieb kommen könnte.

Ausgangspunkt waren bei Bremswegmessfahrten eines Viertelzuges der BR 481 aufgetretene Bremswegüberschreitungen. Diese wurden nach einer ersten Prüfung durch S-Bahnmitarbeiter auf Funktionsausfälle von Bremszylindern zurückgeführt. Eine gemeinsam mit dem Hersteller der Bremszylinder durchgeführte Ursachenanalyse ergab, dass bestimmte Bauteile in der sogenannten Stellereinheit der Bremszylinder bei deren Aufarbeitung unter Verstoß gegen Herstellervorgaben nicht ausgetauscht worden waren. Diese nicht entsprechend den Herstellervorgaben behandelten Bauteile bilden die sogenannte Reibkupplung der Stellereinheit. Die Reibkupplung besteht aus zwei Metallteilen, Druckmutter und Ring, die auf einer Spindel im Inneren des Gehäuses sitzen. Diese Reibkupplung stützt das aus der Steigung des Gewindes und der Zylinderkraft resultierende Dreh-

moment im Betrieb am Gehäuse des Bremszylinders ab und sichert so die Kraftübertragung. Sind die Oberflächen von Ring und/oder Druckmutter verschlissen, liegt wegen fehlender Oberflächenrauigkeit keine Kraftschlüssigkeit mehr vor und es wird keine Bremskraft mehr auf die Bremszangen übertragen. Bei diesem Fehlerbild handelt es sich um einen sogenannten „flüchtigen Fehler“, der in der ersten Zeit nur sporadisch auftritt und deshalb nur schwer festzustellen ist.

Erst anlässlich einer gemeinsamen Untersuchung der auffälligen Bremszylinder der BR 481 mit deren Hersteller am 14. August 2009 wurde bei der S-Bahn bekannt, dass eine parallele Problematik bereits Ende 2005/Anfang 2006 bei Bremszylindern gleicher Bauart von sogenannten Doppelstockwagen bei der DB Regio AG (i. F. „**DB Regio**“) aufgetreten war. Dort war als Ursache übermäßiger Verschleiß von Druckmutter und Ring ermittelt worden. DB Regio hatte deshalb eine Instandhaltungstechnische Weisung Personenverkehr (i. F. „**IW-P**“) in Kraft gesetzt, um alle Bremszylinder auf ordnungsgemäße Funktion zu prüfen. In deren Verteiler war auch die S-Bahn als von dieser IW-P betroffenes Unternehmen benannt. Nach Abschluss der damaligen Untersuchungen wurde als instandhaltungstechnische Maßnahme angewiesen, den Ring bei jeder Aufarbeitung eines Bremszylinders zwingend zu tauschen und den Verschleiß der Druckmutter mit Hilfe einer speziellen Lehre zu prüfen. Dies entsprach für die Druckmutter den Vorgaben der Ende 2006 vom Hersteller aktualisierten Überholungsanleitung, für den Ring ging diese Maßnahme über die Herstellervorgaben hinaus. Die ursprüngliche Überholungsanleitung des Herstellers sah einen zwingenden Tausch von Druckmutter und Ring bei jeder Aufarbeitung vor.

Bei der S-Bahn waren bis August 2009 weder die von DB Regio erlassene IW-P, die bei DB Regio angewiesenen instandhaltungstechnischen Maßnahmen zur Behandlung von Druckmutter und Ring noch die aktualisierten Überholungsanleitungen des Herstellers bekannt. Die bei der S-Bahn durchgeführte Aufarbeitung der Bremszylinder wich von den dort allein bekannten ursprünglichen Herstellervorgaben – zwingender Tausch von Druckmutter und Ring – ab. Zu diesen Abweichungen kam es aus den folgenden Gründen:

a. Die theoretischen Grundlagen der Aufarbeitung

Die S-Bahn nimmt die sogenannte Bauartverantwortung für ihre Fahrzeuge als Bestandteil der Betreiberverantwortung selbst durch die Abteilung Bauartbetreuung B 12 (ehemalige Abteilung FVK Fahrzeugentwicklung/Konstruktion) wahr. Die ordnungsgemäße Erfüllung dieser Aufgabe hatte die S-Bahn dem DB-Konzern, der eine Übertragung auf die Fachdienste des DB-Konzerns angeraten hatte, 2003 unter Hinweis auf allein bei der S-Bahn vorhandenes Expertenwissen bestätigt. Wesentlicher Teil der Bauartverantwortung ist die

Weiterentwicklung des technischen Regelwerks gemäß dem Stand der Technik und die Freigabe der (technischen) Dokumentationen für sicherheitsrelevante Bauteile und Komponenten der Fahrzeuge. Diese Aufgabe umfasst u. a. die Erstellung der Arbeitsunterlagen, die für die Instandhaltungsarbeiten, beginnend von der einfachen Wartung bis zu den Hauptuntersuchungen gemäß § 32 Abs. 2, 3 EBO, erforderlich sind. Dazu hat die S-Bahn Anfang 2005 erklärt, sie werde, soweit erforderlich, die notwendigen Informationen bei DB Regio selbst anfordern. Die zuständige Abteilung erstellte die bei der S-Bahn intern als Arbeitsanweisungen bezeichneten notwendigen Unterlagen. Zu diesen Arbeitsanweisungen gehören vor allem Arbeitspläne und Materiallisten, in denen die notwendigen Tätigkeiten im Zusammenhang mit einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen sowie der Materialbedarf detailliert dargelegt sind.

Für die Aufarbeitung der Bremszylinder wurde im Jahr 2002 eine Probezerlegung durchgeführt. Nach der dafür erstellten Arbeitsanweisung sollte die Probezerlegung u. a. der Festlegung der notwendigen Arbeitsschritte, des benötigten Materials und des voraussichtlichen Zeitaufwands dienen. Dem Ansatz, die erforderlichen Arbeitsschritte und die benötigten Materialien ausschließlich durch eine Probezerlegung festzulegen, ist die Gefahr von Verstößen gegen die Vorgaben der Überholungsanleitungen des Herstellers immanent, jedenfalls wenn die Probezerlegung nicht die in der Überholungsanleitung vorgeschriebenen Arbeitsschritte eins zu eins nachvollzieht. Eine Arbeitsanweisung für die regelmäßige Aufarbeitung der Bremszylinder wurde nach unserer Untersuchung erstmals am 22. März 2004 erstellt. Zu dieser Arbeitsanweisung gehören – differenziert nach den zwei verschiedenen Typen der Bremszylinder mit Federspeicher oder ohne Federspeicher – jeweils ein Arbeitsplan mit entsprechender Materialliste. Die Arbeitspläne enthalten Verweise auf die Überholungsanleitungen des Bremszylinderherstellers. Diese sind sehr allgemein gehalten und ohne eine entsprechende Unterweisung kaum verständlich und nachvollziehbar.

Die zu den Arbeitsanweisungen gehörenden Materiallisten enthalten u. a. die sogenannten Materialverbrauchsnormen (i. F. „MVN“). Aus diesen lässt sich ableiten, wie oft ein Teil bei der Aufarbeitung von Bremszylindern getauscht werden muss: Der Wert 1,0 steht für einen zwingenden Tausch bei jeder Aufarbeitung, der Wert 0,1 demgegenüber für einen zu erwartenden Tausch bei jedem zehnten Bremszylinder. Da in den Überholungsanleitungen des Herstellers für Druckmutter und Ring ein zwingender Tausch bei jeder Überarbeitung vorgegeben war, hätten die Materiallisten für beide Teile zwingend die MVN 1,0 ausweisen müssen. Tatsächlich enthalten die zu den Arbeitsanweisungen für die Bremszylinder-aufarbeitung gehörenden Materiallisten aber für die Druckmutter die MVN 0,2 und für den Ring die MVN 0,1. Die Materiallisten wurden – ebenso wie die Arbeitsanweisung – am 22. März 2004 erstellt.

b. Die praktische Durchführung der Aufarbeitung

Zur tatsächlichen Aufarbeitung der Bremszylinder bei der S-Bahn konnten u. a. folgende Feststellungen getroffen werden:

aa. Grundlagen

Die mit der Bremszylinderaufarbeitung befassten Handwerker erhielten vor Aufnahme ihrer Tätigkeit keine detaillierte Einweisung oder Schulung. Die Arbeitsunterlagen, die eigentlich Grundlage ihrer Tätigkeit sein sollten, wurden mit ihnen nicht erörtert. Im Anschluss an die Probezerlegung im Jahr 2002, bei der die Arbeitsabläufe festgelegt wurden und der voraussichtliche Zeit- und Materialaufwand für die Aufarbeitung der Bremszylinder bei der S-Bahn bestimmt wurde, ist die serienmäßige Aufarbeitung der Bremszylinder aufgenommen worden. Es konnte nicht festgestellt werden, dass zu diesem Zeitpunkt bereits detaillierte Arbeitsunterlagen für die Aufarbeitung vorlagen. Dokumente, die belegen, dass den Handwerkern die Arbeitspläne und Materiallisten jemals bekannt gemacht worden sind, liegen nicht vor. Handwerker, Meister und Abteilungsleiter haben in den Befragungen erklärt, die erstellten Arbeitspläne nicht zu kennen. Andere Meister und Abteilungsleiter gaben dagegen an, es sei selbstverständlich nach den Arbeitsanweisungen der S-Bahn gearbeitet worden. Bei der Überprüfung der Fertigungsprozesse im August 2009 waren in der Bremszylinderwerkstatt weder Arbeitspläne noch Materiallisten vorhanden.

bb. Austausch von Druckmutter und Ring

Nach den Angaben in den Befragungen wurden Druckmutter und Ring einzeln nur sehr selten, beide Teile zusammen fast nie ausgetauscht. Dieses Ergebnis wird durch die Materialbeschaffungslisten bestätigt: Danach wurden im Januar 2001 einmalig 20 Ringe und 5 Druckmuttern beschafft. Erste Nachbestellungen sind erst wieder für den Januar 2009 dokumentiert, als 20 Ringe, aber keine Druckmuttern bestellt wurden. In diesem Zeitraum war bei einem Großteil der Viertelzüge der BR 481 eine Hauptuntersuchung nach § 32 Abs. 2 EBO und damit eine Aufarbeitung der Bremszylinder durchzuführen. Nach den vorliegenden Instandhaltungsaufträgen wurden bei der S-Bahn zwischen April 2004 und September 2009 ca. 2.660 Bremszylinder aufgearbeitet. Bei diesen Aufarbeitungen können die nach den Herstellervorgaben zwingend zu tauschenden Teile Druckmutter und Ring also tatsächlich maximal 5 bzw. 20mal getauscht worden sein. Welchen Materialeinsatz diese Aufarbeitung eigentlich gefordert hätte, zeigen die Bestellungen ab August 2009, also nach dem Auftreten der Bremszylinderproblematik. Im August 2009 wurden zunächst je 200 Druckmuttern und Ringe, im September 2009 dann jeweils mehr als 3.000 Druckmuttern und Ringe beim Hersteller der Bremszylinder bestellt.

Den Handwerkern konnten diese Abweichungen von den Herstellervorgaben nicht auffallen, weil sie das nach den internen Arbeitsvorgaben für die Aufarbeitung benötigte Material automatisch mitgeliefert bekamen. Dies galt aber nur für die Teile mit einer MVN 1,0, also solche, die auch nach den S-Bahn-internen Unterlagen zwingend zu tauschen waren. Alle anderen Teile – die sogenannten Befundteile – forderten die Handwerker nach Überprüfung des Tauschbedarfs oder aufgrund ihrer Erfahrungswerte gesondert an. Da die Materiallisten für die Druckmutter die MVN 0,2 und den Ring die MVN 0,1 auswiesen, wurden diese Teile nicht automatisch mitgeliefert. Die Handwerker mussten dies so verstehen, dass diese Teile nicht ausgetauscht werden müssen.

Zudem wurden die MVN jährlich neu kalkuliert. Diese Kalkulation erfolgte als rein betriebswirtschaftlicher Vorgang ausschließlich anhand des tatsächlichen Materialverbrauchs aus dem Vorjahr. Eine Überprüfung, ob der Verbrauch mit etwaigen Herstellervorgaben übereinstimmte, wurde dabei nicht vorgenommen. Dieses System führte zwangsläufig dazu, dass sich nicht den Herstellervorgaben entsprechende Tauschhäufigkeiten immer weiter verfestigten. Allein die Materiallisten für die Bremszylinderaufarbeitung wiesen 10 Einzelteile, für die die Überholungsanleitungen einen zwingenden Tausch vorsahen, als Befundteile aus.

#### cc. Verschleißprüfung

Die Prüfung, ob ein Teil zu tauschen war, erfolgte nicht nach vorgegebenen Kriterien, sondern allein aufgrund der subjektiven Einschätzung der Handwerker. Dies lag nicht daran, dass Handwerker etwaige Kriterien nicht beachtetten, es waren schlicht keine vorgegeben. Die Qualität der Bremszylinderaufarbeitung hing damit ganz allein von der persönlichen Erfahrung und Einschätzung des jeweils mit der Aufarbeitung befassten Handwerkers ab.

Spezielles Werkzeug zur Ermittlung des Verschleißgrades der Druckmutter war nicht vorhanden. Für die Montage der Bremszylinder erforderliches Werkzeug wie etwa Drehmomentschlüssel lag zumindest teilweise nicht vor.

#### dd. Keine Dokumentation

Durchgeführte Arbeiten mussten die Handwerker nicht dokumentieren. Vorgaben zur Dokumentation der durchgeführten Instandhaltungsarbeiten und deren Archivierung existierten nicht. Dementsprechend kann auch der Vorwurf, es seien im Zusammenhang mit der Bremszylinderaufarbeitung Wartungsprotokolle gefälscht worden, mangels solcher Protokolle ausgeschlossen werden.

#### ee. Keine Kontrollen

Eine Funktionskontrolle der aufgearbeiteten Bremszylinder gab es nur hinsichtlich der Einhaltung vorgegebener Bremsdrücke. Für diese Prüfung war ein Prüfstand vorhanden, der aber keine automatischen Protokolle generierte. In den Befragungen haben insbesondere Führungskräfte verschiedener Ebenen erklärt, es habe fertigungsbegleitende Kontrollen durch eine dafür zuständige, gesonderte Abteilung gegeben. Nach den Ergebnissen unserer Untersuchung gab es weder diese Abteilung noch derartige systematische Kontrollen. (Siehe 1.3).

Die Aufarbeitung der Bremszylinder wurde dadurch abgeschlossen, dass die Handwerker diese physisch weiterreichten, der Meister diese ohne weitere Prüfung als aufgearbeitet abzeichnete und die Bremszylinder anschließend wieder eingebaut wurden. Die Abzeichnung durch den Meister diente dabei nicht einer Kontrolle der durchgeführten Arbeiten, sie war lediglich Voraussetzung dafür, dass die entsprechenden Tätigkeiten intern abgerechnet werden konnten.

#### ff. Keine Schulungen/Fortbildungen

Vom Beginn der Aufarbeitung der Bremszylinder bis zum Auftreten der Bremszylinderproblematik und der Feststellung der vorstehend geschilderten Abweichungen von den Herstellervorgaben gab es keine Schulungen oder dergleichen für die Handwerker.

### 1.2 Die strukturellen Organisationsmängel bei der S-Bahn

Wie dargelegt sind die im Rahmen unserer Untersuchung festgestellten organisatorischen Mängel bei der Bremszylinderaufarbeitung Ausdruck struktureller Probleme in der Organisation der Instandhaltungsprozesse bei der S-Bahn, die seit spätestens 2002 bestanden. Dies betrifft zunächst den fehlenden Informationsaustausch zwischen der S-Bahn und dem DB-Konzern, insbesondere seinen technischen Fachabteilungen, und zwischen der S-Bahn und dem Lieferanten der BR 481 bzw. den Herstellern von Komponenten dieser Züge. Auch das bei der S-Bahn praktizierte System der Erstellung von Instandhaltungsunterlagen war mangelhaft organisiert. Diese Organisationsmängel wurden durch fehlende organisatorische Vorgaben für eine Regelkommunikation, für ein System der Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter und durch eine in den Befragungen festgestellte erhebliche Prozessferne der Führungskräfte aller Ebenen bei der S-Bahn verstärkt.

#### a. Mangelhafte Bauartverantwortung

Die abweichend von der üblichen Struktur im DB-Konzern von der S-Bahn eigenverantwortlich wahrgenommene Aufgabe der Bauartverantwortung war entgegen den Angaben der S-Bahn gegenüber dem DB-Konzern nur unzureichend organisiert und deren ordnungsgemäße Erfüllung deshalb nicht sichergestellt. Wesentlicher Teil der Bauartverantwortung ist die Aufstellung und Weiterentwicklung eines technischen Regelwerkes, insbesondere für eine Instandhaltung entsprechend dem Stand der Technik. Ergebnis unserer Untersuchung ist, dass es eine Weiterentwicklung des technischen Regelwerkes nach dem Stand der Technik bei der S-Bahn in weiten Teilen nicht gab. So konnte sich bei der S-Bahn eine „Insel-Technologie“ herausbilden, mit der Folge, dass die Fertigung und deren Organisation nicht – mehr – dem Stand der Technik entsprachen. Diese „Insel-Technologie“ war eine Folge der informatorischen Abschottung der S-Bahn. In den Befragungen wurde dazu angegeben, es habe keinen regelmäßigen Wissenstransfer gegeben. Insbesondere habe die S-Bahn Instandhaltungstechnische Weisungen von DB Regio nur sporadisch erhalten. Sie hat darauf ausdrücklich verzichtet, in den Verteilerkreis obligatorisch einbezogen zu sein. Dazu wurde in den Befragungen erklärt, die Nennung der S-Bahn im Verteiler dieser Weisungen, wie z. B. in der IW-P zur Funktionsprobe von Bremszylindern der Bauart, wie sie auch in den Viertelzügen der BR 481 eingesetzt sind, sei deshalb nur versehentlich erfolgt. Zudem wurde die Auffassung vertreten, solche Instandhaltungstechnische Weisungen hätten für die S-Bahn ohnehin nicht gegolten, da die S-Bahn zum Unternehmensbereich DB Stadtverkehr und nicht zum Unternehmensbereich DB Regio gehöre. Zudem hatte die S-Bahn erklärt, erforderliche Informationen selbst anzufordern. Das Fehlen jeglicher Vorgaben zur Regelkommunikation, gerade im technischen Bereich, wurde auch daran deutlich, dass keiner der von uns befragten Mitarbeiter sicher angeben konnte, bei welcher Abteilung der S-Bahn derartige technische Unterlagen hätten eingehen müssen.

Auch im Verhältnis zu dem Lieferanten der Züge bzw. den Herstellern von Zugkomponenten gab es keinen geregelten Informationsaustausch. Teilweise wurde den Mitarbeitern technischer Abteilungen bei der S-Bahn freigestellt, ob und, falls ja, wie sie Kontakt zu den Herstellern aufnehmen.

Das Fehlen jeglicher Vorgaben hinsichtlich der Kommunikation, gerade im technischen Bereich, führte dazu, dass die S-Bahn faktisch keine aktuellen oder allenfalls sehr vage technische Informationen „von außen“ erhielt. Da es auch keine Anweisungen an die Mitarbeiter der S-Bahn gab, derartige Informationen regelmäßig abzufragen, unterblieb auch insoweit jeglicher Wissenstransfer. Folge dieser informatorischen Abschottung der S-Bahn

war, wie in den Befragungen eingeschätzt wurde, dass die S-Bahn „*an neuen Entwicklungen und Erkenntnissen der letzten Jahre nicht partizipierte*“, sie „*im eigenen Saft geschmort*“ und es an „*technischem Know-how*“ gefehlt habe.

Diese Untersuchungsergebnisse werden bestätigt durch die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen, die auf Veranlassung des DB-Konzerns Anfang Oktober 2009 im Instandhaltungsbereich der S-Bahn durchgeführt wurden. In 12 überprüften Werkstätten der Hauptwerkstatt und den Betriebswerkstätten wurden insgesamt 215 Abweichungen der Priorität B (sofortige Korrekturmaßnahmen erforderlich) und C (Verbesserungen erforderlich) festgestellt. Als besonders auffallend wurde dabei bewertet, dass die den Instandhaltungsprozess begleitende Dokumentation häufig unvollständig und/oder fehlerhaft war.

#### b. Kein funktionierendes System der Arbeitsvorbereitung

Das bei der S-Bahn praktizierte System der Arbeitsvorbereitung war schon grundsätzlich mangelhaft organisiert, S-Bahn-interne Arbeitsanweisungen entsprachen jedenfalls zum Teil nicht den Herstellervorgaben.

In der für die Erstellung der Arbeitsanweisungen zuständigen Abteilung der S-Bahn kam es wiederholt zu Zuständigkeitswechseln, weil etwa bestimmte Bauteile oder Baugruppen technologisch anderen Abteilungen zugeordnet wurden oder die Abteilung insgesamt neu strukturiert wurde. Bei keinem dieser Zuständigkeitswechsel gab es Vorgaben dazu, wie mit bereits bestehenden Arbeitsanweisungen zu verfahren ist. Dies führte dazu, dass es bei Zuständigkeitswechseln weder eine ordnungsgemäße Einweisung des nunmehr zuständigen Mitarbeiters noch Überprüfungen bereits erstellter Arbeitsanweisungen gab.

Symptomatisch sind auch hier die Zuständigkeitswechsel für den Bremszylinder, für den zwischen 2004 und 2009 vier, wenn nicht fünf Mitarbeiter zuständig waren. Trotz dieser häufigen Zuständigkeitswechsel fielen die zahlreichen Abweichungen in den Arbeitsplänen von der Überholungsanleitung des Herstellers niemandem auf. Ein Grund dafür war auch, dass einmal erstellte Arbeitsanweisungen bei der S-Bahn nur anlassabhängig kontrolliert wurden. Dazu wurde in den Befragungen mitgeteilt, dass als solche Anlässe nur Rückmeldungen aus den Werkstätten zu Mängeln oder von außen übersandte Unterlagen, etwa von dem Hersteller, angesehen worden seien; bei der S-Bahn sei eine beträchtliche Anzahl von 10 bis 15 Jahre alten Arbeitsanweisungen seit ihrer Erstellung nicht überarbeitet oder aktualisiert worden.

Die schon beschriebenen Anpassungen von Materialverbrauchsnormen auf der Grundlage des tatsächlichen Verbrauchs des Vorjahres waren kein Anlass, diese Vorgaben auf Rich-

tigkeit zu überprüfen. Etwaige Herstellervorgaben wurden bei diesem betriebswirtschaftlichen Vorgang nicht berücksichtigt, weil es – so die befragten S-Bahn-Mitarbeiter – dazu keine Anweisungen gab und auch das Personal und/oder die Zeit nicht ausgereicht hätten.

Die Ergebnisse der durchgeführten Befragungen legen nahe, dass bereits neu erstellte Arbeitsanweisungen nicht ordnungsgemäß auf fachliche Richtigkeit geprüft, sondern vielmehr nur formal abgezeichnet wurden. So wurde in den Befragungen angegeben, es hätten stichprobenartige Überprüfungen stattgefunden, obwohl nahezu jede der uns vorliegenden Arbeitsanweisungen in der vorgegebenen Unterschriftenleiste als „*erstellt, geprüft, freigegeben*“ gezeichnet ist. Die fehlende fachliche Prüfung erstellter Arbeitsanweisungen ergibt sich letztlich auch daraus, dass bei der Überprüfung der Werkstätten durch den DB-Konzern im Oktober 2009 eine Vielzahl von fehlerhaften Arbeitsanweisungen festgestellt wurde.

Vorgaben dazu, bei der Erstellung von Arbeitsanweisungen die davon betroffenen Abteilungen in den Instandhaltungswerkstätten einzubeziehen, gab es nicht, dies wurde auch nicht praktiziert. In den Befragungen wurde wiederholt angegeben, die betroffenen Bereiche hätten die Arbeitsanweisungen oft als „*sach- und realitätsfremd*“ angesehen und das Gefühl gehabt, diese „*aufgedrückt zu bekommen*“. Dies zeigt die bei der S-Bahn bestehende „Kluft“ zwischen den Werkstätten und den „theoretischen“ Abteilungen.

c. Inhaltliche Defizite, unzulängliche Bekanntgabe und Dokumentation von Arbeitsanweisungen

Die Arbeitsanweisungen waren zudem häufig inhaltlich falsch und/oder unvollständig. Insofern wird auf die Darstellung bei den Bremszylindern verwiesen (vgl. 1.1), die gleichen Feststellungen wurden im Rahmen der Überprüfung der Werkstätten in einer Vielzahl weiterer Fälle getroffen.

Insbesondere die bei der S-Bahn praktizierte Verweistechnik auf Herstelleranleitungen führte dazu, dass die Handwerker in der Regel Arbeiten nicht auf der Grundlage der Arbeitsanweisungen und der dazugehörigen Arbeitspläne durchführen konnten, ohne zugleich in den Überholungsanleitungen der Hersteller Details nachsehen zu müssen. Die sachlichen Mängel und die Fehleranfälligkeit dieses im Untersuchungszeitraum bei der S-Bahn praktizierten Systems der Erstellung von Arbeitsanweisungen wird letztlich auch dadurch belegt, dass nunmehr die Verweistechnik nicht mehr eingesetzt wird, sondern die wesentlichen Vorgaben aus Überholungsanleitungen von Herstellern direkt in die Arbeitsanweisungen aufgenommen werden.

Ein weiterer erheblicher Organisationsmangel liegt in der fehlenden Bekanntgabe von Arbeitsanweisungen. Den Mitarbeitern waren die für ihre Tätigkeiten theoretisch geltenden Arbeitsanweisungen häufig unbekannt. Der Grund dafür war, wie wir im Rahmen unserer Untersuchung feststellten, dass es keinerlei Vorgaben oder Richtlinien zur Bekanntgabe von Arbeitsanweisungen gab und diese oft auch tatsächlich nicht bekannt gegeben wurden.

Selbst wenn eine Bekanntgabe tatsächlich erfolgte, konnte dies meist nicht nachvollzogen werden, weil die Bekanntgabe gegenüber den von den Regelungen betroffenen Mitarbeitern und deren etwaige Belehrungen nicht dokumentiert wurden. Weiteres Ergebnis unserer Untersuchung ist die Feststellung, dass auch leitende Mitarbeiter keine Kenntnis von der Existenz bestimmter Arbeitsanweisungen hatten, ja diese nicht einmal für notwendig hielten.

#### d. Kein Schulungs- und Fortbildungssystem

Ein tatsächlich praktiziertes System von Schulungen für die Mitarbeiter, aber auch für Führungskräfte aller Ebenen, konnten wir nicht feststellen. Dieses Ergebnis bestätigen Einschätzungen aus Befragungen, nach denen bei Arbeitsplatzwechseln etwa durch Umstrukturierungen wegen erhöhten Arbeitsaufwandes keine Einarbeitung in die neuen Tätigkeitsfelder erfolgen konnte. Dies habe, so verschiedene Mitarbeiter, dazu geführt, dass selbst Führungskräfte die von ihnen geforderten Tätigkeiten, insbesondere die sach- und fachgerechte Anleitung der ihnen unterstellten Mitarbeiter, schon mangels eigener ausreichender Sach- und Fachkenntnis nicht leisten konnten. Hinzu kommt, dass, wie bereits dargestellt, Mitarbeiter nicht in die entsprechenden Arbeitsanweisungen eingewiesen wurden, erforderliche Qualifikationsnachweise nicht vorlagen oder dokumentiert waren.

#### e. Keine Regelkommunikation im Instandhaltungsbereich

Klares Ergebnis unserer Untersuchung ist, dass es bei der S-Bahn keinerlei Vorgaben zu einzuhaltenden Kommunikationsketten im Instandhaltungsbereich, und zwar sowohl linienbezogen innerhalb der einzelnen Bereiche als auch bereichsübergreifend, gab.

In den Befragungen wurde berichtet, es habe keine Vorgaben dazu gegeben, an wen bestimmte Ereignisse gemeldet werden mussten. Vielmehr hätten sich die Mitarbeiter ihre Ansprechpartner weitgehend frei aussuchen können. Auch Führungskräfte gaben an, es habe keine Prozessbeschreibung für die Kommunikation in einzelnen Bereichen gegeben, sondern nur „*ungeschriebene Gesetze*“.

Auch ein ordnungsgemäß strukturierter Informationsaustausch zwischen den einzelnen Bereichen und Abteilungen des gesamten Instandhaltungsbereiches existierte nicht. Dies gilt insbesondere für die Kommunikation der einzelnen Werkstätten untereinander, aber auch für die Kommunikation des Instandhaltungsbereichs mit den für technische Fragen zuständigen Abteilungen. Deshalb wurden, wie ebenfalls in den Befragungen angegeben, existierende Schnittstellen nicht bedient. Dieses Fehlen von festgelegten Meldekettens sowohl innerhalb der Bereiche als auch bereichsübergreifend hat sich insbesondere bei der Überprüfung, ob die in den von der S-Bahn abgegebenen Selbstverpflichtungen bzw. vom EBA erlassenen Bescheiden festgelegten Fristen zur Überprüfung der Radscheiben und Radsatzwellen eingehalten wurden, nachteilig ausgewirkt.

Folge davon war auch, dass Führungskräfte ihrer „Scharnierfunktion“ zwischen Unternehmensleitung und Fertigungsbereichen nicht nachgekommen sind. In den Befragungen wurde wiederholt angegeben, es sei in verschiedenen Unternehmensbereichen bekannt gewesen, dass die Fristen zur Überprüfung der Radscheiben und Radsatzwellen nicht eingehalten worden sind. Entsprechende Informationen seien auch an Führungskräfte gegangen, die diese aber wohl nicht entsprechend weitergeleitet hätten. Ob dies tatsächlich der Fall war, konnte letztlich nicht aufgeklärt werden. Es gab insoweit auch Anhaltspunkte, dass die Unternehmensleitung über Fristüberschreitungen informiert war, diese aber nicht weitermeldete. Konkreten, auch schriftlich geäußerten Befürchtungen und Warnungen einzelner Mitarbeiter, dass die Einhaltung der Fristen nicht möglich sei, wurde nicht nachgegangen und entsprechende Informationen wurden nicht weitergegeben. Wir konnten nur einen Fall ermitteln, in dem eine Führungskraft eine ihr erteilte Information über Nichteinhaltung von Fristen unmittelbar an die zuständige Stelle – das EBA – weitergab.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang insbesondere, dass viele Führungskräfte angaben, von dem Radriss 2003 keine Kenntnis gehabt zu haben, obwohl dieser gemeinsam mit dem Hersteller der Räder untersucht und auch ein Gutachten bei DB Systemtechnik Kirchmöser in Auftrag gegeben worden war.

Hinzu kommt, dass nach den uns in den Befragungen erteilten Auskünften Führungskräfte, und zwar gerade unterhalb der Geschäftsführung, nur selten vor Ort in den Werkstätten waren und deshalb auch keine Informationen aus erster Hand hatten.

Insbesondere diese organisatorischen und tatsächlichen Mängel in der Unternehmenskommunikation haben dazu geführt, dass den Führungskräften zahlreiche Probleme unbekannt geblieben sind. Die Führungskräfte vertrauten ohne jegliche organisatorische Vorgaben oder Kontrolle der Tätigkeiten auf die Erfüllung der Aufgaben und ausreichende Information durch die nachgeordneten Mitarbeiter.

### 1.3 Speziell: Qualitätssicherungssystem

Zu einer dem Stand der Technik genügenden Produktion oder, wie bei der S-Bahn, produktionsartigen Instandhaltung gehört eine funktionierende Qualitätssicherung in den zwei Ausprägungen der Inprozesskontrolle oder fertigungsbegleitenden Qualitätssicherung und der Endkontrolle. Während die erste die Qualität von Zwischenprodukten und Arbeitsschritten prüft, soll die Endkontrolle die Mangelfreiheit des Gesamtprodukts feststellen. Die Vorstufe der fertigungsbegleitenden Qualitätskontrolle ist in zwei Konstellationen erforderlich: Ein Mangel kann nicht erkannt werden, weil er in den weiteren Arbeitsschritten überdeckt wird, z. B. beim Überlackieren von Schweißpunkten, oder weil er nur nach langer Benutzungsdauer oder flüchtig bzw. volatil, d. h. nicht zuverlässig bei der Endkontrolle auftritt. Die mangelhafte Aufarbeitung der Bremszylinder hätte durch eine Endkontrolle zuverlässig nicht entdeckt werden können, weil der unterlassene Tausch von Druckmutter und Ring bei einer Endkontrolle nicht sichtbar gewesen wäre und die Funktionsbeeinträchtigung flüchtiger Natur ist (siehe 1.1).

Unsere Untersuchung hat zu dem Ergebnis geführt, dass es in den Werkstätten der S-Bahn, speziell der Hauptwerkstatt Schöneweide, kein funktionierendes System der fertigungsbegleitenden Qualitätssicherung gab. Damit ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass im Einzelfall nicht doch Qualitätskontrollen durchgeführt und dabei auch qualitativ minderwertige Zwischenprodukte entdeckt wurden. Entscheidend ist, dass ein dem Stand der Technik entsprechendes System fehlte, so dass es von den individuellen Verhältnissen und letztlich der Tagesform der Mitarbeiter abhing, ob effektiv kontrolliert wurde oder nicht.

Dieses Fehlen eines Systems der Qualitätssicherung wurde uns in vielen Befragungen bestätigt, und zwar gleichermaßen von Mitarbeitern, die dafür zuständig gewesen wären, wie von Mitarbeitern, die eine Qualitätskontrolle z. B. als Handwerker hätten feststellen müssen, weil ihre Arbeit Gegenstand der Prüfung geworden wäre. Auch die festgehaltenen Aussagen vor allem von Führungskräften, es habe durch die ehemalige Abteilung FVQ (Fahrzeugvorhaltung, Qualitätssicherung) Qualitätskontrollen gegeben, verdeutlichen daher nur den an anderer Stelle dargelegten Vorwurf der Prozessferne der Führungskräfte, da sie sich offenkundig auf ein nicht existierendes System gestützt haben.

Denn unsere Betrachtung der bis zur Organisationsänderung durch OSB in 2007 zuständigen Abteilung FVQ zeigt, dass diese Abteilung keine systematischen fertigungsbegleitenden Qualitätskontrollen durchführte. Die dort je nach Zeitraum tätigen 30 oder 26 Mitarbeiter (einschließlich Abteilungsleiter) nahmen überwiegend andere Funktionen oder, für die Abnahmetechniker, solche der Endkontrolle wahr. OSB hat demgemäß die Abteilung FVQ als solche auch aufgelöst und unter Kürzung der Stelle des Leiters die ein-

zelenen Mitarbeiter drei verschiedenen Abteilungen zugeordnet, B 15 Anlageninstandhaltung, B 12 Bauartbetreuung und B 14 Hauptwerkstatt (schwere Instandhaltung).

Auch über eine Aufsicht der Meister über die Handwerker fand keine systematische fertigungsbegleitende Qualitätskontrolle statt, wie sie sonst in Werkstätten durchaus gängig ist. Dies haben wir gleichfalls durch Befragungen festgestellt; es wird dadurch bestätigt, dass ein Verhältnis von 64 bis 32 Handwerkern pro Meister jedenfalls in den großen Meistereien der Hauptwerkstatt Schöneweide schon rein kapazitativ eine systematische Stichprobenkontrolle ausschließt.

Wie sehr eine dem Stand der Technik genügende Instandhaltung eine systematische Qualitätssicherung benötigt, belegt die fehlerhafte Aufarbeitung der Bremszylinder: Eine funktionierende Qualitätssicherung, d. h. hier konkret die Prüfung eines aufgearbeiteten Bremszylinders danach, ob alle Arbeitsschritte inklusive des Austausches von Ring und Druckmutter vorgenommen sind, hätte es ausgeschlossen, dass der Fehler über sieben Jahre lang bei ca. 2.660 Bremszylindern begangen worden wäre.

## **2. Unzulängliches System von Fristenverlängerungen**

Die BR 481 unterliegt – wie alle sonstigen Baureihen – einem System von Instandhaltungs- und Untersuchungsmaßnahmen, die in einer festgelegten Fristenfolge ausgeführt werden. Dabei werden die Fahrzeuge im Wesentlichen einer regelmäßigen zeitabhängigen Wartung (Tagesfristen), einer laufleistungsabhängigen Instandhaltung (km-Fristen), einer jährlichen Bremsrevision sowie der sog. Hauptuntersuchung (auch Revision) gemäß § 32 Abs. 2, 3 EBO unterzogen. Die Tagesfristen zur Durchführung der Wartungsmaßnahmen werden im Folgenden als Wartungsfristen, die kilometerabhängigen Fristen als Instandhaltungsfristen bezeichnet.

Die Wartungs- und Instandhaltungsfristen konnten im Einzelfall viertelzugbezogen nach einem bestimmten S-Bahn-internen Antrags- und Genehmigungsverfahren verlängert werden. Auch wurde die durch die S-Bahn im Rahmen ihrer Betreiberverantwortung festgelegte Grenzlaufleistung von 1,1 Mio. km für die Durchführung der Hauptuntersuchung ebenfalls nach viertelzugbezogener Genehmigung verlängert, sofern die maximal achtjährige Zeitfrist gemäß § 32 Abs. 2 EBO noch nicht erreicht war.

Die inzwischen abgeschafften Verfahren der Einzelfallverlängerung von Wartungs- und Instandhaltungsfristen und der Verlängerung der Grenzlaufleistungen bis zur Hauptunter-

suchung wurden den Anforderungen an einen sicheren und zuverlässigen Eisenbahnbetrieb nicht gerecht.

## 2.1 Instandhaltungsfristen

Das Intervall für die regelmäßige Instandhaltung der BR 481 beträgt seit 2005 40.000 km, mit einer Toleranzfrist von  $\pm 10\%$ , d. h. 44.000 km. Das zuvor geltende Instandhaltungsintervall von 30.000 km  $\pm 10\%$ , d. h. 33.000 km, wurde nach systematischer Prüfung der sicherheitstechnischen Unbedenklichkeit (einschließlich Erprobungen) auf diese 40.000 km  $\pm 10\%$  angehoben.

Der Grenzwert von 44.000 km konnte im Einzelfall viertelzugbezogen auf Antrag und nach Genehmigung verlängert werden. Diese Fristverlängerungen wurden, soweit wir feststellen konnten, ausschließlich aus Kapazitätsgründen (Zuführungs- und/oder Werkstattkapazitäten) genehmigt. Über die Verlängerung wurde lediglich anhand von vorhandenen Informationen aus dem EDV-System Maximo für die Instandhaltung (etwa zu Laufleistungen, Schadensmeldungen der Triebfahrzeugführer) entschieden. Das Fahrzeug wurde aber nicht der Werkstatt zugeführt und besichtigt. Es wurde auch keine Obergrenze für die maximale Verlängerung festgelegt.

Die im Rahmen unserer Untersuchung eingesehenen Verlängerungsanträge und Genehmigungen für den Zeitraum 2007 bis Juni 2009 weisen Verlängerungen bis zu 50.000 km auf. Wir haben keine Anhaltspunkte dafür, dass die Möglichkeit zur Verlängerung der Instandhaltungsfristen ohne Deckelung systematisch auf sicherheitstechnische Unbedenklichkeit untersucht wurde. Es bestand damit nach unseren Erkenntnissen keine technisch fundierte Grundlage für die Verlängerung der Instandhaltungsfrist über den Grenzwert von 44.000 km hinaus.

Mit interner Weisung der neuen Geschäftsführung der S-Bahn vom 20. Juli 2009 wurde die Verlängerung der Instandhaltungsfristen über 44.000 km hinaus unterbunden.

## 2.2 Wartungsfristen

Die Wartung ist die kleinste reguläre Instandhaltungsstufe. Neben der Laufwerkskontrolle, Fahrzeugreinigung und Beseitigung von Vandalismusschäden werden im Rahmen der Wartung insbesondere die Vorratsbehälter der Sandstreuanlagen zur Unterstützung der Bremsleistung aufgefüllt. Nach dem System der S-Bahn wurde die Sandbefüllung allein durch die Wartung bestimmt, da es bis 2007 keine Sandfüllstandsanzeigen im Führerraum gab und die Triebfahrzeugführer auch nicht angewiesen waren, den Sandfüllstand durch

Sichtkontrolle zu prüfen. Eine Prüfung des Sandfüllstandes durch die Triebfahrzeugführer war nach den uns in den Befragungen erteilten Informationen wegen der Anbringung der Anlagen unter dem Fahrzeug auch tatsächlich nicht möglich, jedenfalls aber nicht praktikabel.

Die reguläre Wartungsfrist wurde spätestens seit Mai 2003 von 7 auf 14 Tage gespreizt. Sowohl die ursprüngliche 7-Tage-Frist als auch die 14-Tage-Frist konnten im Einzelfall viertelzugbezogen nach Antrag und Genehmigung verlängert werden. Die 7-Tage-Frist konnte zunächst um einen Tag und dann um zwei weitere Tage verlängert werden. Für die 14-Tage-Frist bestand die Möglichkeit, diese auf bis zu 21 Tage zu verlängern.

Bei einer Wartungsfrist von 21 Tagen war jedoch nicht gewährleistet, dass die Sandbehälter immer ausreichend befüllt waren. Nach unserem Erkenntnisstand wurde der Sandverbrauch bei Spreizung der Wartungsfrist auf 14 Tage und der Möglichkeit, diese Wartungsfrist auf 21 Tage im Einzelfall zu verlängern, nicht ausreichend berücksichtigt. Eine durchgeführte Studie, die uns nicht vorliegt, soll ergeben haben, dass der Sandvorrat jedenfalls nach 16 Tagen bereits kritisch reduziert gewesen sei. Wir konnten im Rahmen unserer Untersuchung jedoch nicht klären, ob und inwieweit diese Studie bei Einführung des 'Wartungsrythmus' von 14 Tagen mit Verlängerungsmöglichkeit auf 21 Tage überhaupt berücksichtigt wurde. Auch bei der konkreten Entscheidung über die Einzelfallverlängerung wurde der Sandfüllstand nicht berücksichtigt. Teilweise von Mitarbeitern geäußerten Bedenken gegen die Verlängerung auf 21 Tage wurde offenbar nicht nachgegangen.

Nach dem Unfall in Berlin-Südkreuz wurde die Möglichkeit der Verlängerung der Wartungsfrist auf 21 Tage abgeschafft.

### 2.3 Grenzlaufleistung bis zur Hauptuntersuchung nach § 32 Abs. 2, 3 EBO

Gemäß § 32 Abs. 2 EBO sind Fahrzeuge planmäßig wiederkehrend zu untersuchen; dies wird als Hauptuntersuchung bezeichnet. Ziel der Hauptuntersuchung ist die Feststellung, dass ein gemäß § 32 Abs. 1 EBO abgenommenes Fahrzeug weiterhin den Anforderungen der EBO entspricht und der Fortbestand des betriebssicheren Zustands bis zur nächsten Hauptuntersuchung erwartet werden kann. § 32 Abs. 3 EBO sieht dabei vor, dass eine Hauptuntersuchung alle 6 Jahre durchzuführen ist; die Frist zwischen zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungen darf jedoch mehrmals bis zu einem Jahr auf höchstens 8 Jahre verlängert werden, wenn festgestellt ist, dass der Zustand des Fahrzeuges dies zulässt. Spätestens nach 8 Jahren müssen die Fahrzeuge untersucht werden.

Nach den uns vorliegenden Unterlagen wurde diese achtjährige Zeitfrist zur Hauptuntersuchung gemäß § 32 Abs. 3 EBO nicht überschritten. Es wurde lediglich von der gesetzlichen Möglichkeit Gebrauch gemacht, die achtjährige Frist auszuschöpfen, nachdem nach 6 und 7 Jahren der Fahrzeugzustand geprüft wurde. Vor der Verlängerung wurden die Komponenten Laufwerk, Bremse, der elektrische Teil, der wagenbauliche Teil sowie die Inneneinrichtung inspiziert und es wurde eine Streckenprobefahrt durchgeführt. Sowohl diese Inspektionsmaßnahmen als auch die Freigabe der Verlängerung wurden viertelzugbezogen dokumentiert; der Nachweis wurde im Betriebsbuch des Fahrzeuges abgelegt. Diese Vorgehensweise entspricht den gesetzlichen Vorgaben und ist nicht zu beanstanden.

Die S-Bahn hatte im Rahmen ihrer Betreiberverantwortung für die BR 481 eine Grenzlaufleistung von 1,1 Mio. km bis zur Durchführung der Hauptuntersuchung nach § 32 Abs. 2, 3 EBO festgelegt. Diese Grenzlaufleistungen wurden S-Bahn-intern auf Antrag und nach Genehmigung im Einzelfall verlängert. Die uns vorliegenden Genehmigungen für den Zeitraum 2007 bis Juni 2009 weisen Ausdehnungen auf 1,3 Mio. km, teilweise sogar bis zu 1,4 Mio. km aus. Den Verlängerungsentscheidungen lagen offenbar keine ausreichenden sachlich-technischen Vorgaben zugrunde, insbesondere war eine vorherige Untersuchung des konkreten Fahrzeugzustandes sowie eine nicht zu überschreitende Obergrenze nicht festgelegt. Nach einer Weisung aus dem Jahre 2003 wurden zwar zum Zwecke der Erprobung die Laufleistungen bis zur Hauptuntersuchung auf bis zu 1,5 Mio. km angehoben; allerdings bestand kein ausreichendes Erprobungsprogramm.

Die im Juli 2009 eingesetzte neue Geschäftsführung hat umgehend Fahrzeuge mit einer Laufleistung > 1,1 Mio. km stillgelegt. Erst nach einer Sonderuntersuchung anhand genau festgelegter Prüfkriterien, die gemeinsam mit den DB-Fachdiensten entwickelt worden waren, wurden die Fahrzeuge wieder eingesetzt.

### **3. Management nach dem Radbruch am 1. Mai 2009**

Neben den konstruktiven Mängeln der Räder der BR 481 ist ein Teil der Betriebsbeeinträchtigungen seit dem 1. Juli 2009 bis zur Überlagerung durch die Folgen des Bremszylinderkomplexes darauf zurückzuführen, dass die S-Bahn gegenüber dem EBA eingegangene Selbstverpflichtungen nicht erfüllte. Dies stellte das EBA im Rahmen einer Betriebsprüfung Ende Juni 2009 fest. Noch während der Betriebsprüfung erließ das EBA zwei mündliche Bescheide, aufgrund derer mindestens 149 Fahrzeuge sofort stillgelegt wurden. Damit war ein ordnungsgemäßer Betrieb der S-Bahn mangels ausreichender Verfügbarkeit von Fahrzeugen nicht mehr möglich. Per 1. Juli 2009 wurden weitere 58 Fahrzeuge wegen Überschreitung der Ultraschallprüffristen aus dem Fahrgastbetrieb genommen.

Im Nachgang zur Betriebsprüfung fasste das EBA in einer umfassenden Anordnung vom 16. Juli 2009 alle nach dem Radbruch am 1. Mai 2009 seitens der S-Bahn eingegangenen Selbstverpflichtungen sowie die seitdem ergangenen EBA-Bescheide in einem partiell ergänzten und klarstellenden Bescheid zusammen. Mit diesem Bescheid wurde insbesondere angeordnet, dass die Radscheiben auf allen Positionen nach Erreichen bestimmter abgestufter Laufleistungen zu tauschen waren. Außerdem mussten weiterhin Sichtprüfungen an allen Radscheiben im 7-Tage-Rhythmus und im 4-Augen-Prinzip durchgeführt werden. Ferner waren die Radscheiben an Position A1 und B1 spätestens ab dem 30. September 2009 alle 30.000 Laufkilometer einem Wirbelstromprüfverfahren zu unterziehen; für alle anderen Radscheiben waren spätestens ab dem 30. Oktober 2009 Prüfintervalle von 60.000 Laufkilometern für das Wirbelstromprüfverfahren einzuhalten. Die Radsatzwellen in den Radsätzen an A1 und B1 waren spätestens ab dem 1. August 2009 im Ultraschallverfahren alle 30.000 Laufkilometer zu prüfen. Alle übrigen Radsatzwellen sollten alle 60.000 Laufkilometer geprüft werden.

Die mit dem Bescheid vom 16. Juli 2009 angeordneten Maßnahmen veranlassten die neue Geschäftsführung, um Schwierigkeiten mit der Fristüberwachung und frist- und vorgabengemäßen Zuführung der Fahrzeuge zu vermeiden, einen sog. „Reset“ durchzuführen. Es wurde der 20. Juli 2009 als Stichtag fixiert, von dem ab die vom EBA vorgegebenen Fristen für die Fahrzeuge (neu) berechnet wurden und sicher überwacht werden konnten. Für den Reset war es erforderlich, die für den Betrieb verfügbaren Viertelzüge auf 165 Stück zu reduzieren. Deshalb mussten S-Bahn-Kunden ab dem 20. Juli 2009 nochmals erheblich stärkere Betriebsbeeinträchtigungen hinnehmen als bereits in Folge der ersten Stilllegungen im unmittelbaren Zusammenhang mit der Betriebsprüfung Ende Juni 2009.

Motiv für die Maßnahmen des EBA waren nach unseren Erkenntnissen im Wesentlichen die folgenden zwei Feststellungen, die das EBA während der Betriebsprüfung Ende Juni 2009 machte.

### 3.1 Nichteinhaltung der Selbstverpflichtung zur Sichtprüfung im 7-Tage-Rhythmus

Die S-Bahn hatte mit Selbstverpflichtung vom 7. Mai 2009 dem EBA gegenüber zugesagt, die Radscheiben der Viertelzüge im 7-Tage-Rhythmus mit einer Sicht- und Klangprüfung auf Risse zu überprüfen. Diese Selbstverpflichtung galt ab 11. Mai 2009. Sie wurde am 19. Mai 2009 mit einer ergänzenden Selbstverpflichtung dahingehend verschärft, dass eine Sichtprüfung nach der Ril907 (qualifizierte Sichtprüfung durch zertifizierte Wagenmeister) durchzuführen war. Bereits mit der Selbstverpflichtung vom 7. Mai 2009 hatte sich die S-Bahn verpflichtet, alle Schritte und gewonnenen Erkenntnisse dem EBA mitzuteilen

bzw. mit dem EBA abzustimmen, über den Fortschritt der Abarbeitung zu informieren und von einzelnen Punkten nur mit Zustimmung des EBA abzuweichen.

Während der Betriebsprüfung am 29./30. Juni 2009 stellte das EBA fest, dass die 7-Tage-Frist für die Durchführung der (qualifizierten) Sichtprüfung nicht eingehalten worden war, sondern die Fahrzeuge im Durchschnitt erst nach 8 bis 9 Tagen sichtgeprüft wurden. Das EBA erließ daraufhin den Bescheid, dass alle Fahrzeuge, die außerhalb der 7-Tage-Frist im Einsatz waren, bis zur Durchführung der Sichtprüfung außer Betrieb zu setzen waren. Das EBA stellte weiter fest, dass ihm der Umstand der Nichteinhaltung der 7-Tage-Frist trotz Kenntnis nicht mitgeteilt worden war.

### 3.2 Unterlassene Information des EBA zum Einsatz von Radscheiben mit höheren Laufleistungen als 1,2 Mio. km

Das EBA hatte sich während einer Besprechung mit der S-Bahn am 3. Juni 2009 u. a. danach erkundigt, bis zu welcher Laufleistung die Radscheiben an den Fahrzeugen der S-Bahn im Einsatz seien. Diese Frage wurde insbesondere auch deshalb aufgeworfen, weil dem EBA seit dem 6. Mai 2009 auch der Untersuchungsbericht zum Radriss 2003 vorlag und der damalige Riss bei einer Laufleistung von 753.000 km an der Position A1 aufgetreten war, also an genau derselben Position wie der Bruch am 1. Mai 2009. Aufgrund einer kurzfristig nach dem 1. Mai 2009 in Auftrag gegebenen Festigkeitsberechnung beim Hersteller der Radscheiben stand auch bereits seit 28. Mai 2009 fest, dass für die Radscheibe eine Dauerfestigkeit nach geltenden technischen Normen rechnerisch nicht nachgewiesen werden konnte. Vor diesem Hintergrund wurde schon in der Besprechung beim EBA eine maximale Grenzlaufleistung von 650.000 km für Position A1 diskutiert.

Die dem EBA im Termin am 3. Juni 2009 gegebenen Antworten führten beim EBA zu dem Verständnis, dass die S-Bahn bei der BR 481 keine Radscheiben mit einer größeren Laufleistung als 1,2 Mio. km im Einsatz habe. Bei der S-Bahn gab es teilweise ein anderes Verständnis.

Bereits zwei Tage nach der Besprechung am 5. Juni 2009 stellte sich bei der S-Bahn heraus, dass gerade auch für die am meisten belastete Position A1 Radscheiben in betrieblichem Einsatz waren, die mit bis zu 1,7 Mio. Laufkilometern deutlich über den in der Besprechung beim EBA genannten 1,2 Mio. km lagen. Unsere weiteren Untersuchungen ergaben, dass mit dieser Information S-Bahn-intern nicht ordnungsgemäß verfahren wurde, insbesondere das EBA darüber nicht zeitnah informiert wurde, obwohl es S-Bahn-intern eine entsprechende Anregung dazu gab.

Das EBA stellte während der Betriebsprüfung zudem fest, dass die S-Bahn nicht in der Lage war, die tatsächlichen Laufleistungen aller im Einsatz befindlichen Radscheiben zuverlässig zu ermitteln. Hintergrund dessen war die Praxis, dass gebrauchte Räder auf andere Radsatzwellen aufgepresst und weiter eingesetzt wurden, ohne dass deren vorherige Laufleistung nachgehalten wurde.

#### **4. Konzerneinfluss und Fehler der Sanierungsprogramme**

Maßnahmen des DB-Konzerns und insbesondere das von ihm initiierte Sanierungsprogramm Optimierung S-Bahnen waren ebenfalls Gegenstand der Untersuchung. Sie haben in der öffentlichen Diskussion eine erhebliche Rolle gespielt; gelegentlich wurden sie auch in Befragungen erwähnt, in Äußerungen wie *„vor Einleitung dieser Maßnahmen war die S-Bahn ein gut funktionierendes Unternehmen“* oder *„infolge dieser Maßnahmen wurde die S-Bahn kaputtgespart“*.

Dieser Bericht behandelt im Folgenden die Sanierungsprogramme (4.1), um anschließend sonstige Maßnahmen des Konzerns zu erörtern (4.2).

##### **4.1 Die Sanierungsprogramme und insbesondere OSB**

Die folgende Analyse der Sanierungsprogramme berücksichtigt die allgemeine wirtschaftliche und finanzielle Situation der S-Bahn (a.) und die Notwendigkeit der Restrukturierung der Werkstätten (b.). Nach kurzen Hinweisen auf die von der S-Bahn initiierten Sanierungsprogramme prozessoptimierte Fahrzeuginstandhaltung (i. F. „**proFI**“) und zustandsbezogene Fahrzeuginstandhaltung (i. F. „**zuFI**“) (c.) folgt eine Analyse von OSB (d.).

###### **a. Die finanzielle und wirtschaftliche Abhängigkeit der S-Bahn vom DB-Konzern**

Über den geprüften Zeitraum seit 2002 hinweg wird von ehemaligen Geschäftsführern, Mitgliedern des Aufsichtsrats und Wirtschaftsprüfern immer wieder betont, dass die S-Bahn ohne Einbindung in den DB-Konzern nicht lebensfähig ist. Sie wird daher auch regelmäßig als *„in der Sanierungsphase“* befindlich bezeichnet; dies wird verbunden mit der Feststellung, dass weitere Kosteneinsparungen erfolgen müssen.

Diese Einschätzungen, die den gesamten Zeitraum unserer Untersuchung betreffen, werden durch die den Jahresabschlüssen der S-Bahn zu entnehmenden finanziellen Daten und den Bewertungen in den Prüfungsberichten gestützt.

- Der Cash Flow, der in den Jahresabschlussberichten berechnet wird aus dem Jahresüberschuss (vor Gewinnabführung), den Abschreibungen auf das Anlagevermögen und den Veränderungen der langfristigen Rückstellungen, reicht in den meisten Jahren nicht aus, um die S-Bahn mit so viel Liquidität auszustatten, dass sie ihren Finanzbedarf selbst decken kann. Dementsprechend wird in den Prüfungsberichten der Jahre 2002 bis 2004, 2007 bis 2008 ausdrücklich vermerkt, dass ihre Liquidität allein durch Aufnahme von Darlehen bei der DB AG gesichert werden konnte. Kurz- und langfristige Konzerndarlehen übertreffen in ihrer Höhe für viele Jahre bei weitem den Jahresumsatz der S-Bahn.
- Entsprechend ist bei der S-Bahn das Anlagevermögen zu einem erheblichen Teil nicht durch Eigenkapital und langfristiges Fremdkapital gedeckt, und zwar gleichfalls bis einschließlich 2008. Die Deckungsquote betrug etwa 1998 55,58 %, in 2002 75,30 % und in 2008 noch 68 %, d. h. die S-Bahn wäre ohne die Einbindung in den DB-Konzern gezwungen, den Differenzbetrag am Kapitalmarkt lang- oder kurzfristig einzudecken. In der 29. Aufsichtsratssitzung vom 24. März 2004 teilt der Wirtschaftsprüfer auf Frage eines externen Aufsichtsratsmitglieds mit, der S-Bahn wäre bei diesen Verhältnissen eine Kreditaufnahme am freien Markt nicht möglich.
- Die Feststellung der Wirtschaftsprüfer, die Vermögens- und Finanzlage der S-Bahn sei „*insgesamt als geordnet anzusehen*“ (so z. B. der Abschlussbericht zum 31. Dezember 2008, Tz 64), wird durchgehend auf die „*wirtschaftliche und finanzielle Verbindung mit dem DB AG-Konzern*“ und in diesem Zusammenhang insbesondere „*auf die Inanspruchnahme von kurz- und langfristigen Darlehen*“ gestützt.

Diese finanziell schwierige Situation der S-Bahn ist durch zwei Umstände bedingt und war letztlich unternehmerisch kaum zu vermeiden: Die Investition in die BR 481 hatte nach Abzug eines Zuschusses des Bundes in Höhe von EUR 240 Mio. ein Volumen von EUR 811 Mio., das waren zum damaligen Zeitpunkt fast zwei Jahresumsätze. Die Darstellung des Liquiditätszuflusses bei der S-Bahn über den Cash Flow zeigt, dass sie zur Finanzierung dieses Betrages aus dem laufenden Geschäft auch über einen langen Zeitraum von inzwischen mehr als zwölf Jahren nach Lieferung der ersten Züge nicht in der Lage ist. Schon dies hätte eine Finanzierung dieser Investition am Kapitalmarkt nahezu ausgeschlossen, jedenfalls sehr erschwert.

Verstärkt wird diese Schwierigkeit durch die besonderen Rahmenbedingungen. Zum Zeitpunkt des Erwerbs der BR 481 war noch kein langfristiger Verkehrsvertrag geschlossen. Die Investition erfolgte insoweit auf das volle Risiko der S-Bahn, d. h. im Ergebnis der finanzierenden DB AG. Auch nach Abschluss des Verkehrsvertrages bestand für die S-Bahn

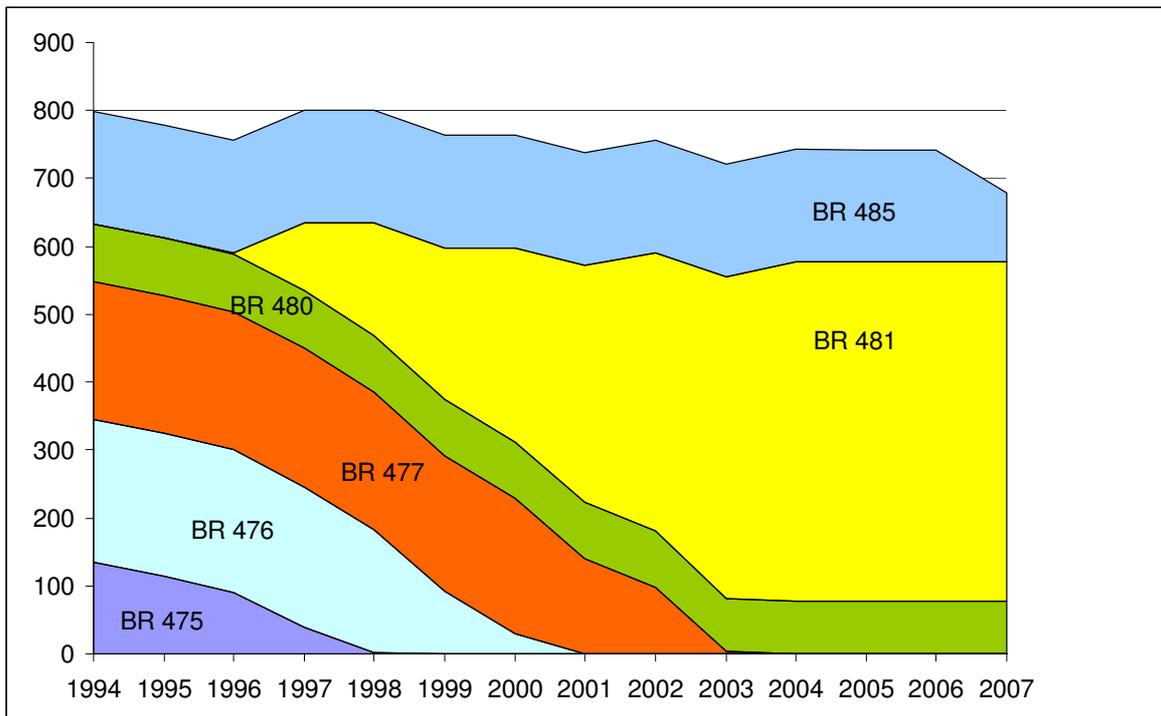
das Risiko einer Teilkündigung des Verkehrsvertrags mit der Konsequenz des Wegfalls der Nord-Süd-Strecke 2013. Schließlich musste sich die Investition wegen des Rechts der Besteller zur Ausschreibung in 2017 bis dahin vollständig amortisiert haben. Damit konnte für das Ziel, unabhängig von der DB AG die Investitionen in die BR 481 zu finanzieren, auch nicht mit dem Hinweis auf die Stabilität der Einnahmeerzielung geworben werden.

Die von der S-Bahn an die DB AG abgeführten Gewinne sind für diese grundsätzliche Situation nicht verantwortlich. Besonders die Gewinnsteigerungen der letzten zwei Jahre stammen zu einem wesentlichen Teil aus den Erlössteigerungen der S-Bahn, mithin nicht aus Kostensenkungen (siehe unten lit. d.cc). Die sonstigen Leistungsbeziehungen zwischen dem DB-Konzern und der S-Bahn haben die Wirtschaftsprüfer im Rahmen ihrer Prüfung nicht beanstandet, wir haben sie daher nicht berücksichtigt.

Zusammengefasst kommen wir daher zu dem Ergebnis, dass bei rein finanzieller Betrachtung die S-Bahn nicht durch den DB-Konzern finanziell in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Im Gegenteil hat allein das finanzielle Engagement des DB-Konzerns ihre Überlebensfähigkeit trotz ihres strukturellen Finanzierungsproblems gesichert.

#### b. Restrukturierung der Werkstätten

Wohl bei wenigen Verkehrsunternehmen hat sich wie bei der S-Bahn in den Jahren 1996 bis Mitte 2004 eine derartige Veränderung quasi in Form eines Quantensprungs vollzogen. Das Ausmaß zeigen die folgenden zwei Darstellungen:



Durchschnittsalter des gesamten Fuhrparks der S-Bahn Berlin GmbH													
1995	'96	'97	'98	'99	2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	2008
43,6	43,8	37,7	33,1	27,2	22,3	16,3	13,2	6,3	6,8	7,8	8,8	9,3	9,6

Aus beiden Darstellungen zusammengenommen wird klar, dass die S-Bahn bis 2003 alle Züge ausgemustert hat, die noch 1994 69 % ihres gesamten Fahrzeugbestands stellten, die Altbaureihen BR 475, BR 476 und BR 477; gebaut zwischen 1928 (BR 475, BR 476) und 1939 (BR 477).

Die S-Bahn erstellte bereits 1995/96 zwei interne Studien zur Sanierung der Werkstätten, „Hauptwerkstatt 2000“ und „Instandhaltung 2000“. Diese kamen im Grundsatz schon zu ähnlichen Ergebnissen wie die späteren Sanierungsprogramme, nämlich dass die Struktur der Werkstätten grundlegend umgestaltet werden müsse. Durch die Stilllegung der Altbaureihen reduzierte sich naheliegenderweise der Instandhaltungsaufwand erheblich, zugleich veränderten sich die Schwerpunkte der Instandhaltungsmaßnahmen, indem es nicht mehr darum ging, sehr alte Fahrzeuge mit handwerklichem Geschick am Fahren, sondern neue Fahrzeuge mit einer umfänglichen und anspruchsvollen elektronischen Ausstattung technisch funktionsfähig zu halten.

In diesem Zusammenhang wird in beiden Studien auf ein Problem hingewiesen, das die S-Bahn bis heute massiv beeinträchtigt, allerdings später nicht mehr berücksichtigt wurde. Das Durchschnittsalter der Beschäftigten der S-Bahn ist kontinuierlich gestiegen, von 40 Jahren in 2000 auf 45,1 Jahren in 2008, wobei das Durchschnittsalter im Bereich Fahrzeuginstandhaltung 2008 sogar 47,1 Jahre betrug. Dies wohlgermerkt in einem Unternehmen, in dem die Mehrzahl der Beschäftigten mit körperlicher Arbeit verbundene Tätigkeiten ausführt, Triebzüge fährt und instandhält.

Beide Studien der S-Bahn sahen schon einen erheblichen Personalabbau vor, Instandhaltung 2000 etwa von damals 996 Mitarbeitern perspektivisch auf 400 bis 420.

#### c. proFI und zuFI

proFI war das erste, noch von der S-Bahn selbst initiierte Projekt zur Restrukturierung des Fertigungsbereichs, insbesondere mit dem Ziel einer engeren Verzahnung der Hauptwerkstatt und der Betriebswerkstätten. Dazu wurde die Organisation des damaligen Bereiches Fahrzeugvorhaltung mit Wirkung zum 1. Oktober 2003 geändert. Ergebnis von proFI war ein Personalüberhang von wenigstens 187 Mitarbeitern in 2006.

zuFI verfolgte das Ziel einer Spreizung der Instandhaltungsfristen von ursprünglich 30.000 auf 40.000 km, wie es auch später eingeführt worden ist. Außerdem wurden die Inhalte der Instandhaltungspakete angepasst.

#### d. OSB

Es ist ein Ergebnis unserer Untersuchung, dass OSB so kontrovers begann, wie es heute noch beurteilt wird. Konzeption und Umsetzung von OSB verliefen von Beginn an nicht reibungslos. Es wird vielfach von einer Abwehrhaltung der S-Bahn gesprochen. Die Auseinandersetzungen gingen dabei bis in den persönlichen Bereich. Diese Frontenbildung zwischen den Verantwortlichen für OSB und den S-Bahn Führungskräften mag nicht rechtlich, aber von der Motivationslage der Beteiligten erklären, warum es vor allem bei der Umsetzung von OSB zu einer teilweise nicht ausreichenden Berücksichtigung der konkreten Verhältnisse der S-Bahn gekommen ist.

Nachfolgend stellen wir das Projekt (aa.) sowie wesentliche Inhalte (bb.) dar und schließen mit einer Bewertung (cc.).

aa. Das Projekt

Nach den uns zur Verfügung stehenden Unterlagen, die mangels einer umfassenden Dokumentation nicht vollständig sind, war OSB ein zweigleisig strukturiertes Projekt. OSB war ein Qualify-Projekt, d. h. es gehörte zu den wichtigsten unmittelbar in der Konzernspitze angesiedelten Konzernprojekten, behandelt vom Qualify-Team. OSB war auch ein gemeinsames Projekt der S-Bahnen Berlin und Hamburg, bei dem sich aber sehr schnell der Schwerpunkt auf die S-Bahn Berlin verschob; in diesem zweiten Gleis wurde es vom Lenkungskreis OSB geführt.

bb. Inhalte

OSB war ein ausgesprochen breit angelegtes Programm. Folgende wesentliche Inhalte haben wir festgestellt:

(1) Angebot und Betrieb

OSB zielte entscheidend auf eine Effizienzsteigerung des Betriebsprozesses ab, vor allem über eine Abfertigung der Züge durch die Triebwagenführer (Projekt BIS/ZAT). Hierin wurde ein Potential des Abbaus von wenigstens 503 Mitarbeitern gesehen.

Ein weiteres Ziel von OSB war die Reduzierung des Fahrzeugsparks von erst 780 auf bis heute nicht erreichte 652 bzw. 578 Viertelzüge.

(2) Instandhaltung und Bereitstellung

Basierend auf einer Benchmark-Studie, insbesondere im Vergleich zur S-Bahn Hamburg, sollte der Ist-Wert der Instandhaltungskosten 2005 von EUR 2,19 pro Zugkilometer auf EUR 1,55 pro Zugkilometer gesenkt werden. Bei der S-Bahn Hamburg waren Instandhaltungskosten von EUR 1,40 pro Zugkilometer ermittelt worden.

Dazu wurde u. a. das Konzept der geteilten Revision verfolgt, d. h. die Verlagerung einzelner Arbeiten der Hauptuntersuchung in die Betriebswerkstätten in betriebsarme Zeiten, d. h. in Zeiten mit geringerem Fahrbetrieb.

Gleichfalls war es Teil dieser Maßnahmen, die Fahrzeugreserve deutlich zu senken, angestrebt war ein Rückgang von damals 17 auf 8 %, teilweise sogar auf 6,9 %. Entsprechend waren die Planungen für die S-Bahn Hamburg.

### (3) Vertrieb

Der Großteil der Optimierungserlöse von OSB lag in einer Verbesserung der Erlössituation, die Einnahmen sollten von EUR 276 Mio. in 2006 um wenigstens EUR 30 Mio. bis 2010 steigen.

### (4) Geschäftsbesorgung und Verwaltung

Es wurden ferner als Themen behandelt die Geschäftsbesorgungsverträge mit Unternehmen des DB-Konzerns und Optimierungen im Bereich der Verwaltung.

### cc. Bewertung von OSB

In vielen Bereichen war OSB ein Erfolg. Dies gilt vor allen Dingen für die Verbesserungen der Einnahmesituation. Die „Erlöse Personenverkehr“ der S-Bahn stiegen von EUR 442 Mio. in 2004 auf EUR 559 Mio. in 2008, also um 26,5 %. Da in derselben Zeit die Auslastung der Züge von 29,8 auf 40,3 %, also um 35,2 %, anstieg, bedeutete dies notwendigerweise eine erhebliche Verbesserung der Ertragssituation. Mehr Fahrgäste in ohnehin fahrenden Zügen verursachen nahezu keine zusätzlichen Kosten, führen mithin zu einem Grenzertrag. Die Anstiege des Gewinns der S-Bahn, und damit die höheren Gewinnabführungen an den DB-Konzern, sind jedenfalls zu einem wesentlichen Teil darauf zurückzuführen. Der Rückgang der Instandhaltungskosten war dafür nur von untergeordneter Bedeutung, wie Jahresabschlussberichte zeigen. Tatsächlich sanken diese Kosten in den Jahren 2002 bis 2006 erheblich, verglichen mit den Vorjahren. Dieser Rückgang ist die Folge davon, dass in diesen Jahren die Altfahrzeuge ausgemustert waren und die Neufahrzeuge zunächst einen deutlich geringeren Instandhaltungs- und Revisionsbedarf hatten. Seit 2007 steigen die Instandhaltungsaufwendungen erheblich, sie liegen in 2008 mit EUR 25,18 Mio. trotz der modernen Fahrzeuge nur noch knapp unter denen in 2000 mit EUR 28,1 Mio.

Den erheblichen positiven Effekten von OSB stehen allerdings auch Mängel gegenüber, die den Betrieb der S-Bahn bis heute belasten.

- Bei der Konzeption von OSB, wie sie sich aus den uns zur Verfügung gestellten Präsentationen und Protokollen sowohl der Qualify-Team- als auch der Lenkungskeissitzungen ergibt, fällt ein erheblicher Unterschied in der Detailliertheit der Analysen in den Bereichen Fahrbetrieb und Fahrzeuginstandhaltung auf. Während im Fahrbetrieb aufgrund umfänglicher Vorarbeiten die Verhältnisse genau analysiert wurden, sind die Maßnahmen im Bereich der Fahrzeuginstandhaltung allein betriebswirt-

schaftlich basiert. Dies stellt zwar für sich genommen keinen Mangel von OSB dar, wird aber dann zu einem solchen, wenn die Umsetzung, wie geschehen, dies nicht durch entsprechende Detailermittlungen und -bewertungen ausgleicht.

- Besonders nachteilig hat sich die hohe Abstraktheit von OSB verbunden mit der fehlenden Konkretisierung in der Behandlung der Abteilung für Qualitätssicherung bei der Umsetzung niedergeschlagen. OSB hat die zum damaligen Zeitpunkt 26 Mitarbeiter der Abteilung FVQ schlicht in der Form organisatorisch umgegliedert, dass der Leiter entfiel und die übrigen Mitarbeiter drei verschiedenen Abteilungen der Fahrzeuginstandhaltung zugeordnet wurden. Wäre im Rahmen der Umsetzung von OSB geprüft worden, was diese Mitarbeiter tatsächlich tun, wäre aufgefallen, dass dies mit Ausnahme der Wahrnehmung der Endkontrolle der Fahrzeuge keine Arbeiten in der Qualitätssicherung waren.
- Vergleichbar abstrakt geschah die Neubesetzung der Aufbau- und Führungsstruktur durch den sogenannten Blueprint als der von OSB entwickelten neuen Aufbauorganisation. Blueprint behandelte nur die Organisationseinheiten bis zur zweiten Unterstellungsebene, sodass die Ebenen, in denen die Instandhaltung eigentlich stattfindet, nicht berücksichtigt wurden. Dies führte dazu, wie uns vor allem Befragungen bestätigt haben, dass sich die Mitarbeiter in neuen Strukturen wiederfanden, ohne dass es klare Prozesse, Weisungs- und Meldewege gab.
- In Umsetzung von OSB wurde der Sozialplan auf Grundlage einer reinen Sozialauswahl durchgeführt. Damit wurde die schon in den Studien Hauptwerkstatt 2000 und Instandhaltung 2000 festgestellte ungünstige Alterstruktur verfestigt. Sie besteht, wie dargelegt, bis heute. Die Perpetuierung, wenn nicht sogar Verstärkung dieses Effekts lässt sich an der Berufsgruppe der Instandhaltungsmechaniker nachvollziehen: Von Mitarbeitern älter als 45 Jahre haben nur drei die S-Bahn verlassen, geblieben sind 28, bei den jüngeren sieht das Verhältnis 13 zu 10 aus, mit der Konsequenz, dass aus der älteren Vergleichsgruppe nur 9,5 %, aus der jüngeren 56,5 % nicht mehr im Unternehmen sind.

Die Bewertung dieser Mängel durch OSB führt zu folgendem Ergebnis:

Entgegen vielfältiger Kritik ist OSB nicht für die Ursachen der Betriebsstörungen verantwortlich, ohne OSB wären die Betriebsstörungen genauso eingetreten und der Zustand der S-Bahn nicht oder allenfalls marginal besser als heute. Werden die positiven Effekte eingestellt, dürfte OSB der S-Bahn in toto eher genutzt als geschadet haben.

Dies ändert nichts daran, dass OSB ungeachtet großer Erfolge in einigen Bereichen die Anforderungen an eine sachgerechte und ordnungsgemäße Sanierungsmaßnahme nicht erfüllt hat. Mag die Offenheit des Konzepts im Bereich der Fahrzeuginstandhaltung noch sinnvoll gewesen sein, so wäre es Aufgabe der Umsetzung gewesen, diese Offenheit zu konkretisieren. Diese Notwendigkeit der Konkretisierung wurde in den uns vorliegenden Planungsunterlagen nicht thematisiert. So ist ein Ergebnis eingetreten, das nicht Folge einer Sanierungsmaßnahme sein darf. OSB hat eine vermeintliche Abteilung für Qualitätssicherung reorganisiert, ohne festzustellen, dass es diese für ein Eisenbahnverkehrsunternehmen wie für jedes Unternehmen, das sicherheitsrelevante Produkte herstellt, notwendige Abteilung tatsächlich nicht gab. Zugleich hat OSB Sanierungsmaßnahmen an einer Fahrzeuginstandhaltung durchgeführt, die nicht in erster Linie betriebswirtschaftlich optimiert, sondern zu dem Ziel der Herstellung einer dem Stand der Technik gemäßen Organisation hätte restrukturiert werden müssen.

#### 4.2 Konzerneinfluss

Die Zusammenarbeit zwischen dem DB-Konzern und der S-Bahn wies nach dem Ergebnis unserer Untersuchung auch abseits von OSB Schwachstellen auf.

- Die Sonderstellung der S-Bahn im DB-Konzern am Beispiel der Bauartverantwortung hat dazu geführt, dass die S-Bahn vom technischen Know-how-Fluss im DB-Konzern in einem zu hohen Maße abgeschnitten war und deshalb z. B. keine Kenntnis erhielt, dass Bremszylinder, bei denen Ring und Druckmutter nicht ausgetauscht werden, nicht zuverlässig funktionieren. Wäre ein solcher Informationsaustausch erfolgt, hätte eine Aussicht bestanden, dass 2006 der Prozess der Aufarbeitung der Bremszylinder grundlegend geprüft worden wäre.
- Die vom DB-Konzern vorgenommenen Konzernrevisionen haben die erheblichen Organisationsmängel in den Werkstätten nicht aufgedeckt. Im Gegenteil hat die DB Stadtverkehr die Hauptwerkstatt Schöneweide noch bis zum 31. Dezember 2010 DB-intern für Hauptuntersuchungen zugelassen.
- Für die zwei Vorgänge des Radscheibenrisses 2003 im Verhältnis zur DB Systemtechnik Kirchmöser und der technischen Freigabe für den Einkauf der Ersatzräder für die BR 481 im Verhältnis zur DB Systemtechnik Minden haben wir schon dargelegt, dass die Zusammenarbeit zwischen DB-Konzern und S-Bahn die

mit beiden Vorgängen verbundenen Probleme eher verdeckt als zu ihrer Lösung beigetragen hat.

## **5. Audits, Zertifizierungen, Revisionsberichte, Zulassungen**

Unsere Untersuchung hat ergeben, dass die Werkstätten über Jahre mehreren internen und externen Auditierungen unterzogen wurden, bei denen die vorstehend dargelegten Organisationsmängel in der Fahrzeuginstandhaltung und das Fehlen einer funktionierenden Qualitätssicherung nicht erkannt worden sind.

Der wesentliche Grund dafür war, dass die Audits jeweils nicht direkt die Qualität der in den Werkstätten erbrachten Arbeitsleistung untersuchten. Sie waren also keine direkte Kontrolle der Produktqualität, sondern sie beschäftigten sich mit den Umständen und der Organisation der Durchführung der eigentlichen Arbeitsprozesse (System-, keine Produkt-audits). Nach unseren Ergebnissen haben die Audits viele der in den Werkstätten stattfindenden Prozesse nicht oder nicht vollständig bewertet. Die Beobachtung der Durchführung konkreter handwerklicher Tätigkeiten nahm nur einen untergeordneten Teil der für die internen Auditierungen vorgesehenen Zeit ein. Die Audits wurden zu stark auf die Ergebnisse von Besprechungen gestützt.

In den Auditierungen ist insbesondere nicht auf die Qualität der Arbeitsanweisungen eingegangen worden. Es ist also weder die Qualität einzelner Arbeitsanweisungen auf Richtigkeit, Vollständigkeit und Verständlichkeit analysiert worden, noch ist die für die Erstellung der Arbeitsanweisungen zuständige Abteilung darauf überprüft worden, ob die bei der Erstellung der Arbeitsanweisungen von ihr angewendeten Verfahren qualitätsgesichert sind. Es wurde lediglich geprüft, ob Anweisungen überhaupt vorhanden sind.

Der weit überwiegende Teil der Auditierungen geschah zudem nach Voranmeldung, was bei selbst beauftragten Audits auch üblich ist. Durch die Vorankündigung und – bei den internen Audits – die Bekanntgabe typischerweise gestellter Fragen wurde jedoch möglicherweise ein Bild geschaffen, das nicht der Realität entsprach.

Trotz der von vornherein gegebenen Begrenzung der bei den Auditierungen untersuchten Fragen, trotz der weitgehenden Aussparung der Prüfung der Qualität der Tätigkeit und Arbeitsergebnisse bei den Audits, hat man sich bei der S-Bahn auf das bloße Vorhandensein von Auditberichten verlassen, ohne diese kritisch und selbstständig zu würdigen und dahingehend zu überprüfen, ob sie alle sicherheitsrelevanten Arbeitsabläufe zutreffend und vollständig erfassen bzw. erfassen können. Wir haben bei kritischen Fragen nach der Or-

ganisation und Qualitätssicherung speziell in der Hauptwerkstatt öfter gehört, es müsse alles in Ordnung gewesen sein, die Werkstätten seien schließlich zertifiziert und auditiert gewesen. Hätte eine kritische Würdigung der Audits stattgefunden, hätten die erheblichen Mängel der Überwachung der Organisations- und Produktionsqualität nicht verborgen bleiben können.

## 6. Unternehmenskultur

Unsere Befragungen von Mitarbeitern aller Ebenen und Führungskräften haben grundlegende Schwächen der Unternehmenskultur der S-Bahn ergeben. Diese Schwächen zeigen sich insbesondere in einer ungenügenden nicht offenen Kommunikation zwischen den Führungskräften einerseits und den Mitarbeitern in den Werkstätten und den Triebfahrzeugführern andererseits.

Die S-Bahn war seit langem durch Prozessferne der Führungskräfte, insbesondere auch im Bereich der Fahrzeuginstandhaltung geprägt. Es wurde bemängelt, Führungskräfte hätten kein offenes Ohr für Probleme der Mitarbeiter gehabt. In einigen Bereichen fühlten sich Mitarbeiter führungslos, weil sich jeder mit sich selbst beschäftigt habe. Ferner habe es keine Regelkommunikation zwischen den Fachbereichen gegeben, stattdessen sei nur über Hierarchien kommuniziert worden. Die Prozessferne wird auch daran deutlich, dass selbst Führungskräfte der 1. Unterstellungsebene ihren Arbeitsplatz in der Invalidenstraße hatten und nicht in den Werkstätten vor Ort. Mitunter kannten Führungskräfte die Abläufe in den Werkstätten nicht. Sie hätten sich, so hieß es, zu sehr auf die ihnen nachgeordneten Personen verlassen, die zwar vor Ort gewesen seien, aber die Problemschilderungen der „Basis“ nicht an sie weitergaben.

In den Befragungen haben wir weiter den Eindruck gewinnen müssen, dass in der Linienstruktur ein Klima herrschte, das einerseits von Ängsten der Mitarbeiter und andererseits von Abwehr der Kritik durch Führungskräfte geprägt war. Damit wurde eine offene Kommunikation und Zusammenarbeit erheblich erschwert. Uns wurde u. a. mitgeteilt, dass Mitarbeiter, die Kritik geäußert haben, „*ausgebremst*“ wurden. Insbesondere nach der Sozialauswahl im Jahr 2007/2008 und dem damit einhergehenden Personalabbau habe eine „Kultur der Angst“ geherrscht. Die Abwehrhaltung wurde nicht nur „*von oben nach unten*“ wahrgenommen, sondern auch gegen Einflüsse von Außen. Die S-Bahn habe sich jahrelang regelrecht „*abgeschottet*“.

Die Abwehr und Unterdrückung von Kritik und damit die Unerreichbarkeit der Führungskräfte führte vielfach dazu, dass die Mitarbeiter resignierten und ihre Motivation verloren.

In Befragungen kam diese Grundhaltung zum Ausdruck. Daraus entstand nach unserem Eindruck an verschiedenen Stellen ein Mangel an Qualitäts- und Sicherheitsbewusstsein.

## **D. Nichteinhaltung von Organisations- und Informationspflichten**

Nachfolgend stellen wir zusammenfassend die aufgrund unserer Untersuchung bei der S-Bahn festgestellte Verletzung bestimmter Pflichten eines Eisenbahnverkehrsunternehmens (i. F. „EVU“) dar. Die Verantwortung für die Einhaltung der Pflichten eines EVU liegt grundsätzlich bei der Geschäftsführung (§ 43 Abs. 2 GmbHG). Der Aufsichtsrat hat die Geschäftsführung hierbei zu überwachen.

Aus Gründen des Datenschutzes und zur Wahrung der Persönlichkeitsrechte der ehemaligen Organmitglieder und vor dem Hintergrund der unternehmensintern noch nicht abgeschlossenen Prüfung einer Geltendmachung von Ansprüchen aus Organhaftung können wir im Folgenden eine etwaige individuelle Verantwortung für die festgestellten Organisationsdefizite nicht nachzeichnen.

## **I. Geschäftsführung**

### **1. Pflicht zur angemessenen Unternehmensorganisation**

Jedes EVU ist verpflichtet, eine angemessene und funktionsfähige Unternehmensorganisation zu schaffen und nachzuhalten, die gewährleistet, dass der Geschäftsbetrieb ordnungsgemäß, insbesondere der Eisenbahnbetrieb sicher geführt wird. Diese Grundpflicht ist bei der S-Bahn verletzt worden.

#### **1.1 Organisation der Bauartverantwortung**

Ein EVU muss technische Unterlagen bei Bedarf aktualisieren. Bei der S-Bahn gab es kein System des Nachhaltens der Aktualisierung technischer Unterlagen. Insbesondere war die Bauartverantwortung nicht so organisiert, dass sichergestellt war, dass ihre aktuellen technischen Mitteilungen und Aktualisierungen von Überholungsanleitungen zugänglich gemacht wurden. Dies verletzt die Pflicht zur ordnungsgemäßen Organisation eines für ein EVU grundlegenden Bereichs.

## 1.2 Organisation der Arbeitsvorbereitung

Im Rahmen der unternehmerischen Organisationspflicht ist auch sicherzustellen, dass den Handwerkern Arbeitsanweisungen erteilt und zugänglich gemacht werden. Diese müssen richtig, vollständig, aktuell und verständlich sein. Diese Pflicht wurde bei der S-Bahn verletzt. Arbeitsanweisungen waren in mehreren Fällen nicht richtig, unvollständig, überholt und durch Verweise auf Überholungsanleitungen der Hersteller unverständlich. Teilweise lagen sie den Handwerkern gar nicht vor, sondern nur die Herstelleranleitungen, die eine klare und verständliche Arbeitsanweisung nicht ersetzen können.

## 1.3 Organisation einer Einweisung der Mitarbeiter

Das Unternehmen muss dafür sorgen, dass Mitarbeiter in den Arbeitsplatz sorgfältig eingewiesen und regelmäßig geschult werden. Es fehlte bei der S-Bahn ein flächendeckendes System der Einweisung, Schulung und Fortbildung von Mitarbeitern. Damit ist ebenfalls die Pflicht zur ordnungsgemäßen Unternehmensorganisation verletzt.

## 1.4 Organisation einer effektiven Qualitätssicherung

Eine Kernpflicht eines jeden Unternehmens ist die Einrichtung einer funktionsfähigen Qualitätssicherung und die Durchführung regelmäßiger Kontrollen der in dem Unternehmen durchgeführten Arbeiten. Bei der S-Bahn fehlte in Teilbereichen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten eine Abteilung für Qualitätssicherung entweder vollständig oder sie war personell und organisatorisch nicht zur Durchführung der erforderlichen Kontrollen in der Lage. Damit wurde die Pflicht zur ordnungsgemäßen Unternehmensorganisation verletzt.

## 1.5 Organisation von Wartungs- und Instandhaltungsfristen und ihrer Verlängerung

Ein EVU muss dafür sorgen, dass das Wartungs- und Instandhaltungssystem den sicheren Bahnbetrieb gewährleistet. Die S-Bahn praktizierte früher ein System der Verlängerung von Wartungsfristen, in dem keine sachgerechten Entscheidungskriterien festgeschrieben worden waren, die bei der Entscheidung über die Fristverlängerung sichergestellt hätten, dass die zur Verstärkung der Bremswirkung erforderlichen Sandvorräte bis zur nächsten Wartung ausreichen. Ebenso konnten die gespreizten Instandhaltungsfristen im Wege der Einzelfallentscheidung kilometermäßig unbegrenzt verlängert werden, ohne dass eine Vorprüfung darauf hin vorgeschrieben gewesen wäre, ob die Fahrzeuge in dem jeweiligen Einzelfall bei einer solchen Verlängerung noch sicher eingesetzt werden konnten. Das Wartungs- und Instandhaltungssystem genügte damit nicht den Anforderungen an einen

sicheren Eisenbahnbetrieb. Hierdurch wurde die Pflicht zur ordnungsgemäßen Unternehmensorganisation verletzt.

## **2. Pflicht zur Information der Aufsichtsbehörden**

Ein EVU ist verpflichtet, mit den zuständigen Aufsichtsbehörden nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen zu kooperieren und die Behörden insbesondere über sicherheitsrelevante Vorfälle zu informieren. Diese Pflicht wurde bei der S-Bahn in zwei Fällen verletzt. Dabei wurde einmal das EBA nicht darüber informiert, dass die von der S-Bahn eingegangene Selbstverpflichtung zur Durchführung von Sichtprüfungen mit einem Intervall von 7 Tagen nicht eingehalten wurde. In dem anderen Fall wurde nicht über den Einsatz von Radscheiben mit einer höheren Gesamtleistung als 1,2 Mio. km informiert, obwohl dies S-Bahn-intern angeregt worden war.

## **II. Aufsichtsrat**

### **1. Daten**

Der zwölfköpfige Aufsichtsrat der S-Bahn setzt sich nach dem Mitbestimmungsgesetz aus sechs Arbeitnehmer- und sechs Anteilseignervertretern zusammen. Die Sitzungsfrequenz entsprach den gesetzlichen Bestimmungen, da in jedem Jahr wenigstens zwei, zumeist drei Sitzungen sowie bei Bedarf außerordentliche Sitzungen stattfanden. Bis zur 32. Aufsichtsratssitzung 2005 gehörten dem Aufsichtsrat auch drei Konzernfremde als Anteilseignervertreter an.

### **2. Die Arbeit des Aufsichtsrats**

#### **2.1 Ablauf**

Die Aufsichtsratsmitglieder erhielten schriftliche Berichte der Geschäftsführung, die mit dem Aufsichtsratsvorsitzenden zeitweilig vorab besprochen wurden. Wir konnten nicht feststellen, dass der Inhalt selektiert wurde. Ferner erhielten die Aufsichtsratsmitglieder schriftliche Quartalsberichte und die gesetzlich vorgesehenen Unterlagen, Jahresabschluss und Prüfungsbericht der Wirtschaftsprüfer. Diese Unterlagen wurden im Aufsichtsrat ausführlich mit der Geschäftsführung diskutiert und hinterfragt.

Die Arbeitnehmervertreter führten außerdem jeweils eine Vorbesprechung durch, an der zum Schluss die Geschäftsführung teilnahm, um die Arbeitnehmervertreter direkt zu informieren.

## 2.2 Verhältnis zwischen dem Gesellschafter und dem Aufsichtsrat

Typischerweise besteht in einer mitbestimmten GmbH, speziell wenn sie, wie die S-Bahn, eine hundertprozentige Konzerngesellschaft ist, ein Spannungsverhältnis zwischen der Wahrnehmung der Rechte des Aufsichtsrats und der Rechte der Gesellschafterversammlung, die bei hundertprozentigen Konzerngesellschaften faktisch unmittelbar durch den Gesellschafter außerhalb förmlicher Gesellschafterversammlungen stattfindet. Auch bei der S-Bahn liegt aus unserer Sicht diese typische Konstellation vor. Die S-Bahn wurde im Wesentlichen durch ihren Gesellschafter gesteuert. Dies erfolgte z. B. über Gespräche zwischen Gesellschafter und Geschäftsführern außerhalb förmlicher Gesellschafterversammlungen, mittels der Gestaltung der Dienstverträge der Geschäftsführer, die bei der letzten Geschäftsführung ausnahmslos mit dem Konzern geschlossen waren, sowie die Teilnahme der Geschäftsführer an unternehmensinternen Treffen des DB-Konzerns; diese haben seit ungefähr 2005 im gleichen Maße zugenommen, wie der DB-Konzern seinen Einfluss auf die S-Bahn stärker ausgeübt hat.

Zwangsläufige Konsequenz aus diesem grundsätzlich dem Gesetz entsprechenden „Dualen System“ ist eine leicht unterschiedliche Einschätzung der Aufsichtsratsmitglieder über die Qualität der Zusammenarbeit mit dem Gesellschafter einer- und der Geschäftsführung andererseits. Die Anteilseignervertreter fühlten sich sowohl im Verhältnis zum Gesellschafter als auch von der Geschäftsführung gut informiert. Die Arbeitnehmervertreter äußerten sich insoweit in Befragungen kritischer; so fühlten sie sich teils übergangen und in der Möglichkeit ihres Einflusses beschränkt.

## 2.3 Qualität der Arbeit des Aufsichtsrats

Ungeachtet der eher kritischen Haltung von Arbeitnehmervertretern führte unsere Durchsicht aller Protokolle seit 2002 und der dazugehörigen schriftlichen Unterlagen zum Ergebnis, dass im Aufsichtsrat der S-Bahn eine intensive Arbeit stattfand und sich seine Mitglieder sachkundig und kritisch mit der Lage des Unternehmens und den Berichten der Geschäftsführung beschäftigten.

Dies gilt für die wirtschaftliche Lage der S-Bahn, die im Rahmen der regelmäßigen Berichte der Geschäftsführer und Wirtschaftsprüfer erörtert wurde. Dabei ist ein Tenor über die Jahre hinweg die schwierige Lage der S-Bahn.

Der Aufsichtsrat hat sich ausführlich mit Betriebsstörungen sowie organisatorischen und technischen Mängeln im Unternehmen beschäftigt. Beginnend mit der 24. Aufsichtsratssitzung vom 26. Juni 2002 gibt es praktisch keine Sitzung, in der dieses Thema nicht erörtert wurde. Der Aufsichtsrat wurde auch jeweils über Inhalt und Fortschritt der Sanierungs- und Restrukturierungsprogramme wie OSB, die Neuorganisation der Werkstätten und Instandhaltung sowie der Führungsebenen unterrichtet.

### **3. Bewertung**

Die wesentliche Aufgabe des Aufsichtsrats besteht in der Überwachung der Geschäftsführung. Im Ergebnis haben wir keinen Zweifel daran, dass der Aufsichtsrat als Gremium dieser Aufgabe nachgekommen ist.

#### **3.1 Die Überwachung der Tätigkeit**

Der Aufsichtsrat hat sich intensiv mit allen ihm berichteten Problemen der S-Bahn und insbesondere mit Betriebsstörungen und außergewöhnlichen Vorfällen, wie etwa dem Unfall am Bahnhof Berlin-Südkreuz, beschäftigt und dazu die Berichte der Geschäftsführung nicht nur entgegengenommen, sondern die Geschäftsführer befragt und Untersuchungsaufträge erteilt, die dann auch nachgehalten wurden. Dem ihm so vermittelten Bild des Unternehmens konnte der Aufsichtsrat nicht entnehmen, dass sich hinter den berichteten Problemen die in dieser Untersuchung festgestellten Organisationsmängel verbargen. Dazu lässt sich allenfalls feststellen, dass in den letzten ungefähr zwei bis drei Jahren Berichte über Betriebsstörungen und insbesondere technische Defekte des Fuhrparks zunahmen. Wie ein Aufsichtsratsmitglied in der Befragung sagte, seien die dem Aufsichtsrat mitgeteilten Defekte für sich betrachtet aber nicht so gravierend gewesen, dass sie Anlass zur Generalisierung geboten hätten. Nach dem maßgeblichen Beurteilungszeitpunkt der Aufsichtsratssitzungen teilen wir diese Einschätzung.

Maßgeblich dafür ist besonders, dass die S-Bahn bis zum 1. Mai 2009 nach den für ein Aufsichtsratsmitglied zugänglichen Kriterien, das sind vor allen Dingen die Vorgaben des Verkehrsvertrages wie Pünktlichkeit, Zugkilometer, Kundenzufriedenheit, im Durchschnitt gut abschnitt. Zudem spielten bei der Erörterung von Betriebsstörungen viele Ursachen ei-

ne Rolle, die die S-Bahn gar nicht oder nur teilweise beeinflussen konnte, wie z. B. Netzstörungen oder die auch netzabhängige Umgestaltung des Fahrsperrsystems.

Speziell zum Radscheibenriss 2003 haben wir nicht feststellen können, dass dieses Ereignis dem Aufsichtsrat mitgeteilt worden ist.

### 3.2 Neubesetzung des Geschäftsführers Produktion in 2009

Für den Radscheibenriss 2009 hat es sich als nachteilig ausgewirkt, dass vom Ende der Tätigkeit des früheren Geschäftsführers Produktion Ende Februar 2009 bis zur Berufung seines Nachfolgers am 8. Juni 2009 drei Monate vergingen, mit der Folge, dass gerade in der kritischen Zeit nach dem 1. Mai 2009 der Geschäftsführung kein Geschäftsführer mit technischer Ausbildung angehörte. Auch hierin liegt keine Verletzung der Pflichten des Aufsichtsrats insoweit, als er für eine sachgerechte Besetzung der Geschäftsführung Sorge tragen muss. Nach unseren Befragungen und den uns vorliegenden Unterlagen stieß die Bestellung eines vierten Geschäftsführers Produktion auf den Widerstand der Arbeitnehmervertreter. Nachdem dessen Vorgänger nur mittels der Zweitstimme des Aufsichtsratsvorsitzenden gewählt worden war, erscheint es vertretbar, dass dieses Mal eine einvernehmliche Lösung gesucht wurde, auch mit der Gefahr einer Zeitverzögerung. Zudem führte dieser konsensuale Weg effektiv zu keiner – jedenfalls nennenswerten – Verzögerung, da im Falle einer Ablehnung durch die Arbeitnehmervertreter ein Vorschlag durch den ständigen Ausschuss nach § 31 Abs. 3 MitbestG mit einer gesetzlichen 1-Monatsfrist sowie eine zusätzliche Aufsichtsratssitzung notwendig gewesen wären; auch dies hätte zu einer Verzögerung von nahezu drei Monaten geführt, jedenfalls hätte führen können.

## E. Zusammenfassung der Ergebnisse

Primäre Ursache für die bis heute bei der S-Bahn bestehenden erheblichen Betriebsstörungen sind technisch-konstruktive Mängel der BR 481 in den Komponenten Radscheibe, Radsatzwelle und Bremsanlage. Speziell die unzureichende Dimensionierung der Radscheibe führt bis heute zu einer erheblichen Einschränkung der Verfügbarkeit der BR 481. Die mangelhafte Aufarbeitung der Bremszylinder durch die S-Bahn infolge der erheblichen Organisationsmängel in der Instandhaltung hat gleichfalls erhebliche Betriebsstörungen im September 2009 verursacht, die aber seit Januar 2010 komplett beseitigt sind. Im Ergebnis ungünstige Maßnahmen des DB-Konzerns haben die aktuellen Betriebsstörungen nicht verursacht, erschweren aber in Teilen deren Bewältigung und haben eventuell eine frühere Aufdeckung der Organisationsmängel verhindert. Zu den heute bestehenden Schwierigkeiten haben auch die Probleme in der Unternehmenskultur der S-Bahn beigetragen.

### I. Analyse der Ursachen

Die bis heute bestehenden Betriebsstörungen sind Ergebnis des Zusammenwirkens folgender technischer und unternehmensbezogener Mängel:

#### 1. Technische Mängel

Die BR 481 weist folgende konstruktive Mängel auf.

- 1.1 Die **Radscheiben** sind nach heutigem Kenntnis- und Normenstand unzureichend dimensioniert, um die im Betrieb auftretenden Belastungen ertragen zu können, mithin nicht dauerfest. Der fehlerhaft konstruierte Radsteg ist Ursache für den Bruch einer Radscheibe am 1. Mai 2009 in Berlin-Kaulsdorf mit der Folge der Entgleisung des Zuges.
- 1.2 Die S-Bahn ist gezwungen, die **Radsatzwellen** der BR 481, je nach deren Einbauposition, deutlich häufiger mittels Ultraschall zu prüfen, als ursprünglich vorgesehen. Dies geht auf generelle Bedenken des EBA gegen den ursprünglich verwendeten Werkstoff A5T zurück. Es wurden aber bislang keinerlei werkstoffbedingte Schäden festgestellt. Allerdings sind die Treibradsatzwellen nicht dauerfest.

1.3 Die **Bremsanlage** ist insbesondere bei niedrigen Haftwerten zwischen Rad und Schiene nicht in der Lage, die notwendigen Bremsleistungen zu realisieren. Dies resultiert aus einem unzureichenden Gleitschutz sowie – bereits durch die S-Bahn beseitigten – technischen Defiziten der Besandungsanlagen. Die ungenügende Bremsleistung war für den Unfall in Berlin-Südkreuz am 20. November 2006 zumindest mitursächlich. Nach diesem Unfall hat die S-Bahn in Abstimmung mit dem EBA die Höchstgeschwindigkeit reduziert, um die unzureichende Bremsleistung auszugleichen.

## 2. Unternehmensbezogene Mängel

2.1 Wir haben erhebliche Mängel in der **Organisation der Fahrzeuginstandhaltung** der S-Bahn festgestellt. Arbeitsanweisungen waren inhaltlich fehlerhaft, unvollständig, wurden nicht aktualisiert und nicht ausreichend bekannt gegeben. Es gab keine ausreichenden Schulungen und Fortbildungen der Mitarbeiter. Vor allem existierte kein funktionierendes System der Qualitätssicherung.

2.2 Die früher bei der S-Bahn praktizierten Verlängerungen von **Wartungs- und Instandhaltungsfristen** und von Laufleistungen bis zur Hauptuntersuchung wurden den Anforderungen an einen sicheren und zuverlässigen Eisenbahnbetrieb nicht gerecht.

2.3 Die in der Folge des Radscheibenbruchs am 1. Mai 2009 übernommenen Selbstverpflichtungen wurden durch die S-Bahn nicht eingehalten. Das EBA wurde über die Nichteinhaltung der Selbstverpflichtungen nicht informiert, ebenso nicht über den Einsatz von Radscheiben mit einer Laufleistung größer 1,2 Mio. km. Aufgrund dieses **mangelhaften Krisenmanagements** sah sich das EBA veranlasst, im Rahmen einer Betriebsprüfung am 29./30. Juni 2009 die sofortige Stilllegung von mindestens 149 Fahrzeugen anzuordnen.

2.4 Maßnahmen des DB-Konzerns und insbesondere das von ihm initiierte Optimierungsprogramm OSB sind für die aktuellen Betriebsstörungen nicht verantwortlich. Dennoch haben wir, ungeachtet der von OSB bewirkten Steigerungen der Umsatzerlöse und weiteren Verbesserungen, haben wir besonders bei der **Umsetzung des Projektes OSB** Unzulänglichkeiten festgestellt, weil die konkreten Verhältnisse bei der S-Bahn nicht ausreichend berücksichtigt wurden. So wurde nicht erkannt, dass es in der Fahrzeuginstandhaltung kein ausreichendes System der Qualitätssicherung

gab. Auch in weiteren Bereichen haben wir Optimierungsbedarf bei der Zusammenarbeit zwischen der S-Bahn und dem Konzern ermittelt.

- 2.5 Die S-Bahn, insbesondere der Bereich der Fahrzeuginstandhaltung wurde intern und extern geprüft. In diesen **Auditierungen und Revisionen** wurden jedoch die tatsächlich bestehenden Organisationsmängel nicht aufgedeckt. Auf diese Ergebnisse hat man sich bei der S-Bahn verlassen.
- 2.6 Die **Unternehmenskultur** bei der S-Bahn war nach unseren Feststellungen von einer Prozessferne der Führungskräfte geprägt, begleitet von Schwächen in der Führung und Kommunikation. Das wurde von vielen Mitarbeitern als demotivierend empfunden.

## **II. Nichteinhaltung von Organisations- und Informationspflichten**

Durch die festgestellten Organisationsmängel bei der S-Bahn wurden die Pflichten zu einer angemessenen Unternehmensorganisation sowie zur ausreichenden Information der Aufsichtsbehörden verletzt. Wir haben keine Anhaltspunkte dafür gewinnen können, dass der Aufsichtsrat als Gremium seiner Überwachungspflicht nicht ausreichend nachgekommen ist.

gez. Detlef Schmidt

gez. Tobias Boecken