

**Eisenbahn-Bundesamt**  
Außenstelle Hannover  
Der Beauftragte für Unfalluntersuchung  
Joachimstraße 8  
30159 Hannover



## **Untersuchungsbericht**

(Geschäftszeichen: 4012 Uub 15/00)

### ***Zusammenstoß***

**der S-Bahn 5711 mit der S-Bahn 5712**

**im Bahnhof Flughafen Hannover-Langenhagen**

**am 29.06.2000 um 10:10 Uhr**

Hannover, 13.09.2000

Im Auftrag

(Ulrich)

## INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite(n)</u>
1. <b>Vorbemerkungen</b>	3 - 4
2. <b>Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen</b>	5
3. <b>Der Ort des Ereignisses</b>	6 - 10
3.1 Infrastruktur/Signalanlagen	
3.2 Betriebsprogramm	
4. <b>Das Unfallereignis</b>	11 - 12
4.1 Geplanter Ablauf der Zugfahrten	
4.2 Tatsächlicher Ablauf der Zugfahrten	
4.3 Folgen des Ereignisses	
5. <b>Die Unfallursache</b>	13 - 19
5.1 Feststellungen am Ereignisort	
5.1.1 Feststellungen am Oberbau	
5.1.2 Feststellungen an den Signalanlagen	
5.1.3 Feststellungen in den Fahrzeugen	
5.2 Feststellungen im ESTW + Auswertung fahrdienstlicher Aufzeichnungen	
5.3 Fahrtverlaufsregistrierungen der beteiligten Züge	
5.4 <u>Fazit der Ursachenermittlung</u>	
6. <b>Ergänzende Feststellungen und Maßnahmen des EBA</b>	20 - 24
7. <b>Zusammenfassung</b>	24

### Anlagen zum Untersuchungsbericht

- Anlage 1 Schematischer Übersichtsplan des Bf Flughafen Hannover-Langenhagen
- Anlage 2 Fahrtverlaufsauswertung (*Geschäftszeichen 4012 Uuf 403/00 v. 31.08.2000*)

## 1. Vorbemerkungen

### 1.1 Zuständigkeit des Eisenbahn-Bundesamtes

Dieser Untersuchungsbericht des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) wird vorgelegt in Erfüllung des gesetzlichen Auftrags<sup>1)</sup> an das EBA, Störungen und Unfälle im Eisenbahnbetrieb fachlich zu untersuchen.

Wesentliche Zielsetzung des gesetzlichen Auftrags des EBA ist die systematische Ermittlung von Unfallursachen unter dem Aspekt, Schwachstellen im Sicherheitssystem der Eisenbahn aufzuzeigen und deren Beseitigung zu veranlassen.

Hiervon unberührt können die Ergebnisse der Unfalluntersuchung durch das EBA den für die Strafverfolgung zuständigen Behörden auf Anforderung (*wie im vorliegenden Fall mit Schreiben der Bundesgrenzschutzinspektion Hannover vom 10.07.2000 – Tagebuchnummer 13 – 564/00 – geschehen*) zur Verfügung gestellt werden.

### 1.2 Rechtsnormen für den Betrieb regelspuriger Eisenbahnen

Die gesetzliche Grundlage für die Genehmigung von Eisenbahnen des öffentlichen Verkehrs sowie für die Nutzung der Eisenbahninfrastruktur bildet das **Allgemeine Eisenbahngesetz** (AEG). Aus diesem leiten sich die für die Durchführung des Eisenbahnbetriebs wesentlichen Rechtsverordnungen ab:

- die **Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung** (EBO) sowie
- die **Eisenbahn-Signalordnung** (ESO).

Soweit diese Rechtsverordnungen für bestimmte Lebenssachverhalte keine ausdrücklichen Regelungen enthalten, kommen anerkannte Regeln der Technik zur Anwendung. Als anerkannte Regeln der Technik wendet das EBA u.a. das unternehmensinterne Regelwerk der Deutschen Bahn AG an, soweit dessen materieller Regelungsgehalt die Sicherheit und Leichtigkeit des Eisenbahnbetriebs berührt.

Aus dem untergesetzlichen Regelwerk ist für das hier untersuchte Unfallereignis insbesondere die Konzernrichtlinie DS 408.01 – 09 „**Züge fahren und Rangieren**“ (alter Begriff = „**Fahrdienstvorschrift**“) einschlägig. Die hierin enthaltenen grundlegenden Sicherheitsbestimmungen haben alle an der Durchführung des Eisenbahnbetriebs beteiligten Unternehmen und deren Erfüllungsgehilfen zu beachten.

Am Unfallereignis vom 29.06.2000 im Bf Flughafen Han-Langenhagen waren beteiligt:

- a) die **DB Netz AG** als Eisenbahninfrastrukturunternehmen (i.S. des § 2 Abs. 3 AEG).
- b) die **DB Regio AG** als Eisenbahnverkehrsunternehmen (i.S. des § 2 Abs. 2 AEG).

---

1) § 3 Abs. 2 Ziffer 7 des Gesetzes über die Eisenbahnverkehrsverwaltung des Bundes (BEVerkVwG) vom 27.12.1993 (BGBl. I S. 2378, 2394)

### 1.3 Besonderheiten der Untersuchung

Die Eisenbahn bildet ein in sich geschlossenes technisches System, das den Fahrweg, die Fahrzeuge und das Sicherungssystem umfasst.

Dieses System wird ergänzt durch ein umfangreiches Regelwerk, das einerseits das Zusammenwirken der technischen Einrichtungen und deren Bedienung regelt, zugleich aber auch Vorschriften für die Fälle enthält, dass einzelne Komponenten aufgrund einer technischen Störung zeitweise nicht verfügbar sind bzw. sonstige Abweichungen vom Regelbetrieb durch die im Betrieb eingesetzten Personale abzarbeiten sind.

Sicherheitsrelevante Systemreaktionen und Bedienungshandlungen werden üblicherweise dokumentiert. Dies gilt sowohl für ortsfeste Anlagen (z.B. durch Zählwerke für bestimmte Bedienungshandlungen in Stellwerken) als auch für ortsbewegliche Anlagen (z.B. verschiedene Arten von Fahrtverlaufsregistrierungen in Schienenfahrzeugen).

Aufgrund der umfassenden Dokumentation betriebssicherheitlicher Vorgänge liegt der Schwerpunkt der fachlichen Unfalluntersuchung beim Eisenbahnverkehr im Gegensatz zum Straßenverkehr weniger bei der Rekonstruktion des Unfallhergangs als vielmehr in der vollständigen Erfassung und Auswertung aller ereignisrelevanten Aufzeichnungen, Aufschreibungen und sonstigen Datenträger.

Die EBA-seitige Untersuchung des Unfallereignisses vom 29.06.2000 erfolgte in engem und konstruktivem Zusammenwirken mit den für die Strafverfolgung zuständigen Behörden. Die für das Ereignis relevanten Dokumente befinden sich im Original als Beweismittel bei den Strafverfolgungsbehörden. In diesem Untersuchungsbericht sind im Abschnitt 5 jeweils nur die für die fachliche Bewertung maßgeblichen Auszüge/Details der einzelnen Dokumente dargestellt.

Von der ermittelnden Bundesgrenzschutzinspektion –VB- Hannover wurde ferner eine umfangreiche Bilddokumentation erstellt. Aus diesem Grund wurde in diesem Untersuchungsbericht auf eine eigenständige Bilddokumentation verzichtet. Unabhängig davon sind Einzelbilder zum besseren Verständnis der Ausführungen in den Textteil integriert.

### **Kurzbeschreibung des Ereignisses**

Am 29.06.2000 um 10:10 Uhr stieß im unterirdischen Teil des Bahnhofs Flughafen Hannover-Langenhagen in km 15,100 die aus dem Bahnhof ausfahrende S-Bahn 5711 mit der in den Bahnhof einfahrenden S-Bahn 5712 frontal zusammen.

## 2. **Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen**

Asig	Ausfahrtsignal (z.B. Asig 37P1)
Bf	Bahnhof
Esig	Einfahrtsignal (z.B. Esig 37A)
Evsig	Einfahrtvorsignal (z.B. 37a)
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ET	Elektrischer Triebzug
Fdl	Fahrdienstleiter
LZB	Linienzugbeeinflussung
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung („Indusi“)
PDS	Protokoll- und Störungsdrucker
S-Bahn	Stadt-Schnellbahn

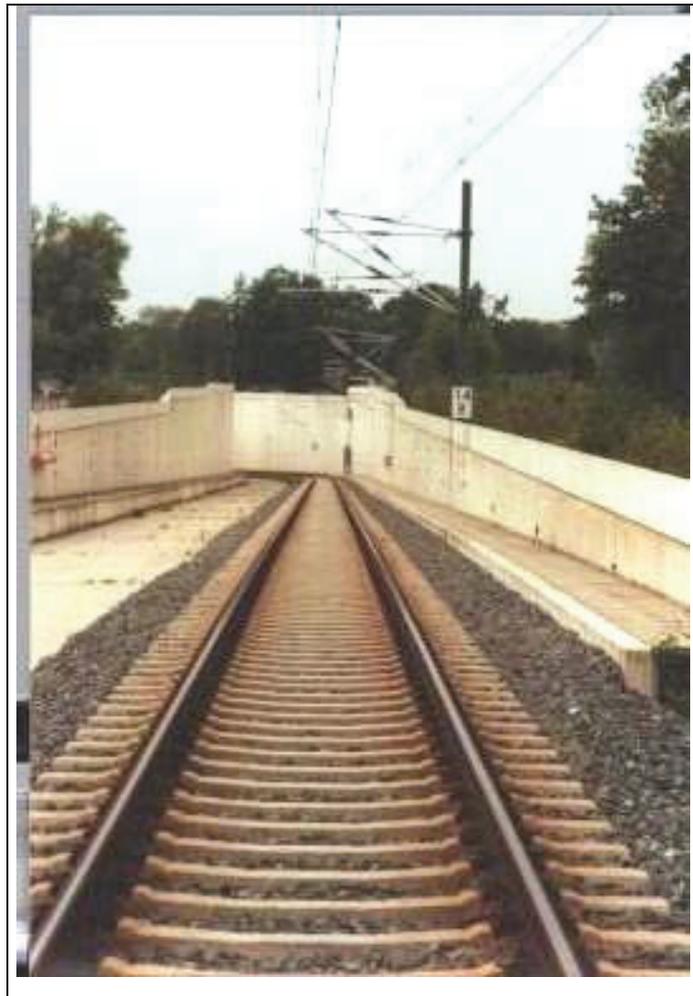
## 3. **Der Ort des Ereignisses** (siehe auch Anlage 1)

### 3.1 **Infrastruktur/Signalanlagen**

Der Bahnhof (Bf) Flughafen Hannover-Langenhagen liegt am Ende der eingleisigen, elektrifizierten Hauptbahn „Langenhagen Pferdemarkt - Hannover Flughafen“. Die zulässige Geschwindigkeit im Streckenbereich beträgt 120 km/h.

Die insgesamt knapp 3,5 km lange Strecke wurde mit Beginn der Fahrplanperiode 2000/2001 am 28.05.2000 in Betrieb genommen, um den Flughafen Hannover an das ebenfalls seit dem 28.05.2000 existierende S-Bahn-Netz des Großraums Hannover anzubinden. Zuständiges Eisenbahninfrastrukturunternehmen ist die DB Netz AG (Niederlassung Netz Nord, Lindemannallee 3, 30173 Hannover).

Die formelle Grenze zwischen freier Strecke und Bahnhof bildet das Einfahrtsignal 37A. Der Bf Flughafen Hannover-Langenhagen ist als sog. „Kopfbahnhof“ ausgestaltet. Über eine ab dem Einfahrtsignal (Esig) 37A beginnenden Gefällestrecke gelangen die Züge in den unterirdischen Bereich des Bf und können dort wahlweise in eines der zwei Bahnsteiggleise 3711 bzw. 3721 eingelassen werden. Die Bahnsteiggleise sind aufgrund des etwa in km 14,9 beginnenden Gleisbogens bei Einfahrt in den Bf nicht einsehbar (vgl. Bild 1).



**Bild 1**

Erläuterung:  
Einfahrt in den Bf Flughafen;  
Sicht aus Höhe des Esig 37A

(im Hintergrund Gleisbogen  
nach links)

Die fahrdienstliche Abwicklung des Zugverkehrs erfolgt vom Elektronischen Stellwerk (ESTW) Langenhagen aus. Das ESTW der Herstellerfirma SIEMENS befindet sich am Sitz der Niederlassung Netz Nord in der dort ansässigen Betriebszentrale.

Der zuständige Fahrdienstleiter (Fdl) führt die Bezeichnung „Fdl Langenhagen Nord“. Der Bf Flughafen Hannover-Langenhagen bildet den ESTW-Stellbereich 37; alle Elemente des Stellbereichs (Signale, Weichen usw.) erhalten in ihrer Bezeichnung deshalb die Zahl 37 vorangestellt.

*(Beispiele: das Einfahrsignal heißt „37A“; die einzige Weiche des Bf heißt „3701“).*

Die Zugfahrten werden im Regelbetrieb auf signaltechnisch gesicherten Fahrwegen, sog. „Zugstraßen“ durchgeführt, die vom Fdl am ESTW-Bedienplatz mittels Mauseingabe eingestellt werden. Bei Zugstraßen werden die Elemente des Fahrwegs und die Flankenschutzeinrichtungen<sup>2)</sup> in der richtigen Lage bzw. Stellung verschlossen. Zusätzlich wird die Zugstraße festgelegt, wodurch die vorzeitige Rücknahme des Verschlusses technisch unterbunden wird. Das Festlegen der Zugstraße ist Voraussetzung dafür, dass ein zugehöriges Hauptsignal in Fahrtstellung kommen kann.

Außerdem wird signaltechnisch sichergestellt, dass zeitgleich keine sich widersprechenden Zugstraßen eingestellt sein können.

*(Beispiel: bei einer festgelegten Einfahrzugstraße von Esig 37A nach Gleis 3721 ist das Einstellen einer Ausfahrzugstraße aus Gleis 3711 technisch unterbunden, da es sich einerseits um eine gegenläufige – und damit der erlaubten Einfahrt zuwiderlaufende – Bewegung handeln würde, andererseits aber auch die Weiche 3701 die für die Ausfahrt erforderliche Lage nicht einnehmen kann, da sie sich in anderer Lage und verschlossen für die Einfahrt befindet)*

Die Festlegung einer Zugstraße wird i.d.R. selbsttätig aufgelöst, wenn der Zug den festgelegten Abschnitt durchfahren hat. Muss die Festlegung in Ausnahmefällen durch den Fdl manuell aufgelöst werden, erfolgt eine Registrierung der Bedienhandlung, die durch den zum ESTW gehörigen Protokoll- und Störungsdrucker dokumentiert wird.

Wird in eine festgelegte Zugstraße unerlaubt durch eine andere Fahrt eingedrungen, erfolgt – sofern am Hauptsignal ein Fahrtbegriff gezeigt wird – als technische Reaktion auf die als nicht mehr vorhanden erkannten Zugstraßenbedingungen der sofortige Haltfall des Hauptsignals nebst Wirksamschaltung des 2000 Hz-Gleismagneten.

*(Beispiel: bei einer festgelegten Einfahrzugstraße von Esig 37A nach Gleis 3721 und „Ks 2“ zeigendem Esig 37A bewirkt das unerlaubte Eindringen einer Fahrt aus Gleis 3711 in den Isolierungsbereich der Weiche 3701, der unmittelbar hinter dem Asig 37P1 beginnt, zum Zurückfallen des Esig 37A in Stellung Hp 0 „Halt“. Durch den nunmehr wieder wirksamen 2000 Hz-Gleismagneten würde ein in diesem Moment am Esig 37A vorbeifahrender Zug eine sofortige Zwangsbremmung erhalten)*

---

2) **Flankenschutzeinrichtungen** sollen bewirken, dass andere Eisenbahnfahrzeuge nicht in die Zugstraße eindringen können; Flankenschutzeinrichtungen sind z.B. Schutzweichen oder Gleissperren, aber auch – wie im Bf Flughafen - Hauptsignale gegenläufiger Fahrwege

Innerhalb des Bf Flughafen Hannover-Langenhagen sind nachstehende Geschwindigkeiten zugelassen:

--	--

<u>einfallende Züge:</u> - ab Esig 37A bis km 15,1 = 50 km/h - ab km 15,1 = 30 km/h *	<u>ausfallende Züge:</u> - ab Asig 37P1 bis km 14,9 = 50 km/h - ab km 14,9 = 120 km/h
---	---

\* signalisiert durch allein stehendes Zusatzsignal in km 15,120

Alle die Zugfahrten im Bf Flughafen Hannover-Langenhagen regelnden Signale (Kombinationssignale mit Haupt- und Vorsignalfunktion, Zusatzsignale<sup>3)</sup>) sind als **Lichtsignale** ausgestaltet.

Dabei sind im Regelbetrieb sowohl am Esig 37A und auch am Asig 37P1 in signaltechnischer Umsetzung der vorgenannten zulässigen Geschwindigkeiten jeweils nur zwei verschiedene Signalstellungen möglich:

a) Esig 37A

Signal gem. ESO	Bedeutung gem. ESO	Erläuterung
<b>Hp 0</b>	„Halt“	Anhalten bzw. Stehenbleiben vor dem Signal ist zwingend gefordert.
<b>Ks 2</b> i.V.m. Zs 3 „5“ und Zs 3v „3“	„Halt erwarten“	Das Signal erlaubt die Vorbeifahrt am Esig mit 50 km/h (Anm.: bis km 15,1) und kündigt eine noch folgende Geschwindigkeitseinschränkung auf 30 km/h (Anm.: ab km 15,1) sowie die Einfahrt in ein Stumpfgleis an.

b) Asig 37P1

Signal gem. ESO	Bedeutung gem. ESO	Erläuterung
<b>Hp 0</b>	„Halt“	Anhalten bzw. Stehenbleiben vor dem Signal ist zwingend gefordert.
<b>Ks 1</b> i.V.m. Zs 3 „5“	„Fahrt“	Das Signal erlaubt die Vorbeifahrt am Asig sowie eine Geschwindigkeit von 50 km/h bis km 14,9; ab km 14,9 darf die zulässige Geschwindigkeit von 120 km/h gefahren werden.

3) **Zusatzsignale** ergänzen/konkretisieren die durch Haupt- bzw. Vorsignal erteilten Fahraufträge; sie können sich am Standort des Haupt- bzw. Vorsignals befinden als auch allein stehend aufgestellt sein. Im Bf Flughafen Hannover-Langenhagen kommt sowohl das Signal **Zs 3 „Geschwindigkeitsanzeiger“** als auch das Signal **Zs 3v „Geschwindigkeitsvoranzeiger“** zur Anwendung. Angezeigt wird jeweils eine Kennziffer, deren zehnfache Wert in km/h als Fahrgeschwindigkeit ab dem Standort des Signals Zs 3 zugelassen ist.

Die vorgenannten Signale sind mit Streckeneinrichtungen für die **Punktförmige Zugbeeinflussung** (PZB) ausgerüstet. Einrichtungen für die Linienzugbeeinflussung (LZB) sind nicht vorhanden<sup>4)</sup>.

Die PZB (üblicherweise auch als „**Indusi**“ bezeichnet) ist ein Sicherungssystem mit induktiver Koppelung zwischen PZB-Strecken- und PZB-Fahrzeugeinrichtungen, durch das Züge selbsttätig zum Halten gebracht werden, wenn

- Halt zeigende Hauptsignale,
- Vorsignale in Warnstellung oder
- Geschwindigkeitsbeschränkungen

vom Triebfahrzeugführer nicht beachtet werden.

Die Beeinflussung der Fahrzeuge erfolgt durch Indusi-Gleismagnete verschiedener Frequenzen (2000, 1000 und 500 Hz), wobei die Beeinflussung durch einen 2000 Hz-Gleismagneten immer eine sofortige Zwangsbremmung des Zuges nach sich zieht. Im Bf Flughafen Hannover-Langenhagen sind fahrtrichtungsbezogen folgende Indusi-Gleismagnete vorhanden:

a) einlaufende Züge

Ort	Magnet mit Frequenz ...	wann wirksam geschaltet ?
Evsig 37a	1000 Hz	immer
Esig 37A	1000/2000 Hz	1000 Hz-Funktion, wenn Esig in Stellung „Ks 2“ 2000 Hz-Funktion, wenn Esig in Stellung „Hp 0“
km 14,968	500 Hz	wenn Esig 37A in Stellung „Ks 2“

b) ausfahrende Züge

Ort	Magnet mit Frequenz ...	wann wirksam geschaltet ?
Asig 37P1	2000 Hz *	wenn Asig in Stellung „Hp 0“.

(\* Anmerkung: Magnet befindet sich 1 m vor dem Asig 37P1)

---

--

4) die EBO als maßgebliche Rechtsverordnung fordert im § 15 Abs. 3 die **Linienzugbeeinflussung** erst ab Geschwindigkeiten von über 160 km/h

### 3.2 Betriebsprogramm

Der Bf Flughafen Hannover-Langenhagen wird ausschließlich von der S-Bahn-Linie 5 bedient, die in der Relation „Flughafen Hannover - Hannover-Messe/EXPO“ in einem Regeltakt von 30 Minuten verkehrt.

Zuständiges Eisenbahnverkehrsunternehmen ist die DB Regio AG (Regionalbereich Niedersachsen/Bremen, Joachimstraße 8, 30159 Hannover).

Während des Regeltaktes von 30 Minuten befindet sich immer nur ein Zug im eingleisigen Streckenabschnitt „Langenhagen Pferdemarkt – Hannover Flughafen“ bzw. im Bf Flughafen Hannover-Langenhagen. Ein im Bf Flughafen Hannover-Langenhagen ankommener Zug verlässt diesen nach einer Wendezeit von jeweils 6 Minuten wieder in Gegenrichtung.

Der Regeltakt von 30 Minuten wird in der verkehrsstarken Zeit zwischen 9:00 und 13:00 Uhr verdichtet zu einem Spitzentakt; die Züge verkehren dann alle 15 Minuten.

Während dieser Zeit kommt es im Bf Flughafen Hannover-Langenhagen zur sog. „überlappenden Wende“. Ein angekommener Zug wartet dann die Ankunft des im Abstand von 15 Minuten nachfolgenden Zuges ab, bevor er 6 Minuten nach dessen Ankunft (bei einer Wendezeit von demzufolge 21 Minuten) den Bf in Gegenrichtung verlässt.

*Beispiel: Zug 1 kommt im Bf an zur Minute 19 im Gleis 3711  
Zug 2 kommt im Bf an um Minute 34 im Gleis 3721  
Zug 1 verlässt den Bf um Minute 40 aus Gleis 3711*

Als Züge der S-Bahn-Linie 5 sind ausschließlich Elektrische Triebzüge (ET) der Baureihe 423 im Einsatz. Der viergliedrige, betrieblich nicht trennbare ET 423 besteht aus zwei Endwagen und zwei Mittelwagen bei einer Zuglänge von 67,4 m. Die Triebzüge der S-Bahn-Linie 5 werden als sog. „**Langzüge**“ gebildet, wobei jeweils drei ET 423 gekoppelt und zu einem Zug mit einer Gesamtlänge von dann 202,2 m zusammengefaßt werden.

Die im Gleis 3711 bzw. Gleis 3721 endenden Langzüge müssen, um komplett am Bahnsteig zu stehen, bis nahe an den jeweiligen Gleisabschluß (Prellbock) heranfahren. Sie stehen dann für die Abfahrt in Gegenrichtung ca. 10 m vor dem Ausfahrtsignal.

Die Triebzüge sind planmäßig nur mit dem Triebfahrzeugführer besetzt, der auch die Aufgaben des Zugführers wahrnimmt. Ein besonderer Zugführer, wie er bei lokbespannten Zügen üblicherweise im Wagenpark eingesetzt ist, ist aufgrund der technischen Ausrüstung des ET 423 nicht erforderlich.

## 4. Das Unfallereignis

### 4.1 Geplanter Ablauf der Zugfahrten

Entsprechend den betrieblichen Abläufen der „überlappenden Wende“ (vgl. Ziffer 3.2) musste die im Gleis 3711 stehende, abfahrtsbereite S-Bahn 5711 die Ankunft der S-Bahn

5712 abwarten. Nach Einfahrt der ankommenden S-Bahn 5712 in das Gleis 3721 (*plm. Ankunft = 10:04 Uhr*) sollte die S-Bahn 5711 (*plm. Abfahrt = 10:10 Uhr*) aus dem Bf Flughafen Hannover-Langenhagen ausfahren.

#### 4.2 **Tatsächlicher Ablauf der Zugfahrten**

Die S-Bahn 5711 war um 09:53 (*Anmerkung: als S 5122 mit einer Verspätung von 4 Minuten*) im Gleis 3711 des Bf Flughafen Hannover-Langenhagen angekommen und wartete abfahrbereit vor dem in Stellung Hp 0 „Halt“ befindlichen Asig 37P1 für den Start in Richtung „Hannover Messe/EXPO“.

Die S-Bahn 5712 war mit einer Verspätung von 7 Minuten im Zulauf auf den Bf Flughafen Hannover-Langenhagen. Die Abfahrt am letzten Halt in „Langenhagen Mitte“ erfolgte um 10:06 Uhr (*Soll = 09:59*).

Aufgrund der Verspätung der S 5712, die eine Ankunft um 10:11 Uhr erwarten ließ, konnte der abfahrbereiten S 5711 noch keine Ausfahrt aus dem Bf gewährt werden. Der Fdl Langenhagen Nord ließ folgerichtig zunächst die Einfahrt der verspäteten S-Bahn 5712 zu, indem er die entsprechende Zugstraße nach Gleis 3721 einstellte.

Hierdurch wechselte das Esig 37A aus Stellung Hp 0 „Halt“ in Stellung Ks 2 „Halt erwarten“ i.V.m. Zs 3 (Kennziffer „5“) sowie Zs 3v (Kennziffer „3“) und erlaubte eine Einfahrt in den Bf mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h bis km 15,1 sowie 30 km/h ab km 15,1 bis zum Ende des Gleises 3721.

S-Bahn 5712 fuhr um 10:10 Uhr unter Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeit in den Bf ein.

Zur planmäßigen Abfahrtszeit (*10:10 Uhr*) startete die S-Bahn 5711 unerlaubt aus Gleis 3711 bei Hp 0 „Halt“ zeigendem Asig 37P1. Durch die infolge der Signalstellung bewirkte Beeinflussung am 2000 Hz-Gleismagneten erhielt der Zug eine sofortige Zwangsbremmung. Nach kurzem Halt wurde die Fahrt der S-Bahn 5711 – erneut unerlaubt - fortgesetzt, so dass die S-Bahn 5711 nach Passieren der Weiche 3701, die entgegen ihrer eingestellten Lage befahren wurde, nun der S-Bahn 5712 direkt entgegenfuhr.

Noch im unterirdischen Teil des Bf kam es dann zum Zusammenstoß der beiden S-Bahnen, der trotz von beiden Triebfahrzeugführern ausgeführten Schnellbremsungen nicht mehr verhindert werden konnte.

Einzelheiten zum Fahrtverlauf der beteiligten Züge sind der Ziffer 5.3 sowie der Anlage 2 zum Untersuchungsbericht zu entnehmen.

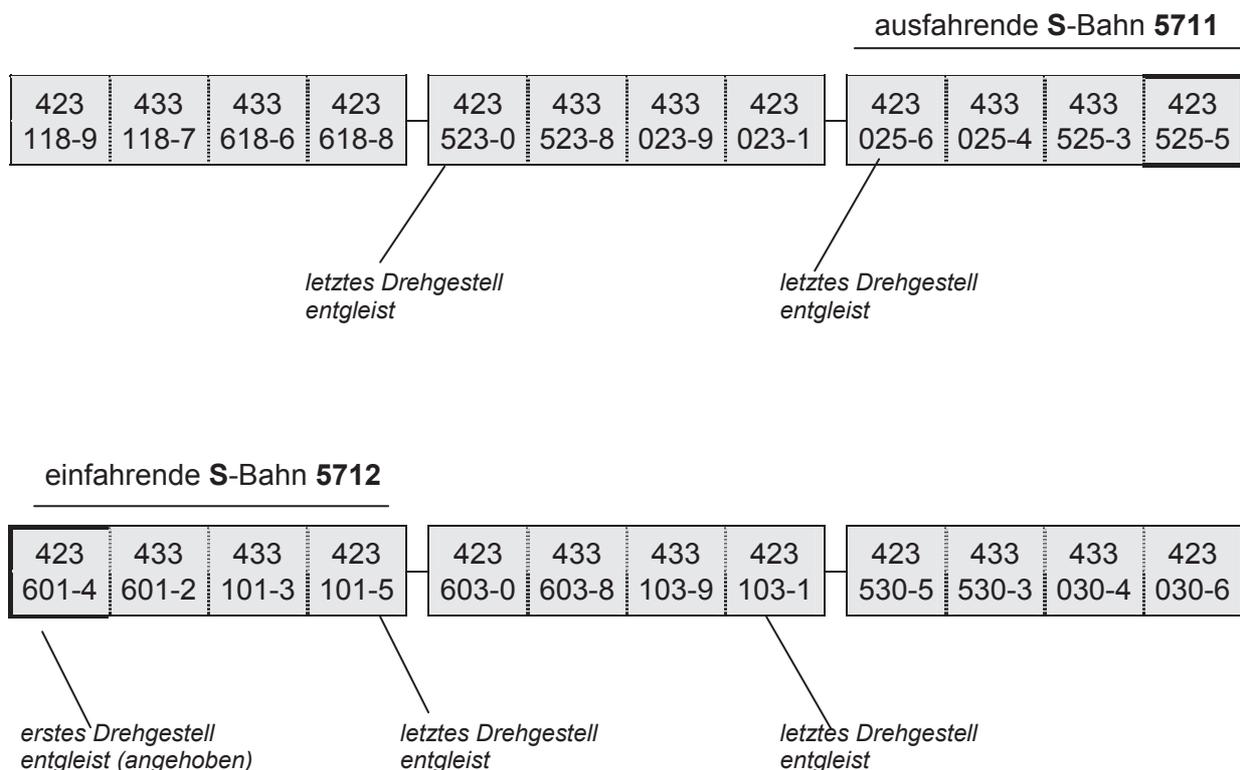
#### 4.3 **Folgen des Ereignissen**

Infolge des Zusammenstoßes wurden insgesamt 16 Personen verletzt.

An den Bahnanlagen und Fahrzeugen entstand ein Sachschaden von insgesamt ca. 3.600.000 DM (*Hinweis: Angabe der Deutschen Bahn AG*)

Aufgrund des Unfalls konnte die Strecke „Langenhagen Pferdemarkt - Hannover Flughafen“ bis zum 30.06.2000, 04:00 Uhr nicht bedient werden. Die Reisenden wurden ersatzweise mit Bussen von Langenhagen Mitte zum Flughafen und zurück befördert.

Durch den Zusammenstoß verkeilten sich die führenden Fahrzeuge der S-Bahnen um etwa 1 – 1,5 m ineinander. Weiterhin kam es zu Entgleisungen mehrerer Drehgestelle in beiden Zugverbänden, die nachstehend dargestellt sind:



## 5. Die Unfallursache

### 5.1 Feststellungen am Ereignisort

Die EBA-seitige Unfalluntersuchung vor Ort erfolgte

- am Donnerstag, 29.06.2000 in der Zeit von 11:45 Uhr bis 15:00 Uhr.

- am Dienstag, 08.08.2000 in der Zeit von 09:30 Uhr bis 11:00 Uhr.

Dabei diente die Untersuchung am 08.08.2000 unter Beteiligung der Bundesgrenzschutzinspektion – VB - Hannover vorrangig dem Ausmessen der für das Unfallereignis relevanten Örtlichkeiten und Entfernungen. Die ermittelten Werte sind in der Anlage 1 sowie im nachstehenden Textteil berücksichtigt.

#### 5.1.1 Feststellungen am Oberbau

Im Bereich aller 5 Entgleisungsstellen (vgl. Ziffer 4.3) war festzustellen, dass die Drehgestelle seitlich aus dem Gleis gesprungen bzw. angehoben waren, ohne dass sie im entgleisten Zustand vor- oder nachgelagerte Schwellen beschädigt hatten. Ein bei vergleichbaren Frontalzusammenstößen regelmäßig zu beobachtendes Zurückdrücken eines Zuges durch den anderen ist demnach nicht eingetreten.

Mängel an den Anlagen des Oberbaus konnten im übrigen nicht festgestellt werden.

#### 5.1.2 Feststellungen an den Signalanlagen

##### 5.1.2.1 Signalstellungen

An dem in km 15,120 alleinstehenden Zusatzsignal Zs 3 „Geschwindigkeitanzeiger“ leuchtete auch nach dem Unfall noch die Kennziffer „3“ (für die ab dem Signal zulässigen 30 km/h).

##### 5.1.2.2 Signalsicht

Die Erkennbarkeit des Asig 37P1 wurde am 08.08.2000 aus der Position des Triebfahrzeugführers eines Langzuges (wie S-Bahn 5711 am Unfalltag) überprüft. Die Sicht auf das Asig 37P1 ist uneingeschränkt gegeben. Eine Verwechslungsmöglichkeit mit anderen Signalen ist ausgeschlossen.

##### 5.1.2.3 Indusi-Gleismagnete

Die Funktionsfähigkeit der ereignisrelevanten Gleismagnete des Bf Flughafen Hannover-Langenhagen (vgl. Seite 9 unten) wurden am Ereignistag um Stunde 14 technisch überprüft und durch ein besonderes „Protokoll der Meßwerte“ dokumentiert, dessen Inhalt nachstehend auszugsweise dargestellt ist:

Gesamtbefund	Detailergebnisse
--------------	------------------

Nr.	am Signal / in km ...	Funktion (in Hz)	f	Q	R	f (Soll)	f (Ist)	Q (Soll)	Q (Ist)	R (Soll)	R (Ist)
01	37P1	2000	+	+	+	1963 bis 2048	2017.7	24.0	31.6	0.5	650.0
02	37A	2000	+	+	+	1973 bis 2048	2011.5	24.0	30.2	0.5	241.7
03	14_950 <sup>*)</sup>	500	+	+	+	508 bis 518	512.6	10.0	11.8	0.5	650.0

Erläuterungen:

<sup>\*)</sup> Anm.: tatsächlicher Verlegeort = km 14,968 (vgl. Lageplan)

f = Resonanz-Frequenz (in Hz)  
Q = Güte  
R = Isolationswiderstand  
+ = Wert in Ordnung  
- = Wert nicht in Ordnung

Im Ergebnis ist festzustellen, dass für alle überprüften Gleismagnete eine ordnungsgemäße Funktion nachgewiesen werden konnte.

### 5.1.3 Feststellungen in den Fahrzeugen

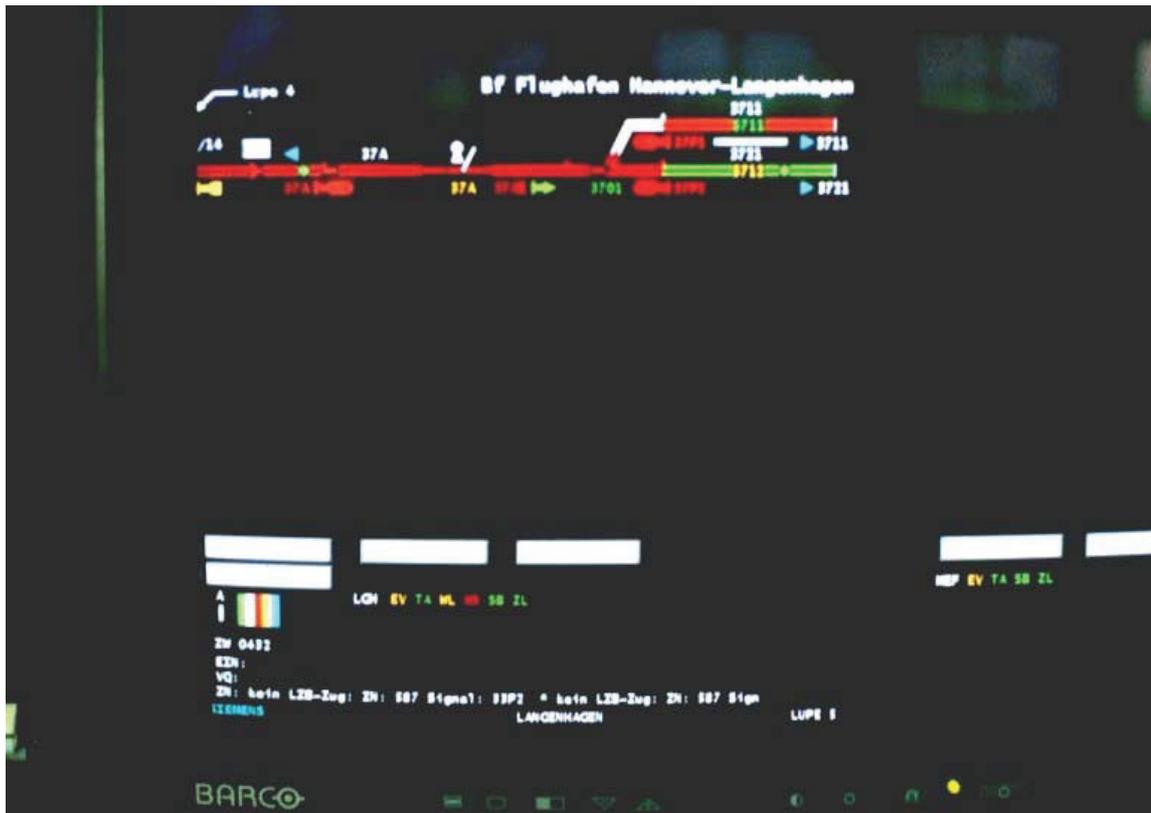
In den Führerräumen beider S-Bahnen konnte festgestellt werden, dass sich der Fahr-/Bremsschalter in der Raststellung „Schnellbremse“ befand.

## 5.2 Feststellungen im ESTW + Auswertung fahrdienstlicher Aufzeichnungen

Das knapp 20 km vom Ereignisort entfernte ESTW wurde von den Beamten der Bundesgrenzschutzinspektion – VB – Hannover am Ereignistag aufgesucht. Dabei wurden in fmdl. Abstimmung mit dem am Ereignisort untersuchenden EBA die ereignisrelevanten Dokumente sichergestellt. Ferner wurde die den Zustand der Außenanlage wahrheitsgetreu wiedergebende Monitoranzeige des ESTW (hier: Lupenbild 5) fotografisch festgehalten.

### 5.2.1 Monitoranzeigen des ESTW

**Bild 2** Monitorbild der Lupe 5 (= Bereich Bf Flughafen Han-Langenhagen)



Festlegeüberwachungsmelder  
zeigt grünes Ruhelicht

Zielfestlegemelder  
zeigt grünes Ruhelicht

Flankenschutzüberwachungsmelder  
der Weiche 3701 zeigt grünes Ruhelicht

Signalmelder des Zs 3 in km 15,120 zeigt  
grünes Ruhelicht, d.h. am Signal leuchtet  
die Kennziffer „3“  
(dieser Sachverhalt wurde auch vor Ort  
festgestellt; vgl. Ziffer 5.1.2.1)

Stellungsüberwachungsmelder  
der Weiche 3701 blinken rot

Die Melder des Lupenbildes belegen übereinstimmend, dass fahrdienstlich die Einfahrt der S-Bahn 5712 zugelassen war. Durch den noch vorhandenen **Festlegeüberwachungsmelder** ist der ordnungsgemäße Sicherungszustand der Zugstraße von Esig 37A nach Gleis 3721 bewiesen.

Die rot blinkenden Stellungsüberwachungsmelder der Weiche 3701 belegen, dass die Weiche „aufgefahren“ (d.h. vom Herzstück kommend in falscher Lage befahren) wurde. Dieser Meldezustand ist dem Befahren der Weiche 3701 durch die aus Gleis 3711 kommende S-Bahn 5711 zuzuordnen.

## 5.2.2 Protokoll- und Störungsdrucker (PSD) des ESTW

Durch den PSD werden sowohl Störungsmeldungen einzelner Anlagenteile (z.B. Signalstörungen) als auch zählpflichtige Bedienhandlungen des Fdl (z.B. Hilfsauflösungen von Zugstraßen) registriert.

In zeitlicher Zuordnung zum Unfallereignis erfolgten nachstehende Registrierungen:

Uhrzeit	Tag	Ort	Registrierung
10:10	29.06.2000	HLGH	WEICHE 3701 WUE STOERUNG
10:10	29.06.2000	HLGH	WEICHE 3701 AUFGEFAHREN

*Erläuterung: das Auffahren der Weiche 3701 (vgl. Ziffer 5.2.1) wird durch vorstehende Registrierungen bestätigt. Ferner hat die Überwachungseinrichtung der Weiche den infolge des Auffahrens sicherungstechnisch nicht mehr ordnungsgemäßen Zustand erkannt, so dass eine Störung der Weiche registriert wurde.*

Anderweitige Störungen oder zählpflichtige Bedienhandlungen des Fdl im unmittelbarem Zeitraum vor und nach dem Ereignis können in Ermangelung entsprechender Registrierungen ausgeschlossen werden.

### 5.2.3 Service-Rechner der ESTW-Unterzentrale Langenhagen

Die Registrierungen im Service-Rechner, die im allgemeinen ausschließlich für Zwecke der Anlageninstandhaltung des ESTW durch die Fa. SIEMENS herangezogen werden, decken sich sowohl zeitlich als auch inhaltlich mit den Registrierungen des PSD (vgl. Ziffer 5.2.2). Eine gesonderte Darstellung und Bewertung einzelner Registrierungen erübrigt sich insoweit.

### 5.2.4 Zugnummerndrucker des ESTW

Die Einfahrt der S-Bahn 5712 in den Bf Flughafen Hannover-Langenhagen wurde um 10:10 Uhr mit Fahrziel Gleis 3721 dokumentiert.

*(Erläuterung: der entsprechende Ausdruck für die Ankunft wird in dem Moment erzeugt, wenn nach Vorbeifahrt des Zuges am Esig 37A das Signal wieder in die Haltstellung zurückfällt und der Zug den Abschnitt hinter dem Signal besetzt; zeitgleich springt die Zugnummer in den Zielabschnitt Gleis 3721)*

## 5.3 Fahrtverlaufsregistrierungen der beteiligten Züge

Fahrtverlaufsregistrierungen erfolgen beim ET 423 in unterschiedlichen Formen.

Die wesentlichen Erkenntnisse für die Untersuchung und Bewertung von Unfallereignissen werden – wie auch bei anderen Fahrzeugen - aus den Fahrtaufzeichnungen der zur PZB-Fahrzeugeinrichtung gehörigen Registriergeräte gewonnen (*Anmerkung: diese entsprechen der im Luftverkehr verwendeten Black Box*). Die Registrierung der Daten erfolgt in elektronischer Form mittels Datenspeicherkassetten. Zeitliche Registrierungen erfolgen dabei in Abhängigkeit zur jeweiligen Geräteuhr und müssen deshalb nicht mit der tatsächlichen Uhrzeit übereinstimmen.

Neben den vorgenannten Registrierungen werden in allen bewegten Einheiten des ET 423 sog. Diagnoserechner<sup>5)</sup> betrieben, in denen umfangreiche Daten (*vorrangig für*

Zwecke der Fahrzeuginstandhaltung, aber auch Geschwindigkeitsdaten) gespeichert werden. Da die Registrierungen im Diagnoserechner unter Verwendung funkgesteuerter Geräteuhren, d.h. mit der tatsächlichen Uhrzeit angestoßen werden, ist der Diagnose- rechner ein geeignetes Instrument für sekundengenaue Auswertungen.

Bei der Auswertung der Daten der Einheiten beider S-Bahnen konnten übereinstimmen- de Zeitregistrierungen hinsichtlich des genauen Unfallzeitpunktes festgestellt werden. Der **Zusammenstoß** erfolgte demzufolge **um 10:10:51 Uhr**.

Auszug aus den Diagnoserechnern:

Tag	Zug	Zugteil	Registrierung	Kommt-Zeit	Geht-Zeit
29.06.00	S 5712	423 101	V <sub>ist</sub> > 8 km/h	10:06:45	10:10:51
29.06.00	S 5712	423 601	Antrieb 2 gestört	10:10:51	00:00:00
29.06.00	S 5712	423 030	Antrieb 1 gestört	10:10:51	14:37:42
29.06.00	S 5711	423 023	V <sub>ist</sub> > 8 km/h	10:10:33	10:10:51

Die tatsächliche Unfalluhrzeit (10:10:51 Uhr) wurde deshalb auch für die Auswertung der PZB-Registrierungen übernommen. Die PZB-Registrierungen wurden nachträglich zeit- korrigiert, um die Fahrtverläufe der S-Bahnen 5711 und 5712 nebst sämtlicher Beein- flussungen und Bedienungshandlungen im Vorfeld des Unfalls sekundengenau und transparent nachvollziehen und darstellen zu können.

Der Fahrtverlaufsauswertung für beide S-Bahnen – soweit er sich auf die (zeitkorrigier- ten) PZB-Registrierungen bezieht – ist angesichts des großen Umfangs als besondere **Anlage 2** zu diesem Untersuchungsbericht erstellt worden. Die Einzelheiten des Fahrt- verlaufs sind darin umfassend und detailliert dargestellt.

--

- 5) *Anmerkung: die Daten der Diagnoserechner werden unternehmensintern als sog. MAVIS-Registrierungen bezeichnet; hierbei handelt es sich nicht um eine offizielle Sprachregelung*

## 5.4 **Fazit der Ursachenermittlung**

Die fachliche Untersuchung hat keinerlei Hinweise auf eine kausale Beteiligung techni- scher Einrichtungen/Komponenten ergeben.

**Auslösende Ursache für den Zusammenstoß war zweifelsfrei die unerlaubte Wei- terfahrt der S-Bahn 5711 nach erfolgter Zwangsbremmung durch die PZB am Hp 0 „Halt“ zeigenden Ausfahrtsignal 37P1.**

Durch die am Asig 37P1 bewirkte Zwangsbremmung war die S-Bahn 5711 deutlich vor dem eigentlichen (d.h. einen Zusammenstoß frühestens ermöglichenden) Gefahrpunkt (= *Grenzzeichen der Weiche 3701 in km 15,207*) zum Stehen gekommen. Der der Zwangsbremmung vorausgehende Sachverhalt, mit der S-Bahn 5711 am Asig 37P1 oh- ne Zustimmung des Fdl anzufahren, wurde also zunächst technisch aufgefangen.

Für die Weiterfahrt eines Zuges nach unerlaubter Vorbeifahrt an einem Halt zeigenden Hauptsignal sind im Regelwerk **DS 408.01-09 „Züge fahren und Rangieren“** (hier: Modul 408.0531 i.V. m. Modul 408.0611) nachstehende Regelungen verankert:

Auszug aus DS 408.0531 „Unzulässiges Vorbeifahren an Haltsignalen“

(1) a)

Ist ein Zug an einem Halt zeigenden Hauptsignal (...) unzulässig vorbeigefahren, ist nach dem Anhalten der Fahrdienstleiter sofort zu verständigen. Dies gilt auch bei einer Zwangsbremmung durch PZB an einem Hauptsignal (...), das eine Fahrtstellung (...) zeigt.

(1) b)

Der Zug erhält für die Weiterfahrt Befehl Ad Nr. 4 (...).

Der Befehl lautet (...) „fährt nach Vorbeifahrt am Signal (Bezeichnung) ohne Hauptsignal weiter“.

Der Befehl darf erst übermittelt werden, wenn die Voraussetzungen für die Weiterfahrt erfüllt sind.

Auszug aus DS 408.0611 „Zwangsbremmung am Hauptsignal“

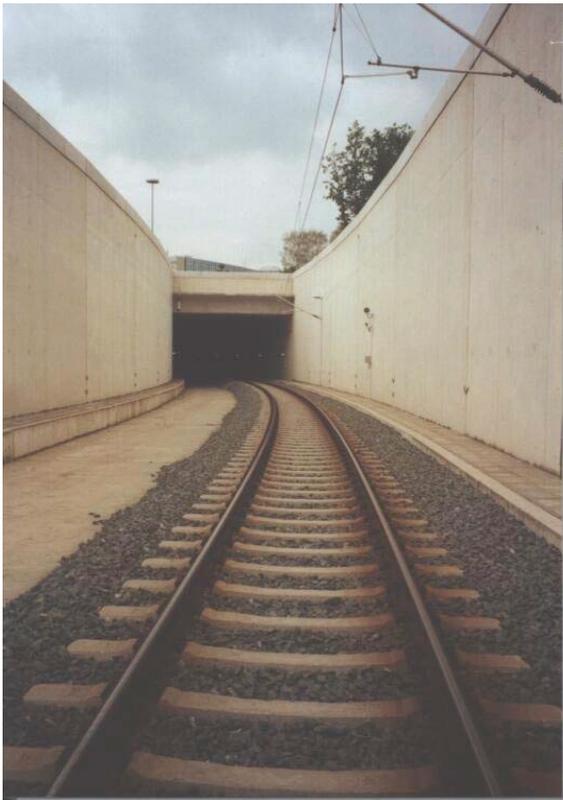
(1) c)

Bei einer Zwangsbremmung an einem Hauptsignal ist nach dem Anhalten der Fahrdienstleiter zu verständigen, (...). Für die Weiterfahrt gelten die Regeln in 408.0531 Abs.1 .

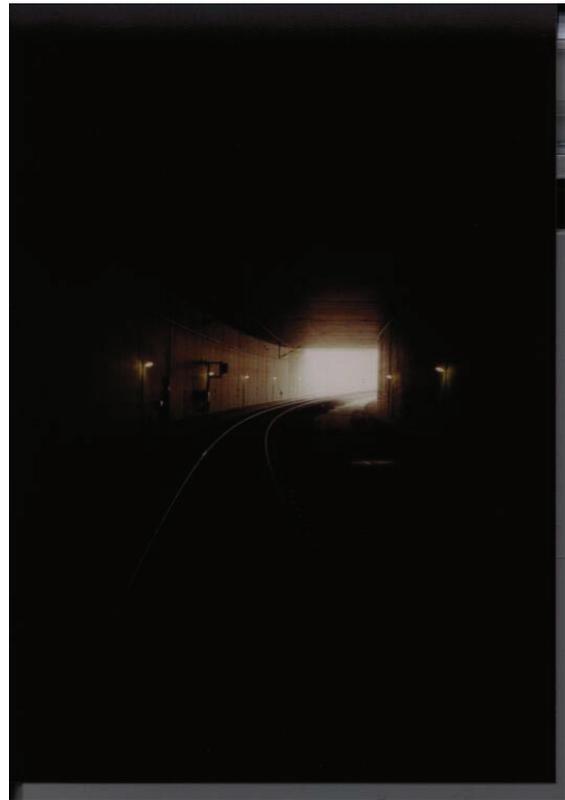
Die Fahrt der S-Bahn 5711 wurde fortgesetzt, ohne dass vorstehende Sicherheitsbestimmungen beachtet und angewendet wurden. Dieser Tatbestand ist fachlich dem Verantwortungsbereich des Triebfahrzeugführers der S-Bahn 5711 zuzuscheiden. Die Kenntnis vorstehender Regelungen gehört zu den grundlegenden individuellen Leistungen, die ein Triebfahrzeugführer (Tf) beherrschen muss. Die Verständigung des Fahrdienstleiters (Fdl) hätte im vorliegenden Fall zweifelsohne dazu geführt, dass seitens des Fdl das Nichtvorhandensein der Voraussetzungen für die Weiterfahrt erkannt und demzufolge einer Weiterfahrt nicht zugestimmt worden wäre.

Die individuelle Fehlhandlung des Tf, die Fahrt ohne Zustimmung des Fdl fortzusetzen, war im vorliegenden Fall deshalb so folgewirksam, weil der Zug nur wenige Meter später in den Bereich der eingleisigen Streckenführung gelangte und nun der S-Bahn 5712 direkt entgegenfuhr. Die gleiche Handlungsweise des Tf bei zweigleisiger Streckenausgestaltung wäre mit hoher Wahrscheinlichkeit ohne Unfallfolgen geblieben.

Bedingt durch den vorhandenen Gleisbogen im Bereich des Ereignisses (vgl. Bilder 3 und 4) war den Tf beider S-Bahnen eine ausreichend weite Sicht auf die jeweils entgegenkommende S-Bahn verwehrt. Eine frühere Reaktion i.S. einer jetzt noch möglichen Vermeidbarkeit des Zusammenstoßes war insoweit objektiv nicht zu erwarten.



**Bild 3** *Einfahrt in den Bf Flughafen; Sicht aus km 15,0 (= 100 m vor Unfallstelle)*



**Bild 4** *Ausfahrt aus dem Bf Flughafen; Sicht von Weiche 3701 aus (ca. 70 m vor Unfallstelle)*

Die durch die Fahrtverlaufsauswertung (vgl. Anlage 2) belegte Schnellbremsung beider S-Bahnen ist deshalb als folgerichtige Handlungsweise der Triebfahrzeugführer nach Erkennen der eigentlichen Gefahrensituation zu bewerten.

Ferner ist durch die Fahrtverlaufsauswertung nachgewiesen, dass das Eindringen der S-Bahn 5711 in die Zugstraße der S-Bahn 5712 erst zu einem Zeitpunkt erfolgte, als die S-Bahn 5712 das Esig 37A bereits passiert hatte. Eine Zwangsbremsung der S-Bahn 5712 durch die PZB konnte deshalb nicht mehr bewirkt werden.

## 6. Ergänzende Feststellungen und Maßnahmen des EBA

### 6.1 Triebfahrzeugpersonal der S-Bahn 5711

Entsprechend den Besetzungsgrundsätzen des ET 423 (vgl. Ziffer 3.2 unten) war der Zug nur mit dem planmäßigen Tf besetzt, so dass sich keine weiteren Personen im Führerraum aufhielten.

#### 6.1.1 Tauglichkeit des Tf

Die Tauglichkeit für die vorgesehene Tätigkeit als Triebfahrzeugführer wurde im Rahmen der Einstellungsuntersuchung am 28.04.1999 arbeitsmedizinisch geprüft und bescheinigt.

#### 6.1.2 Ausbildung und Prüfung des Tf

Der Tf war in der Zeit von Juli 1999 bis Februar 2000 vom Eisenbahnverkehrsunternehmen DB Regio AG zum Streckentriebfahrzeugführer ausgebildet worden und hatte mit der am 01.03.2000 bestandenen Prüfung die allgemeine Qualifikation als Triebfahrzeugführer erlangt.

#### 6.1.2 Fahrzeug- und Streckenkenntnis des Tf

Mit der am 01.03.2000 bestandenen Prüfung war der Tf zunächst berechtigt, Triebfahrzeuge der Baureihen 110 und 140 zu führen. Durch ergänzende Ausbildungen und Prüfungen wurde in der Folgezeit die Berechtigung zum Führen weiterer Baureihen erworben:

- BR 141; Prüfung am 09.03.2000
- BR 143; Prüfung am 20.04.2000
- **BR 423; Prüfung am 14.06.2000**

Das Vorhandensein der Streckenkenntnis des Tf (Ersterwerb am 16.06.2000) ist durch die Streckenkenntniskarte ordnungsgemäß nachgewiesen.

#### 6.1.3 Dienstdauer/-schichten

Vor dem Unfalltag hat der Tf insgesamt 7 Schichten in eigenverantwortlicher Tätigkeit abgeleistet; in 3 Schichten waren dabei auch Zugleistungen von/nach Langenhagen Flughafen enthalten. Die zulässige Dauer der Dienstschichten sowie die zwischen den einzelnen Schichten vorgesehenen Ruhetage und Ruhezeiten waren eingehalten.

#### 6.1.4 Fortbildung/Unterrichte

Angesichts der erst kurzen Einsatzdauer des Tf war noch keiner der für Tf vorgesehenen, regelmäßigen Fortbildungsunterrichte (Jahres-Soll = 18 Stunden) abgewickelt.

### **Bewertung:**

Die formellen Voraussetzungen für den Einsatz des Tf waren aus fachlicher Sicht gegeben. Hinweise auf Unregelmäßigkeiten bei der Dienstgestaltung sind nicht angezeigt.

Im Gegensatz zu anderen Tf, die an dem von der DB Regio AG im Vorfeld des Fahrplans durchgeführten dreimonatigen S-Bahn-Probetrieb (3.März bis 26.Mai) auch im Bereich fiktiver Betriebsunregelmäßigkeiten mit besonderer Intensität geschult worden waren, musste dieser Tf aufgrund der Tatsache, dass er erst nach dem Fahrplanwechsel (28.05.2000) für den ET 423 geprüft wurde, sich seine Fertigkeiten im Echtbetrieb aneignen. Dies ist allerdings ein übliches und fachlich nicht zu beanstandendes Verfahren.

## 6.2 Triebfahrzeugpersonal der S-Bahn 5712

Neben dem planmäßigen Triebfahrzeugführer der S-Bahn 5712 befanden sich weitere 4 Triebfahrzeugführer (Tf) der DB Regio AG zwecks Erwerbs der Streckenkenntnis im Führerraum.

Die Grundlagen für die Mitfahrt in Führerräumen sind im unternehmensinternen Regelwerk Modul 492.0003 „**Triebfahrzeuge führen; Personen und Gegenstände auf dem Fahrzeug mitnehmen**“ vorgegeben.

Auszug aus 492.0003, hier Abschnitt 1, Absatz (2)

„Im Führerraum (...) dürfen sich – außer in Notfällen – gleichzeitig höchstens 4 Personen aufhalten, wenn Sie\* in der Ausübung der Tätigkeit nicht behindert werden.“

Sie dürfen die Mitfahrt von höchstens 5 Personen im Führerraum gestatten, wenn:

- *Triebfahrzeugpersonal die Streckenkenntnis erwirbt*
- *Triebfahrzeugpersonal im Rahmen der Aus- und Fortbildung mitfährt*
- *Mitarbeiter bei Versuchs- und Messfahrten mitfahren“*

\* Anmerkung: gemeint ist der Triebfahrzeugführer

Die Besetzung des Führerraums der S-Bahn 5712 mit insgesamt 5 Personen entspricht – zumal für den ET 423 keine baureihenbezogenen Einschränkungen existieren – im vorliegenden Fall (= *Erwerb der Streckenkenntnis*) dem gültigen Regelwerk und ist fachlich nicht zu beanstanden.

Während der Fahrt von Hannover Hbf bis Hannover Flughafen wurde die S 5712 nicht vom planmäßigen Tf, sondern von einem der 4 zur Streckenkunde mitfahrenden Tf geführt.

Die Grundlagen für das Führen von Eisenbahnfahrzeugen einzelner Baureihen sind im unternehmensinternen Regelwerk Modul 492.0002 „**Triebfahrzeuge führen; Fahrzeug- und Streckenkenntnis erwerben und erhalten**“ vorgegeben.

Auszug aus 492.0002, hier: Abschnitt 1, Absatz (1)

„Sie dürfen ein Fahrzeug nur führen, wenn Sie an der dafür erforderlichen Ausbildung teilgenommen und die Prüfung erfolgreich bestanden haben.“

Der die S-Bahn 5712 am Unfalltag führende Tf war noch nicht für das Führen des ET 423 ausgebildet und geprüft. Der Beginn der Ausbildung war erst ab dem 03.07.2000 vorgesehen.

Das Führen der S-Bahn 5712 durch diesen Tf trotz fehlender Berechtigung war unabhängig davon, dass es sich hier um einen in dieser Funktion allgemein qualifizierten Mitarbeiter handelte, eine unzulässige Handlungsweise in Nichtbeachtung der Vorgaben

des vorgenannten Regelwerks. Der Sachverhalt wird im Rahmen der aufsichtsbehördlichen Zuständigkeit des EBA gesondert aufgegriffen und verfolgt.

Ein kausaler Bezug zum Unfallereignis ist jedoch insoweit zu verneinen, als aus fachlicher Sicht die tatsächliche Fahr- und Handlungsweise des Tf als umsichtig und sachgerecht eingestuft werden muss (vgl. Ziffer 5.4 und Anlage 2).

### 6.3 Konzeption und Weiterentwicklung der Punktförmigen Zugbeeinflussung (PZB)

Der auch dem hier untersuchten Ereignis originär zugrunde liegende Sachverhalt, dass ein Zug infolge menschlicher Fehlhandlung unerlaubt an einem Hp 0 „Halt“ zeigenden Hauptsignal anfährt/vorbeifährt, stellt aus fachlicher Sicht ein Symptom dar, das in der jüngeren Vergangenheit deutlich an Quantität gewonnen hat.

Dabei darf nicht verkannt werden, dass ein dichtvertakteter S-Bahn-Verkehr städtischer Ballungsräume mit seinen systembedingt häufigen Halten und damit verbundenen Anfahrvorgängen bei zumeist knapp ausgelegten Fahrzeiten einer ungleich höheren Wahrscheinlichkeit ausgesetzt ist, wenn es um entsprechende Fehlhandlungen geht.

Wesentliche Aufgabe der PZB ist es, solchen Fehlhandlungen als technisches Sicherungssystem kompensierend entgegenzuwirken, um Unfälle möglichst zu verhindern bzw. zumindest deren Ausmaß abzumindern. Dabei ist die technische Ausgestaltung der PZB in Konsequenz einzelner dem genannten Symptom entspringender Unfallereignisse und hierdurch erkannter Schwachstellen sowohl strecken- als auch fahrzeugseitig sukzessive weiterentwickelt worden.

In diesem Zusammenhang ist die Systemerweiterung der sog. **PZB 90** anzuführen, deren flächendeckende, d.h. bundesweite Umsetzung aber noch andauert. Durch Verlegung zusätzlicher Gleismagnete sowie erweiterter Funktionalitäten in den Fahrzeugen<sup>6)</sup> kann dem o.g. Symptom wirksamer als bisher begegnet werden. Im Bf Flughafen Hannover-Langenhagen sind im Rahmen der PZB 90-Realisierung in den Gleisen 3711 und 3721 bereits entsprechende Gleismagnete (500 Hz) verlegt, die allerdings für Langzüge (wie am Unfalltag die S-Bahn 5711) nicht bedeutsam sind, da diese aufgrund ihrer Zuglänge unmittelbar vor dem Ausfahrtsignal stehen und insoweit durch den bereits vorhandenen Gleismagnet (2000 Hz) „geschützt“ sind.

--

<sup>6)</sup> weglängere Geschwindigkeitsüberwachung, abgesenkte (sog. „restriktive“) Geschwindigkeitsüberwachung nach Halten bzw. Unterschreiten bestimmter Geschwindigkeiten, Startprogramm für beginnende Züge u.m.

Unabhängig der dargestellten Systemerweiterungen/-verbesserungen durch PZB 90 bleibt die PZB-Konzeption aber im wesentlichen darauf ausgerichtet, einen Zug nach unerlaubter Anfahrt/Vorbeifahrt am Hauptsignal noch rechtzeitig vor dem sog. Gefahrenpunkt (= Stelle, wo für diesen oder einen anderen Zug eine Gefahr eintreten kann) zum Stehen zu bringen.

Dabei wird konzeptionell nicht unterstellt und deshalb auch nicht funktional berücksichtigt, dass ordnungsgemäß erfolgte technische Reaktionen auf vom System erkannte Fehlhandlungen des Menschen von diesem in der Folge ignoriert werden. Vielmehr wird nach vollzogener technischer Reaktion (= *Zwangsbremung des Zuges*) die weitere Arbeit der Situation in den menschlichen Verantwortungsbereich zurückgegeben, in dem über die Ebene des betrieblichen Regelwerks klare Handlungsanweisungen an das betroffene Personal erfolgen, wie die betriebliche Ausnahmesituation zu bewältigen ist (vgl. Ziffer 5.4, Auszug aus DS 408.00531 und 408.0611).

In dieser Konsequenz ist auch die für eine Befreiung aus einer erfolgten Zwangsbremung erforderliche Bedienung der sog. Freitaste im Führerraum des Fahrzeugs zu betrachten. Da eine Zwangsbremung nicht vom Triebfahrzeugführer (Tf) unbemerkt bleibt, muss spätestens jetzt eine besondere Aufmerksamkeit des Tf hinsichtlich des weiteren Geschehensablaufs erwartet werden.

*(Zusatz: rein technisch ist die Bedienung der Freitaste bei Fahrzeugen wie dem ET 423 bereits bei noch wirkender Bremsung nach Unterschreiten von 30 km/h möglich; der Zug muß dann aber innerhalb von 15 Sekunden zum Stillstand gebracht werden, um eine erneute Zwangsbremung zu verhindern. Die frühe Möglichkeit der Befreiung ist gewollt. Hintergrund hierfür ist die Überlegung, durch Not-, Schnell- oder Zwangsbremungen ausgelöste Bremsvorgänge für die im Zug befindlichen Reisenden in der Endphase der Bremsung erträglicher gestalten zu können. Für das hier untersuchte Ereignis ist die beschriebene Möglichkeit nicht relevant, da die Zwangsbremung der S-Bahn 5711 bei nur geringer Geschwindigkeit erfolgte und zum sofortigen Stillstand führte)*

Im vorliegenden Fall konnte und musste angesichts der Tatsache, dass der Zug vor Fahrtbeginn unmittelbar vor dem Asig 37P1 stand, die von der PZB ausgelöste Zwangsbremung vom Tf der S-Bahn 5711 eindeutig diesem Hauptsignal zugeordnet werden.

Das dem Tf der S-Bahn offenkundige Fehlen einer den Bestimmungen des o.g. Regelwerks entsprechenden Handlungssicherheit ist nach Feststellungen des EBA indes nicht als Einzelfall anzusehen. Bereits vor dem hier untersuchten Unfallereignis waren beim EBA aus den Jahren 1994 bis 2000 insgesamt 22 Fälle aktenkundig, in denen Tf nach durch die PZB an Hauptsignalen ausgelösten Zwangsbremungen unerlaubt, d.h. ohne Zustimmung des Fdl die Fahrt fortsetzten, weil sie die Zwangsbremung nicht einem Hauptsignal, sondern anderen Ursachen zuordneten. Die Anwendung der Sicherheitsbestimmungen blieb dann wegen fehlender gedanklicher Zuordnung aus.

In diesem Zusammenhang ist ein Systemschwachpunkt darin zu sehen, dass dem Tf nach erfolgter Zwangsbremung keine Anzeige im Führerraum zur Verfügung steht, die ihm bereits optisch eine eindeutige Zuordnung zum Hauptsignal ermöglichen würde.

*(Ob und inwieweit auch im vorliegenden Fall entsprechende Überlegungen des Tf der S-Bahn 5711 eine Rolle gespielt haben, kann derzeit nicht beurteilt werden)*

Angesichts der hohen Anzahl solcher Ereignisse, die vereinzelt schwere Unfälle nach sich zogen (z.B. *Zusammenstoß zweier Regionalbahnen im Bf Schneverdingen am 15.06.1995*) ist es nach Auffassung des EBA sicherheitlich nicht mehr zu vertreten, dem Triebfahrzeugführer die alleinige Entscheidung zu überlassen, ob er

- bei individueller Zuordnung der Zwangsbremung zu einem Hauptsignal die Fahrt erst nach Verständigung und Zustimmung des Fdl fortsetzt oder aber

- bei individueller Nichtzuordnung der Zwangsbremung zu einem Hauptsignal die Fahrt ohne Verständigung und Zustimmung des FdI fortsetzt.

Vielmehr leitet sich aus Sicht des EBA die Erfordernis einer grundsätzlichen Beteiligung des Fahrdienstleiters bei Zwangsbremungen durch die Zugbeeinflussung und daraus resultierend die Erfordernis einer Regelwerksänderung im Modul 408.0611 ab.

Das EBA hat deshalb mit Bescheid vom 10.08.2000 (Geschäftszeichen 3410 Ar 201) die Deutsche Bahn AG angewiesen, die bisherige Regelung im Modul 408.0611 Abs. 1 c) (vgl. Seite 18) durch folgende Regelung zu ersetzen:

**„Wird ein Zug durch die Zugbeeinflussungsanlage zwangsgebremst, so ist vor der Weiterfahrt des Zuges die Bestätigung des Fahrdienstleiters einzuholen, dass aus fahrdienstlicher Sicht einer Fortsetzung der Fahrt keine Hinderungsgründe entgegenstehen.“**

*(Hinweis: gegen den vorgenannten Bescheid des EBA hat die Deutsche Bahn AG Widerspruch erhoben. Das Verwaltungsverfahren ist zum Zeitpunkt dieser Berichterstattung noch nicht abgeschlossen)*

## 7. Zusammenfassung

Der Zusammenstoß der S-Bahnen 5711 und 5712 am 29.06.2000 wäre verhindert worden, wenn die Fahrt der S-Bahn 5711 nach PZB-Zwangsbremung am Hp 0 „Halt“ zeigenden Asig 37P1 nicht ohne die erforderliche Zustimmung des Fahrdienstleiters fortgesetzt worden wäre.

Durch den Unfall ist ein deutliches Bedürfnis aufgezeigt, die Handlungssicherheit der mit entsprechenden Situationen betrauten Personale zu verbessern. Neben der aus Sicht des EBA erforderlichen Regelwerksänderung im Bereich der DS 408 muss seitens der Eisenbahnunternehmen eine Intensivierung der Schulung und Fortbildung der Triebfahrzeugführer in diesem Themenbereich sichergestellt werden.

Unabhängig davon wird von den zuständigen Fachleuten des Eisenbahnbetriebs und der Eisenbahntechnik darüber nachzudenken sein, ob durch Einsatz ergänzender Systemkomponenten die Weiterfahrt eines Zuges nach Vorbeifahrt an Halt zeigenden Hauptsignalen in technische Abhängigkeit zum Fahrdienstleiter gebracht werden kann.