B 7539 E
ISSN 0720-051X

Eisenbahn JOURNAL

August

8/1998

DM	12,90
sfr	12,90
S	97,--
hfl	16,--
lfr	277,--
Lit	17000,--

(Füllseite)

Inhalt

Eisenbahn-Journal

30 Jahre Diesellok-Standard:
Baureihe 218 6

DR-Kuriosa:
01 204 zu Gast im Bw Wismar 14

25 Jahre jung:
Der Bernina-Express 16

Schubdienste in und um Aachen 20

Trotz ICE-Katastrophe:
Bahn bleibt sicherster Verkehrsträger 26

„Pack die Badehose ein ...":
100 Jahre Ammerseebahn 28

Unser Wagenporträt:
Heizwagen verschiedener Bauarten 34

Doppelstock-Einzel- und -Steuerwagen aus Görlitz 38

Modellbahn-Journal

Vorbildbahnhof im Modell
Teil 4: Haltepunkt Potschappel-Birkigt 40

Uschis Traum 66
Eine Spur-N-Anlage nach BLS-Motiven

Unterwegs mit der Grünwalder Eisenbahn:
Mit Volldampf zum Zechberg 70

Verschönerter DR-Franzose 74

Computer-Gleisplanung (Teil 4) 76

Realisierter Nachholbedarf 78

Der lange Weg zur »Endgültigen«: Bf Oberguding, Teil 5:
Der Staub der Straße 82

Gar nicht so einfach:
Freiwillige Feuerwehr in den 30er Jahren 85

40 **Reifezeugnis in 1:87** 86

Anlage mit viel Landschaft in 1:220:
»Z« wie »Zwischenlösung« 88

Weihnachtsanlage mit Spitzkehrenbahnhof, Teil 8:
Der Kupferberg entsteht 88

Digi-Tips:
Wer kann's mit wem? 98

Journal-Rubriken

Unsere Neuheitenschau 4

Bahn-Notizen 46

Fachhändler-Adressen 52

Impressum 54

Neue Bücher 55

Typenblatt: Baureihe 53$^{80-81}$ 59

Typenblatt: Baureihe 98^{6} 61

Schaufenster der Neuheiten 100

Auto-Neuheiten 106

Modellbahn-Notizen 107

Mini-Markt 108

Sonderfahrten und Veranstaltungen 118

Titelbild: Der ICE auf der Neubaustrecke – seit sieben Jahren Inbegriff für hochwertiges schnelles Reisen mit der Bahn in Deutschland. Gilt dies auch nach Eschede? Hintergrundbeitrag zu den Folgen der Katastrophe auf den Seiten 26/27. **Abb.: J. Hörstel**

Editorial

Der August ist Europas klassischer Reisemonat: Die halbe Bevölkerung rollt in den Urlaub oder von dort wieder nach Hause. Von denen, die nicht verreisen, ist ein gut Teil damit beschäftigt, die urlaubende Hälfte zu verköstigen und zu bewirten. Leider bleibt von diesem Kunden-Kuchen nur ein sehr geringer Teil an der Bahn hängen, allen Bemühungen der letzten Zeit (Touristik-Zug u.ä.) zum Trotz. Privat-Pkw und Flugzeug sind die Verkehrsmittel der Wahl. Ähnliches gilt für den Güterverkehr, wo zwar Lkw kreuz und quer durchs zukünftige Euroland brettern, Bahnfracht aber einen gut Teil der Transportzeit auf Rangier- und Grenzbahnhöfen verbringt. Seit dem 1. Juli haben es die internationalen Spediteure noch leichter: Mit Verkündigung der sogenannten „Kabotage-Freiheit" dürfen sie nicht nur Fracht von einem EU-Land ins andere transportieren, sondern dort auch wieder Ladung aufnehmen und diese entweder zurück oder an ein anderes Ziel befördern. Dies war bislang nur recht eingeschränkt möglich. Für die Fuhrunternehmen öffnen sich so weitere Einnahme- und Einsparungsquellen.

Und die Bahn? Zwar gilt die Kabotage-Freiheit auch für sie – so könnte beispielsweise nun die SNCF in Deutschland oder Österreich Transportleistungen anbieten – doch dürfte sie sich auf dem begrenzt aufnahmefähigen Schienennetz nur schwer verwirklichen lassen.

Ganz untätig verharrt die Bahn freilich nicht: Die Güter-Tochter DB Cargo und ihre niederländische Cousine NS Cargo werden in Kürze unter dem Namen „Rail Cargo Europe" fusionieren (s. S. 47). Im grenzenlosen Europa sollen sich auch für den Schienenverkehr neue Perspektiven eröffnen. Man braucht kein Hellseher zu sein, um vorhersagen zu können, daß die beiden ihren Güter-Zug nicht lange alleine werden schleppen müssen.

Wohin die Erweiterung gehen dürfte, zeigt ein Testzug, den die DB Cargo am 23. Juni auf die Strecke schickte: Drei Loks der Baureihe 152 beförderten einen 3200 t schweren Zug mit Tonerde von Limburg/Lahn via Lötschberg und Simplon bis ins italienische Domodossola (s. S. 46). Eine gleichartige Fahrt mit Loks der SBB- und BLS-Reihen 450 / 460 folgte am 9. / 10. Juli. Klares Ziel: Freie Fahrt für DB- und Schweizer Loks so weit der (Wechselstrom-)Draht reicht. BLS-460er im Ruhrgebiet oder am Ostseestrand? Modellbahner dürften sich angesichts dieser Einsatzmöglichkeiten die Finger lecken!

Was heute noch zukunftsweisend erscheint, dürfte jedoch in Kürze auch schon wieder überholt sein. Die Schienenverkehrsindustrie plant nämlich schon weiter: Auf Basis der DB-Reihe 152 bauen Siemens und Krauss-Maffei für die DSB eine sechsachsige Zweisystemlok. Adtranz testet die frühere „12X" in der Schweiz ebenfalls für zwei Stromsysteme, will sie gar für vier tauglich machen. Auch die DB Cargo baut vor: Mit weiteren 4000-PS-Dieselloks nach Muster der letztes Jahr umgebauten 232 800 ließen sich schon bald Güterzüge der Rail Cargo Europe trefflich vom Amsterdamer Hafen in jede Ecke Europas befördern. Auf Stromsystem-Grenzen wäre dabei keine Rücksicht zu nehmen, auf teure Lok-Neubauten könnte zumindest für einige Zeit verzichtet werden.

Ihre EJ-Redaktion

Nachruf

Nach langer Leidenszeit ist Wolfgang Borgas am 2. Juni 1998 abends durch einen sanften Tod von seinen Beschwerden und Schmerzen erlöst worden.

Über Jahrzehnte hat Borgas eine große Gemeinde von Modelleisenbahnern mit Berichten über seine Anlage erfreut und viele gute Bastel- und Gestaltungsanregungen gegeben. Die Wirklichkeit und vor allem die Atmosphäre des großen Vorbilds hat er meisterlich in seine Modellanlage umgesetzt. Dabei wurde er tatkräftig von seiner Frau unterstützt. Ihr gilt unser Beileid und Mitgefühl.

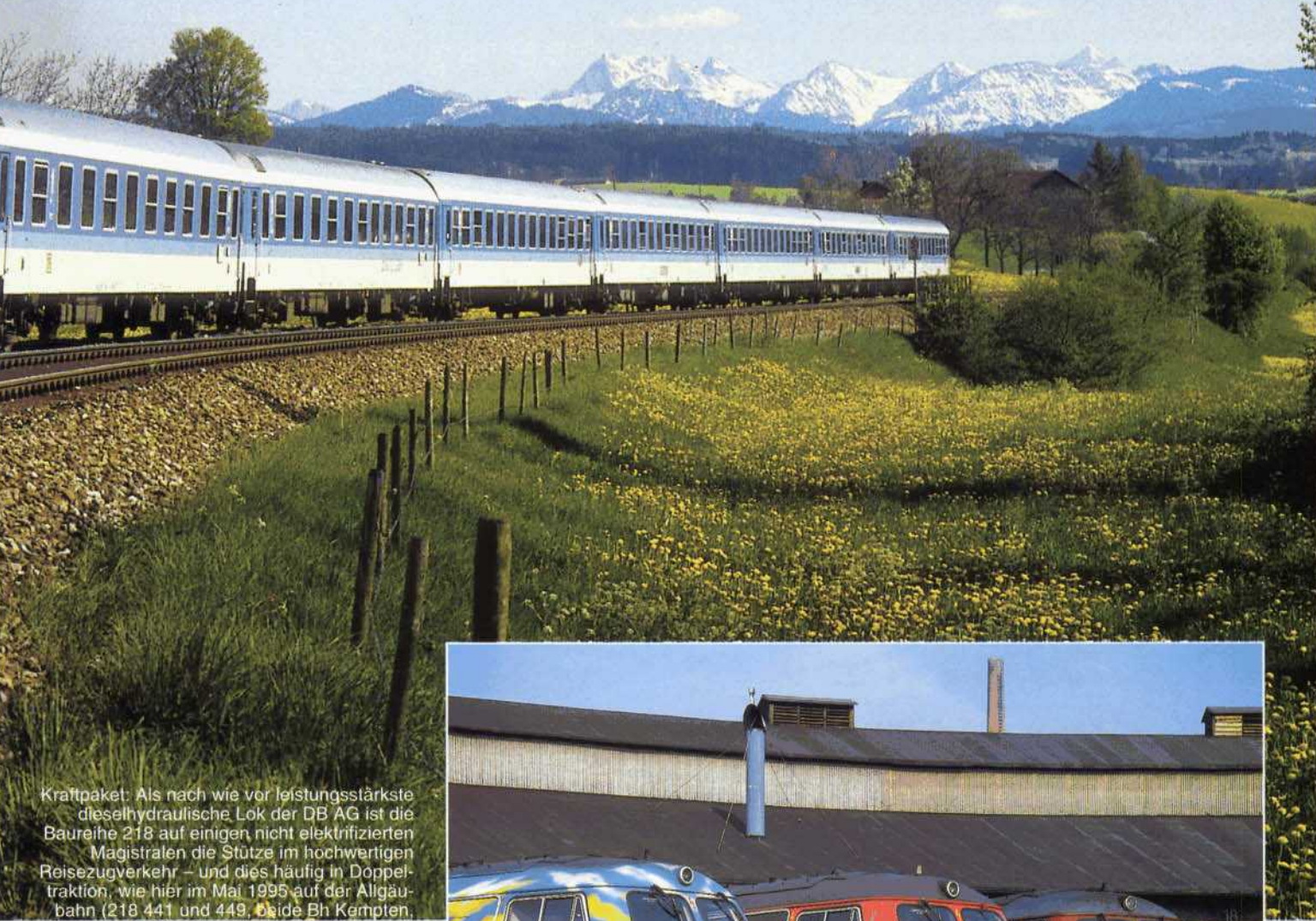
Leider war es Borgas nicht vergönnt, eine weitere, bereits in Angriff genommene Veröffentlichung durch unseren Verlag über sein Lebenswerk in Händen zu halten.

Baureihe 218

30 Jahre Diesellok-Standard

Von Dr.-Ing. Kurt Köhler

Als Abschluß des Diesellokbeschaffungsprogramms der Deutschen Bundesbahn aus den fünfziger Jahren begann am 17. Mai 1968 die Indienststellung der Baureihe 218. In die Entwicklung des einmotorigen Typs mit elektrischer Zugheizung waren alle Erfahrungen mit den bereits vorhandenen Varianten der V 160-Familie (V 160/216, V 162/217, V 169 001 und V 320 001) eingeflossen. Die als V 164 projektierte 218 wurde – nach Ablieferung der zwölf Vorserienlokomotiven – bis 1979 in vier Bauserien beschafft. Die Weiterentwicklung während der Bauphase wurde im wesentlichen durch die Leistungssteigerung des Dieselmotors von 1840 auf 2060 kW (2500 bzw. 2800 PS) geprägt. Nach Ablieferung der kompletten Baureihe stand der Bahn ein leistungsstarker und zuverlässiger vierachsiger Universalloktyp mit hydraulischer Kraftübertragung zur Verfügung, der auch nach 30 Jahren noch immer als Standard der Dieseltraktion bei der heutigen DB AG gilt. Bis auf drei unfallbedingte Abgänge ist die Baureihe noch komplett vorhanden. Und die Einsatzprognostik für die 218 reicht immerhin bis zum Jahr 2010. Unser Lok-Porträt beschreibt die Umbauten und Modernisierungen, durch die sich im Laufe der Zeit – insbesondere seit Anfang der neunziger Jahre – zahlreiche technische Spezifikationen innerhalb der Baureihe ergeben haben. Die von Anfang an bestehenden Ausrüstungsunterschiede der einzelnen 218-Serien sind in Tabellenform dargestellt. Die Bauausführung, die im wesentlichen auf dem Grundkonzept der V 160-Typenreihe basiert, ist ausführlich in unserer EJ-Special-Ausgabe 7/94 beschrieben.



Kraftpaket: Als nach wie vor leistungsstärkste dieselhydraulische Lok der DB AG ist die Baureihe 218 auf einigen nicht elektrifizierten Magistralen die Stütze im hochwertigen Reisezugverkehr – und dies häufig in Doppeltraktion, wie hier im Mai 1995 auf der Allgäubahn (218 441 und 449, beide Bh Kempten, mit IR 2165 Oberstdorf – München).
Abb.: G. Zimmermann

Farben-Vielfalt: Kein anderer Loktyp hierzulande weist ein solch vielfältiges Erscheinungsbild auf wie die 218. Von den sieben Farbvarianten sind auf den beiden Bildern dieser Doppelseite vier zu sehen. Rechts Touristik-Zug-Design, Orientrot-Weiß und „Altrot" (218 418 und 005, beide Bh Regensburg, sowie 218 290, Bh Haltingen; aufgenommen im Bh Regensburg).
Abb.: C. Möckl

Hutzen zur Abgasführung

Ursprünglich erfolgte bei der Baureihe 218 der Abgasaustritt über zwei Öffnungen im Dach ohne besondere Führung. Klagen von Reisenden und Personal über Abgasbelästigungen, besonders im ersten Reisezugwagen hinter der Lok, veranlaßten die Bundesbahn bereits Anfang der siebziger Jahre zu Untersuchungen über eine verbesserte Abgasführung. Als dann die Sensibilisierung gegenüber den Dieselabgasen und die mögliche Gesundheitsgefährdung weiter zugenommen hatte, wurden Maßnahmen ergriffen.

Nach meßtechnischen Untersuchungen und einer Betriebserprobung von 20 Loks in den Jahren 1981 bis 1983 wurden 1984 aus drei möglichen Varianten die Abgashutzen – Kaminaufsätze auf dem Lokomotivdach – ausgewählt. Sie sollen die Abgase in jedem Belastungszustand des Motors mit hoher Ausströmgeschwindigkeit so weit von der Lok und den Reisezugwagen wegblasen, daß der Reisekomfort nicht mehr beeinträchtigt wird. Folge dieser Nachrüstung ist eine eingeschränkte UIC-Fähigkeit durch die Inanspruchnahme der Fahrzeugbegrenzung EBO II, so daß das UIC-Raster der 218 im grenzüberschreitenden Verkehr zu ändern bzw. an den übrigen Maschinen wegzulassen ist.

Anfang der neunziger Jahre zeigte sich, daß die Abgashutzen nicht in allen Fällen wirksam waren. Besonders bei den neuen IR-Wagen, deren Ansaugöffnung für die Belüftung am Wagendach angeordnet ist, gelangten Abgase wieder ins Wageninnere. Die Wirksamkeit der Hutzen wurde daher nochmals untersucht. Hieraus zog man schließlich die Schlußfolgerung, daß eine Verbesserung nur mit einem abgasoptimierten Dieselmotor zu erreichen ist (siehe Absatz „Abgasoptimierung").

Neue Energieversorgung

Die Energieversorgungsanlagen der Baureihe 218 wurden ab 1990 den gestiegenen Anforderungen der Wagen immer weniger gerecht. Die modernen Einrichtungen der Wagen verlangten einen Blindleistungsaustausch, der aus physikalischen Gründen vom alten Hüllkurven-Umrichter

Oben: Unikat: 218 217, seit Ablieferung in Regensburg beheimatet (hier aufgenommen im Bahnhofsbereich von Bamberg), wurde in den TEE-Farben Bordeauxrot-Beige lackiert und soll in dieser Optik auch erhalten bleiben. Ab der 218 218 wurde dann übrigens die ozeanblau-beige Farbgebung angewandt.
Abb.: F. v. Meissner

Mitte und unten: Weitere Farbvarianten: Die einst für den CityBahn-Verkehr Köln – Gummersbach mit einem speziellen Anstrich in Orange-Kieselgrau versehenen 218 aus Hagen (Mitte 218 137 im Mai 1986 mit CB-Zug in Engelskirchen) sind längst wieder umlackiert. Und recht zügig kommt bei der Baureihe nun auch das neue DB AG-Farbschema Verkehrsrot-Grau-Weiß zur Anwendung, wie unten zu sehen bei 218 356 des Bh Mühldorf, hier in Doppeltraktion mit 218 238, Bh Kempten, mit EC 166 nach Zürich vor der Abfahrt in München Hbf (30. April 1998).
Abb.: Ch. Kirchner (Mitte), G. Zimmermann

218-Klassik: In der „altroten" Lackierung rollen heute nur noch wenige Loks der Baureihe. Im September 1992 gehörte auch die damalige Regensburger 218 233 noch dazu – hier in klassischem Murrbahn-Ambiente mit D 2668 Görlitz – Stuttgart bei Oppenweiler.
Abb.: J. Hörstel

nicht zu gewährleisten ist. Die Deutsche Reichsbahn hatte zu dieser Zeit 20 Loks ihrer Baureihe 219 (ex 119; danach 229) u.a. mit modernen Energieversorgungsanlagen bei der damaligen Krupp Verkehrstechnik, Essen, ausrüsten lassen. Dies bot auch der Bundesbahn die Chance, die neue Energieversorgungstechnik zu testen. Eine am 16. August 1992 durchgeführte Meßfahrt München – Lindau mit der 229 120, bei der die Lok alle als versorgungskritisch eingestuften Wagen elektrisch speisen mußte, hatte die DB-Fachleute schließlich überzeugt: Krupp wurde beauftragt, vier Baumusteranlagen zu liefern, die in 218 494 und 496 bis 498 eingebaut wurden. Bis 1995 wurden dann noch 218 400 bis 419 ebenso umgerüstet.

Das alte Prinzip des Hüllkurven-Umrichters der Baureihe 218 beruht auf zwei gegenparallel geschalteten Stromrichtergruppen, die die positive und negative Halbwelle der Ausgangsspannung bilden. Durch das Einschalten der Stromrichtergruppen im $16^2/_3$-Hz-Takt wird die Ausgangsspannung aus einzelnen Abschnitten der im Generator erzeugten dreiphasigen Wechselspannung gebildet. Da dieser Umrichter nur im Gleichrichterbetrieb ausgesteuert wird, ist nur eine geringfügige ohmisch-induktive Belastung möglich. Zielstellung für den neuen Umrichter war, einen hohen Blindleistungsaustausch mit den Verbrauchern im Reisezugwagen zu gewährleisten. Die Wechselspannung sollte keinen Gleichspannungsanteil aufweisen. Letzteres ist notwendig, um mit magnetisch hochausgelasteten und damit massesparenden Transformatoren im Reisezugwagenpark arbeiten zu können.

GTO-Umrichtertechnik

Die gestiegenen Anforderungen wurden mit einem neuen Prinzip, dem Umrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis, erfüllt. Hierbei wird die dreiphasige Wechselspannung des beibehaltenen Generators zunächst gleichgerichtet. Der Gleichrichter ist eine halbgesteuerte Drehstrom-Brückenschaltung. Ein Zwischenkreisfilter, im wesentlichen aus einem Kondensator bestehend, muß beim Zuschalten in zwei Stufen auf ca. 1000 V vorgeladen werden. Dieses Filter dient außer der Glättung der Gleichspannung auch als Energiespeicher. Es kann Energie zur Deckung kurzzeitiger Spitzen abgeben und ist für den Blindleistungsaustausch unerläßlich. Der Wechselrichter ist mit GTO-Thyristor-Modulen aufgebaut, die den Strom zu- und abschalten können. Die Ausgangsspannung entsteht durch zeitgleiche Taktung der GTO-Ventile mit Polaritätswechsel.

Durch weitgehende Übernahme der alten lokseitigen Ansteuerung der Anlage ist diese in den bekannten Betriebsmodi weiter zu betreiben. Der Parallelbetrieb von zwei Energieversorgungsanlagen ist in der Stellung „I+II" des Anlagenwahlschalters möglich. Bedingung ist ein gestecktes Steuerkabel zwischen den Loks, die beide mit einem GTO-Umrichter ausgerüstet sein müssen. Der Parallelbetrieb des alten Hüllkurven- und des neuen GTO-Umrichters ist physikalisch nicht realisierbar. Ziel der Entwicklung aber war, die Doppeltraktionsfähigkeit zwischen allen 218 zu erhalten. In diesen Fällen erlaubt die Steuerung entweder den Betrieb des GTO-Umrichters oder den des Hüllkurven-Umrichters. Durch verschiedene Steckertypen sind Fehlhandlungen zusätzlich ausgeschaltet.

Ausrüstung mit ZWS/ZDS

Zunächst für den neuen Wendezugbetrieb der IR-Linie 26 zwischen Ulm und Lindau (Südbahn) ab Juni 1995 und danach für den Einsatz vor Doppelstockwendezügen Mainz – Alzey – Worms (ab 1997) mußten einige 218 eine entsprechende neue Steuerung erhalten. Die alte Doppeltraktionssteuerung verlangt für jeden Befehl und jede Meldung eine Leitung. Auf den Wendezugbetrieb angewendet bedeutet dies, 36 Leitungen durch den Wagenpark führen zu müssen. Um Leitungen einzusparen, wird das zeitmultiplexe Übertragungsverfahren angewendet, das nur ein Adernpaar benötigt. Für die Befehls- und Melderichtung wird je ein Übertragungskanal belegt. Die Daten werden in „Datentelegrammen" zyklisch und vollduplex übertragen, d.h. in Befehls- und Melderichtung werden ununterbrochen und gleichzeitig Daten übertragen. Als Übertragungsmedium dient ein durch alle Fahrzeuge des Zuges gekuppeltes Adernpaar der UIC-Leitung.

Die Züge sollten ausschließlich in der Konfiguration Lok+Wagenzug+Steuerwagen gefahren werden. Ein später möglich erscheinender Flügelbetrieb in der Konfiguration Lok+Wagenzug+Lok ließ die Realisierung der ZDS zweckmäßig erscheinen. Die vorgesehenen Reisezugwagen verlangten 218 mit GTO-Umrichter. Trotz Verwirklichung der ZDS ist der Parallelbetrieb aber nur in der erstgenannten Anordnung möglich, nicht jedoch in der Konfiguration Lok+Wagenzug+Lok. Für eine entsprechende Ausrüstung wurden zunächst die

Loks 218 400 bis 404 mit GTO-Umrichter ausgewählt. Sie gehörten damals zum Bh Regensburg, wurden danach zum Bh Kempten umstationiert und sind heute beim Bh Ulm beheimatet. Die neue Steuerung schränkt die Nutzung der konventionellen Wendezugsteuerung im übrigen nicht ein. Auf gleicher Basis wurden dann weitere zwölf 218 umgebaut. Insgesamt sind derzeit folgende Maschinen – verteilt auf die Bh Lübeck, Kaiserslautern und Ulm – mit ZWS/ZDS ausgerüstet:

Bauserie (Anzahl)	Lok-Nr.
1 (7)	**218** 102 – 107, 118
4 (10)	**218** 400 – 404, 411 – 412, 414 – 415, 417

Abgasoptimierung

Auch bei der Dieseltraktion will die DB AG heute dem Bild einer sauberen, leisen und umweltfreundlichen Bahn entsprechen. Vor rund drei Jahren wurden daher Maßnahmen ergriffen, um die – dem Alter der 218 entsprechenden – Dieselmotoren mit Laufleistungen von mehr als 2,6 Millionen Kilometern im Verbrauchs- und Emissionsverhalten zu optimieren. Fahrgastbeschwerden über Geruchsbelästigungen durch Diesellokabgase intensivierten diese Aktivitäten. Vom Motorenhersteller MTU, Friedrichshafen, durchgeführte Untersuchungen zeigten, daß eine Optimierung beim Motortyp 12 V 956 TB 11 wirtschaftlich ist, beim älteren Typ TB 10 dagegen nicht. 1995 wurden zunächst zwei TB 11-Motoren optimiert und in den Loks 218 420 (Bh Regensburg) sowie 218 351 (Bh Mühldorf) erprobt. Dabei ergaben sich folgende Werte:

- 63% weniger Kohlenmonoxid
- 84% weniger Kohlenwasserstoffe und
- 86% weniger Ruß

Zudem reduzierte sich der Kraftstoffverbrauch um 8%. Das positive Ergebnis führten zu weiteren Umrüstungen von TB 11-Motoren in den Jahren 1996/97.
Verbessert werden im wesentlichen die Einspritzpumpen, die Einspritzdüsen und die Aufladung, ergänzt durch eine Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses und der Zylinderreihenabschaltung im unteren Last-

Universell: Ihre freizügige Verfügbarkeit stellt die Baureihe 218 auch im Güterverkehr unter Beweis, vor allem im Raum Südostbayern („Chemiedreieck") oder in Nordostbayern, wie hier auf der Strecke Hof – Regensburg, wo die Vorserienlok 218 010 des Bh Regensburg am 14. Mai 1997 einer 232 mit Güterzug Vorspanndienste leistet. **Abb.: H. Folz**

Links oben: Dreierlei in einer: 218 414, Bh Kaiserslautern, steht als Beispiel für eine der Loks mit GTO-Umrichter, für die Gruppe mit ZWS/ZDS-Ausrüstung und ist mit einem abgasoptimierten TB 11-Motor ausgerüstet. Alles ist u.a. für die Bespannung der Dosto-Wendezüge Mainz – Alzey – Worms wichtig (hier mit SE 14806 in Armsheim, Juni 1997). **Abb.: R. Spielhofen**

Rechts: Kleiner Einsatzbereich: Nur wenige Strecken befahren die 218 des Bh Karlsruhe – u.a. die Murg- und Kinzigtalbahn. Hochwertigste Leistung ist ein IR-Zugpaar, hier 218 295 mit IR 2916 in Freudenstadt (Oktober 1997). **Abb.: H. Folz**

bereich. Als Resultat wurde auch eine verbesserte Beschleunigung festgestellt. Derzeit sind folgende Loks mit einem abgasoptimierten TB 11-Motor ausgerüstet:

Bauserie (Anzahl)	Lok-Nr.
2 (7)	**218** 204, 207, 214, 226, 227, 231, 237
3 (24)	**218** 301, 303, 309, 312, 316, 341, 345, 351 – 359, 364, 369, 378, 382, 383, 389, 390, 395
4 (25)	**218** 400, 402, 405, 406, 409, 411, 412, 414, 415, 417, 419, 422, 425, 442 – 444, 451, 464, 471, 473, 474, 476 – 478, 482

Remotorisierung

Da die DB AG derzeit davon ausgeht, die Baureihe 218 noch über das Jahr 2010 hinaus einzusetzen, dabei aber nur der MTU-Motor TB 11 unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimiert werden kann, wurde auch für die Loks mit den anderen Motortypen ein Konzept gesucht. Auch die steigenden Instandhaltungskosten für den TB 10-Motor und der fehlende Tauschbestand für den Pielstick-Motor erforderten eine Lösung, die mit dem MTU-Motor „TB 11 neu" gefunden wurde.
Weitere Angebote der Firmen Zeppelin Baumaschinen GmbH mit dem Caterpillar-Motor 3516B DI-TA sowie MTU mit dem Motor 16 V 4000 R40 boten die Chance, im Hinblick auf neu zu beschaffende Dieselloks bereits jetzt in der Baureihe 218 eine Komponentenerprobung einzuleiten.

MTU-Motor 12 V 956 TB 11 neu

Durch die gleiche Nennabtriebsdrehzahl wie beim früheren TB 11 sind keine Änderungen am Strömungsgetriebe erforderlich. Eingebaut ist der neue Motor bislang in:

Bauserie (Anzahl)	Lok-Nr.
1 (5)	**218** 124, 126, 171, 172, 174
2 (10)	**218** 250, 252, 253, 255, 265, 266, 273, 282 – 284
3 (2)	**218** 332, 335
4 (3)	**218** 496 – 498

Ausrüstungs-Übersicht der einzelnen 218-Bauserien

Vorserienlokomotiven 218 001 – 012 (Baujahr 1968/69):

Ausrüstung	eingebaut in
Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 10	**218** 001 – 012
Strömungsgetriebe MTU K 252 SUBB	**218** 001
Strömungsgetriebe Voith L 820 rs	**218** 002 – 012
Behr-Anlage Bauform A (16/10)	**218** 001, 007 – 012
Voith-Anlage Bauform A (15/9)	**218** 002 – 006

Erste Bauserie 218 101 – 170 (Baujahr 1971/72):

Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 10	**218** 101 – 170
Strömungsgetriebe MTU K 252 SUBB	**218** 101 – 111, 113 – 170
Strömungsgetriebe Voith L 820 brs + d	**218** 112
Behr-Anlage Bauform A (16/10)	**218** 101 – 170

(218 127 ist ausgemustert)

Zweite Bauserie 218 171 – 298 (Baujahr 1972 – 74):

Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 10	**218** 171 – 196, 242 – 288
Dieselmotor Pielstick 16 PA 4 V 200	**218** 197
Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 11	**218** 198 – 241, 289 – 298
Strömungsgetriebe MTU K 252 SUBB	**218** 171 – 182, 184 – 188, 170 – 193, 195, 219 – 224, 226 – 231, 233, 236 – 239, 247 – 266, 271 – 289, 291 – 298
Strömungsgetriebe Voith L 820 brs + d	**218** 183, 189, 194, 196 – 218, 225, 232, 234 – 235, 240 – 246, 267 – 270, 290
Behr-Anlage Bauform A (17/9)	**218** 171 – 298

(218 243 und 267 sind ausgemustert)

Dritte Bauserie 218 299 – 398 (Baujahr 1974 – 76):

Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 11	**218** 299 – 322, 340 – 398
Dieselmotor Pielstick 16 PA 4 V 200	**218** 323 – 339
Strömungsgetriebe MTU K 252 SUBB	**218** 299 – 302, 305, 309 – 310, 313 – 314, 318, 321, 323, 324, 327 – 332, 334, 336, 338 – 342, 345, 350, 352, 356, 359 – 393, 395 – 398
Strömungsgetriebe Voith L 820 brs + d	**218** 303 – 304, 306 – 308, 311 – 312, 315 – 317, 319 – 320, 322, 325 – 326, 333, 335, 337, 343 – 344, 346 – 349, 351, 353 – 355, 357 – 358, 394
Behr-Anlage Bauform A (17/9)	**218** 299 – 304, 340 – 381, 384 – 385, 389 – 396
Voith-Anlage Bauform A (15/9)	**218** 305 – 322, 382 – 383
Behr-Anlage Bauform V	**218** 323 – 339, 386 – 388, 397 – 398

218 399, umgebaut aus 215 112 (1975):

Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 11, Strömungsgetriebe Voith L 820 Brs + d, Behr-Anlage Bauform A (17/9).

Vierte Bauserie 218 400 – 499 (Baujahr 1976 – 79):

Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 11	**218** 400 – 426, 435 – 455, 463 – 484
Dieselmotor Pielstick 16 PA 4 V 200	**218** 427 – 434 [1], 456 – 462 [1], 485 – 499
Strömungsgetriebe MTU K 252 SUBB	**218** 402 – 413, 415 – 427, 464 – 467, 471, 472, 475, 476, 480 – 482, 486, 487
Strömungsgetriebe Voith L 820 brs + d	**218** 400 – 401, 414, 428 – 463, 468 – 470, 473 – 474, 477, 479, 483 – 485, 488 – 499
Behr-Anlage Bauform V	**218** 400 – 499

[1] Die Lokomotiven 218 430 – 434 und 218 456 – 462 sind seit September 1996 als 210 430 – 434 und 210 456 – 462 ausgegliedert (vgl. Abschnitt „Ertüchtigung für 160 km/h")

Eingliederung der 210 001 – 008 als 218 901 – 908 (1979 – 81):

Dieselmotor MTU 12 V 956 TB 11, Strömungsgetriebe Voith L 820 brs + d, Behr-Anlage Bauform A (16/10). Die Lokomotiven wurden nach dem Ausbau der Gasturbine weitgehend der Baureihe 218 angeglichen.

Dieselmotoren

Wassergekühlte Viertakt-Dieselmotoren mit Turboaufladung und Ladeluftkühlung

Typ	12 V 956 TB 10	12 V 956 TB 11	16 PA 4 V 200
eingestellte Leistung	1840 kW	2060 kW	1985 kW
Nenndrehzahl	1500 min^{-1}	1500 min^{-1}	1500 min^{-1}

Strömungsgetriebe

Zwei hydraulische Drehmomentwandler W I mit Teilfüllung in Fahrstufe 1, hydrodynamische Bremse

Typ	MTU K 252 SUBB	Voith L 820 brs
Eingangsleistung	1486 kW	1486 kW
Eingangsdrehzahl	1500 min^{-1}	1500 min^{-1}
Schaltpunkte in Fahrstufe 15		
Schnellgang WI/WII	ca. 110 km/h	ca. 100 km/h
Langsamgang WI/WII	ca. 70 km/h	ca. 65 km/h

(Der in der Tabelle dargestellte Ausrüstungsstand entspricht dem Zeitpunkt der Indienststellung. Die erst in den letzten Jahren aus immer höher werdenden Instandhaltungskosten und neuen Forderungen bezüglich des Emissionsverhaltens begonnenen Änderungen an der hier dargestellten Ausrüstung sind in den einzelnen Textabschnitten beschrieben.)

Teilweise ist der TB 11 neu bereits mit dem elektronischen Motormanagement ECS ausgerüstet. Letzteres faßt alle Funktionen der Regelung, Überwachung und Steuerung am Dieselmotor zusammen. Ein integriertes Testsystem überwacht alle Sensoren und Aktoren und meldet Störungen.

Motor CAT 3516B in 218 112

Der Caterpillar-Dieselmotor ist zur Erprobung in der 218 112 (Bh Lübeck) eingebaut. Voraussetzung war, die Bedienung der Lok nicht wesentlich zu ändern. Der Motor hat folgende Hauptdaten:

Wassergekühlter 16-Zylinder-Viertakt-Dieselmotor

Typ	**3516B-DI-TA**
UIC-Leistung	1940 kW
Nenndrehzahl	1800 min^{-1}

Das 16-Stellungsgerät zur Drehzahlsteuerung in der 218 112 wurde deaktiviert. Ein elektronischer Fahrstufenumsetzer übernimmt die Drehzahlansteuerung. Überwacht wird der elektronisch gesteuerte Dieselmotor durch das Motormanagement. Die in die Fahrzeugsteuerung eingebundene Motorüberwachung blieb weitgehend erhalten. Nur der Ansprechwert der Überdrehzahl mußte, bedingt durch die höhere Nenndrehzahl des Motors, auf 1850 min^{-1} angehoben werden. Die höhere Abtriebsdrehzahl des CAT-Motors gegenüber dem MTU-Motor machte auch eine Änderung der Eingangsübersetzung im Strömungsgetriebe erforderlich. Änderungen sind noch für die Kraftstoffanlage, die Luftansaugung und die Motorschmierung zu verzeichnen. Die Lok, die zunächst vom Bh Kempten aus im Einsatz war, ist im Dezember 1997 nach Lübeck umgesetzt worden und hat bislang in über 1725 Betriebsstunden eine Laufleistung von ca. 87 000 km absolviert.

MTU-Motor 16 V 4000 R40

Der zweite von der Industrie angebotene Dieselmotor, der MTU 16 V 4000 R40, wird jetzt zur Erprobung in die 218 485 (Bh Lübeck) eingebaut. Am Strömungsgetriebe sind die gleichen Änderungen erforderlich geworden wie beim CAT-Motor. Verloren geht damit die freizügige Tauschbarkeit der Getriebe mit Loks der früheren Ausführung. Eine neue Hauptgelenkwelle verbindet den Dieselmotor mit dem Strömungsgetriebe. Die Hauptdaten:

Wassergekühlter 16-Zylinder-Viertakt-Dieselmotor

Typ	**16 V 4000 R40**
UIC-Leistung	2000 kW
Nenndrehzahl	1800 min^{-1}

Die Darstellung aller Maßnahmen im Motorbereich entspricht dem Stand Januar 1998. Bis Ende des Jahres können weitere 16 Motoren TB 11 neu eingebaut werden. Die Vorarbeiten zur Remotorisierung sind mit dem Einbau des CAT-Motors 3516B und des MTU-Motors 16 V 4000 eingeleitet. Nach etwa einjähriger Erprobung wird die Entscheidung zugunsten eines der beiden Aggregate fallen müssen.

Ertüchtigung für 160 km/h

Bereits 1984 bestand der Wunsch, die Fahrzeiten im hochwertigen Schnellzugverkehr München – Schweiz auf der Allgäubahn zwischen München und Lindau zu verkürzen. Hierzu wurden Untersuchungen mit dem Ziel eingeleitet, die zulässige Streckengeschwindigkeit zu erhöhen und zu prüfen, ob die auf dieser Strecke eingesetzten 218 für 160 km/h hergerichtet werden können. Das lokseitige Ergebnis war positiv, da eine entsprechende Umrüstung der 218 bau- und funktionsgleich wie bei den vormals für 160 km/h gebauten Gasturbinenloks der Baureihe 210 (ab 1981 Baureihe 218.9) hätte erfolgen können. Mit der 218 903 wurden dann zwar auch Versuche durchgeführt, die der Bestimmung verfügbarer Reserven der Seriendrehgestelle dienten, zu einem planmäßigen Einsatz der Baureihe 218 mit 160 km/h kam es letztlich aber doch nicht, weil nicht genügend Loks (für Doppeltraktion) zur Verfügung standen und keine Wirtschaftlichkeit nachgewiesen war.

Im Jahre 1992 gab es dann erneute Planungen für 160 km/h. Vorgesehen war, Schlafwagenzüge vom Typ Talgo (mit passiver Neigetechnik) auch auf nicht elektrifizierten Strecken mit hohen Geschwindigkeiten verkehren zu lassen. Zum erneuten Nachweis der Eignung für 160 km/h wurde die Kemptener 218 451 u.a. mit neuen Querdämpfern ausgerüstet. Bei Meßfahrten auf der Strecke Gütersloh – Neubeckum traten bis zu einem Tempo von V_{max} + 10% keine zu hohen Führungskräfte auf. Auch diese Aktivitäten wurden aber abgebrochen.

Für den ab Frühjahr 1994 geplanten Einsatz der Baureihe 218 im IC-Verkehr Hamburg – Berlin mit einer Geschwindigkeit von 160 km/h waren die bisherigen Untersuchungen aber eine gute Vorarbeit. Anfang 1994 erfolgten Bremsbewertungsfahrten und Beschleunigungsmessungen zur fahrzeugtechnischen Zulassung – wiederum mit der 218 451. Danach wurden zwölf Lübecker 218 für den IC-Einsatz Hamburg – Berlin ausgewählt, im Werk Bremen für 160 km/h ertüchtigt und als Baureihe 210 (Zweitbesetzung) eingereiht:

218 430 – 434 und 456 – 462
neu **210** 430 – 434 und 456 – 462

Die Wahl fiel u.a. auf diese Loks, weil sie zur 4. Bauserie gehören und mit der Megi-Radsatzfederung ausgerüstet sind. Eingebaut sind Pielstick-Motoren und Voith-Getriebe. Bei beibehaltener Radsatzgetriebeübersetzung wird der Wandler 2 des Strömungsgetriebes – wie seinerzeit bei den 210 001 bis 008 – bis 160 km/h ausgefahren. Um das Eingreifen des Übertourungsschutzes zu vermeiden, mußte dieser auf eine der Geschwindigkeit im Schnellgang entsprechende Drehzahl eingestellt werden. Die höhere Geschwindigkeit bedingt auch höhere Gelenkwellendrehzahlen. Die langen Gelenkwellen zwischen Getriebe und innerem Radsatzgetriebe mußten durch eine neue Bauart ersetzt werden. Die Rad-