

Günter König

Der elektrische Betrieb der Albtalbahn in Schmalspur

Beispielhaft für den Kleinbahn-Typ ›Städtische Erschließungsbahn/Regionalbahn‹ [1, Anm. s. S. 46] sei im folgenden auf die Technik und die damit verbundene betriebliche Entwicklung der elektrifizierten Albtalbahn eingegangen. Da elektrische Kleinbahnen in der Vergangenheit sehr wenig Aufmerksamkeit in der DME genossen, soll der Beitrag nicht nur ein einziges Bahnunternehmen für sich beleuchten. Vielmehr sei der elektrische Betrieb der Albtalbahn im Zusammenhang mit der Entwicklung der elektrischen Zugförderung bei innerstädtischen Straßenbahnen und anderen Kleinbahnen geschildert, wobei auch die Elektrifizierung der Vollbahnen nicht völlig ausgeblendet werden soll.

Anfänge mit Gleichstrom

Bereits kurz nach Inbetriebnahme der Strecke Karlsruhe – Ettlingen der Albtalbahn (ATB) [2] am 1. 12. 1897 zeigte sich, daß der Betrieb mit Dampflokomotiven im Stadtgebiet von Karlsruhe sehr schwerfällig war. Dies war auch darauf zurückzuführen, daß die beschafften Tramloks dem Betriebsaufkommen in keiner Weise gerecht wurden. Die Westdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft (WEG) als Erbauer und Betriebsführer der ATB wollte diesem Übel abhelfen.

Abhilfe schien die elektrische Zugförderung zu versprechen, die zu Beginn der 1890er Jahre den Durchbruch zur Praxistauglichkeit und Marktreife geschafft hatte [3]. 1891 hatte die ›Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft‹ (AEG) in Halle/Saale eine betriebsstaugliche elektrische Straßenbahn gebaut, die mit Gleichstrom-Reihenschlußmotoren in Tatzlageranordnung [4] sowie Stromversorgung über Oberleitung und Bügelstromabnehmer als erste dem Bild einer innerstädtischen Straßenbahn entsprach.

Nachdem bereits 1894 die staatliche belgische Kleinbahn-Gesellschaft (SNCV) mit der Elektrifizierung der Strecke Brüssel – Petite Espinette gute Erfahrungen gesammelt hatte und in der Folge ein größeres Streckennetz elektrifizieren ließ, folgten die Aachener Kleinbahn-Gesellschaft und die Kreis Ruhrorter Kleinbahnen diesem Beispiel [5], und damit war auch die Tauglichkeit des elektrischen Bahnbetriebes auf etwas größeren Streckenlängen und -netzen unter Beweis gestellt.

Mit der Eröffnung der Nebenbahn Meckenbeuren – Tettnang wurde der elektrische Betrieb mit Gleichstrom am 4. 12. 1895 auf der „ersten elektrischen Vollbahn Europas“ [6] eröffnet. Doch die Bezeichnung „Vollbahn“ dürfte sich hier auf eine nebenbahnähnliche Kleinbahn zur Unterscheidung der innerstädtischen Straßenbahnen und Überlandstraßenbahnen beziehen.

Mit diesen Referenzen rührten die Hersteller elektrischer Kleinbahnsysteme kräftig die Werbetrommel, und so liegt der Entschluß der WEG zur Elektrifizierung der ATB nahe. In der Bahnbeschreibung kann man dazu folgendes nachlesen:

„[...] entschloß man sich, auf der Strecke Karlsruhe – Ettlingen außer Dampftrieb den laut Concession gestatteten elektrischen Betrieb einzuführen mit der Zugfolge, die durch ihre Dichtigkeit mit über das geforderte Mindestmaß hinausging, allein aber eine glatte Abwicklung des Verkehrs versprach. Zu diesem Zwecke wurde

bei Rüppurr, also eben in der Mitte zwischen Ettlingen und Karlsruhe, eine eigene elektrische Zentrale eingerichtet, während auf Station Ettlingen-Holzhof ein großer Motorwagenschuppen Aufstellung fand. Nachdem sich dieser Betrieb durchaus bewährt hatte, wurden schließlich neben den Motorwagen 2 elektrische Lokomotiven in Dienst gestellt, deren Zugkraft derjenigen der schwersten Dampflokomotiven der Albtalbahn entsprach.“

Im Dezember 1897 hatte die WEG Angebote für die Elektrifizierung der genannten Strecke eingeholt. Den Zuschlag erhielt die Elektrizitäts-Union [7], eine Tochterfirma der amerikanischen ›General Electric Company, die 1904 von der AEG übernommen wurde. Gemäß dem damaligen Stand der Technik wählte man zur Elektrifizierung das Gleichstromsystem. Nur wenig später als die ATB, am 25. 3. 1898 erhielt die AEG die Konzession, die Karlsruher Pferdestraßenbahn zu elektrifizieren, deren Aktien sie aus diesem Zweck bereits 1894 erworben hatte [8].

Bereits am 30. Juni 1898 trafen die ersten elektrischen Fahrzeuge bei der ATB ein, doch war zu diesem Zeitpunkt das Kraftwerk, das bei km 5,3 gebaut wurde, noch nicht in Betrieb. Das Kraftwerk bestand aus einem 500 qm großen Backsteingebäude mit Wellblechdach und einem 40 m hohen Schornstein. Zum Antrieb der 2 Gleichstrom-Nebenschluß-Generatoren (550 V, 110 kW bei 600 U/min) kamen 2 liegende Tandem-Verbund-Dampfmaschinen zum Einbau. Die Wellrohrkessel lieferten bei einer Heizfläche von 80 qm Dampf mit 9 bar Überdruck. Dazu kam noch eine Pufferbatterie von 26,5 Tudorelementen mit zusammen 296 Ah Kapazität.

Die Fahrleitung bestand aus einer 8.500 m langen Kontaktleitung mit einem Durchmesser von 5,3 mm aus hartgezogenem Kupferdraht, einer 12.000 m langen kupfernen Speiseleitung und 370 eisernen Gittermasten mit Betonfundamenten.

Für den Betrieb wurden zunächst 6 Triebwagen (51 bis 56) und 6 passende Beiwagen (57 bis 62) von der Kölner Firma Van der Zypen & Charlier geliefert. Zumindest die Nummern 51 und 52 waren bereits Zweitbesetzungen, da diese Nummern für 2 Sommerwagen von der Düsseldorfer Waggonfabrik vergeben waren.

Nachdem man einen Einspruch der Oberpostdirektion vom 11. 11. 1898 zurückweisen konnte – der elektrische Bahnbetrieb brachte Störungen im Fernsprechverkehr mit sich – genehmigte das Bezirksamt die Probefahrten zum 14. 11. 1898. Zwischen 23.30 Uhr und 2.00 Uhr wurde

der Probetrieb aufgenommen. Die Abnahmefahrt der elektrischen Bahn fand am 28. 11. 1898 um 11.00 Uhr statt. Da es keine Beanstandungen gab, wurde der reguläre Betrieb am 1. 12. 1898 aufgenommen.

Die gesamte elektrische Ausrüstung der Bahn ohne Fahrzeuge kostete 475.547,86 Mark, wobei auf das Kraftwerk 300.591,65 Mark entfielen. 1901 mußte für den Einsatz der elektrischen Lokomotiven die Fahrleitungsanlage verstärkt werden. Hierfür wurden weitere 27.456,05 Mark ausgegeben. 1903 elektrifizierte man auch den Abschnitt Ettlingen-Holzhof – Ettlingen-Staatsbahnhof. Die gesamten elektrischen Betriebsmittel der Gleichstrombahn wurden samt Reserveteilen und der Einschulung des Personals mit 1.235.353 Mark in der Baurechnung aufgeführt.

Die Beschaffung von Elektrolokomotiven durch die Badische Lokal-Eisenbahn-Gesellschaft (BLEAG), die im Badischen tätige Tochterfirma der WEG, für die ATB war 1901 Anlaß für ein Resümee der bisherigen Elektrifizierung und eine Beschreibung des Betriebes in der Zeitschrift für Kleinbahnen. Dort heißt es:

„In den Strassen der grossen Städte hat die Elektrizität leicht und schnell den Sieg über den Pferdebetrieb errungen. Viel schwieriger ist es, die Dampflokomotiven zu verdrängen; nur langsam kann hier dem Gegner das Feld streitig gemacht werden, aber unverkennbar sind schon einige kleine Erfolge. [...] Bedingungen [...], die den Nährboden für die elektrische Betriebsweise bilden [...] sind [...]: Das Bedürfnis nach Vermehrung der Fahrgelegenheiten, kurze Entfernung der Haltepunkte und damit verbunden die Nothwendigkeit eines schnellen Anfahrens, die Gewährleistung einer billigen Krafterzeugung trotz kleiner Zugeinheiten, die Möglichkeit einer plötzlichen Betriebssteigerung auf das Doppelte und Dreifache des gewöhnlichen Betriebes, eine rasch und sicher wirkende Steuerung der Wagen, Rücksichtnahme auf das Wohlbefinden der Anwohner und auf die Sauberkeit der Betriebsmittel.

Die Elektrizität kommt also vor allem für städtische Strassenbahnen und die diesen nahestehenden Unternehmungen in Betracht. Das sind Stadtbahnen, Kleinbahnen und Nebenbahnen, besonders, wenn sie durch dicht bevölkerte Bezirke führen.

Wir wollen heute nur von solchen Klein- und Nebenbahnen reden, die als Mittelding zwischen Vollbahnen und Strassenbahnen den verschiedenartigsten Anforderungen gerecht werden müssen. Sie bieten damit der elektrischen Beförderungsweise eine günstige Gelegenheit, ihr durch andere Betriebe unerreichtes Anpassungsvermögen zu beweisen. Da gibt es Personenverkehr und Güterverkehr, von denen bald der eine, bald der andere vorwiegt, gleichmässige und ungleichmässige Vertheilung beider über Tages- und Jahreszeiten. Dieser Verschiedenartigkeit der Anforderungen entspricht dann auch die verschiedene Ausführung; und die Frage, ob die Beförderung durch Triebwagen oder Lokomotiven erfolgt, muss immer genau aus den Bedingungen jedes einzelnen Falles beantwortet werden. In den weitaus meisten Fällen wird der Triebwagen das Feld behaupten, aber nicht selten hat die Lokomotive ihre volle Berechtigung. Es kann z. B. vorkommen, dass auf einer Nebenbahn, die im grossen und ganzen Bedingungen bietet, denen die Dampflokomotive sehr wohl gerecht werden kann, eine Theilstrecke allmählich einen so dichten Verkehr bekommt, dass hier eine Einführung der elektrischen Betriebsweise mit Triebwagen zweifellos grosse Vortheile bietet, während für den Rest seltener verkehrende, aber lange Züge beibehalten werden müssen. Die elektrische Lokomotive wird hier aushelfen. Zweitens kann der Güterverkehr einer Kleinbahn so stark werden, dass es nicht mehr möglich ist, ihn mit Triebwagen zu bewältigen und drittens kann der Fall eintreten, dass die Güterwagen der Vollbahn in grösseren Mengen auf einer schmalspurigen Nebenbahn weiterbefördert werden sollen. [...]

Die [...] Altbahn hat ihren Ausgangspunkt in Karlsruhe und ihren Endpunkt in der 264 km entfernt liegenden Sommerfrische Herrenalb. Die Strecke ist eingleisig und hat Meterspur; die ersten 2 km liegen auf der Beiertheimer Landstrasse, die übrigen auf eigenem Bahnkörper.

[...] Seit der im Spätjahr 1898 erfolgten Fertigstellung der elektrischen Anlage verkehrten die nachstehend aufgezählten verschiedenen Zugattungen [...]:

1. Fernzüge zwischen Karlsruhe und Herrenalb, die im allgemeinen aus Personen- und Güterwagen zusammengestellt werden und ohne Lokomotive ein Gesamtgewicht von etwa 120 t haben. Auf der Strecke Karlsruhe - Ettlingen wurden diese Züge durch gewöhnliche Dampflokomotiven gezogen, während auf der Strecke Ettlingen - Herrenalb der hier vorkommenden starken Steigungen wegen besondere 4zylindrige Dampf-Berglokomotiven vorgespannt wurden. Es genügen wenige Züge tagsüber, um diesen Verkehr zu bewältigen.

2. Arbeiterzüge zwischen Karlsruhe und Ettlingen, die hauptsächlich in den Morgen- und Abendstunden die Arbeiter nach und von Karlsruhe befördern, ohne Lokomotive ein Gewicht von 80 - 100 t aufweisen und durch Dampflokomotiven gezogen wurden.

3. Elektrische Züge zwischen Karlsruhe und Ettlingen, die aus einem Trieb- und einem Anhängewagen bestehen und ein Gesamtgewicht von 24 t haben. Sie dienen dem Ortsverkehr zwischen Karlsruhe, Ettlingen und den zwischenliegenden Orten und fahren mindestens zweimal stündlich in jeder Richtung.

Dieser gemischte Verkehr von Dampf- und elektrischen Zügen auf derselben Strecke gab schon im ersten Betriebsjahre zu Unzuträglichkeiten Veranlassung; so mussten die Lokomotiven während der langen Pause, die zwischen den einzelnen Fahrten der unter 1 erwähnten Fernzüge lag, beständig unter Dampf gehalten werden, was unnötige Ausgaben für Brennmaterial und Bedienung verursachte. [12]

Zwischen Karlsruhe und Ettlingen wurde im 30-Minuten-Takt gefahren, zwischen Karlsruhe und Ruppurr verkehrten die Triebwagen sogar alle 10 Minuten.

Der Betrieb lief offenbar recht reibungslos und wurde von den Fahrgästen gut angenommen. Gelobt wurde die flotte Fahrweise und die exzellente Beleuchtung der Fahrzeuge im Wageninneren. Probleme gab es aber mit der Außenbeleuchtung. Die Direktion der BLEAG wies in einem Schreiben an die Stadt Karlsruhe darauf hin, daß die Laternen der elektrischen Triebwagen die gleichen seien, wie die der Dampfloks. Grund der Beschwerde waren mehrere Unfälle mit Fuhrwerken. Von der Stadt Karlsruhe wurde auch die Handglocke moniert, da sie zu leise sei. Die BLEAG ließ sich daraufhin von einem anderen Bahnbetriebsunternehmen, der Süddeutschen Eisenbahn-Gesellschaft (SEG) in Darmstadt, die sehr ähnliche Strecken betrieb, bestätigen, daß dort die Handglocken völlig ausreichten.

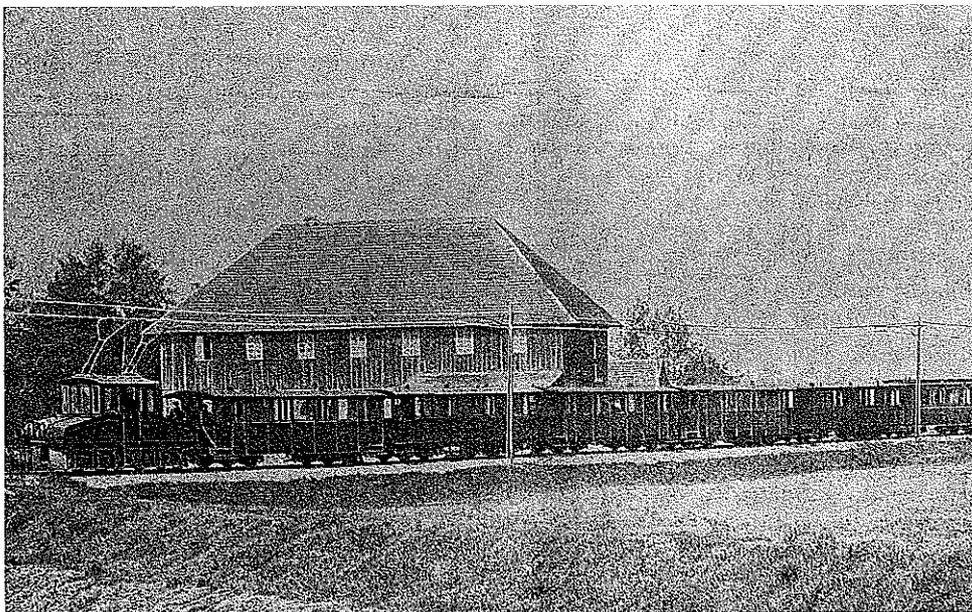
Bereits nach kurzer Betriebszeit gab es ein neues Problem zu bewältigen. Aufgrund häufigem Schleuderns gab die Direktion die Weisung aus, daß im Falle von Beiwagenbetrieb zuerst der Motorwagen mit Fahrgästen zu besetzen sei, um höheres Reibungsgewicht zu erreichen. Offenbar wurde diese Anweisung vom Personal derart streng gehandhabt, daß der technische Kommissär für Lokalbahnen unzumutbare Überbesetzungen der Triebwagen beanstandete. Im Antwortschreiben der BLEAG-Direktion vom 6. 1. 1899 kann man folgendes lesen:

„Euer Hochwohlgeboren theilen wir auf das geehrte Schreiben vom 4. ds Monats sehr ergebnis mit, dass wir die Anordnung, dass der Motorwagen zunächst besetzt werden soll, getroffen haben, um ein günstigeres Adhäsionsgewicht sowohl für das Anziehen des Wagens, als auch für die Bremswirkung zu erzielen. Da das Personal jedoch diese Verfügung unrichtig angewendet hat, haben wir dasselbe angewiesen, die Verfügung vernunftgemäss dahin zu handhaben, dass der Motorwagen höchstens zu 2/3 zu besetzen ist, wenn ein Beiwagen mitläuft.“

Bei den 6 Anhängewagen 57 bis 62 wurde ein üblicher Rahmen verwendet. Die Blattfedern waren wie bei normalen Eisenbahnwagen am Rahmen befestigt. Auch diese Wagen hatten elektrische Beleuchtung und Heizung, die mittels Kabel vom Triebwagen her gespeist wurden. Der Stückpreis betrug 7.650 Mark. Um 1900 wurde die elektrische Heizung durch Öfen ersetzt. Damit die Wagen frei einsetzbar waren, erhielten sie außerdem um 1901 Vakuumleitungen zu den Handbremsen. Die Vermutung, daß die 4 GKB-Wagen 13 bis 16 ehemalige Wagen der ATB aus der Serie 57 bis 62 sind, kann verworfen werden [13].

Zur Erstausrüstung gehörten ferner ein Turmwagen auf einem Fuhrwerksfahrgestell und ein Turmwagen, der auf einem Bahnmeisterwagen aufgesetzt war.

weiter auf S. 26



Probezug zum Beweis der Betriebstüchtigkeit der Gleichstrom-Elektrolokomotiven für die schweren Arbeiterzüge auf der ATB in Ettlingen-Exerzierplatz. Repro aus Zeitschrift für Kleinbahnen 4/1901 S. 299, DEV-Archiv

Wahl des Wechselstromes

1908 entschloß sich die BLEAG, die ATB auf ganzer Länge zu elektrifizieren. Obwohl sich der Gleichstrombetrieb zwischen Karlsruhe und Ettlingen bewährt hatte, ging man nun davon ab.

Aufgrund der leichten Transformierbarkeit eignet sich Wechselstrom sehr gut zur Leistungsübertragung über größere Entfernungen mit hohen Spannungen in relativ dünnen Drähten bei relativ geringem Spannungsabfall [17]. Außerdem ist eine verlustarme Steuerung der Fahrmotoren möglich, denn die Fahrspannung kann am Haupttransformator im Fahrzeug abgegriffen werden im Gegensatz zur verlustreichen Widerstandschaltung bei Gleichstrombahnen [18].

Die genannten physikalischen Vorteile für die Zugförderung waren zwar schon vor 1900 bekannt, jedoch gab es damals noch keine geeigneten Fahrmotoren [19]. Erst am 14. 8. 1903 wurde von den Ingenieuren Paul Winter und Dr. Friedrich Eichberg (beide UEG) der Reihenschluß-Kommutatormotor mit Kompensationswicklungen für Einphasen-Wechselstrom niedriger Frequenz auf der 4,1 km langen Strecke Niederschöneweide – Johannisthal – Spindlersfeld eingeführt, der brauchbar für die häufigen Belastungswechsel elektrischer Bahnen schien [20]. Dieser von der UEG durchgeführte weltweit erste Wechselstrom-Versuchsbetrieb (1 -, 25 Hz, 6 kV) stellte die Betriebstauglichkeit von Wechselstrombahnen unter Beweis [21].

Der Schweizer Ingenieur Hans Behn-Eschenburg entwickelte den Fahrmotor weiter. Seine Bauart setzte sich durch, nachdem er 1905 auf der Strecke Seebach – Wettingen in der Schweiz die erste Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive mit seiner Motorbauart vorstellte [22].

Nachdem die Siemens-Schuckertwerke (SSW) 1903 der Lokalbahn AG München (LAG) die Vorteile des Einphasen-Wechselstroms in einer vergleichenden Untersuchung vorgerechnet hatte, ließ die LAG 1904 die nach einem Konkurs übernommene Lokalbahn Murnau – Oberamergau mit Wechselstrom (1 -, 16 Hz, 5,5 kV) ausrüsten [23] und eröffnete am 24. 1. 1905 den elektrischen Betrieb mit Triebwagen. Die beiden Fahrmotoren der 1905 von SSW elektrisch ausgerüsteten Lok »LAG 1« (heute im Deutschen Museum München) besaßen bereits ein phasenverschobenes Wendefeld nach Rudolf Richter [24]. 1906 baute die AEG die erste Wechselstromlok für die Altonaer Hafenbahn und bereits 1907 mit der EV 1/2 die erste Wechselstrom-Vollbahnlok (1 -, 25 Hz, 6 kV) für den Versuchsbetrieb auf der 1,5 km langen Oranienburger Rundbahn der KPEV, deren 3 Winter-Eichberg-Motoren zusammen 660 kW Stundenleistung aufwiesen [25]. Am 1. 10. 1907 ging das erste Teilstück der Hamburger S-Bahn (1 -, 25 Hz, 6,3 kV) in Betrieb – die erste mit Wechselstrom betriebene Stadtbahn in Deutschland und der erste planmäßige Wechselstrombetrieb der KPEV [26].

Die guten Ergebnisse sprachen sich schnell herum, und so folgte die BLEAG der technischen Entwicklung, als sie sich im Hinblick auf die größeren Übertragungsweiten auf der ATB-Gesamtstrecke ebenfalls für das Einphasen-Wechselstromsystem (1 -, 25 Hz, 8 kV nach kurzem Betrieb auf 8,8 kV erhöht) entschied. Im Februar 1909 schloß man mit der AEG als Generalunternehmer einen Vertrag, der die Lieferung des Kraftwerks, der Fahrleitungsanlage und der neuen Triebfahrzeuge beinhaltete.

Diese, 1908 getroffene Entscheidung für Umstellung auf Wechselstrom zeigt, wie fortschrittlich die ATB bereits vor 80 Jahren war. Denn erst ein halbes Jahr später, am 28. 7. 1909, entschloß man sich in Preußen, Teilstrecken der Staatsbahnen zu elektrifizieren. Am 10. 2. 1911 wurde der erste planmäßige Vollbahnbetrieb auf der Strecke Dessau – Bitterfeld (25,56 km) mit Wechselstrom (1 -, 15 Hz, 10 kV) aufgenommen [27]. Auch die bayerische sowie die badische Staatsbahn elektrifizierten später: Am 28. 10. 1912 die Mittenwaldbahn in Bayern sowie am 13. 9. 1913 die Wiesen- und Wehretalbahn in Baden.

Den genannten 3 Staatsbahnen ist allerdings eine bedeutsame Weitsicht zu bescheinigen. Als sie sich nämlich 1912 auf die Verwendung eines einzigen Stromsystems einigten (1 -, 16 ²/₃ Hz, 15 kV) [28], schufen sie die Voraussetzung zum weltweit größten zusammenhängenden einheitlichen elektrischen Bahnnetz, das 1993, nach dem Lückenschluß DB/DR zwischen Magdeburg und Helmstedt (47 km), inklusive SBB und ÖBB mehr als 21.000 km Strecken umfassen wird [29].

Einbeziehung der kommunalen Stromversorgung

In einem weiteren Punkt verhielt sich die BLEAG auf den ersten Blick unverständlich, als sie nämlich am 13. 1. 1911 einen Stromlieferungsvertrag mit der Stadt Ettlingen abschloß [30]. Denn die kommunale Stromversorgung war zwar kein typisches Geschäft der Kleinbahnen, und doch waren die meisten elektrischen Kleinbahnen und Straßenbahnen mit diesem Betriebszweig verflochten.

Auch hierfür sind physikalische Gesetze ausschlaggebend: Strom ist ein nicht lagerfähiges Produkt, das im Augenblick der Herstellung auch seinen Abnehmer gefunden haben muß. Die Zwischenlagerung in Batterien ist mit erheblichen Verlusten behaftet und somit nur für Kleinverbraucher (Taschenlampen etc.) sowie zur Pufferung von kurzzeitigen Belastungsspitzen wirtschaftlich tragbar. Um Nachfrageunterschiede möglichst auszugleichen, besteht heute ein Stromverbund durch Überlandleitungen.

An einen europaweiten Verbund war vor 90 Jahren natürlich nicht zu denken, doch ein Verbund aller potentiellen Verbraucher in erreichbarer Nähe schien erstrebenswert. Private Stromverbraucher spielten zu der Zeit noch keine Rolle, denn elektrische Kühlschränke, Herde, Waschmaschinen und Durchlauferhitzer gab es noch nicht. Daher waren es zumeist die kleineren und mittleren Gewerbebetriebe, die wie z. B. in Trossingen, Briesen oder Remscheid an einer kommunalen Stromversorgung Interesse zeigten, denn zum Aufbau betriebseigener Kraftwerke waren sie zu klein. Eine elektrische Kleinbahn oder eine Straßenbahn war bei den Überlegungen ein willkommener (Groß-)Verbraucher, mit dem sich auch ein öffentliches Interesse an einem Kraftwerk herleiten ließ.

Clevere Stadtväter verknüpften das öffentliche Interesse mit dem geschäftlichen Interesse der Stromversorger, indem sie den Bau und Betrieb einer elektrischen (Straßen-)Bahn zur Bedingung für den Abschluß eines offenbar lukrativen Stromlieferungsvertrages machten. Auf diese Weise avancierte beispielsweise ab 1905 das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk AG

(RWE) zu einem bedeutsamen Klein- und Straßenbahnunternehmen [31].

1908 hatte das RWE nach einer Aktienübernahme die Kontrolle der SEG, die neben Bahnen in Süddeutschland auch Straßenbahnen in Essen betrieb, übernommen und damit den potentiellen Konkurrenten um die Stromlieferung in Essen ausgeschaltet. Daraufhin gliederte das RWE einige süddeutsche Betriebe der SEG in eigenständige Unternehmungen aus. So entstand 1911 unter Kontrolle des RWE in Mannheim die Oberheinische Eisenbahn-Gesellschaft (OEG) als erstes gemischtwirtschaftliches Eisenbahn-/Stromversorgungs-Unternehmen in Süddeutschland [32].

Das RWE wollte auch in Karlsruhe, wo die SEG die Karlsruher Lokalbahn (KLB) betrieb, ein gleiches gemischtwirtschaftliches Unternehmen gründen. Da dieser Plan scheiterte, war die KLB für die SEG, d. h. für das RWE, nicht weiter interessant und wurde 1915 an die Stadt Karlsruhe verkauft [33].

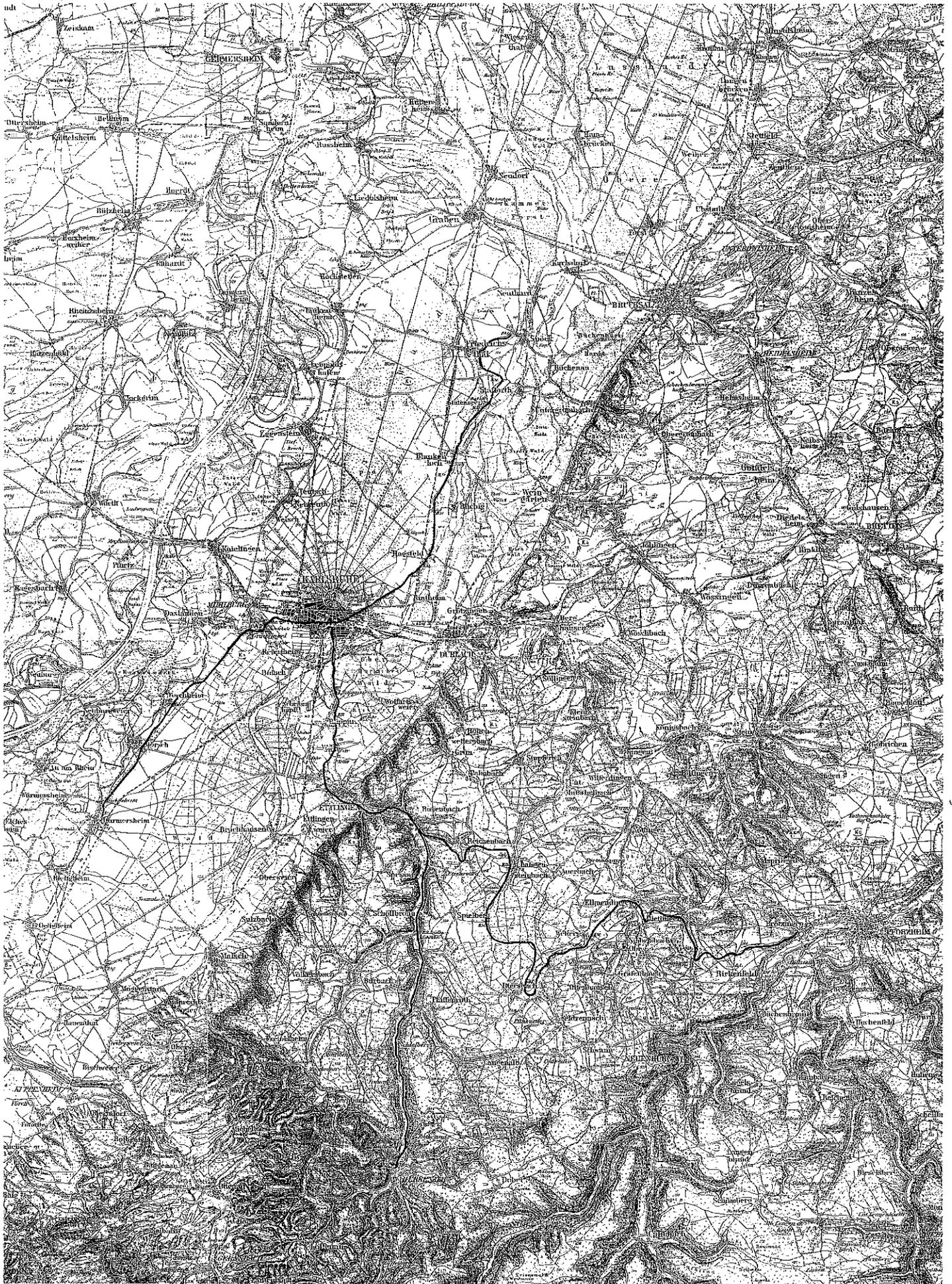
In Ettlingen, wo bereits eine elektrische Kleinbahn existierte, ging der Weg logischerweise umgekehrt. Hier suchte die BLEAG als Kraftwerksbetreiber den Verbund mit zusätzlichen Verbrauchern, um das geplante neue Kraftwerk durch höhere installierte Leistung und durch schwankungsarmen Verbrauch wirtschaftlich zu betreiben, und wohl auch, um zusätzliche Einnahmen zu erzielen.

Das neue Kraftwerk wurde in unmittelbarer Nachbarschaft zum vorhandenen Kraftwerk errichtet. Die Ausrüstung bestand aus 3 Verbund-Dampfmaschinen mit einer Leistung von je 800 PS, die jeweils einen Generator für Bahnstrom (1 -, 25 Hz, 8 kV) sowie einen für die kommunale Stromversorgung (3 -, 50 Hz, 6 kV) antrieben. Alle 6 Generatoren konnten zusammen theoretisch 2.405 kW leisten [34], ihnen standen aber nur maximal 1.766 kW von den Dampfmaschinen gegenüber. An der um 36 % höheren installierten elektrischen Leistung wird der angestrebte Verbundeffekt deutlich, denn hier liegt der Spielraum, die Dampfmaschinenleistung je nach Bedarf zwischen den beiden elektrischen Systemen aufzuteilen.

weiter auf S. 30

Nächste Seite: Zusammengesetzte Verkleinerung von 4 topographischen Karten von 1901 bzw. 1905. Die meterspurigen Kleinbahnen (in diesem Nachdruck als dicke Linie hervorgehoben) im Raum Karlsruhe hatten ihre volle Netzausdehnung fast erreicht; es fehlt lediglich der wegen Grundstücksproblemen erst am 8. 12. 1913 eröffnete Abzweig Grünwinkel - Daxlanden der Karlsruher Lokalbahn. M 1 : 150.000

Original M 1 : 100.000, Slg. Robert Angerhausen



ATB-Wechselstrombetrieb

Die Fahrleitung zwischen Karlsruhe und Ettlingen wurde weiterbenutzt. Auf den anderen Strecken installierte man eine Fahrleitung mit Kettenaufhängung und einfacher Isolation ohne automatische Nachspannung. Wie auch im ersten Abschnitt stellte man Gittermasten mit Betonfundament auf. Die mittlere Fahrdrathöhe betrug 5,5 m, die Zickzack-Breite in der Fahrleitung ca. 45 cm. Im neuen Abschnitt betrug der Fahrleitungsquerschnitt 65 qmm.

Für die neuen Fahrzeuge wurde in Ettlingen ein neuer Motorwagenschuppen errichtet. Er hatte 2 Stände mit 29 m und einen Stand mit 11 m Nutzlänge. Jedes der Gleise verfügte über eine ca. 10 m lange Putzgrube. Daran angebaut waren eine kleine Werkstatt und ein Magazinraum. In dieser Halle konnten somit 4 Triebwagen und eine Elok untergebracht werden. Die alte Motorwagenhalle erhielt 1911 elektrisches Licht und wurde weiterbenutzt. In Herrenalb und Ittersbach sollten ebenfalls Motorwagenhallen errichtet werden, jedoch scheint dies unterblieben zu sein, da nur die Zeichnung der Ettlinger Halle den Vermerk trägt, daß sie in der Örtlichkeit am 29. 3. 1911 abgenommen wurde.

Unten links: Fahrleitungsanlage bei Langensteinbach

Unten rechts: Fahrleitungsanlage beim Bahnhof Dammerstock mit Blickrichtung nach Karlsruhe. Man beachte auch das schöne Einfahrsignal. Die schwachen Schienen zeigten sich für den schweren Verkehr auf der ATB nicht gewachsen, so daß eine relativ schlechte Gleislage die Konsequenz war. Die BLEAG versuchte bis zu ihrem Konkurs, stärkere Schienen einzubauen.

Fotos: Slg. Hermann Braun.

Am 15. 11. 1910 fand eine Besichtigung der elektrischen Anlage statt, bei der noch zahlreiche Mängel zu Tage traten. Trotzdem wurde am 6. 12. 1910 der Probetrieb zwischen Karlsruhe und Ettlingen aufgenommen. In kurzen Abständen wurden auch die restlichen Streckenabschnitte für den Probetrieb freigegeben: 4. 1. 1911 Ettlingen – Herrenalb (mit technischer Prüfung der Fahrzeuge, regulärer Betrieb ab 16. 1. 1911), 28. 1. 1911 Busenbach – Ittersbach, 29. 8. 1911 Ettlingen-Holzhof – Ettlingen-Staatsbahnhof und zuletzt am 2. 10. 1911 von Ittersbach nach Brötzingen.

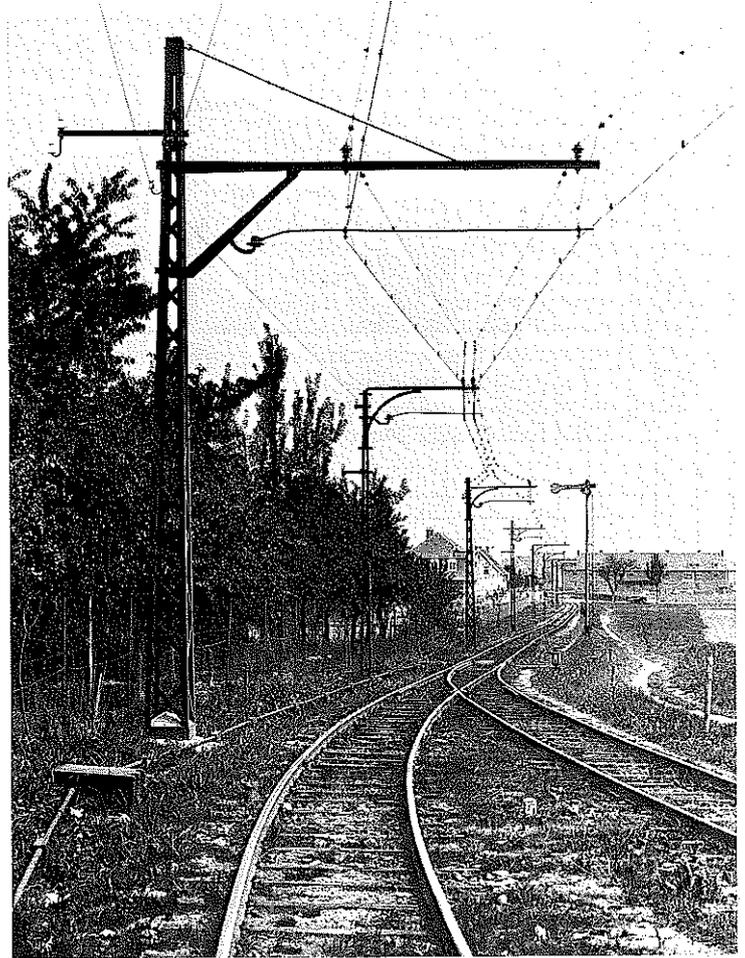
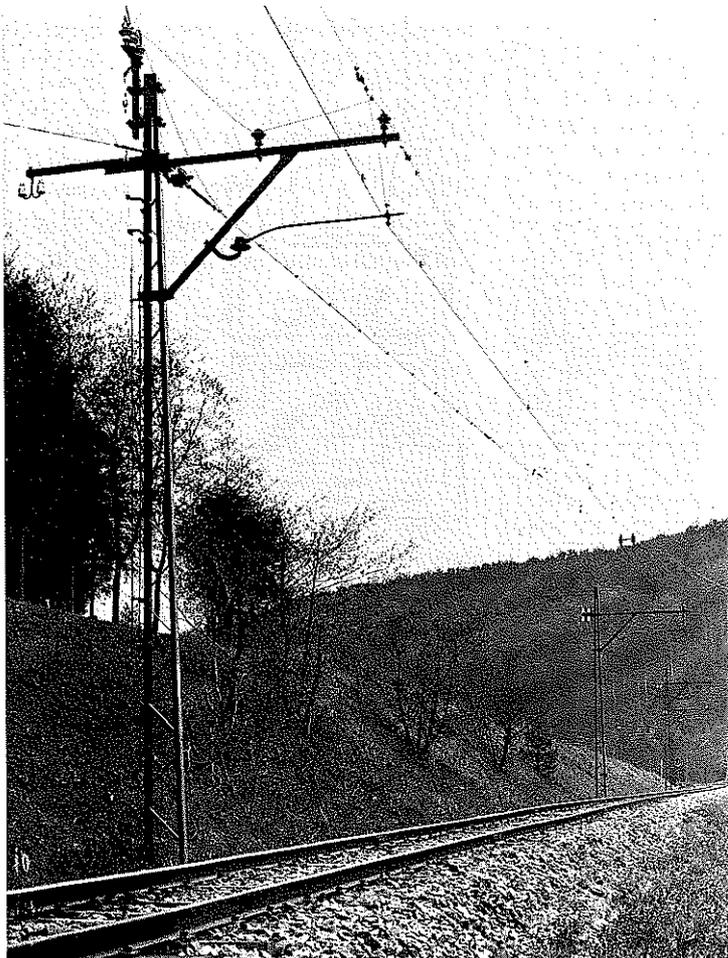
Durch die Umstellung des Stromsystems auf der ATB entstand im Verknüpfungsbahnhof Brötzingen zur Pforzheimer Straßenbahn ein Mehrsystembahnhof. Die Gleise I und II waren mit Wechselstromfahrleitung überspannt, während die Gleise III und IV für den Gleichstrombetrieb (600 V) eingerichtet waren. Kam ein Zug von der ATB, setzte dessen Triebfahrzeug um und schob die Wagen auf Gleis III oder IV, wo bereits eine Lok der Pforzheimer Straßenbahn wartete. Dann konnte es ohne Umsteigen in Richtung Pforzheim weitergehen.

Im Stadtgebiet von Karlsruhe durfte aufgrund eines Stadtratsbeschlusses nur mit verminderter Spannung (700 V) gefahren werden. Daher wurde bei km 1,95 ein kurzer stromloser Abschnitt eingerichtet, der von den elektrischen Zügen mit Schwung durchfahren wurde. Die Spannungsschaltung erfolgte in den Triebfahrzeugen mittels eines Handschalters mit 3 Stellungen (8,8 kV, Nullstellung, 700 V). Um auszuschließen, daß Triebfahrzeugführer die Umstellung von 700 V auf 8,8 kV vergaßen, erhielten sowohl Loks als auch Triebwagen auf dem Dach seitlich einen kleinen Stromabnehmer. An einem Fahrleitungs-

mast im stromlosen Abschnitt hatte man ein Schleifstück angebracht, das mit 120 V gegen Erde gespeist wurde. Berührte der kleine Stromabnehmer das Schleifstück, fiel der Umsteller automatisch auf Nullstellung. Erst ab 1936 durfte bis Karlsruhe mit 8,8 kV durchgefahren werden.

Die Freude über den elektrischen Betrieb währte indes nur kurz. Bereits während des Ersten Weltkrieges führte Kohlenmangel zur Reduzierung des Bahnbetriebes. Außerdem ließ ab 1916 minderwertige Kohle des öfteren das Kraftwerk ausfallen. Auf der Strecke Busenbach – Brötzingen legte man 1917 zeitweise den elektrischen Betrieb still. Man behauptete, daß der Dampftrieb billiger sei, als der elektrische.

Diese Behauptung erscheint aus heutiger Sicht als sehr unglaubwürdig, doch unter den technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen von 1917 könnte die Rechnung für den Dampfbetrieb durchaus aufgegangen sein. Denn die Wirkungsgrade elektrischer Aggregate sind i. a. relativ hoch, doch kommt es im Gesamtsystem zu zahlreichen Verlusten: im Kraftwerk, in jedem Transformator, in jedem Meter Hochspannungsführung und Fahrleitung sowie im Triebfahrzeug in Steuerung, Fahrmotoren und Nebenbetrieben. Der Gesamtwirkungsgrad der damals modernsten Elektrolokomotive, der E 19 der DB, lag 1952 bei ganzen 17 % [36], d. h.: Nur 17 % der in der im Bahnkraftwerk verstromten Kohle steckenden Primärenergie stand am Zughaken der Lok für die Zugförderung zur Verfügung. Der Gesamtwirkungsgrad des elektrischen Betriebes der ATB dürfte 1917 wohl weniger als 15 % betragen haben und liegt damit nur etwa doppelt so hoch, wie der Gesamtwirkungsgrad einer Dampflokomotive (6 bis 8 %) [37].



Das bedeutet jedoch nicht, daß sich der Dampftrieb doppelt so teuer gestaltete. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird nämlich sehr von der Abschreibung und Verzinsung des investierten Kapitals beeinflusst. Kurz gesagt: Je höher die Zinsen und je teurer das Kupfer, desto schlechter rechnet sich der elektrische Betrieb. Da 1917 Kupfer für die Rüstungsproduktion dringend gebraucht wurde, waren die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Tat damals für den elektrischen Betrieb recht ungünstig.

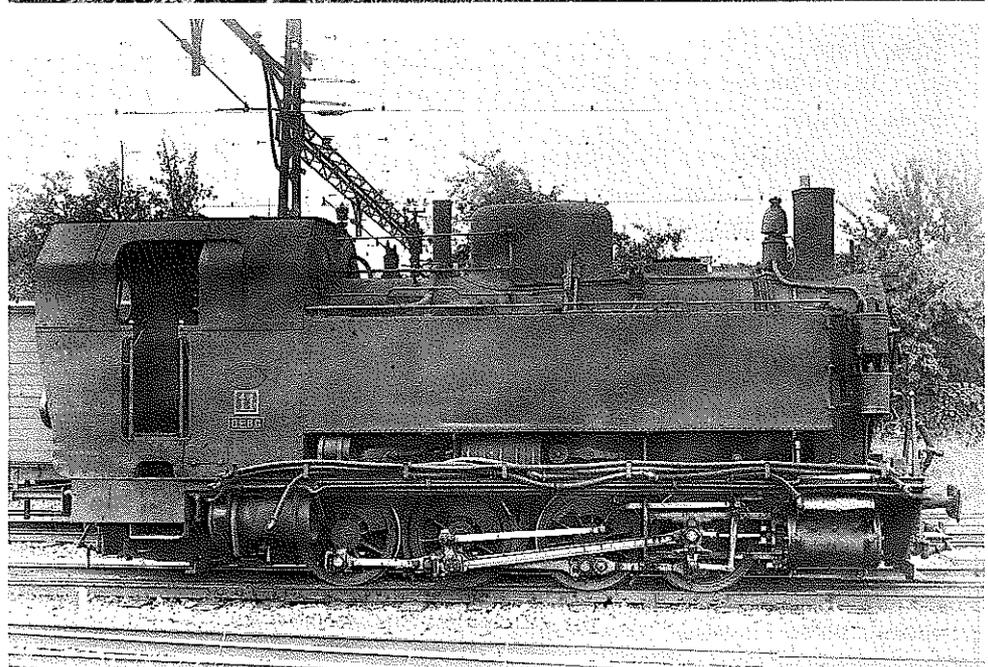
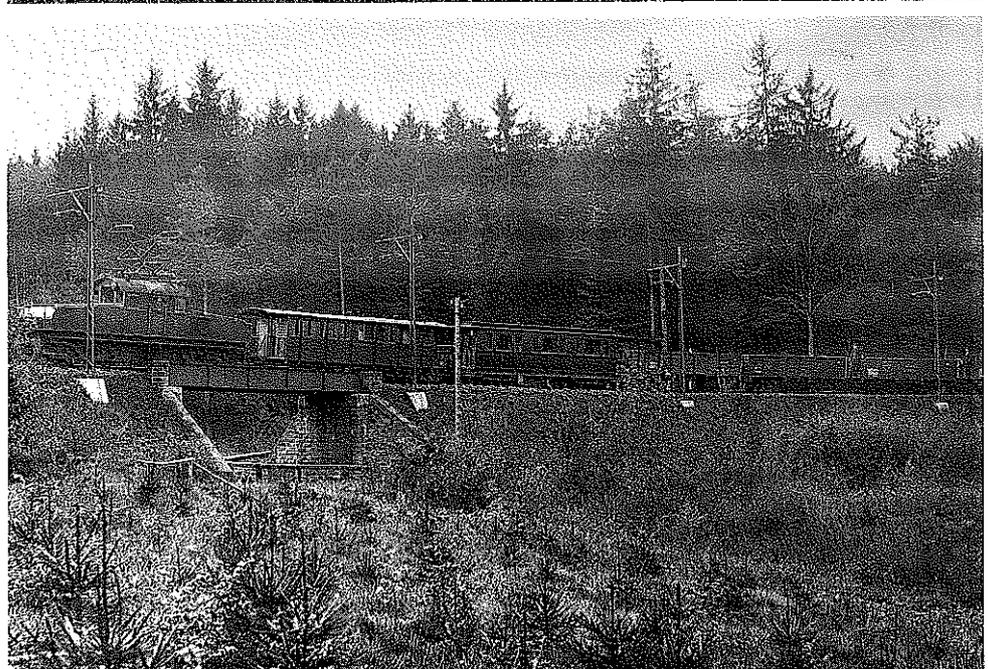
Zum 1. 3. 1919 legte man den elektrischen Betrieb auf der ATB insgesamt still und schaute sich nach 2 neuen Dampflok, die man Ende 1919 aus den Beständen der Heeresfeldbahn auch tatsächlich erwerben konnte (Loks 6s und 11s). Während für die Strecke Karlsruhe – Herrenalb die Aufnahme des elektrischen Betriebes wieder vorgesehen war, war für die Strecke Busenbach – Brötzingen nach rund 10 Jahren bereits das Aus gekommen. Die Fahrleitung wurde dort abgebaut, während die Masten stehen blieben.

1920 begann erneut ein bescheidener Verkehr mit den elektrischen Triebwagen, der in der Folgezeit erheblich ausgebaut wurde. Die Stadt Ettlingen kündigte ob des unsicheren Kraftwerkbetriebes im selben Jahr den Stromlieferungsvertrag mit der BLEAG und bezog von nun an den Strom vom Badenwerk. Auch die ATB erhielt ab 1920 ihren Strom vom Badenwerk, der im Jahresdurchschnitt mit ca. 2 Mio kWh veranschlagt wurde. Das bahneigene Kraftwerk wurde zum 1. 3. 1920 stillgelegt, doch das Umformerwerk, mit dem die ATB Strom vom Badenwerk beziehen konnte, wurde erst 1922 fertig.

Zwar wurden als Folge der starken Beanspruchung der Dampflok nun wieder verstärkt elektrische Triebfahrzeuge genutzt, doch war die BLEAG in ihrer Finanznot nicht mehr in der Lage, größere Investitionen zu tätigen. Wie schwierig die Lage war, belegt ein Schreiben der BLEAG an den Oberbürgermeister von Karlsruhe vom 1. 8. 1923:

„Im Juni 1922 überwies uns Vererl. Stadtrat ein unverzinsliches Darlehen aus der produktiven Erwerbslosen-Fürsorge in Höhe von 500.000 Mark, wohingegen wir die Bahnoberleitung der Strecke Karlsruhe – Herrenalb als Sicherheit übereigneten. Wir beehren uns mitzuteilen, daß wir unsere Kasse beauftragt haben, sofort den Betrag von 500.000 Mark an Ihre Stadtkasse zurückzubezahlen, da wir darauf sehen müssen, das Eigentum an unserer Bahnoberleitung wie-

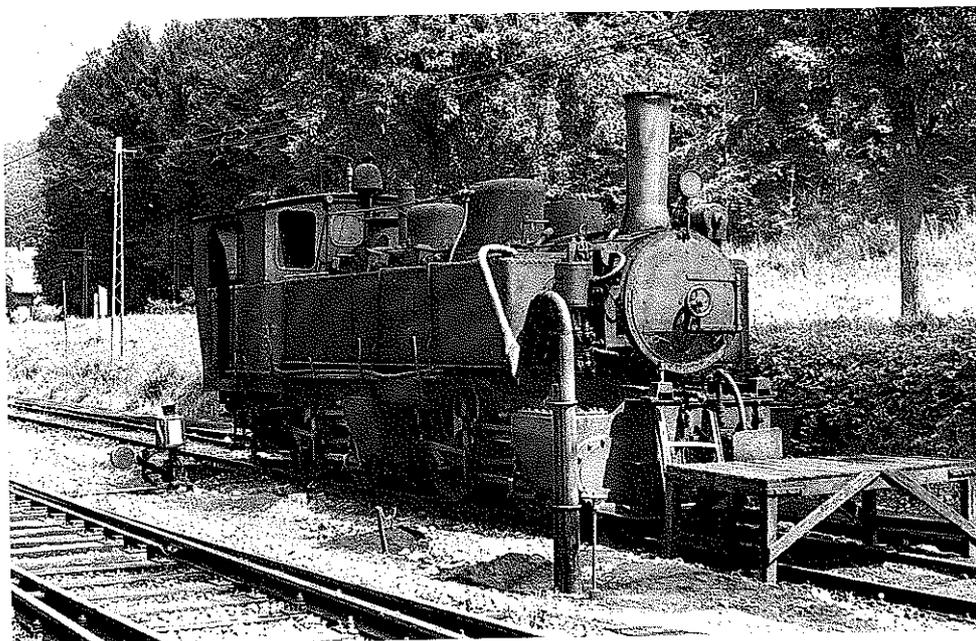
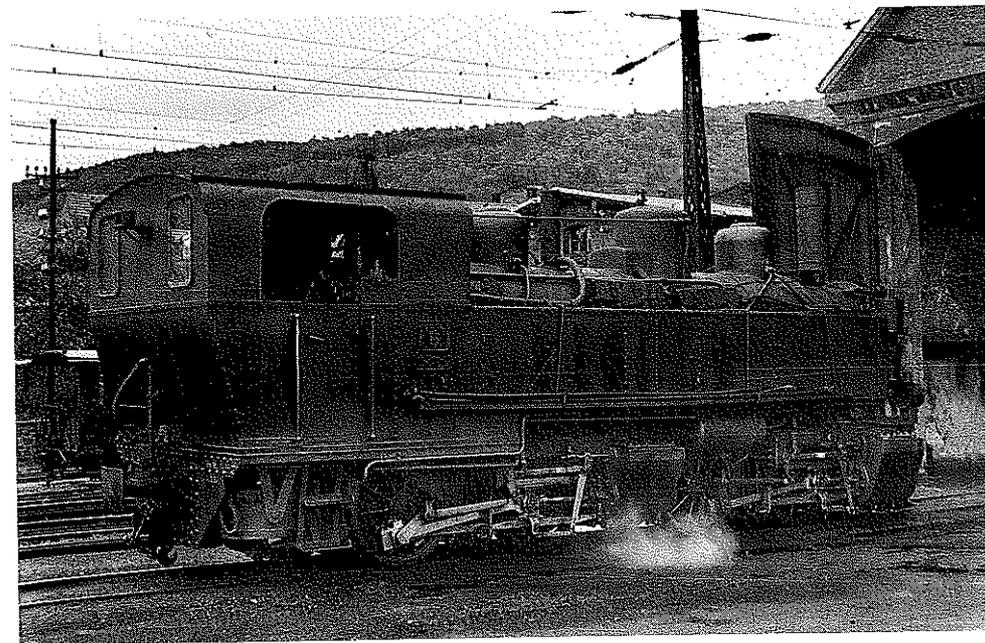
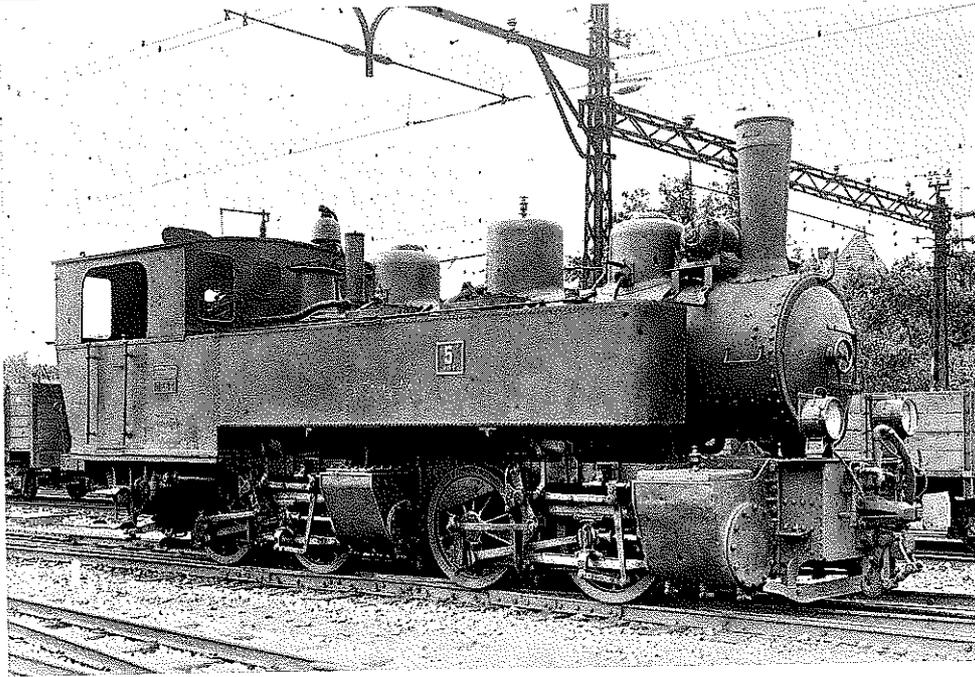
weiter auf S. 34



Oben: Elok 4 um 1911 zwischen Spielberg-Schöllbronn und Marxzell. Der zweiachsige gedeckte Güterwagen in der Zugmitte (Nr. 101 - 104 oder 109) wurde zeitweise auch für Personenbeförderung eingesetzt. Der Einstieg erfolgte über die seitlichen Schiebetüren. Am Zugschluß hängt Gw 124. Foto: Slg. Hermann Braun

Mitte: Elok 4 um 1911 zwischen Busenbach und Langensteinbach. Der erste Personenwagen (Serie 37 - 42, 63 - 74 und 77 - 80) ist noch holzverkleidet. Der zweite Personenwagen ist der C4 4 (Düsseldorf 1897). Foto: Slg. Hermann Braun

Unten: Als die BLEAG Lok 11 (Krauß 1919/7561) für die ATB aus den Beständen der Heeresfeldbahnen erwarb, war sie noch nagelneu. Mit ihr sollte der angeblich wirtschaftlichere Dampftrieb auf der ATB reaktiviert werden. 1937 wurde sie einsatzfähig fotografiert. Foto: Hermann Maey, DEV-Archiv



der zu erhalten, weil wir voraussichtlich in den nächsten Monaten größere Beträge gegen Verpfändung der Bahnüberleitung werden anleihen müssen. Allein das Kupfer der Bahnüberleitung hat z. Zt. etwa den Wert von 1,2 Milliarden Mark. Wir bitten daher unter diesen Umständen, möglichst bald uns das Eigentum an unserer Bahnüberleitung zurückzugeben. Die Direktion, gez. Möldeke".

Leider ist nicht bekannt, ob die BLEAG mit diesem Schachzug durchkam. Wenn ja, dann hätte sie ein gutes Geschäft gemacht, denn im Juni 1922 lag der Wert der Fahrleitung vermutlich etwa in Höhe jener 500.000 Mark, die die Stadt Karlsruhe gegen diese Sicherheit an die BLEAG auslieh. Im August 1923 war die Inflation in vollem Gange und die Fahrleitung auf dem Papier schon das 2.400fache wert. Bezogen auf den Juni 1922 hätte die BLEAG für die geliehenen 500.000 Mark nur 208,33 Mark zurückgezahlt.

An Fahrzeugen und Strecke wurde nur noch das Nötigste repariert. Dennoch wurde der Zustand der Albtalbahn in einem Gutachten von 1929 als gut bezeichnet. Dort wurde sogar vorgeschlagen, 2 neue Triebwagen zu beschaffen, um den ständig gestiegenen Fahrgastzahlen Rechnung zu tragen. Dazu kam es aber nicht mehr. Denn obwohl die ATB in den 20er Jahren z. T. noch leicht schwarze Zahlen schrieb, waren die anderen BLEAG-Bahnen so defizitär, daß es zum 26. 9. 1931 zum Konkurs der BLEAG kam. Zum 1. 1. 1932 übernahm die Deutsche Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft (DEBG) alle ehemaligen BLEAG-Bahnen und führte den Betrieb weiter.

weiter auf S. 36

Dampflokomotiven unter Fahrdrabt - die ATB verzichtete trotz Elektrifizierung nicht auf den Einsatz von Dampflokomotiven.

Oben: Malletlok 5s (Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe 1897/1458), 1937, Busenbach, Foto: Carl Bellingrodt

Mitte: Malletlok 6s (Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe 1918/2056), ca. 1954 Busenbach, Foto: Theodor Alt

Unten: Malletlok 7s (Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe 1898/1478), 6. 7. 1963, Foto: Franz Konrad von der Berswordt

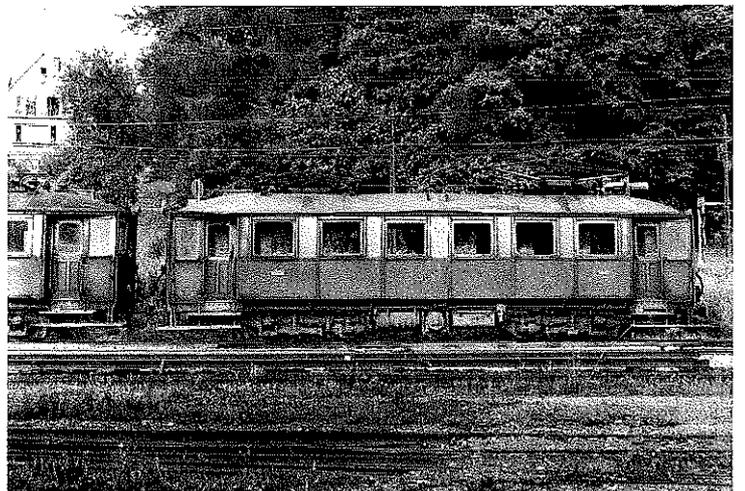
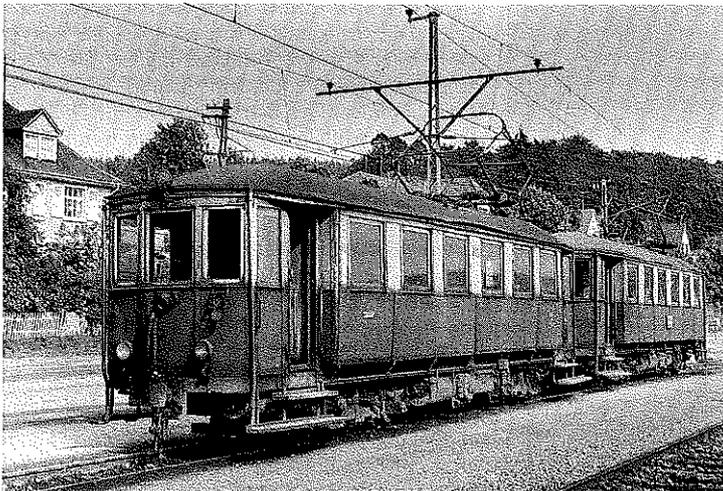
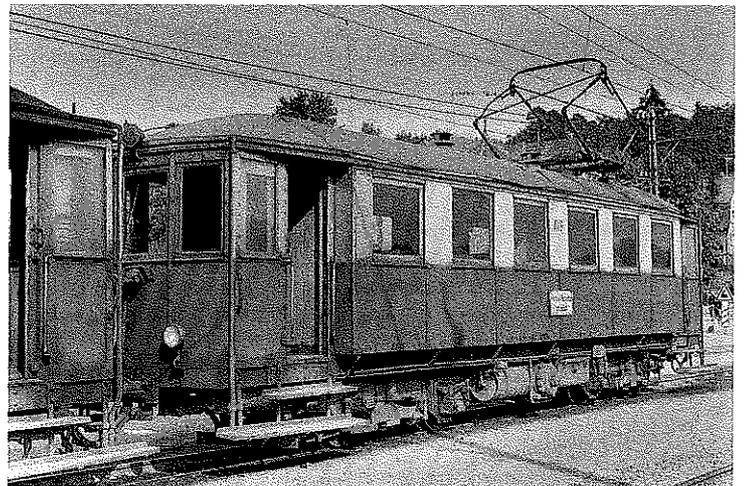
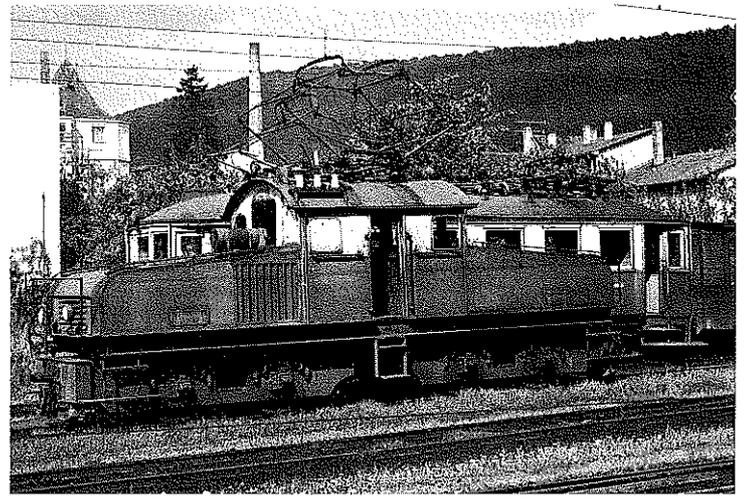
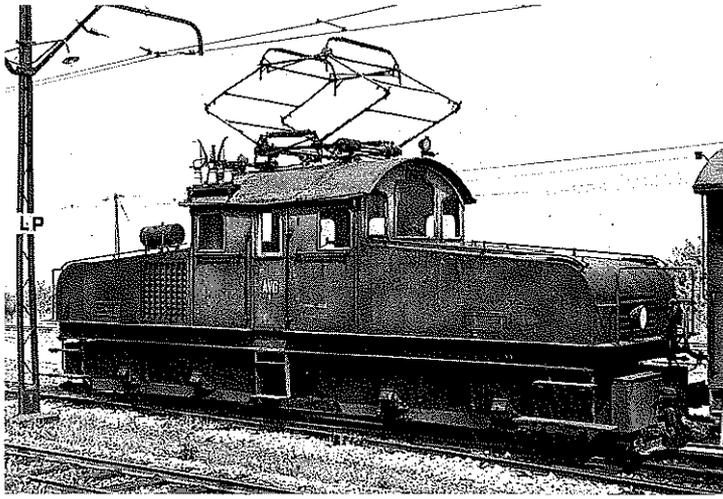
Die Fotos auf S. 35 zeigen die Wechselstrom-Lokomotiven und -Triebwagen der ATB.

Oben: Elok 2, ITERSbach, 28. 6. 1964 und Elok 3, Ettlingen, 3. 5. 1959, Fotos: Helmut Röth

2. Reihe: Elok 2 und Elok 3, 10. 7. 1963, Busenbach, Fotos: Franz Konrad von der Berswordt

3. Reihe links: Triebwagen, ca. 1954, Foto: Theodor Alt

3. Reihe rechts: Tw 1, unten: Tw 4 und Tw 2, 10. 7. 1963, Busenbach, Fotos: Franz Konrad von der Berswordt



Betrieb durch die DEBG

Die DEBG versuchte, den Betrieb mit geringen Mitteln wieder attraktiver zu gestalten. In diesem Zusammenhang wurde auch wieder an die Elektrifizierung der Zweigstrecke nach Ittersbach gedacht; der Rest nach Brötzingen war 1931 an die Stadt Pforzheim verkauft worden. Sollten die anliegenden Gemeinden jedoch keine Zu-

schüsse zu dieser Investition leisten, würde nur der Abschnitt Busenbach – Langensteinbach-Erholungsheim elektrifiziert und der Rest bis Ittersbach stillgelegt. Die Verhandlungen zogen sich in die Länge, da die DEBG von den geschätzten 80.000 Mark Investitionen nur die Hälfte selbst aufbringen konnte. Aus einem Kostenvoranschlag der DEBG vom 29. 1. 1935 ging

hervor, daß man 91 Fahrleitungsmasten neu setzen müsse und Fahrdraht in einer Länge von 13.800 m zu verlegen sei. Der Fahrdraht sollte einen Querschnitt von 80 qmm aufweisen.

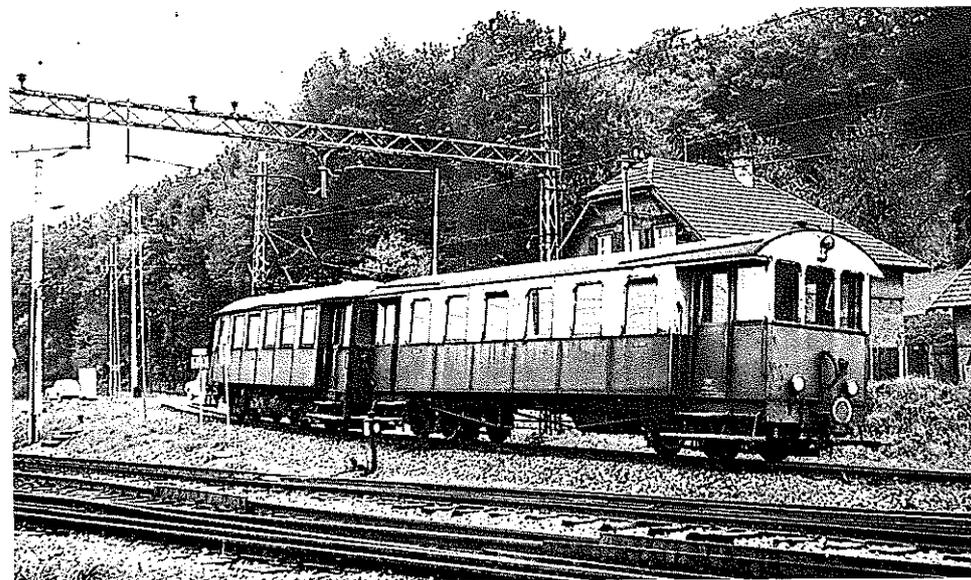
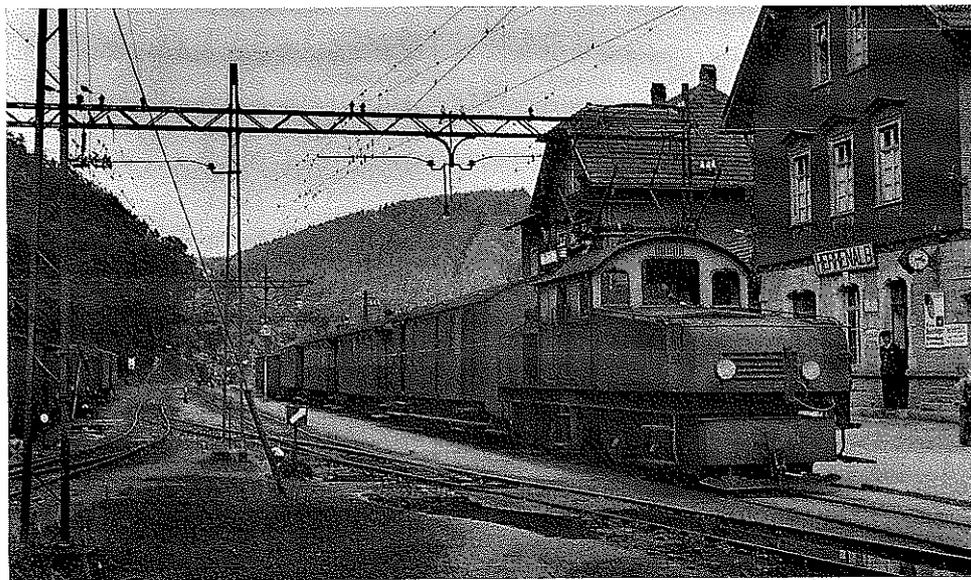
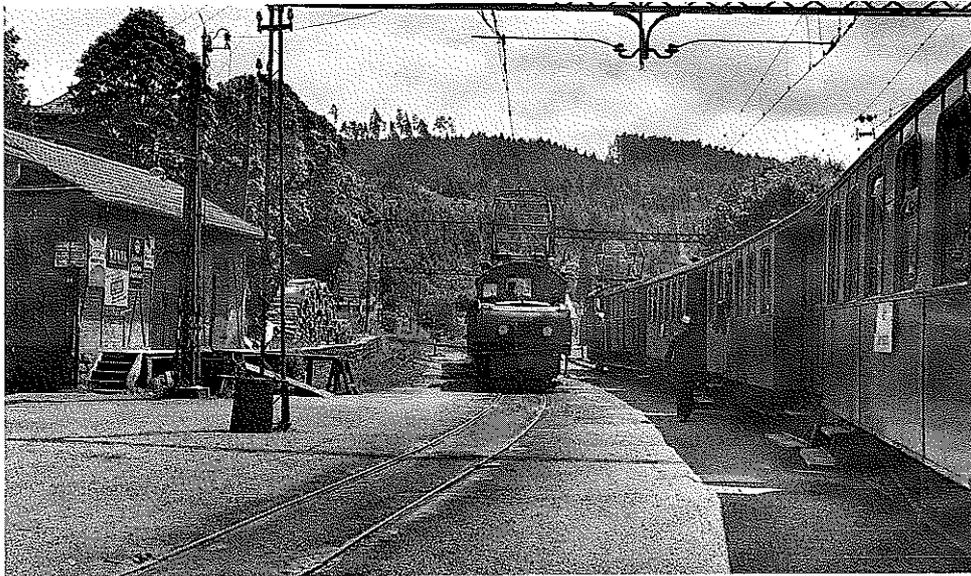
1936 konnte man endlich den elektrischen Betrieb bis Ittersbach wieder aufnehmen. Im Ittersbacher Bahnhof kamen – wie einstmalig in Brötzingen – 2 Stromsysteme zusammen, denn die 1931 eröffnete Pforzheimer Kleinbahn fuhr mit 1.200 V Gleichstrom. Wagenübergang im Personenverkehr fand allerdings nicht statt, denn Trieb- und Beiwagen der Pforzheimer Kleinbahn besaßen die Scharfenberg-Kupplung. In der Zwischenzeit hatte man auch auf den restlichen Strecken den alten Fahrdraht gegen neuen mit 80 qmm Querschnitt auszutauschen begonnen.

Der Zweite Weltkrieg verhinderte jedoch weitere Investitionen. Zunächst blieb die ATB von nennenswerten Kriegsbeschädigungen verschont. Erst 1944 waren größere Schäden an der Fahrleitungsanlage zu verzeichnen. Das ständige Flickwerk des Fahrdrahtes führte seinerseits zu Schäden an den Stromabnehmern der Fahrzeuge. Dazu kam wieder mangelnde Unterhaltung der nun schon mehr als 30 Jahre alten Fahrzeuge, was auch zu Ausfällen führte. Ab dem 4. 4. 1945 ruhte der Verkehr auf der Albtalbahn ganz.

Nach Beseitigung der größten Kriegsschäden wurde der Betrieb am 1. 6. 1945 mit Dampfloks erneut aufgenommen. Ab Januar 1946 war die ATB wieder auf ganzer Länge befahrbar, und in der Folge wurde auch der elektrische Betrieb wieder aufgenommen.

Die DEBG versuchte erneut, mit bescheidenen Mitteln die ATB zu modernisieren. 1946 richtete man einen Wendezugbetrieb ein, für den Wagen C4 104 (Rastatt 1925) in einen Steuerwagen umgebaut wurde (s. Foto links unten). Die nach Karlsruhe zeigende Seite erhielt Fahrshalter, Pfeife und Läutewerk sowie Dreilichtspitzensignal. Außerdem wurde der Wagen in den Farben der elektrischen Triebfahrzeuge neu angestrichen. Wagen C4 112 (Fuchs 1927) erhielt eine Steuerleitung und konnte somit als Mittelwagen eingesetzt werden. Der Einsatz dieser Fahrzeuge war jedoch dadurch beschränkt, daß lediglich Tw 2 über die entsprechende Steuerstromkupplung verfügte. So konnte man den Steuerwagen oft seiner Funktion beraubt als normalen Personenwagen in den Zügen mitlaufen sehen. Steuerwagen 104 erhielt am 20. 8. 1962 und Mittelwagen 112 am 10. 9. 1962 jeweils die letzte Hauptuntersuchung. Beide Wagen waren bis zur Einstellung des Schmalspurbetriebes im Einsatz.

Anfang der 50er Jahre hing zwischen Etzenrot und Herrenalb immer noch die Fahrleitung von 1910. Die dringende Erneuerung sollte 20.000 DM kosten, für die Verbesserung der Stromversorgung sollten außerdem 80.000 DM aufgebracht werden. Der Betrieb konnte nur noch unter großen Mühen aufrecht erhalten werden. Immerhin wurden 1954 mit den elektrischen Betriebsmitteln 7.837,964 Achskilometer gefahren.



Oben: Kreuzung von 2 lokbespannten Personenzügen in Busenbach

Mitte: Der auf dem oberen Bild rechts zu sehende Zug ist in Herrenalb angekommen.

2 Fotos: ca. 1954, Theodor Alt

Unten: Zug bestehend aus Tw 4 und Steuerwagen ES 104 am 20. 10. 1962 in Busenbach auf dem Weg nach Ittersbach. Foto: Helmut Röth

Mehrfrequenz-Versuchsbetrieb

Als 1909 die AEG den Auftrag zur Elektrifizierung der ATB im Wechselstromsystem von der BLEAG erhielt, hatte dieser Hersteller (AEG inkl. UEG) 3 Wechselstrombahnen errichtet – alle mit der Frequenz von 25 Hz. Vermutlich sah man keinen Grund, von dieser Frequenz abzuweichen, so daß sie auch auf die ATB übertragen wurde. Dagegen hatte sich auf der von SSW elektrisch ausgerüsteten Lokalbahn Murnau – Oberammergau die Frequenz von 16 Hz bewährt.

Die Frage, welche Frequenz für den elektrischen Bahnbetrieb die geeignetste ist, hängt von physikalischen und wirtschaftlichen Bedingungen ab. Da vor 80 Jahren die heutige Leistungselektronik noch nicht zur Verfügung stand, waren damals physikalische Zwänge ausschlaggebend. Für die Kommutierung in den Fahrmotoren ist eine möglichst niedrige Frequenz vorteilhaft [20], doch für eine günstige Spannungs-Transformierung, die gerade die Überlegenheit des Wechselstrombetriebes ausmacht, darf die Frequenz nicht zu niedrig sein. Außerdem sollte der Kompromiß zur Wahl der Bahnfrequenz auch die landesweite Stromversorgung berücksichtigen, damit Gemeinschaftskraftwerke leichter zu realisieren sind und somit die Herstellungskosten des Bahnstromes nicht zu hoch ausfallen.

Das 1912 von Preußen, Bayern und Baden getroffene „Übereinkommen betreffend die Ausführung elektrischer Zugförderung“ legt die Frequenz auf den Wert $16\frac{2}{3}$ Hz fest. In der Begründung dieser Wahl heißt es:

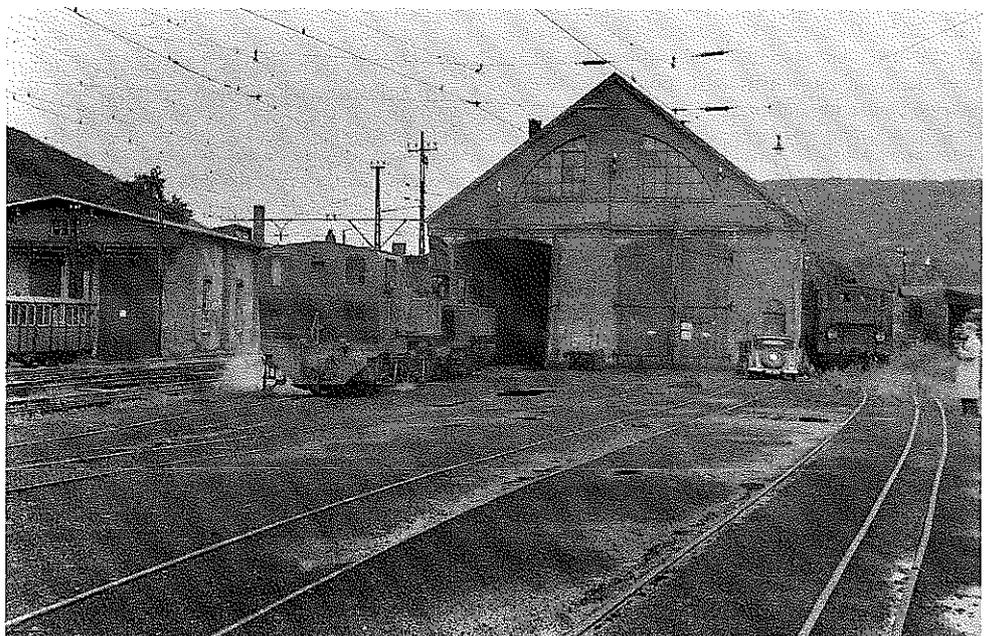
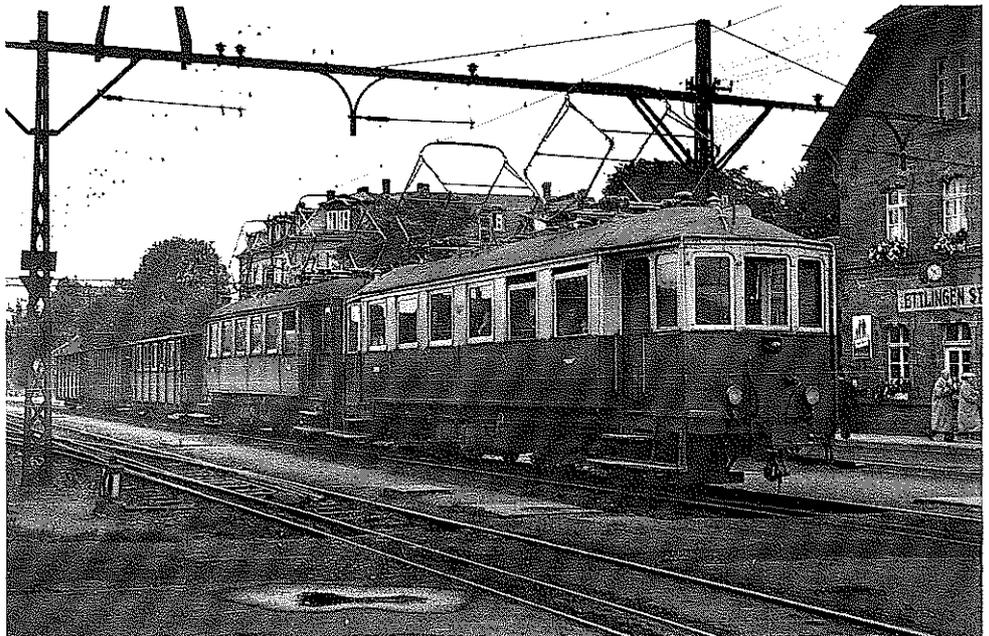
„[...] Damit nicht die Triebmaschinen im Anlauf und bei niedriger Umdrehungszahl durch Bürstenfeuer leiden, muß die Periodenzahl niedrig sein. Andererseits müssen die Beschaffungskosten der Kraftwerke, Unterwerke und Transformatoren der Triebfahrzeuge in angemessenen Grenzen bleiben, was eine höhere Periodenzahl bedingt. Ein guter Mittelwert liegt in der Nähe von 15. Die genaue Zahl ergibt sich, wenn man beachtet, daß mit der elektrischen Zugförderung auch die Versorgung des Landes mit elektrischer Arbeit erfolgen soll. Letzterem Zwecke dient am besten dreiwelliger Wechselstrom (Drehstrom) von 50 Perioden, der daher allgemein verwendet wird. Zur Durchführung dieser gemeinsamen Aufgabe werden vielfach bestehende Drehstromkraftwerke in Unterwerke der Bahnkraftwerke umzuwandeln und hierzu von diesen aus durch einwelligem Wechselstrom, am zweckmäßigsten synchron, anzutreiben sein. In Wasserkraftwerken muß es außerdem möglich sein, mit ein- und derselben Turbine einwelligem und dreiwelligem Wechselstrom herzustellen. Beiden Bedingungen wird entsprochen, wenn die Periodenzahl des Bahnstromes ein ganzzahliges Teil des Drehstromes ist. Sie folgt demnach zu $50/3 = 16\frac{2}{3}$.“ [38]

Während die betriebsführende DEBG über den Einsatz neuester Technologien zur Modernisierung der Bahn nachdachte, stellte sich die ATB in den 50er Jahren als ein von Krieg und Finanzsorgen gekennzeichneter Betrieb dar.

Oben: Der Lokführer schaut zu, wie seine Kollegen Körbe in den Gepäckwagen verladen. September 1951
Mitte: Der Personenzug ist mit einer beachtenswerten Zug Garnitur aus Karlsruhe in Ettlingen-Stadt eingetroffen. ca. 1954

Unten: Um 1954 gab es auch noch Dampfbetrieb bei der ATB. Lok 6 zieht Lok 5 aus dem Schuppen, die regelspurige Lok 17 steht im Freien.

Fotos: Theodor Alt



Da 1912 die Landesversorgung noch sehr leistungsschwach war und demzufolge eine Bahn- elektrifizierung stets mit dem Bau eines (bahneigenen) Kraftwerkes einherging, fiel der Entschluß nicht schwer, eine eigene Frequenz einzuführen. Doch schon in den 30er Jahren waren die Stromversorgungsnetze so leistungstark geworden, daß die DR die Notwendigkeit einer bahneigenen Stromversorgung in Frage stellte und 1936 auf der Höllentalbahn einen Versuchs- betrieb mit Landesfrequenz (1 -, 50 Hz, 20 kV) aufnahm [39]. Dieser Versuchsbetrieb offenbarte die grundsätzliche Machbarkeit, doch sank die Leistungsfähigkeit der Fahrleitung durch höhere induktive Widerstände ab, und außerdem erwiesen sich die 50-Hz-Reihenschluß-Fahrmotoren für hohe Leistungen als überaus wartungsintensiv [40].

Als 1942 Dr.-Ing. Kasperowski mit seiner Idee von Schichtbürsten an die Öffentlichkeit trat [41], hatte man kriegsbedingt wohl andere Sorgen, als die Verbesserung der Kommutierung bei höheren Frequenzen in elektrischen Lokomotiven auszuprobieren. Zu Beginn der 50er Jahre herrschten wieder völlig andere Verhältnisse: Nun überlegte die DEBG, wie man die abgewirtschaftete ATB modernisieren könne. Und bei diesen Überlegungen war nicht nur eine angestrebte moderne Technik von Bedeutung, sondern sicher auch die Hoffnung, daß ein Versuchsbetrieb seitens der daran interessierten Industrie als auch der öffentlichen Hände finanzielle Vorteile mit sich bringen würde.

So griff die DEBG eine Anregung von Verkehrsminister Dr.-Ing. Seeborn auf, der am 14. 3. 1951 die Entwicklung von Mehrsystemlokomotiven für den grenzüberschreitenden Verkehr gefordert hatte, und stellte 1952 der Fa. Brown Boveri Company (BBC) und dem Badenwerk den 14,08 km langen Abschnitt Busenbach – Herren- alb sowie Elok 4 für einen Zweifrequenz-Versuchsbetrieb zur Verfügung [42].

Die DEBG versprach sich von dem Versuchs- betrieb Klarheit über die Frage, ob man die ATB nach der Modernisierung mit Landesfrequenz von 50 Hz betreiben könne. Denn das mehr als 30 Jahre alte Umformerwerk wies einen mittleren Wirkungsgrad von etwa 61 % auf, d. h.: Ein Drittel des vom Badenwerk bezogenen Stromes ging bei der Umwandlung von 50 Hz auf 25 Hz verloren. Außerdem hoffte man, daß sich der Betrieb mit 2 Frequenzen als praktikabel erweisen würde, um den vorhandenen Fahrzeugpark sowie die Anlagen schrittweise über eine mehr- jährige Dauer umstellen zu können [43].

In Busenbach wurde eine 37 m lange Fahr- leitungstrennstrecke mit Mastschalter eingerichtet. Die Umschaltung von 25 Hz / 8,8 kV auf 50 Hz / 10 kV konnte vom Fahrdienstleiter vorgenommen werden. Ein Tageslichtsignal zeigte den Triebfahrzeugführern den jeweils geschalteten Zustand an. Darüberhinaus konnte in Busen- bach ein 200 m langer Abschnitt separat um- gestellt werden, um Werkstattfahrten zu ermög- lichen. In einem Raum der Werkstatt Busenbach wurde ein Einphasen-Transformator für 500 kVA Leistung installiert, der die Spannung aus der 20 kV Leitung des Badenwerkes auf 10 kV herun- tersetzte.

Im Frühjahr 1954 wurde Lok 4 aus dem Verkehr gezogen. Bei den Voruntersuchungen zeigte sich, daß die bislang eingebauten Fahrmotoren nicht mehr umgebaut werden konnten. BBC baute da- raufhin aus einem für die Rhätische Bahn in der

Schweiz entwickelten Motortyp die 4 Fahrmoto- ren mit einer Stundenleistung von 114 kW. Die Reihenschluß-Kollektor-Motoren in Tatzlager- Aufhängung wogen je 1.060 kg und hatten eine maximale Motorspannung von 270 V. Je 2 Moto- ren waren in Reihe geschaltet, und es konnte mit einer Motorgruppe oder mit beiden gefahren werden. Die zunächst weiterverwendete Motor- aufhängung mußte durch eine Dreipunktaufhän- gung ersetzt werden.

Die ungünstige Lage der Luftschlitze für die Mo- tor Kühlung in Nähe der Bremsklötze und die vie- len Bahnübergänge bewirkten eine so starke Ver- schmutzung der Motoren, daß im Juli 1955 eine zusätzliche Fremdbelüftung eingebaut wurde. Neben einem unförmigen Belüftungskanal am Vorbau bescherte diese Maßnahme der Lok noch eine geringfügige Leistungssteigerung. Die Stun- denzugkraft wurde nun mit 4,2 t, die Anfahrzug- kraft mit 6,2 t und die Dauerzugkraft mit 3,3 t angegeben. Bei 39 km/h lag die Motordrehzahl bei 1.700 U/min. Die Getriebeübersetzung lag nun bei 1 : 7,77. Der neue Transformator hatte ein Gewicht von 2.200 kg. Die Trafonennlei- stung betrug 320 kVA bei 25 Hz bzw. 380 kVA bei 50 Hz.

Im September 1954 begannen die Probefahrten. Nach der Beseitigung einiger Kinderkrankheiten stand die Lok ab Anfang 1955 wieder im Plan- dienst. Dabei wurde sie möglichst häufig ein- gesetzt. Bis Juli 1956 kamen monatliche Lauflei- stungen bis 4.400 km/Monat zustande.

Obwohl sich nach allen Aussagen ihr Umbau be- währt hatte, fällt auf, daß Lok 4 im Vergleich zu den anderen Elloks ein häufiger Gast in der Werkstatt Busenbach war und dort auch regelmä- ßig lange Standzeiten hatte. Direktor Quandt von der DEBG regte nun allen Ernstes an, nach und nach alle elektrischen Triebfahrzeuge mit diesem Motortyp auszustatten.

Nachdem man gute Erfahrungen mit der Zwei- frequenzlok gesammelt hatte, suchte das Baden- werk nach einem Fahrzeug, das zu einem Drei- systemfahrzeug umgebaut werden könnte. Vor- handene Fahrzeuge der ATB kamen wegen Al- tersschwäche nicht mehr in Frage. Im Novem- ber 1955 erfuhr das Badenwerk, daß in Müll- heim noch die 5 Triebwagen der Müllheim – Ba- denweiler Eisenbahn vorhanden waren, die dort seit der Einstellung der Bahn (30. 4. 1955) abge- stellt waren. Zwar hatte man bereits mit dem Ausschlichten begonnen, doch Wagen 22 und 23 standen in der Fahrzeughalle und waren noch in einem halbwegs brauchbaren Zustand. Nachdem die DEBG grünes Licht gegeben hatte, kaufte das Badenwerk zunächst ET 22 und später noch ET 23 von der Freiburger Schrottfirma Röder.

ET 22 traf im Januar und ET 23 im Juli 1956 in Busenbach ein. Für die Versuche suchte das Ba- denwerk noch einen Partner, der in der AEG ge- funden wurde. Dem Auftragsbuch der Werkstatt Busenbach zufolge begannen im Mai 1957 die Umbauarbeiten am ET 22 und im September am ET 23.

Obwohl ET 23 nur als Ersatzteilsender gekauft worden war, wurde auch an ihm kräftig gewer- kelt – zeitweise mehr als am ET 22. Im Juli 1958 wurden die Drehgestelle von ET 23 instandge- setzt, im September die Kupplungsführung ver- ändert, der Fahrschaltertisch neu eingepaßt so- wie Türen und Schösser erneuert. Im folgenden Monat wurden die Türen geändert, die Seiten- wände verstärkt, der Fußboden ausgebessert, die

Pufferschwelle gerichtet und Bekleidungsbleche zugeschnitten. Für den November 1958 notierte die Werkstätte Busenbach: „Seitenwand ausge- baut, Bekleidungsbleche und Dachleisten ange- bracht, Dachdecke aufgezogen und Fensterrah- men eingebaut.“ Noch im Januar 1959 wurde am ET 23 gearbeitet. 1960 wurde der Wagenkasten verschrottet, die Drehgestelle blieben noch bis 1964 erhalten. Immerhin wurden 2.701 Arbeits- stunden für ET 23 aufgeschrieben. Möglicher- weise sollte ET 23 zu einem Steuerwagen oder ebenfalls zu einem Dreisystemtriebwagen umge- baut werden. Vielleicht wurde aber auch manche Arbeitsstunde, die tatsächlich für ET 22 verwen- det wurde, aus Versehen auf ET 23 aufgeschrie- ben. Vorstellbar ist aber auch, daß dieses Ver- suchsfahrzeug für die Meister der Werkstatt Bu- senbach eine willkommene Kostenstelle darstell- te, auf die man unproduktiv verfahrenene Stunden kotieren konnte.

ET 22 erhielt zunächst Scharfenbergkupplungen, deren Köpfe zu den Fahrzeugen der Kleinbahn Pforzheim – Ittersbach paßten. Bis zum Novem- ber 1957 waren Fahrgestell und Treibstangen an den Drehgestellen montiert, und zum 10. 12. 1957 konnten Probefahrten im Schlepp von ET 3 durchgeführt werden. Danach wurde die elektri- sche Ausrüstung eingebaut und der Wagen am 28. 3. 1958 als Versuchsträger in Betrieb genom- men.

In elektrischer Hinsicht blieb ET 22 ein Gleich- stromtriebwagen. Er war allerdings um einen Transformator und Gleichrichter ergänzt wor- den; diese Baugruppen wurden entsprechend Fahrdrachtspannung und Stromsystem zugeschal- tet oder ausgekoppelt.

Während der nächsten Monate wurde immer wieder umgebaut. Im Oktober und November 1958 wurden Arbeiten an den Drehgestellen vor- genommen. Im Januar 1959 wurde ein Motorla- ger erneuert und in Mai und Juni erhielt der Wa- gen Zug- und Stoßvorrichtungen nach den Nor- malien der ATB. Im Juli mußte erneut ein Mo- torlager erneuert werden. Im November wurden schließlich beide Motoren durch 2 neue Fahrmoto- ren mit Rollenlagern ersetzt. Bis Ende 1959 wa- ren die Probefahrten weitgehend abgeschlossen. Im Dezember begann man daher, den Schalt- raum abzudecken und Sitzbänke einzubauen. Am 24. 2. 1960 wurde der Wagen von der Auf- sichtsbehörde abgenommen und ab dem 1. 3. 1960 zusammen mit Bw 83 und 84 auf der Itters- bacher Strecke im planmäßigen Personenver- kehr eingesetzt. Zum 28. 3. 1961 erhielt der Wa- gen eine letzte Hauptuntersuchung. Die Werk- stätte Busenbach vermerkt dazu:

„Untersuchung des AEG-Triebwagens: Der Triebwagen war in der Zeit vom 13. 2. 1961 bis zum 29. 3. 1961 zur Untersuchung abgestellt. Während dieser Zeit wurden folgende Instandset- zungsarbeiten durchgeführt: Der Aufbau des Triebwagens wurde von den Drehgestellen abge- hoben; Achsen und Antriebsmotoren wurden ausgebaut. Aufbau und Drehgestelle sind gründ- lich gereinigt und auf Anrisse untersucht wor- den. Die Achsen erhielten neue Radreifen. Der Antriebsmotor B wurde wegen eines Kollektor- schadens der Fa. Würtemberg & Haas zur In- standsetzung zugeführt. Das Bremsgestänge und sämtliche Achs- und Stangenlager wurden aufge- arbeitet. Die Bremsleitungen wurden auf Dich- tigkeit untersucht, sämtliche Druckluftbehälter sind entwässert worden. Das Druckausgleichs- ventil am Hilfskompressor wurde ausgewech-

selt. Die elektrische Anlage ist von der AEG untersucht worden, das Schaltwerk wurde umgebaut. Am Wagenkastenaufbau wurden die unteren Fußtritte ausgewechselt und zusätzliche Handgriffe angebracht. Die Türverschlüsse sind überholt worden. Nach Fertigstellung wurde der Wagen am 28. 3. 1961 probegefahren und am 29. 3. 1961 dem Betrieb übergeben. Letzte Untersuchung 28. 3. 1961; nächste Untersuchung 28. 3. 1964, nächste Bremsuntersuchung 28. 3. 1962."

Am 27. 6. 1961 erhielt der Triebwagen neue Bremsklötze. Angeblich stand er noch im Herbst 1962 in Betrieb, doch taucht die im März 1962 fällige Bremsuntersuchung in den Aufschreibungen nicht auf. Im Oktober 1962 erhielt der Wagen einen größeren Schaden und wurde abgestellt. 1964 wurde er verschrottet.

Erst viel später, nämlich 1966, als der Schmalspurbetrieb auf der ATB mitsamt den Mehrfrequenz-Fahrzeugen bereits abgelöst war, bekam die DB ihre ersten Zweisystem-Lokomotiven ($16\frac{2}{3}$ Hz, 15 kV / 50 Hz, 25 kV) der BR 181. Diesen Lokomotiven liegt aber ein wesentlicher Entwicklungssprung zugrunde: Eine Thyristor-Anschnittsteuerung wandelt den Wechselstrom elektronisch in welligen Gleichstrom für die Mischstrom-Fahrmotoren um [44].

Die Möglichkeiten heutiger Leistungselektronik haben die Versuche auf der ATB ein abgeschlossenes Kapitel aus der Geschichte der Elektrotechnik werden lassen. Heute ist es relativ egal geworden, in welcher Form die elektrische Energie am Triebfahrzeug anlangt oder gar dort erzeugt wird (dieselektrische Lok). Denn der Strom wird sowieso zunächst gleichgerichtet, um anschließend computergesteuert in Drehstrom zerhackt zu werden, der in Frequenz und Spannung den Drehstrom-Asynchron-Fahrmotoren angepaßt eingespeist wird.

Diese Technik, die frequenzgeregelte Drehstrom-Leistungsübertragung, hielt vor 22 Jahren ihren Einzug mit dem Bau von 3 dieselektrischen Lokomotiven (Henschel/BBC DE 2500) [45]. Heute haben sich praktisch alle westeuropäische Bahnen für die Drehstromantriebstechnik entschieden: Sie ist sie nicht nur bei der DB in ICE und der BR 120 sowie bei anderen Vollbahnen präsent, es gibt sie bereits bei schweizerischen Meterspurbahnen, als dieselektrische Lokomotiven bei mehreren Nichtbundeseigenen Eisenbahnen (MaK DE 1002) und als „Schleswig-Holstein-Lok“ bei der DB (MaK DE 1024). Obendrein finden in diesem Jahr auf der DB-Neubaustrecke und im Raum Prag Versuchsfahrten mit Mehrstromlokomotiven ($16\frac{2}{3}$ Hz, 15 kV / 50 Hz, 25 kV / =, 3 kV) für die spanische Staatsbahn statt. So erscheint auch die Forderung nach Mehrsystemfähigkeit im Lastenheft für die DB-Zukunftslok der BR 121 inwischen ganz selbstverständlich.

Oben: Fabrikfoto der Zweifrequenz-Elok 4, verm. September 1954. Während Gewichte und Untersuchungsdaten noch nicht angeschrieben sind, machen die Angaben „8500/10000 Volt, 25/50 Hz“ die technische Besonderheit deutlich. Foto: ABB Henschel

Mitte: Der Mehrsystem-Versuchstriebwagen am 20. 10. 1962 in Busenbach im Einsatz. Foto: Helmut Röth

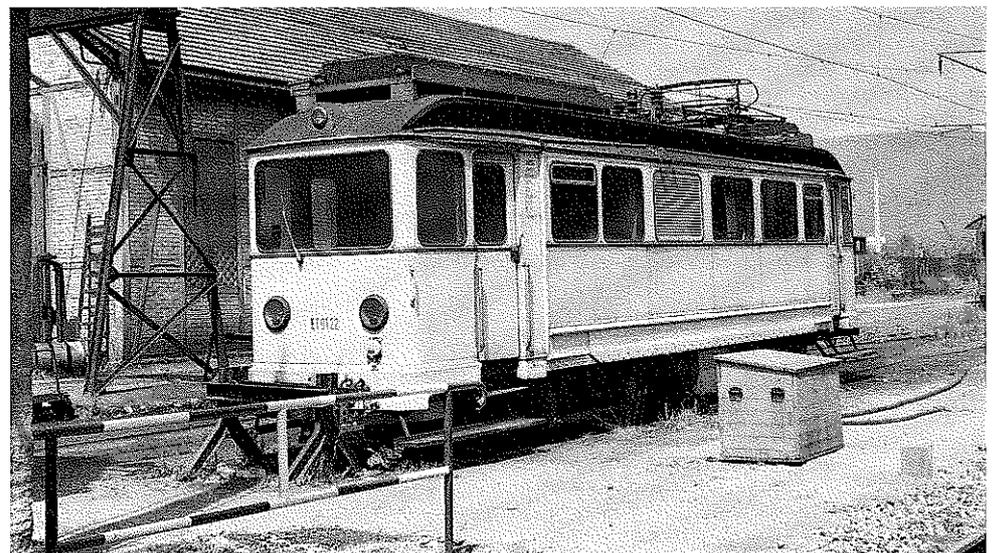
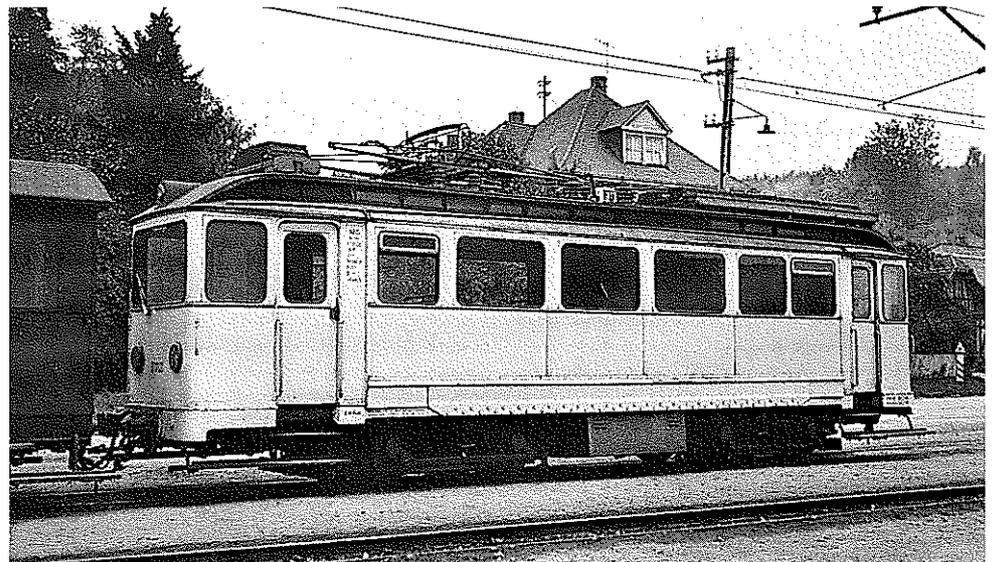
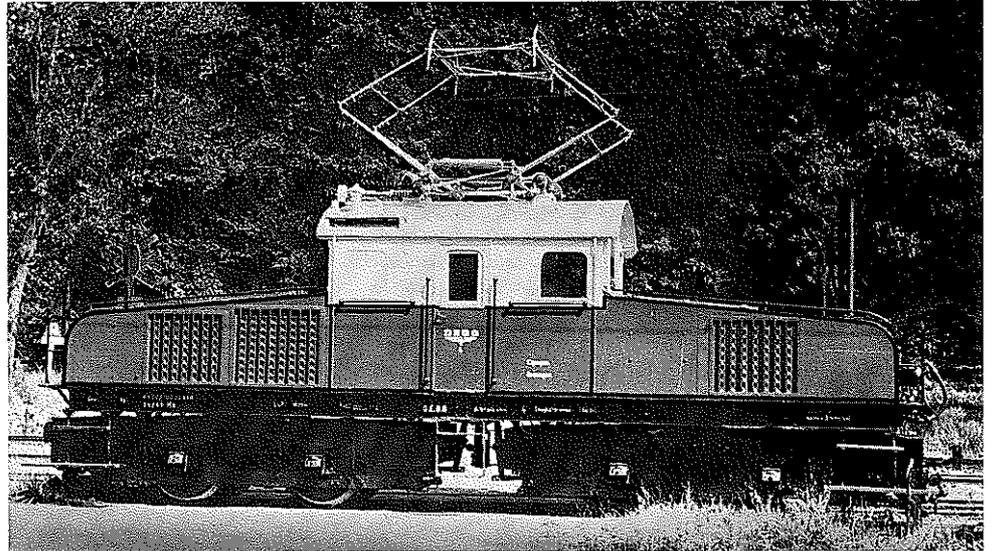
Seine Beschriftung lautet: AEG Berlin ET 01.22, 28 Pl, 27 t, unleserlich, P 22 t, G -, 40 km/h

Unten: Die andere Fahrzeugseite unterschied sich insbesondere durch das Klemmenblech für die Transformator Kühlung. Bw Busenbach, 6. 7. 1963, Foto: Franz Konrad von der Berswordt

Auch ganze Netzumstellungen werden heute diskutiert: Die Niederländische Staatsbahn hat 1991 in einem Gutachten untersucht, ob ihr heute 5.250 km langes elektrifiziertes Netz (=, 1,5 kV) schrittweise im Zuge einer durchgreifenden Modernisierung und Ausbau auf 7.050 km Streckenlänge im Rahmen des Programms „Rail 21“ auf Wechselstrom mit Landesfrequenz (1 -, 50 Hz, 25 kV) umgestellt werden könne [46]. In Dänemark wurde erst vor wenigen Jahren der elektrische Betrieb in Landesfrequenz aufgenommen.

In Erwartung der elektrischen Lückenschlüsse in Flensburg an die DB sowie an die Schwedische Staatsbahn (beide 1 -, $16\frac{2}{3}$ Hz, 15 kV) läßt die DSB z. Z. die Machbarkeit einer Angleichung durch Umstellung ihres Netzes prüfen [47].

Diese Beispiele machen sehr gut deutlich, daß die auf der ATB ausprobierten Techniken es somit sind, die mittlerweile längst überholt wurden, die Intention der DEBG an derartigen Versuchen ist jedoch heute ebenso aktuell wie vor 35 Jahren.



Schmalspurbetrieb als AVG

Zum 1. 4. 1957 wurde die Albtalbahn von der neugegründeten Albtal Verkehrs-Gesellschaft (AVG) übernommen und kam damit aus privaten in öffentliche Hände, denn Eigentümer der AVG sind die Stadt Karlsruhe, die Landkreise Karlsruhe und Calw sowie das Land Baden-Württemberg. Mit dieser Übernahme war die Vergesellschaftlichung der privaten Nahverkehrsunternehmen im Raum Karlsruhe abgeschlossen: Am 26. 3. 1903 hatte die Stadt Karlsruhe der AEG die Karlsruher Straßenbahn-Gesellschaft abgekauft und am 1. 1. 1915 der SEG die Karlsruher Lokalbahn. Auch die ATB wollte die Stadt Karlsruhe schon damals – zumindest betrieblich – in eine gemeinsame Hand für alle 3 Betriebe legen, in die »Karlsruher Eisenbahn AG in Karlsruhe«. Linienweiterungen, Elektrifizierungen und Gemeinschaftslinien sollten ein koordiniertes Liniennetz entstehen lassen. Da keine politische Mehrheit für diesen Plan gefunden werden konnte, mußte man sich einstweilen mit der Zusammenführung von Straßenbahn und Lokalbahn begnügen. [48]

Der abgewirtschaftete Zustand der Bahn verlangte dringende Sanierungsmaßnahmen, die zwecks geplanter Einführung in die Karlsruher Innenstadt eine Umspurung der Strecken auf Normalspur einschließen sollten. Ab dem 28. 4. 1958 wurde die Strecke nach Herrenalb schrittweise umgespurt. Der Meterspurbetrieb endete am 20. 6. 1960. Durchgehenden Betrieb zwischen Karlsruhe und Herrenalb in Normalspur gab es ab dem 1. 9. 1961. Der Mehrfrequenzversuchsbetrieb wurde nun auf die Strecke Busenbach – Ittersbach verlegt.

Zwei Reiseberichte aus dieser Zeit vermitteln einen Eindruck vom abwechslungsreichen Betriebsgeschehen zur Zeit der Modernisierung der ATB. Da er gerüchteweise von der Existenz einer Dampflok der Gattung pr. T 7 bei der ATB gehört hatte, fuhr Gerhard Moll vom Siegerland nach Baden, um sich selbst ein Bild zu machen. Am 25. 8. 1960 besuchte er die ATB und vermerkte anschließend [49]:

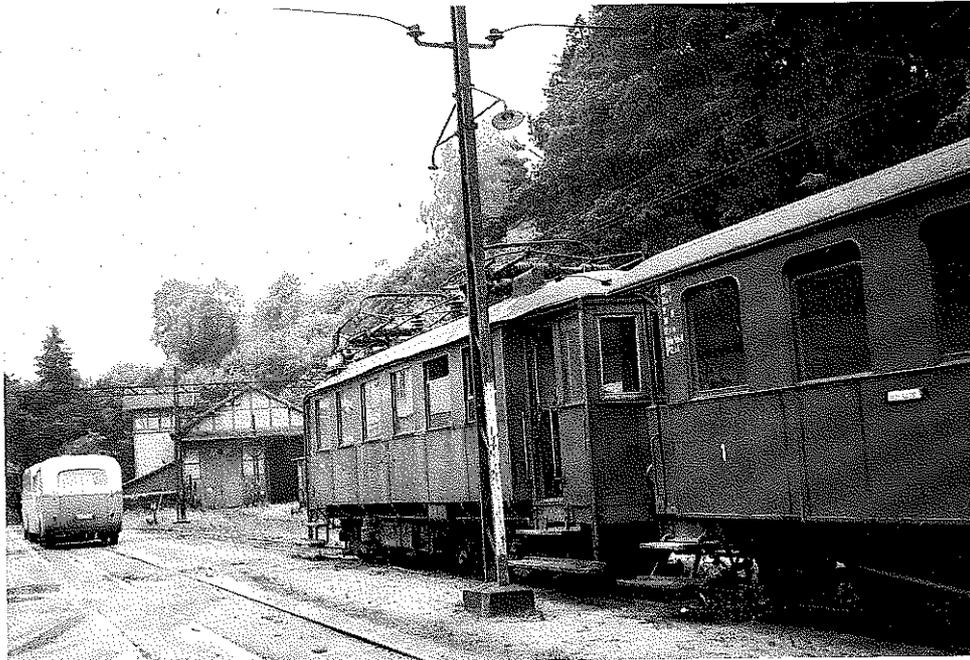
„Lokomotiven und Triebwagen von 1910 stehen heute noch im Dienst. [...] Wegen des starken Verkehrs verläuft die Bahn von Karlsruhe-Altbahnhof bis Ettlingen-Stadt zweigleisig auf eigenem Bahnkörper, in Ettlingen-Stadt sind noch eine Kohlenbühne, ein Lokschuppen sowie einige Rangiergleise vorhanden. Von Ettlingen-Stadt bis Herrenalb verläuft die Bahn eingleisig auf eigenem Bahnkörper. Die Trasse führt teils durch sehr schöne Täler und Wälder.

In Busenbach sind Werkstatt, Schuppen, mehrere Betriebs- und Abstellgleise und Rollbockumsetzanlage. Hier sind abgestellt: ein kompletter Personenzug mit Lok 1, 2 meterspurige Oberleitungs-Arbeitswagen, Malletlok 7^s, einige Rollwagen, einige G-Wagen, ein elektrischer Triebwa-

Oben: In den 50er Jahren betrieb die Albtalbahn den Güterverkehr auf Regelspur mit Lokomotiven der Baureihe T 7. Dies zog Eisenbahnfreunde an, die zum fotografieren kamen. AVG 17, Foto: Gerhard Moll

Mitte: Abgestellte Meterspurfahrzeuge, kaputte Bahnhofsbeleuchtung und ein geparkter Bus - wer konnte damals vorhersehen, daß die Albtalbahn den Wandel zu einer höchst modernen Stadtbahn schaffen würde? Bf. Herrenalb, 25. 8. 1960, Foto: Gerhard Moll

Unten: Fahrgastwechsel am 3. 5. 1959 im Bahnhof Ettlingen mit Triebwagen 3 und 7, Foto: Helmut Röh



gen und der Personenwagen Nr 104, der neben einigen anderen als Steuerwagen dient, die beiden Dampflokomotiven pr. T 7 sowie einige O-Wagen.

In Herrenalb ist wieder ein 2ständiger Lokschuppen. Eine alte Kohlenbühne erinnert an die längst vergangenen Tage des Dampfbetriebes in Schmalspur. In Herrenalb sind abgestellt: 1 Personenzug mit 4 Wagen ältester Bauart, 1 Personenzug mit 1 Packwagen und 3 Personenwagen, 2 Stückgutwagen, der elektrische Triebwagen Nr. 7, 1 Personenzug mit Lok 2 und 3 Personenwagen Bauart 1925 sowie 1 Packwagen (in diesem Zug ist der 1.- und 2.-Klasse-Wagen Nr. 107), einige G-, O- und X-Wagen. Die Strecke nach Ittersbach wird nur mit elektrischen Triebwagen und Elok mit Rollböcken bedient (ganz selten Dampfbetrieb).

Die Albtalbahn war 1910 eine der modernsten Bahnen Deutschlands, aber bis 1958/59 wurde an Anlagen und Fahrzeugen nichts Wesentliches gemacht. [...] Z. Z. ist die Strecke Karlsruhe-Albtalbahnhof – Etzenrot umgespurt und wird mit modernsten Gelenktriebwagen betrieben, von denen einer 300.000 DM kostet. 15 Stück sind bereits ausgeliefert.

Die Ittersbacher Strecke bleibt vorläufig schmalspurig. Von der Müllheimer Straßenbahn wurde ein Triebwagen gekauft [...] und in einen Allstrom-Triebwagen umgebaut (Versuchswagen). Das ist z. Z. das Neueste auf dem Gebiet. Er läuft auf Gleich- und Wechselstrom, enthält ein Elektronengehirn für Bremsen usw. Man kann nun diesen alten Straßenbahnwagen als technisches Wunderwerk bezeichnen. Er trägt die Bezeichnung »AEG-BI Prüfwagen 101«. Wissenschaftler und Gelehrte gehen nun bei der AVG ein und aus und werten Ergebnisse aus. Welche Fahrzeuge einmal nach Ittersbach verkehren werden, steht noch nicht fest.

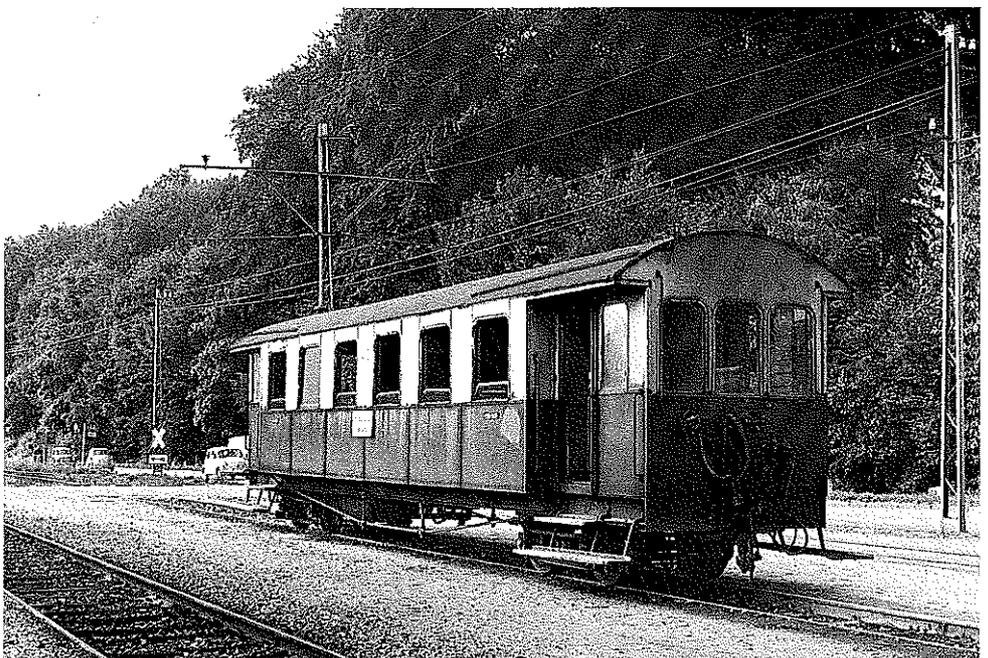
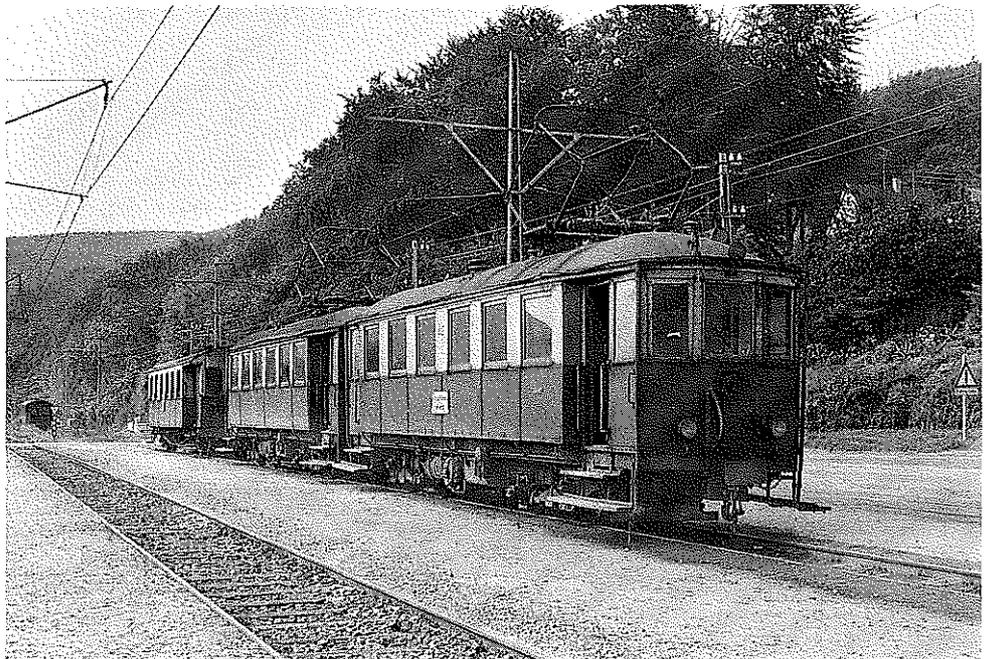
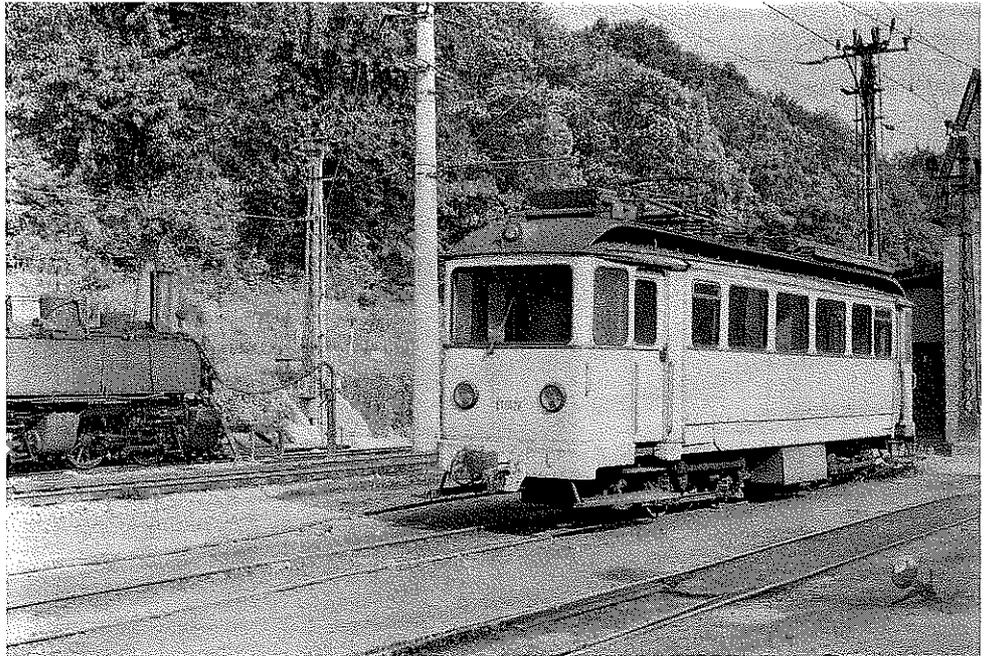
Durch den Umbau, der bei einem großen und umfangreichen Personenverkehr erfolgen muß, hatten auch die beiden alten Mallet-Lokomotiven noch einmal die Chance, sich zu zeigen (wahrscheinlich aber auch ein letztes Mal). Lok 5^s läuft täglich zwischen Herrenalb und Etzenrot im Bauzugdienst, der Personenverkehr wird mit Bussen bedient. Nach dem Umbau der Bahn sollen die beiden alten Vertreter doch erhalten bleiben. Ihr Einsatz dürfte allerdings sehr bescheiden sein. Das Gleiche gilt auch für die T 7?"

Vor genau 30 Jahren, im Sommer 1962, besuchte Dietrich Breidt aus Münster die ATB und schrieb in den Hamburger Blättern das Folgende:

„Der im Jahre 1957 begonnene Umbau der ATB geht dem Ende entgegen. Gleisarbeiten sind noch im Bahnhof Ettlingen-Stadt im Gange. [...] Weniger ideal sind allerdings die Verhältnisse auf der Strecke Busenbach - Ittersbach, wo noch Meterspurgleise liegen. Der Fahrdrat kann mit 8,8 kV 25 Hz oder 10 kV 50 Hz gespeist werden. Die Eloks Nr. 2 und 3 stammen aus der Zeit der Elektrifizierung (1910), ihre Höchstgeschwindigkeit ist 35 km/h. Ebenfalls stark abgenutzt sind

Als der Fotograf im Juli 1963 den Bahnhof Busenbach aufsuchte, deutete schon vieles auf das baldige Ende des meterspurigen Betriebes hin: ET 01.22 steht beschädigt auf einem Abstellgleis, und den Triebwagen 1 und 2 sowie dem Steuerwagen 104 fehlt offensichtlich jede über das Notwendige hinausgehende Pflege.

Fotos: Franz Konrad von der Berswordt



die (25 Hz-)Triebwagen. Den Güterverkehr bewältigt eine Malletlok (Nr 7), die 1897 von Keßler erbaut wurde, mit Rollwagen. Ein Triebwagen der ehemaligen Müllheim - Badenweiler Eisenbahn AG ist mit Gleichrichtern ausgerüstet. Er läuft als Allstromtriebwagen. Zeitweise konnte daher an den (verkehrsarmen) Wochenenden auf die 25-Hz-Speisung verzichtet werden; hingegen während der Woche (mit Ausnahme der Nachtpausen) eines der beiden Umformeraggregate (660 kVA) aus 50 Hz Drehstrom Einphasenstrom 25 Hz erzeugt.

Leider entgleiste am Freitag, 20. Juli 1962 der Zug 344 kurz hinter dem Haltepunkt Spielberg auf der Bergfahrt, als das zweite Drehgestell der Lok 2 in einer ausgefahrenen Linkskurve die Spur verließ (!). Auf jeder Seite der Lok, die nach etwa 50 m zum Stehen kam, wurde eine Federbefestigung abgeschert, das Trafoöl lief aus. Es war dies die zweite Entgleisung auf offener Strecke in verhältnismäßig kurzer Zeit. Der Zustand des Oberbaues ist an einigen Stellen zwischen Langensteinbach und Ittersbach schlecht. Die Diskussion um die Modernisierung des für

den Berufsverkehr nicht unbedeutenden Streckenabschnitts erhielt neue Nahrung.“[50]

Nachdem bereits 1960 Elok 4 abgestellt wurde, ereilte 1962 den Dreisystemtriebwagen nach einem Schaden dasselbe Schicksal. Das war das Ende des Mehrfrequenzbetriebes auf der ATB. Zum 14. 11. 1964 wurde die Strecke Busenbach - Ittersbach stillgelegt, womit nach 66 Jahren der elektrische Betrieb in Schmalspur auf der ATB beendet war.

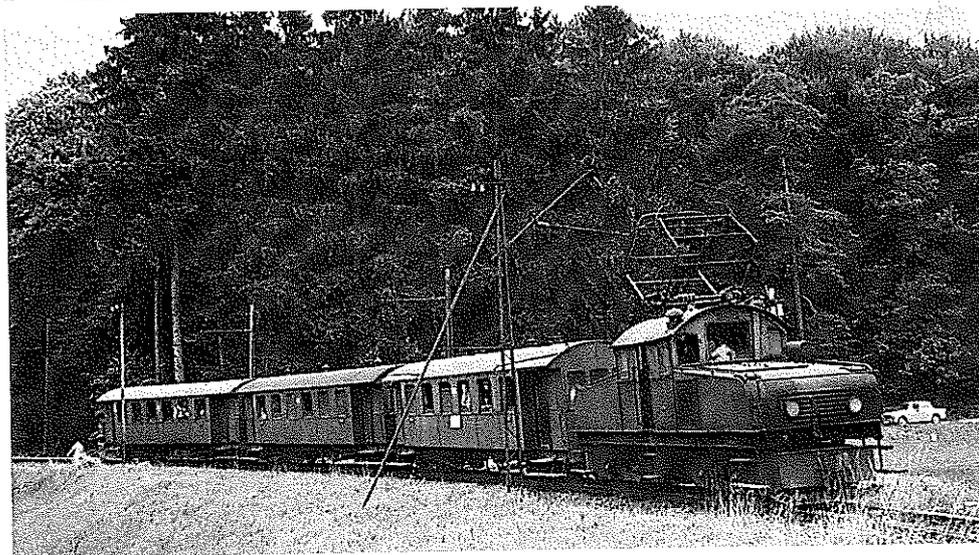
Nachbetrachtung

Trotz langer Recherchen ist es mir nicht gelungen, ein vollständiges Bild vom elektrischen Betrieb auf der ATB in Schmalspur nachzuzeichnen. Es gibt noch viele Lücken, wie z. B. über den Verbleib der Gleichstromfahrzeuge. Leser, die hier Lücken schließen können, mögen sich bitte melden.

Bedanken möchte ich mich bei den Herren Eckehart Alt, Franz Konrad von der Berswordt, Hermann Braun, AVG-Dir. Georg Drechsler, Alfred Gottwald, Menges, Gerhard Moll, Klaus P. Quill, Walter Rink, Werner Teich (ABB Henschel), Henning Wall sowie bei der Fa. Stern & Hafferl in Gmunden, ohne deren Mithilfe dieser Beitrag so nicht zustande gekommen wäre. Bedanken möchte ich mich aber auch bei den Damen und Herren der Ludwigshafener Stadtbibliothek für die Beschaffung von historischem Schriftenmaterial über die Fernleihe.

Dank der Umstellung auf Normalspur und grundlegender Sanierung gefolgt von fortwährenden Innovationen ist die ATB auch heute ein äußerst interessanter Stadtbahn-Betrieb. Nicht nur die Strecke nach Ittersbach ist überwiegend neu trassiert wieder aufgebaut, sondern die ATB hat auch eine ehemalige Güterzugstrecke der DB im Norden des Verkehrsraumes Karlsruhe übernommen und zur Stadtbahn modernisiert. Sogar Zweisystemfahrzeuge sind heute wieder planmäßig im Einsatz: Sie verbinden die Karlsruher Straßenbahn- sowie die ATB-Strecken (Gleichstrom mit 750 V) mit den regionalen Einphasen-Wechselstrom-Strecken (15 kV, 16 2/3 Hz) der DB.

Jeder Eisenbahnfreund, der im Raum Karlsruhe unterwegs ist, sollte unbedingt die Bahnen der AVG und der Karlsruher Verkehrsbetriebe (VBK) benutzen. Die Tageskarte für das gesamte Netz von AVG und VBK ist schon für 10 DM erhältlich. Fotomöglichkeiten gibt es auch ohne Auto bei dem dichten Fahrplan zu Hauf. Und in Bad Herrenalb gibt es bis heute im Bahnhof ein gutes Restaurant. Bei schönem Wetter kann man sogar auf dem Bahnhofsvorplatz essen und dabei dem regen Treiben der ATB zusehen.

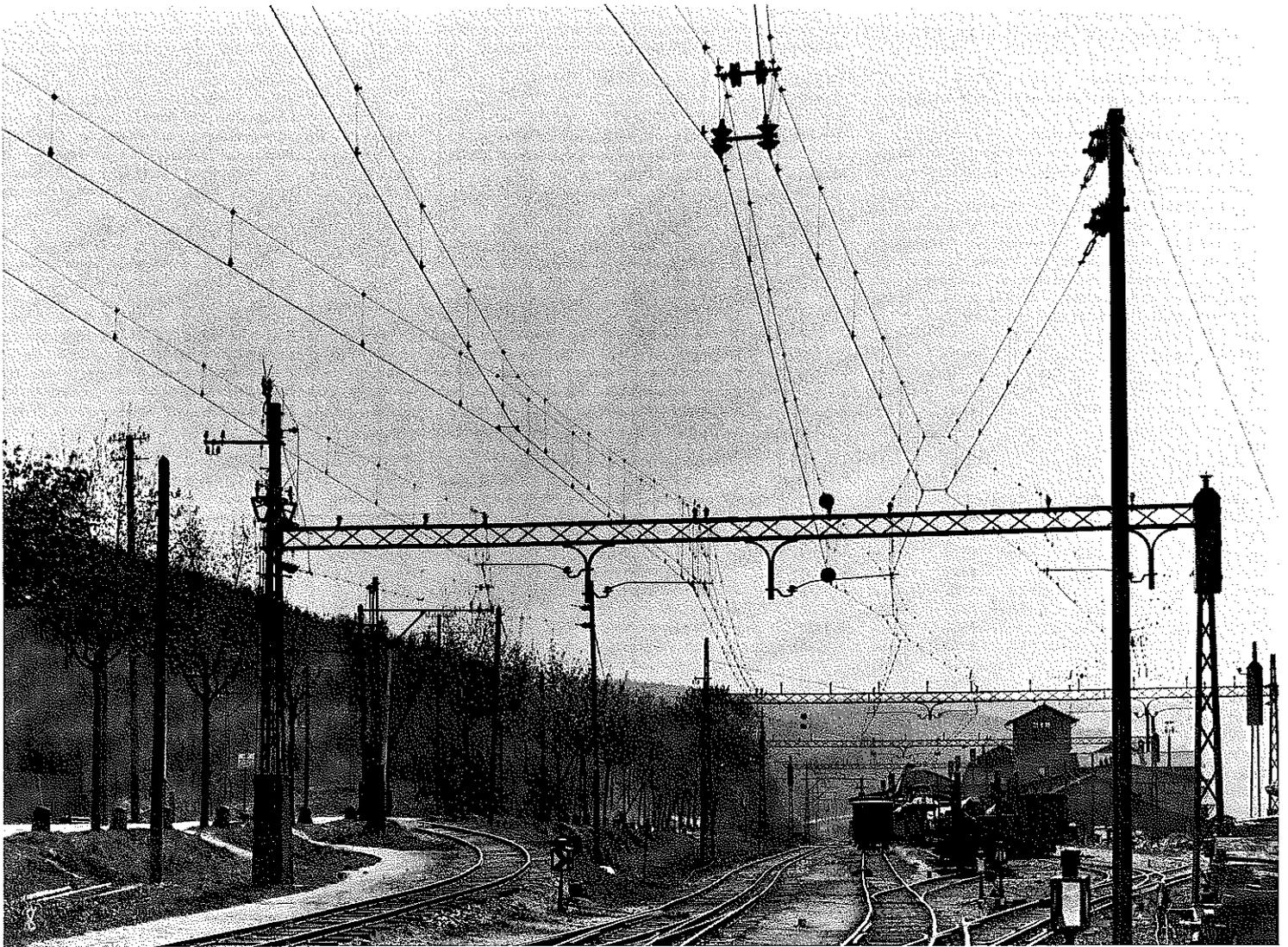


Bis zum Schluß beförderte Elok 2 Personenzüge auf dem Ittersbacher Streckenast.

Oben: Abfahrtsbereiter Zug im Bf. Ittersbach, 28. 6. 1964

*Mitte: Unterhalb von Reichenbach, 1. 8. 1964
Fotos: Helmut Röth*

Unten: An der Einfädelung in die Albtalstrecke, 10. 7. 1963, Foto: Franz Konrad von der Berswordt



Die Gegenüberstellung der beiden Fotos vom Betriebsbahnhof Busenbach macht den Wandel deutlich:

Während 1911 die Fahrleitung als moderne Anlage das Motiv des Fotos darstellt, sind die schlechte Gleislage und die ins nichts führende Dreischienenweiche vorne rechts nicht zu übersehen. Links zweigt die Strecke nach Pforzheim ab, in der Mitte liegt das Streckengleis nach Herrenalb. Rechts ist die Hauptwerkstätte der B.L.E.A.G. zu erkennen. Der neben dem Herrenalber Gleis stehende Personenwagen stammt aus der Serie 21, 22. Es waren dies reine 2.-Klasse-Wagen, die bei deutschen Schmalspurbahnen nicht gerade häufig anzutreffen waren.
Foto: Slg. Hermann Braun

1963 haben regelspurige Straßenbahnwagen den Personenverkehr nach Herrenalb übernommen. Links stehen mit Tw 4 und 5 die nicht mehr benötigten Schmalspurfahrzeuge. Schleuderbetonmasten haben das attraktive aber aufwendige Gittermasttragwerk als Fahrleitungsanlage abgelöst. Und doch ist auch dieses fast 30 Jahre alte Foto schon wieder historisch. Denn heute ist die Albtalbahn ein moderner Stadtbahnbetrieb geworden.
6. 7. 1963, Foto: Franz Konrad von der Berswordt



Anmerkungen:

[1] Bäumer, a. a. O., S. 17
 [2] Die Abkürzungen sind im Verzeichnis auf S. 47 zusammengestellt.
 [3] 1866 konstruierte Werner Siemens den Hauptstrom-Generator und -Motor als Reihenschlußmaschine und entdeckte damit das elektrodynamische Prinzip. Diese Entdeckung ermöglichte eine Energieversorgung mit Stromstärken in für Bahnbetrieb benötigter Höhe; bis dahin war man auf Batterien als Energiequelle angewiesen. Am 31. 5. 1879 war es wieder Werner von Siemens, der mit Inbetriebnahme einer elektrischen Bahn (300 m Rundkurs, 490 mm Spurweite, 3 PS, 150 V Gleichstrom, 7 km/h) auf der Berliner Gewerbeausstellung [Gottwaldt, a. a. O., S. 61, 62] die Geburtsstunde der elektrischen Zugförderung einläutete. 1881 nahm die erste von Siemens gebaute Straßenbahn in Berlin ihren Betrieb auf, doch da die Stromzuführung noch nicht praktikabel gelöst war, stagnierte die weitere Entwicklung für 10 Jahre [Harprecht/Klein, a. a. O., S. 398].
 [4] Beim Tatzlagerantrieb liegt der Motor parallel zur Achswelle und treibt diese mittels eines Stirnzahnrads an. Der Motor muß die Auf- und Abbewegungen des Radsatzes mitmachen; er stützt sich dafür einseitig mit 2 Rollenlagern auf der Achswelle ab. Die andere Motorseite ist gelenkig am Fahrzeug- bzw. Drehgestellrahmen gelagert. Da das halbe Motorgewicht unabgefedert gelagert ist, sind die Beanspruchungen durch Gleisunebenheiten an Oberbau und Fahrzeug relativ hoch. Aufgrund seiner Einfachheit und Robustheit war der Tatzlagerantrieb bei elektrischen Kleinbahnen und Straßenbahnen dennoch sehr weit verbreitet. [Schletzbaum, a. a. O., S. 112]
 [5] Union Elektrizitäts-Gesellschaft, a. a. O., S. 180
 [6] Schierrmann, a. a. O., S. 198
 [7] Die Schreibweise „Elektrizitäts-Union“ sowie „Union Elektrizität“ stammen aus den Akten des Badischen Generallandesarchives. Dabei dürfte es sich stets um die Firma Union Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin (UEG) handeln.
 [8] Geyer, a. a. O., S. 102
 [9] Nachtrag Nr. IX der Baurechnung von 1910
 [10] Iffländer, a. a. O., S. 15
 [11] Der Nachtrag Nr. XII von 1915 enthält folgenden Hinweis: „Unfall Station Spielberg-Schöllbrunn Personenwagen Nummer 53 total zerstört; Wert 4.887,91 Mark“. Im Hinblick auf den drohenden Konkurs der ATB nahm das Württembergische Innenministerium vermutlich eine Bilanzprüfung der BLEAG für mehrere Jahre vor und fragte 1928 mißtrauisch beim Reichsbevollmächtigten für die Privatbahnaufsicht in Karlsruhe nach der genauen Beschreibung dieses Fahrzeuges. Am 21. 5. 1928 erhielten die Stuttgarter folgende Auskunft: „Die im Nachtrag XII Titel XII abgesetzten 4.887,91 Mark für den zertrümmerten Personenwagen 53 entsprechen dem Anschaffungswert von 3.900 Mark, Fracht 73,12 Mark, Umbaukosten 612,29 Mark und für die Einrichtung der elektrischen Heizung und Beleuchtung 302,50 Mark. Der Anschaffungswert ist in dem Betrag von 23.400 Mark für die von der WEG gekauften 6 Stück Personenwagen enthalten“. Diesen Betrag von 23.400 Mark hatte die WEG 1909 angeblich für 6 Sommerwagen bezahlt (daher auch die elektrische Heizung!). Außerdem hatte die Überführung von Wermelskirchen nach Ettlingen 442,25 Mark Fracht gekostet. Wolff schreibt in seinen Kleinbahnbüchern, daß die Wermelskirchen - Burger Eisenbahn (WBE) 1910 von der BLEAG 6 zweiachsige Triebwagen erhalten hat, die dort die Nummern 31 bis 36 bekamen. Das würde bedeuten, daß alle 6 Gleichstrom-Triebwagen im Bergischen Land weiterverwendet wurden. Dafür spricht auch, daß ATB und WBE mittelbare Konzernschwestern waren und daß die elektrische Ausrüstung der erst 12 Jahre alten Triebwagen noch nicht schrottreif sein konnte. In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß die WBE-Personenwagen dieselbe Sitzplatzanzahl aufwiesen wie die 6 Triebwagen der ATB. Die Überbreite der ATB-Triebwagen bereitete der WBE keine Probleme, da die vormalige Dampfbahn ebenfalls solche breite Fahrzeuge einsetzte. 1921 wurde der dortige Betrieb eingestellt und von der Remscheider Straßenbahn teilweise übernommen. Nach 1918 war die WBE ähnlich der ATB weitgehend abgewirtschaftet. Daher konnte Stern & Hafferl aus Österreich die 3 ehemaligen ATB-Triebwagen von der WBE 1919 kaufen. Ein Wagen kam zur Lokalbahn Gmunden - Vorchdorf und wurde dort unter der Nummer 4a bis 1927/28 eingese-

setzt. Danach wurde er zum O-Wagen VJK 1 umgebaut und erhielt später die Nummer 23.402. 1973 war der Wagen in desolatem Zustand noch vorhanden. Die beiden anderen Wagen kamen zur Lokalbahn Vöcklamarkt - Attersee. Sie wurden in Attersee abgestellt und 1925/26 in die O-Wagen Jk 4 und 5 umgebaut. Später erhielten sie die Nummern 26.404 und 26.405 und standen bis ca. 1970 bei der Attergaubahn im Dienst. Danach kamen sie zur Lokalbahn Gmunden - Vorchdorf, wo sie 1973 noch abgestellt vorhanden waren.

[12] Hermann, a. a. O., S. 297, 298
 [13] Bei den Wagen GKB 13 bis 16 handelte es sich vermutlich um ehemalige Wagen der WBE, die 1899 von Herbrand als Sommerwagen nach Zeichnung 1397 geliefert wurden. Nach Einstellung der WBE kamen die Wagen offenbar zur ATB, wurden wegen ihrer leichten Bauart hier aber nicht eingesetzt. Eigentümer war die Vereinigte Kleinbahnen AG (VKA). Ende 1920 wurden die Wagen an die GKB weitergegeben. Als letzter wurde dort Wagen Ci 16 1936 verschrottet. Sollten die Wagen der Serie 57 bis 62 bei der ATB verblieben sein, müßte ihre Ausmusterung vor 1931 erfolgt sein, denn in einer Bestandsaufnahme durch die DEBG wurden nur noch 2 zweiachsige Personenwagen erwähnt, und dabei dürfte es sich um die beiden B 21 und 22 gehandelt haben.
 [14] Hermann, a. a. O., S. 300
 [15] Diese Nummern gibt Iffländer an (a. a. O. S. 52). Zwar ist die Nummer 15 fotografisch belegt, doch konnte noch nicht geklärt werden, ob eine Umnummerierung erfolgte oder ob es sich um eine Fotografier-Beschriftung handelte.
 [16] Hermann, a. a. O., S. 301. Man kann davon ausgehen, daß die hier aufgeführten Daten tatsächlich die ATB-Loks betreffen, denn die ebenfalls beschriebenen anderen Loks aus Meißen und Gablonz waren kleiner bzw. zweiachsige. Die etwas kleinere Ellok 3 der Straßenbahn Meißen befindet sich heute im Verkehrsmuseum Dresden.
 [17] Die relativ geringe Fahrdrachtspannung der Gleichstrombahnen (bei innerstädtischen Straßenbahnen i. a. 600 V oder 750 V, bei Überlandstraßenbahnen 1.200 V, bei Gleichstromvollbahnen 1.500 V oder 3.000 V gegenüber 15.000 V bei den meisten Wechselstromvollbahnen wie DB, DR, SBB, ÖBB, NSB, SJ) bedingt relativ hohe Ströme zur Übertragung der Energie. Hohe Ströme erfordern dicke Leitungen, was die Fahrleitung schwer und teuer macht. Außerdem machen die relativ hohen Übertragungsverluste in der Fahrleitung viele Einspeisepunkte (Unterwerke) erforderlich.
 [18] Motoren elektrischer Fahrzeuge müssen vom Triebfahrzeugführer in Drehmoment (d. h. Zugkraft) und Drehzahl (d. h. Fahrgeschwindigkeit) gesteuert werden können. Früher konnte man dies nur durch Veränderung der am Motor angelegten Spannung erreichen. Die Klemmenspannung soll dabei unterbrechungslos und möglichst feinstufig von der Spannung Null bis zum Höchstwert eingestellt werden können. Bei Wechselstrombahnen erhalten die Triebfahrzeuge einen Transformator, von dem der Lokführer die gerade gewünschte Spannung auf die Motoren gibt - im Prinzip wie bei der Modelleisenbahn. Da Gleichstrom nicht transformierbar ist, muß im Triebfahrzeug die Spannung auf andere Weise beeinflußt werden können: eben über Vorwiderstände. Die Widerstände bringen dem Bahnbetrieb allerdings keinen Nutzen, sondern setzen die Energie lediglich in Wärme um. Ein besserer Weg ist, Motoren mal hintereinander und mal parallel zu schalten. Die ATB-Triebwagen 51 bis 56 mit 2 Fahrmotoren wiesen so 2 Fahrstufen ohne Verluste auf. Erst seit den 1970er Jahren lassen sich auch Gleichstrombahnen durch die zur Verfügung stehende Leistungselektronik rationell steuern (Choppersteuerung).
 [19] Schierrmann, a. a. O., S. 1
 [20] Unter Kommutierung versteht man die Richtungs- umkehrung des Stromes in einer Motorspule beim Übergang von der einen zur anderen Polteilung des Motorständers [Müller, a. a. O., S. 279]. Neben schädlichem Bürstenfeuer tritt bei der Kommutierung der Einphasen-Reihenschlußmaschine eine transformatorische Spannung in der stromwendenden Spule auf [ebenda, S. 484], die ebenfalls unerwünscht ist. Da diese Spannung proportional zur Windungszahl und zur Frequenz ansteigt, kann sie gering gehalten werden, indem man die Frequenz niedrig wählt (z. B. 16 2/3 Hz bei DB, DR, SBB, ÖBB, NSB, SJ). Weitere technische Hilfen sind Wendepolwicklungen im Ständer,

doch war diese Technik vor 1900 noch nicht bekannt. Ein anderes technisches Hilfsmittel gegen die transformatorische Spannung sind Spaltkohle-Bürsten, die erst viel später bei elektrischen Bahnen zum Einsatz gelangten - nach einer Erprobung bei der ATB.
 [21] Harprecht/Klein, a. a. O., S. 399
 [22] Niederer, a. a. O., I-2/92, S. 10
 [23] Harprecht/Klein, a. a. O. S. 399
 [24] Schletzbaum, a. a. O., S. 111, Harprecht / Klein, a. a. O., S. 403
 [25] Harprecht/Klein, a. a. O., S. 403
 [26] Guldenpennig, a. a. O., S. 211
 [27] Harprecht, a. a. O., S. 17
 [28] ebenda, S. 20
 [29] Kroll, a. a. O., S. 416
 [30] Iffländer, a. a. O., S. 62
 [31] Reimann, Frenz, a. a. O., S. 10
 [32] ebenda, S. 13
 [33] ebenda, S. 15
 [34] Iffländer, a. a. O., S. 62
 [35] Die Berechnung der jährlichen Rücklage geht davon aus, daß im Laufe der Lebensdauer n jedes Jahr der gleiche Betrag X bei einer Bank eingezahlt wird. Die Bank verzinst das bei ihr liegende Kapital jedes Jahr mit dem Zinsfuß i . Bei einem Zinssatz von $i = 0,05$ ($= 5\%$) ist tatsächlich nach $n = 40$ Jahren aus den jährlich einbezahlten $X = 339,40$ RM die stattdische Summe von $K = 41.000$ RM geworden. Die Zinseszins-Formel $K = X \times [(1 + i)^n - 1] : i$ ist in dieser Form erst mit modernen Taschenrechnern handhabbar geworden. Früher bevorzugte man die Multiplikation mit einem Hilfswert HW der aus kaufmännischen Tabellenbüchern anhand des kalkulierten Zinssatzes und der Lebensdauer herausgesucht werden konnte. Diese Methode ist mathematisch einwandfrei, denn $HW = [(1 + i)^n - 1]$. Warum allerdings die Rückstellung für die Anker nicht mit $HW = 12,097$ berechnet wurde, bleibt unklar. Dennoch ist das Ergebnis richtig, da auch durch die nicht nachvollziehbare Lebensdauer von $n = 6$ geteilt wurde.
 [36] Wöckel, a. a. O., S. 78
 [37] Rehbein, a. a. O., S. 81
 [38] Harprecht, a. a. O., S. 21
 [39] Gladigau, a. a. O., S. 193
 [40] ebenda, S. 197. Seit dem 1. 8. 1966 betreibt die DR auf der Strecke Blankenburg - Königshütte (Rübelandbahn) der ehemaligen Halberstadt - Blankenburger Eisenbahn einen elektrischen Bahnbetrieb mit Landesfrequenz (50 Hz, 25 kV). Auch bei diesem elektrischen Inselbetrieb war der Verzicht auf ein eigenes Kraftwerk ausschlaggebend für die Übernahme der hohen Frequenz aus der Landesstromversorgung. Die Reihenschlußmotoren der Lokomotiven der BR 251 werden mit welligem Gleichstrom gespeist; die Steuerung erfolgt über die konventionelle Spannungssteuerung durch Transformator [Steinke, a. a. O., S. 169]. Der Vorteil, die Landesstromversorgung nutzen zu können, ist z. Z. wieder ganz aktuell in der Diskussion. Aufgrund heutiger Leistungselektronik sind vollstatische und frequenzelastische Kupplungen zwischen 50-Hz-Landesnetzen und 16 2/3-Hz-Bahnstromnetzen inzwischen billiger zu bauen, wirtschaftlicher zu betreiben (besonders im Teillastbetrieb) und besser zu regeln als konventionelle rotierende Umformersätze, wie sie die ATB betrieb [N. N.: statische Umrichter, a. a. O.].
 [41] Kasperowski, a. a. O., S. 177. Seine Idee beruht auf der Verwendung von Spaltkohle-Bürsten, die bei geringem Längswiderstand einen hohen Querwiderstand aufweisen. Bei dieser Bauart kann der Fahrstrom ungehindert von der Motorklemme zum Kollektorblech fließen, sehr schlecht jedoch von einem Kollektorblech zum benachbarten trotz Kontakt durch die Bürste, was bei normaler Bürstenbauart die unerwünschte transformatorische Spannung induziert und Bürstenfeuer zur Folge hat.
 [42] Quandt/Fricke, a. a. O., S. 276
 [43] ebenda, S. 277
 [44] Gütthlein, a. a. O.
 [45] Gottwaldt, a. a. O., S. 186 u. 187, Schell a. a. O., Als Prototypen einer revolutionierenden neuen Antriebstechnik befinden sich heute 2 der 3 Maschinen in technikhistorischen Museen: 202 003-0 (Hen/BBC 1973/31405) seit 1986 im Museum für Verkehr und Technik Berlin, 202 004-8 (Hen/BBC 1974) seit 1992 im Landesmuseum für Technik und Arbeit Mannheim.
 Als Erprobungsträger war eine Versuchseinheit DE 2500 und Steuerwagen konzipiert. Mit dieser Einheit wurde der

zweite revolutionäre Schritt eingeleitet, nämlich der netzfreundliche Gleichrichter (Vierquadrantensteller). Diese Einheit erlaubt es, eine Stromentnahme mit dem Leistungsfaktor von nahezu 1 zu realisieren, d. h. Blindstromverluste werden vermieden und die Oberwellenbelastung reduziert, bzw. kann auch noch gesteuert werden. Ferner erlaubt diese Schaltung ohne jegliche Betätigung von Leistungskontakten einen jederzeitigen Übergang von Fahren in elektrisches Nutzbremzen. Diese Einrichtung erfordert keinen Zusatzaufwand. Alle Lokomotiven der Baureihe 120 und ICE-Triebköpfe sind mit der 4-qS-Gleichrichtung ausgestattet.

[46] Zigterman, a. a. O., S. 32

[47] R., a. a. O., S. 148

[48] Geyer, a. a. O., S. 102 und 103

[49] Moll, Aktennotiz zu einer Bereisung der ATB. Da die Dampflokomotiven Anlaß für die Reise waren, widmet sich Gerhard Moll ihnen besonders ausführlich in seinen Aufschreibungen. Er vermerkte zum 25. 8. 1960 sinngemäß:

AVG 15, pr. T 7, 1957 verschrottet.

AVG 16, pr. T 7, Union Giesserei Königsberg, 547/1890, Gew. d. Lok 42 t, Br. Gew. P 31,5 t, G 25,2 t, Wasser 5 cbm, Kohle 2 t, 45 km/h, ausgerüstet mit 2 Injektoren, deren Kesselspeiventile an der Stehkesselrückwand liegen, 1 sichtbarer und 1 unsichtbarer Wasserstand, 12 Kg/qcm Kesseldruck, Führerhaus-Armaturen entsprechen den ältesten preußischen Ausführungen, Allan-Steuerung mit Spindelsteuerbock, Flachschieber, Drehteuertür, 2 Fenster über dem Stehkessel in der Führerhauswand, zweistufige Knorr-Luftpumpe, Knorr-Bremse P/G m. Z., Dampfplätwerk, elektr. Beleuchtung. Urspr. Königlich preußische Mifitärbahn, später Bw Berlin-Anhalter Bf, 1923 von DR (89 7830) an Vorwohle - Emmertaler Eisenbahn (DEBG) verkauft, später zur ATB umgesetzt. Der jetzige Leiter des Bf. Busenbach hat 1923 seine Heizerprüfung im Anhalter Bf. auf der T 7 gemacht. Letzte HU 1. 2. 1950, Auß. Unt. 1. 12. 54, Lok ist abgestellt und wird in Kürze verschrottet.

AVG 17, pr. T 7, Egestorff 2857/1896, techn. Daten wie AVG 16. Ex KPEV T 7 2857. Unt. 14. 9. 1957, Br. Unt. 14. 9. 1959. Lok hat die Radsätze von Lok AVG 15. Dient als Reservelok und ist in sehr gutem Zustand.

AVG 5s, Maschinenfabrik Karlsruhe 1458/1897, versieht den gesamten Arbeitszugdienst, aber auch Personenzugdienst zwischen Busenbach und Herrenalb für die Umspurung.

AVG 7s, Maschinenfabrik Karlsruhe 1478/1897, Gew. 34 t, Bremsgew. 16,5 t, Wasser 3,5 cbm, Kohle 0,5 t, Unt. 1. 11. 1956, Lok hat noch die alten Armaturen und Kesselteile. 12 Kg/qcm Kesseldruck, 30 km/h (?), Alte einstufige Knorr-Luftpumpe, Knorr-Bremse P/G m. Z., weitere Luftsaugebremse vorhanden, Heusinger-Steuerung, zweischienig geführte Gleitbahn, zweiteilige Stangenlager, Kolben liegen seitlich in den Wasserkästen, Lok hat Dampfplätwerk, elektrische Beleuchtung (Dreilicht). Nach Umspurung soll Lok als Reserve auf Ittersbacher Strecke verbleiben.

[50] Breidt, a. a. O., S. 23 und 24

Literatur

- Akten des Badischen Generallandesarchivs
- Abschrift des Auftrages des Werkstatts Busenbach, Mai 1954 - Dezember 1959, 1961 - 1964
- Autorenkollektiv: Die Straßenbahnen in der DDR, Berlin 1978
- Bäumer, Dipl.-Ing. Wolfram: Ansatz einer Klassifizierung des Transportsystems »Kleinbahn«, Die Museums-Eisenbahn 2/1992, S. 11 - 27
- Bosch, Dipl.-Ing. Hermann: In memoriam: Der 3-System-Triebwagen ET 01.22 der Albtalbahn, Straßenbahnmagazin 6/1972, S. 32 - 39
- Bürrheim, Dr.-Ing. Hermann: Die Lokalbahn AG München, Gifhorn 1974
- Breidt, Dietrich: Reisebericht über die Albtalbahn, Hamburger Blätter für alle Freunde der Eisenbahn 6-7/1962, S. 23 und 24

- Drechsler, Dipl.-Ing. Georg: Das öffentliche Nahverkehrssystem in Karlsruhe, Redemansskript, 2. 4. 1991
- Fricke, Dipl.-Ing. Leberecht: Versuchstriebeinheiten für 3 Systeme mit Einkristall-Halbleitergleichrichtern, Stadtverkehr 71/1958/59, S. 186 - 188
- Geyer, Wolfram-Christian: Karlsruhe als Beispiel für die Entwicklung eines mittelgroßen Straßenbahnnetzes, in Hendlmeier a. a. O. 1. Band, S. 101 - 106
- Güldenpennig, Dipl.-Ing. Axel: Vor 75 Jahren: Aufnahme des elektrischen Zugbetriebes auf der Strecke Blankenese - Ohlsdorf, Elektrische Bahnen 6/1983, S. 210 - 211
- Gladigau, Dr. Ing. Albert: Vor 50 Jahren: Eröffnung des 50-Hz-Versuchsbetriebes auf der Höllentalbahn, Elektrische Bahnen 6/1986, S. 193 - 197
- Gottwaldt, Alfred: Züge, Loks und Leute, Berlin 1990
- Güthlein, Dipl.-Ing. Heinz / Rappenglück, Dipl.-Ing. Walter: Die Entwicklungslinien der elektrischen Triebfahrzeuge, in »Die Eisenbahntechnik, Entwicklung und Ausblick«, Darmstadt 1982 S. 59 - 70
- Harprecht, Dipl.-Ing. Wolfgang: Vor 75 Jahren: Unterzeichnung des Übereinkommens über die Einführung des Einphasenwechselstromsystems mit 15 kV/16 2/3 Hz in Deutschland, Elektrische Bahnen 1/1988, S. 17 - 21
- Harprecht, Dipl.-Ing. Wolfgang / Klein, Dipl.-Ing. Walter: 150 Jahre Deutsche Eisenbahnen - stetige Innovation durch die Elektrotechnik, Elektrische Bahnen 12/1985, S. 397 - 411
- Hendlmeier, Dipl.-Ing. Wolfgang: Handbuch der Deutschen Straßenbahngeschichte, 1. Band Text und Abbildungen, München 1981
- Hendlmeier, Dipl.-Ing. Wolfgang: Handbuch der Deutschen Straßenbahngeschichte, 2. Band Tabellen und Streckenatlas, München 1979
- Hermann, E. Ueber elektrische Lokomotiven auf Klein- und Nebenbahnen, Zeitschrift für Kleinbahnen 4/1901, S. 297 - 304
- Höltege, Dieter: Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH, Die Kleinbahn 80 S. 1373 - 1389, 81 S. 1410 - 1428, 82 S. 1445 - 1494
- Höltege, Dieter: Kleinbahn Pforzheim - Ittersbach, Die Kleinbahn 83 S. 1488 - 1494, 84 S. 1525 - 1533
- Höltege, Dieter: Deutsche Straßen- und Stadtbahnen, Band 2 Nördliches Baden-Württemberg S. 96 - 198, Gifhorn 1979
- Hotz, Joachim: Das Ende der „alten“ Albtalbahn, Lok-Magazin 101, S. 149 - 153
- hi: Kommunalisierung von Bundesbahnstrecken, Nahverkehrs-Praxis 3/1989, S. 99
- Iffländer, Dipl.-Ing. Helmut: Die Albtalbahn, München 1987
- Kasperowski, Dr.-Ing.: Bauarten und Schaltungen von Schichtbürsten, Elektrische Bahnen 1942, S. 177
- Krobot, Dr. Walter / Slezak, Josef Otto / Sternhart, Hans: Schmalspurig durch Österreich, Wien 1975
- Kroll, Dipl.-Ing. Ulrich: Schlaglichter aus 150 Jahren Elektrotechnik im Eisenbahnwesen, Elektrische Bahnen 12/1985, S. 412 - 417
- Ludwig, Dipl.-Ing. Dieter: Ausbau des ÖPNV in Karlsruhe, ZATU Nr. 2, 1990, S. 149 - 169
- Ludwig, Dipl.-Ing. Dieter / Forder, Dipl.-Ing. (FH) Peter: Stadtbahnwagen Karlsruhe für Gleichspannung 750 V und Wechselspannung 15 kV, Elektrische Bahnen 4/1992 S. 137 - 142
- Moll, Gerhard: Eigene Aufzeichnungen vom 25. 8. 1960
- Müller, Prof. Dr.-Ing. habil. Germar: Elektrische Maschinen, Berlin, 1985
- Niederer, Dipl.-Ing. ETH Kurt: Vor 84 Jahren: Elektrischer Versuchsbetrieb Seebach - Wettingen, Schweizer Eisenbahn-Revue, 12/91 S. 443 - 448, 1-2/92 S. 8 - 15, 3/92 S. 62 - 68, 4/92 S. 118 - 129
- N. N.: BLEAG, Geschäftsberichte von 1919, 1924, 1925, 1926, 1928, 1930
- N. N.: Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Elektrische Bahnen 1897 - 1898, Reprint Stuttgart, 1978
- N. N.: Ein neues Original im Verkehrsmuseum Dresden, moderne Eisenbahn 11/1969, S. 19
- N. N.: Stadtbahnwagen GT 8-100 C/2 S, DUEWAG Aktiengesellschaft, Düsseldorf 1989
- N. N.: Stadtbahnwagen GT 8-100 C/2-System, Asea Brown Boveri, Mannheim 1989
- N. N.: Erste Tests für Euro-Lok, Siemens Verkehrstechnik Express 1/1992, S. 2
- N. N.: Statische Umrichter für Bahnstromversorgung, Elektrische Bahnen 3/1992, S. 111

- Quandt, Erwin / Fricke, Dipl.-Ing. Leberecht: 2 Wechselstromsysteme im Bahnbetrieb, Verkehr und Technik 10/1955, S. 276 - 279
- Rehbein, Prof. Dr. Elfriede / Lindow, Dr. Joachim / Wegner, Dr. Kurt / Wehner, Prof. Dr. Heinz: Deutsche Eisenbahnen 1835 - 1985, Berlin 1985
- Reimann, Wolfgang Rainer / Frenz, Eckehard: Die Bahnen des RWE, Gräffelfing, 1975
- Rossberg, Dipl.-Ing. (FH) Ralf Roman: Die Lokalbahn Murnau - Oberammergau, Stuttgart 1970
- R.: Tagung in Würzburg: „Elektrifizieren von Bahnen“, Die Bundesbahn 1/1992, S. 147 - 148
- Schell: „Blauer Bock“ beim Landesmuseum Mannheim, Die Bundesbahn 2/1992 S. 276
- Schiemann, M.: Bau und Betrieb elektrischer Bahnen, Leipzig 1899
- Schletzbaum, Ludwig: Eisenbahn, München 1990
- Schweiger, Dr.-Ing. Anton: Elektrische Bahnen, Berlin 1927, Reprint Mainz 1981
- Stammmler, Horst: AVG erweitert Streckennetz, Das Warnkreuz 2/1987, S. 12 - 13
- Steinke, Werner: Die Halberstadt - Blankenburger Eisenbahn, Berlin 1982
- Stengel, Kurt: Eröffnungsfahrt der neuen Albtalbahn, Verkehr und Technik 8/1958, S. 220 - 221
- Wagner, Bernhard: Bilder von der Albtalbahn, Krefeld, 1982
- Wall, Dipl.-Ing. Henning: Der Heggströefer, die Geschichte der Geilenkirchener Kreisbahn und von der Kleinbahn bis zur Selfkantbahn, Aachen 1978
- Walkking, Dieter: Straßenbahnen in Deutschland, Düsseldorf 1969
- Wöckel, Dipl.-Ing. Ferdinand: Aus der Welt des Schienenstranges, Köln 1952
- Wolff, Dipl.-Ing. Gerd: Deutsche Klein- und Privatbahnen, Teil 3 Nordrhein-Westfalen, Gifhorn 1974
- Wolff, Dipl.-Ing. Gerd: Deutsche Klein- und Privatbahnen, Teil 5 Baden-Württemberg, Gifhorn 1977
- Zigterman, Dr.-Ing. Liewue / Doornernik, Dipl.-Ing. Jack / Frielink, Dipl.-Ing. Peter-Paul: Gleichspannung 1.500 V oder Wechselspannung 25 kV bei den Niederländischen Eisenbahnen?, Elektrische Bahnen 1/1992, S. 31 ff.

Abkürzungen

AEG	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft
ATB	Albtalbahn
AVG	Albtal Verkehrs-Gesellschaft mbH
BBC	Brown Boveri Company
BLEAG	Badische Lokaleisenbahn AG
BR	Baureihe
DB	Deutsche Bundesbahn
DEBG	Deutsche Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft AG
DR	Deutsche Reichsbahn
Elok	Elektrolokomotive
GKB	Geilenkirchener Kreisbahn
KLB	Karlsruher Lokalbahn
KPEV	Königlich Preussische Eisenbahn-Verwaltung
LAG	Lokalbahn AG München
NSB	Norwegische Staatsbahn
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
OEG	Oberrheinische Eisenbahn-Gesellschaft
RWE	Rheinisch Westfälisches Elektrizitätswerk AG
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SEG	Süddeutsche Eisenbahn-Gesellschaft
SJ	Schwedische Staatsbahn
SSW	Siemens Schuckertwerke
St & H	Stern & Hafferl
UEG	Union Elektrizitäts-Gesellschaft
Tw	Triebwagen
VBK	Verkehrsbetriebe Karlsruhe
VKA	Vereinigte Kleinbahnen AG
WBE	Wermelskirchen - Burger Eisenbahn
WEG	Westdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft