

## 7. Fahrleitungsbauarten aufbauend auf der Einheitsfahrleitung 1931, Firmenbauarten der 3. Generation

### 7.1. Richtlinien für Fahrleitungen für hohe Geschwindigkeiten

Die 8. wissenschaftliche Tagung der Vereinigung von höheren technischen Reichsbahnbeamten e. V. am 3. und 4. November 1933 in Berlin hatte sich zum 25jährigen Bestehen das Rahmenthema "Schnellverkehr" gestellt.<sup>1</sup> H. Tetzlaff<sup>2</sup> trägt "Gedanken über Schnellverkehr und seine Fahrzeuge" vor und spricht von der geplanten Beschaffung zweiteiliger Wechselstromtriebwagen, die "160 km/h fahren sollen". K. Leibbrand<sup>3</sup> sagt in seinem Vortrag "Geschwindigkeitssteigerung auf der Schiene" zwar: "Die technischen Probleme der Geschwindigkeitssteigerung liegen nicht einfach", geht jedoch nicht auf die Stromabnahme ein. W. Reichel<sup>4</sup> bespricht in seinem Vortrag "Mittel zum Schnellverkehr durch elektrischen Betrieb" sehr ausführlich die hierfür geeigneten elektrischen Triebfahrzeuge, äußert sich jedoch nur knapp über die zugehörige Fahrleitung, da er die Überzeugung vertritt, "daß sie in der heute vorhandenen in jeder Beziehung vervollkommenen Form zur absolut zuverlässigen Übertragung auch der größten Leistungen ... geeignet ist."

Dagegen notiert Kettler<sup>5</sup> als Ergebnis der Schnellfahrten 1933 zwischen München und Stuttgart: "Um eine einwandfreie Stromabnahme bei 150 km/h zu erzielen, muß eine möglichst gleichbleibende Höhenlage des Fahrdrahtes zwischen den Masten bei allen Temperaturen, auf eine geringe Neigung bei Änderung der Fahrdrathöhe an Unterführungen und schließlich auf eine leichte, aber doch starre Bauart des Stromabnehmers geachtet werden." Damit war für fahrplanmäßige Geschwindigkeiten über 120 km/h sowohl eine Änderung der Fahrleitung als auch des Stromabnehmers erforderlich.

Hierbei stand die DRB unter Zeitdruck, da derselbe Verfasser feststellt: "Die beschleunigte Durchführung dieser Versuche und die möglichst schnelle Entwicklung einer Fahrleitungs- und Stromabnehmerbauart für hohe Geschwindigkeiten ist deshalb notwendig, weil fast alle zukünftig zu elektrisierenden Strecken in den Hauptgleisen mit hohen Geschwindigkeiten (zur Zeit 150 bis 160 km/h) befahren werden sollen." Bemerkenswert ist, daß die Reichsbahn bereits im Jahre 1934 an noch höhere Geschwindigkeiten bei elektrischem Zugbetrieb dachte, da das RZA München nach dem Zeichnungs-Verzeichnis 1947 in jenem Jahr "Richtlinien

---

<sup>1</sup> VW, 27 (1933), S. 631 ff., 669 ff., 725 ff.; VW, 28 (1934), S. 1 ff.

<sup>2</sup> VW, 27 (1933), S. 639 ff.

<sup>3</sup> VW, 27 (1933), S. 669 ff.

<sup>4</sup> VW, 28 (1934), S. 1 ff., 21 ff., 35 ff.

<sup>5</sup> EB, 11 (1935), S. 46.

für die Bestimmung der Fahrleitungsausleger bei Gleisüberhöhungen für 180 km/h Fahrgeschwindigkeit"<sup>6</sup> herausgab.

Weder diese Richtlinien, noch solche für Fahrleitungen für hohe Geschwindigkeiten, liegen im Original vor, letztere dafür in Bearbeitungen aus den Jahren 1935 und 1936. Kettler<sup>7</sup> übermittelt hiervon eine frühe Form: "Aus den Ergebnissen der bisherigen Schnellfahrversuche läßt sich hinsichtlich der baulichen Durchbildung einer Fahrleitung für hohe Geschwindigkeiten die Erfüllung folgender Bedingungen ableiten:

1. Möglichst parallele Lage des Fahrdrahtes zum Gleis unter dem gleitenden Stromabnehmer bei allen Temperaturen im Sommer und Winter,
2. Wegfall zusätzlicher Massen am Fahrdraht zur Erzielung einer gleichmäßigen Elastizität in der ganzen Fahrleitung.

Außerdem ist es erwünscht, wenn die Fahrleitung noch folgende Bedingungen erfüllt:

3. möglichst geringe Bauhöhe der Fahrleitung, um an Bauhöhe der Masten zu sparen,
4. Einschränkung der Zahl der Läufer, da diese im Betriebe unerwünscht sind,
5. leichte und gefällige Durchbildung der ganzen Fahrleitung, ohne die Sicht auf Signale und Strecke zu behindern,
6. möglichst niedrige Bau- und Unterhaltungskosten."

W. Usbeck<sup>8</sup> teilt eine überarbeitete Form dieses Katalogs mit. "Diese Anforderungen sind in mechanischer Beziehung folgende:

1. Möglichst elastische und gleichmäßige Lage des Fahrdrahts zur Erzielung eines stoßfreien Gleitens des Stromabnehmers am Fahrdraht.
2. Ausgleich der durch Wärmeschwankungen bedingten Längenänderungen des Fahrdrahts zur Erzielung eines gleichmäßigen Fahrdrahtzuges.
3. Führung des Fahrdrahts im Zickzack so, daß der Stromabnehmerschleifbügel annähernd gleichmäßig in der zulässigen Breite bestrichen wird.
4. Auch bei starken Seitenwinden darf der Fahrdraht an keiner Stelle mehr als 75 cm von der Mittelsenkrechten über der Gleisachse abweichen.
5. Möglichst geringe Beeinträchtigung der Signalsicht.

In elektrischer Beziehung muß die Fahrleitung imstande sein,

1. die von den Fahrzeugen benötigten Strommengen möglichst funkenfrei auch bei hohen Geschwindigkeiten auf die Fahrzeuge zu übertragen,
2. der Spannungsabfall muß in zulässigen Grenzen bleiben,
3. die Fahrleitung muß sich so schalttechnisch aufteilen

<sup>6</sup> Zeichnung Ezs 3504 Ausgabe vom April 1934.

<sup>7</sup> EB, 11 (1935), S. 46.

<sup>8</sup> EB, 12 (1936), Eh. S. 24.

lassen, daß kranke Teile der Fahrleitung möglichst schnell eingegrenzt werden können, ohne den übrigen Betrieb zu beeinträchtigen."

Entsprechend diesen Anforderungen entwickelten die Firmen neue Fahrleitungsbauarten, wobei man die Fahrleitungsvorschrift 1931 und die in den EzsN-Zeichnungen festgelegten Werknormen der DRB soweit möglich berücksichtigte. 1934/35 bot die Elektrifizierung der Strecken Magdeburg - Halle und Augsburg - Nürnberg Gelegenheit, diese einzubauen.

## 7.2. Fahrleitung mit Tragseil aus "Invarstahl"

1935 Unterheckenhofen - Roth

Zunächst war es naheliegend, die bisherige Bauform der Einheitsfahrleitung 1931 beizubehalten, indem durch Verwendung eines Trageils mit geringerer Wärmedehnungszahl die temperaturabhängigen Höhenschwankungen des Fahrdrachts beseitigt werden. Für dieses Vorgehen sprach auch die Erfahrung, daß sich Fahrleistungsstrecken mit festem Stahltragseil hinsichtlich der Höhenschwankungen des Fahrdrachts günstiger verhielten als Fahrleitungen mit festem Bronze-tragseil. K. Lechleuthner<sup>9</sup>, G. Naderer<sup>10</sup>, K. Sachs<sup>11</sup> und W. Usbeck<sup>12</sup> beschreiben diesen Versuch.

Eisen-Nickel-Legierungen haben einen sehr kleinen Wärmeausdehnungskoeffizienten, daher die Bezeichnung "Invarstahl", jedoch ist deren Herstellung sehr teuer. Als weiteres Argument kam bereits Mitte der dreißiger Jahre hinzu, daß man hierzu erhebliche Mengen von Nickel aus dem Ausland einführen müßte. Schon aus diesen Gründen kam damals eine Anwendung in größerem Umfang nicht in Frage; man dachte daran, die vorhandene Einheitsfahrleitung 1931 durch Auswechseln des Tragseils für hohe Geschwindigkeiten umzubauen, sofern wegen beschränkter Bauhöhe billigere Maßnahmen nicht möglich sind.

Beim Lehrgang 1942 in München muß A. Mosler<sup>13</sup> feststellen, daß der Bügel auch bei der zufolge des festen Tragseils aus "Invarstahl" waagerechten Lage des Fahrdrachts beim Stützpunkt abspringt, die ungleichmäßige Elastizität des Kettenwerks in Feldmitte und an den Stützpunkten stand einem einwandfreien Bügellauf bei hohen Geschwindigkeiten entgegen.

---

<sup>9</sup> SSW, 15 (1935), S. 313 f.

<sup>10</sup> EB, 11 (1935), S. 114.

<sup>11</sup> Die ortsfesten Anlagen elektrischer Bahnen, Zürich und Leipzig 1938, S. 218.

<sup>12</sup> EB, 12 (1936), Eh. S. 25.

<sup>13</sup> Vorträge bei den Unterrichtskursen mit Erfahrungsaustausch über Konstruktion, Bau und Betrieb von Fahrleistungsanlagen, Lehrgang Mai/Juni 1942 in München, S. 35.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß man nach G. Naderer<sup>14</sup> in Nürnberg Rbf für die beiden Richtseile eines Querfelds über 27 Gleise mit einer Spannweite von 136,1 m ebenfalls Invarstahl verwendete.

### 7.3 Fahrleitung mit einem federnden Hänger am Stützpunkt

1934 München-Pasing - Lochhausen (Umbau)

1935 Pleinfeld - Mühlstetten

Z 7.3./1

Ein anderer Vorschlag, die Einheitsfahrleitung 1931 mit Fahrgeschwindigkeiten von 160 km/h und darüber mit möglichst geringem Aufwand umzubauen, bestand darin, durch den Einbau einer Feder am Stützpunkt dort die Elastizität jener in Feldmitte anzugleichen. Kettler<sup>15</sup> beschreibt eine Anordnung mit Blattfedern, K. Lechleuthner<sup>16</sup>, G. Naderer<sup>17</sup> und K. Sachs<sup>18</sup> dagegen die verwirklichte Federaufhängung Bauart Steurer mit Schraubenfedern. Neben der gleichmäßigeren Elastizität des Kettenwerks sollte die Feder am Stützpunkt auch einen Ausgleich zwischen Sommer- und Winterlage des Fahrdrachts schaffen und plötzliche Richtungsänderungen unter dem Stützpunkt vermeiden. Um in allen Fällen eine einigermaßen gleiche Wirkung der Feder zu erzielen, müßte man eine größere Anzahl Federn verschiedener Kennlinien verwenden. Bei dem 2,6 km langen Versuchsabschnitt zwischen Pleinfeld und Mühlstetten mit relativ großen Krümmungsradien konnte man noch mit 2 verschiedenen Federn für kurze und lange Seitenhalter auskommen. Nach einem von L. Hausmann<sup>19</sup> veröffentlichten Meßschrieb sind zwar die scharfen Ecken unter dem Stützpunkt beseitigt, doch weist die Anhubkurve noch geringe plötzliche Richtungsänderungen beim Stützpunkt auf. A. Mosler<sup>20</sup> teilt beim Lehrgang 1942 in München mit, daß diese Konstruktion bald verlassen wurde, weil eine Feder ein unerwünschtes Bauelement ist und der Stahl so stark rostet, daß die Federn zerstört wurden.

### 7.4. Fahrleitung mit Y-Beiseil

1934 Augsburg Hbf - Gersthofen

1934 Gablingen - Donauwörth

1935 Donauwörth - Pleinfeld

<sup>14</sup> DR, 11 (1935), S. 555.

<sup>15</sup> EB, 11 (1935), S. 78 f.

<sup>16</sup> SSW, 15 (1935), S. 315 f.

<sup>17</sup> EB, 11 (1935), S. 116; EB, 17 (1941), Eh. S. 70 f.

<sup>18</sup> Die ortsfesten Anlagen elektrischer Bahnen, Zürich und Leipzig 1938, S. 219.

<sup>19</sup> EI, 11 (1960), S. 300.

<sup>20</sup> Vorträge bei den Unterrichtskursen ..., Lehrgang Mai/Juni 1942 in München, S. 39.

1935 Georgensgmünd - Unterheckenhofen (Gegengleis)  
 1935 Roth - Nürnberg Hbf

Erneut stellen K. Lechleuthner<sup>21</sup>, G. Naderer<sup>22</sup>, K. Sachs<sup>23</sup> und W. Usbeck<sup>24</sup> diese von SSW aus der Fahrleitung München-Pasing - Herrsching (s. 5.2.3.) weiterentwickelte Bauart dar. Es sei angemerkt, daß zwar AEG bereits zuvor zwischen Dessau und Magdeburg ein kurzes Y-Beiseil am Stützpunkt eingebaut hatte (s. 3.1.2.), jedoch führte AEG diesen Ansatz damals nicht weiter. Z 7.4./1

Dem Einbau eines Y-Beiseils am Stützpunkt bei fest abge-  
 spanntem Tragseil liegt folgende Überlegung zugrunde: Wenn  
 bei Temperaturänderungen das Tragseil seine Zugspannung  
 und damit Höhenlage ändert, so gilt dies auch für Zugspan-  
 nung und Höhenlage im Beiseil und damit die Höhenlage des  
 Fahrdrahts am Stützpunkt. Dies hängt wiederum von Länge  
 und Zugspannung des Y-Beiseils ab. Nach einem Vorschlag  
 von L. Hausmann wählte man diese Größen mit Rücksicht auf  
 die seitliche Festlegung so, daß die Höhenänderung des  
 Fahrdrahts beim Stützpunkt etwas kleiner ist als jene in  
 Feldmitte.

Nach einer bei der BD Nürnberg vorhandenen Zeichnung<sup>25</sup> be-  
 trägt die Systemhöhe des Kettenwerks mit Rücksicht auf das  
 Y-Beiseil einheitlich 2,0 m. Sowohl bei Ausleger-Stütz-  
 punkten als auch im Querfeld hat das Y-Beiseil bei gezo- Z 7.4./2  
 genem Seitenhalter eine Länge von 20 m, bei gedrücktem Sei- F 7.4./1  
 tenhalter eine solche von 12 m; in Gleiskrümmungen redu-  
 zierte man dieses Maß nach der Literatur bis auf 8 m. Da  
 nach einer weiteren Zeichnung für den Einbau der Fahrlei-  
 tung mit Y-Aufhängung<sup>26</sup> bei Verwendung von Bronzetrage-  
 seil beim Stützpunkt L zwischen Sommer- (+40°C) und Winterlage  
 (-30°C) eine Differenz der Fahrdrathöhe von 42 cm be-  
 steht, mußte man zur Sicherheit gegen Anschlag des Strom-  
 abnehmers die langen Seitenhalterrohre abkröpfen. Entspre-  
 chend montierte man in Bahnhöfen das untere Richtseil et- F 7.4./2  
 was höher als bei der Einheitsfahrleitung 1931 und brachte  
 den Seitenhalter an einem Rohrkrümmer gelenkig an.

H. Nibler<sup>27</sup> interpretiert Meßfahrten zur Prüfung der Fahr-  
 leitung auf der Strecke Roth - Pleinfeld<sup>28</sup> mit Geschwin-  
 digkeiten bis 150 km/h: "Obwohl die Fahrleitung statisch

<sup>21</sup> SSW, 15 (1935), S. 316 ff.

<sup>22</sup> DR, 11 (1935), S. 555 f.; EB, 11 (1935), S. 115 f.;  
 EB, 17 (1941), Eh. S. 71.

<sup>23</sup> Die ortsfesten Anlagen elektrischer Bahnen, Zürich und  
 Leipzig 1938, S. 218 f.

<sup>24</sup> EB, 12 (1936), Eh. S. 26.

<sup>25</sup> Zeichnung Ezs 2500 Ausgabe vom Juli 1934.

<sup>26</sup> Zeichnung Ezs 3505 Ausgabe vom Juni 1934.

<sup>27</sup> GA, 74 (1950), S. 3 f.

<sup>28</sup> Zeichnung Ezsv 175 Ausgabe vom Mai 1940;  
 Zeichnung Ezsv 195 Ausgabe vom März 1940.

gemessen ziemlich gleichmäßig elastisch ist, so verursachen doch die Massen der Seitenhalter am Fahrdraht Beschleunigungskräfte, welche den Stromabnehmer zum Abklappen bringen." Besonders beim langen Seitenhalter zeigten sich bei etwa 150 km/h Spannungsunterbrechungen.

#### 7.5. Fahrleitungsbauarten mit nachgespanntem Tragseil

Schließlich wollte man den Einfluß von Temperaturschwankungen durch Nachspannung des Tragseils ausschalten. Während G. Naderer<sup>29</sup> an die Vorbilder der Österreichischen Bundesbahnen und der Schwedischen Staatseisenbahnen erinnert, verweist W. Usbeck<sup>30</sup> auf die Versuchsstrecke Raguhn - Bitterfeld mit nachgespanntem Tragseil und notiert: "Diese Bauart ist damals wieder verlassen worden, weil ein Bedürfnis dazu bei den bisher angewendeten Geschwindigkeiten nicht vorlag." Deutlicher formuliert es A. Mosler<sup>31</sup> beim Lehrgang 1942 in München: "In der Ostmark ist bisher ausschließlich nachgespanntes Tragseil verwendet worden, das dort als Selbstverständlichkeit angesehen wird. Im Altreich dagegen wurde nachgespanntes Tragseil immer als fremd empfunden und daher abgelehnt."

Wenn G. Naderer<sup>32</sup> aussagt: "Damit wird die bisherige Bauform der Fahrleitung grundlegend geändert ...", steht er damit fest in der süddeutschen Tradition, während W. Usbeck<sup>33</sup> mit dem Satz: "Es sind dazu auch keine wesentlichen Änderungen an den bisher genormten Teilen der Einheitsfahrleitung erforderlich ..." die mitteldeutsche und schlesische Tradition aufleuchten läßt.

##### 7.5.1. Bauart AEG

- 1934 Halle (Saale) - Stumsdorf
- 1934 Stumsdorf - Köthen - Magdeburg Hbf  
(festes Tragseil)
- 1934 Gersthofen - Gablingen
- 1935 Schönebeck (Elbe) - Schönebeck-Salzelmen  
(festes Tragseil)

Z 7.5.1./1 Während nach H. Tetzlaff<sup>34</sup> die gesamte Strecke Halle - Magdeburg die AEG-Fahrleitung mit nachgespanntem Kettenwerk erhielt, rüstete man nach Holz<sup>35</sup> nur den etwa 15 km langen Streckenabschnitt südlich Stumsdorf bis zur Streck-

<sup>29</sup> EB, 11 (1935), S. 115.

<sup>30</sup> EB, 12 (1936), Eh. S. 25.

<sup>31</sup> Vorträge bei den Unterrichtskursen ..., Lehrgang Mai/Juni 1942 in München, S. 61.

<sup>32</sup> EB, 11 (1935), S. 115.

<sup>33</sup> EB, 12 (1936), Eh. S. 25 f.

<sup>34</sup> Organ, 90 (1935), S. 248.

<sup>35</sup> EB, 11 (1935), S. 19 ff.

Streckentrennung vor Halle einschließlich des Bahnhofs Niemberg für Versuchsfahrten bis zu 160 km/h in dieser Weise aus, ansonsten sah man festes Tragseil vor; A. Güldenpenning<sup>36</sup> bestätigt diese Aussage. Nach eingehenden rechnerischen Untersuchungen der Längenausdehnung des Kettenwerks von Kettler<sup>37</sup> wählte man ein einfaches Kettenwerk. Tragseil und Fahrdrabt werden über eine Schwinde an einem Hebel-Spannwerk nachgespannt; ein Anschlag verhindert bei Erreichen eines bestimmten Durchhangs des Tragseils durch Rauheis oder Eis ein unzulässiges Maß und legt dieses fest. Während man bei Ausleger-Stützpunkten in Mitteldeutschland eine Systemhöhe von 1,75 m wählte - die Masten waren für die dort ursprünglich vorgesehene Einheitsfahrleitung 1931 mit vergrößerter Systemhöhe bereits bestellt -, legte man dieses Maß in Süddeutschland auf 1,4 m fest. Bei Querseilaufhängung verringerte man die Systemhöhe bei nachgespanntem Tragseil auf 1,8 m.

Aufbauend auf den in Schlesien gewonnenen Erfahrungen mit Rohrschwenkauslegern (s. 5.3.2.2.) entwickelte AEG eine Bauart mit einem normalen Stabisolator im Spitzenankerseil und einem dreischirmigen Rohrkappenisolator. Wie in Schlesien ist das Tragseil pendelnd unterhalb der Auslegerspitze gelagert. K. Sachs<sup>38</sup> beschreibt die Konstruktion dieses Auslegers näher. Nur über Nebengleisen größerer Bahnhöfe verwendete man den Formeisen-Schrägausleger.

Im Querfeld ermöglichen unterhalb des Stabisolators angebrachte 200 mm lange Laschen die Längsbeweglichkeit des Tragseils; Rollen oder Gleitschienen lehnte man als "betrieblich unerwünscht" ab. Um bei Temperaturänderungen eine gegenseitige Beeinflussung der Kettenwerke eines Bahnhofs bei der Bespannung von Weichen zu vermeiden, spannte man im Bahnhof Niemberg über allen Gleisen das Tragseil nach. Sowohl bei der zweifeldrigen Nachspannung als auch bei der dreifeldrigen Streckentrennung ordnete man bei den Zwischenstützpunkten jeweils 2 Rohrschwenkausleger nebeneinander an. Bei Ausleger-Stützpunkten bildete man den Festpunkt mit einem Ankerseil aus, im Querfeld dagegen erstmals nach der später als "Fischbauch" bezeichneten Bauart. Zwar führt das Zeichnungs-Verzeichnis von 1947 zahlreiche Zeichnungen dieser Bauart auf, doch hat sich weder in der Handausgabe dieses Jahres noch in einer Bundesbahndirektion ein Exemplar erhalten.

Holz<sup>39</sup> weist noch auf eine bemerkenswerte Sonderkonstruktion hin. Wegen äußerst beengter Platzverhältnisse mußte man die Streckentrennung vor Magdeburg Hbf bzw. Magdeburg-Buckau mit 5 bzw. 6 Gleisen jeweils einfeldrig zwischen

<sup>36</sup> EB, 82 (1984), S. 329.

<sup>37</sup> EB, 11 (1935), S. 68 ff.

<sup>38</sup> Die ortsfesten Anlagen elektrischer Bahnen, Zürich und Leipzig 1938, S. 222 f.

<sup>39</sup> EB, 11 (1935), S. 19 f.

Abspannjochen mit einer Querspannweite von etwa 30 m wirklichen. U. Kroll<sup>40</sup> bezeichnet diese Konstruktion als "Jochüberspannung in einem Bahnhof der Deutschen Reichsbahn (1925). Im Vordergrund Bauart der Jahre 1920-1925. Im Hintergrund Bauart von 1912 mit großer Systemhöhe und doppelter Isolation." (s. 3.1.2.).

Z 7.5.1./3

Bei der 1. Sitzung der "Arbeitsgemeinschaft für die Unterhaltung und Wiederinstandsetzung von Fahrleitungen" am 28. 10.1938 in Leipzig bittet der Vorsitzende W. Usbeck den Vertreter des RZA München, sich über die Erfahrungen mit Fahrleitungen für Höchstgeschwindigkeiten zu äußern. Reinicke antwortet darauf: "Die AEG-Bauart hat sich erst bewährt, nachdem dem Fahrdraht ein Vor-Durchhang gegeben wird, um im Winter die Knickpunkte an den Tragmasten zu vermeiden." Diese Argumentation ist zwar in sich widersprüchlich, jedoch trifft es zu, daß die AEG-Fahrleitung einen Vordurchhang von 8 cm erhielt. A. Mosler<sup>41</sup> stellt beim Lehrgang 1942 in München fest: "Aber auch das nachgespannte Tragseil ... allein hatte seine Kinderkrankheiten. Wie vorhin gesagt, sprang der Bügel nicht nur bei -30°C, sondern auch bei mittlerer Temperatur und waagerechter Fahrdrahlage ab. Nicht nur die Ungleichheit der Fahrdrahlage bei verschiedenen Temperaturen, sondern auch der verschieden große Anhub des Fahrdrahtes durch den Stromabnehmer, d. h. die ungleichmäßige Elastizität in Feldmitte und an den Stützpunkten stand einem einwandfreien Bügellauf bei hohen Geschwindigkeiten entgegen."

### 7.5.2. Bauart SSW

1935 Mühlstetten - Georgensgmünd

Z 7.5.2./2

Z 7.5.2./1

F 7.5.2./1

G. Naderer<sup>42</sup>, Kettler<sup>43</sup>, K. Lechleuthner<sup>44</sup> und K. Sachs<sup>45</sup> gehen auf die Besonderheiten der Fahrleitung mit nachgespanntem Tragseil von SSW ein; hier seien nur die Abweichungen gegenüber der Bauart von AEG notiert. Tragseil und Fahrdraht des Kettenwerks von 1,4 m Systemhöhe auf freier Strecke und 2,0 m Systemhöhe im Bahnhof spannte man getrennt an 2 nebeneinander angeordneten Hebel-Spannwerken nach, wobei man bei dieser Anordnung das Auftreten von Schwingungen befürchtete. Der Rohrschwenkausleger von SSW verwendet ein anderes Schwenkauslegergelenk und ordnet den Tragseilstützpunkt in der Verlängerung der Achse der Ausgeröhre an, wodurch sich etwa 20 cm an Bauhöhe sparen

<sup>40</sup> EB, 31 (1960), S. 123, Bild 5.

<sup>41</sup> Vorträge bei den Unterrichtskursen ..., Lehrgang Mai/Juni 1942 in München, S. 35.

<sup>42</sup> EB, 11 (1935), S. 115.

<sup>43</sup> EB, 11 (1935), S. 80.

<sup>44</sup> SSW, 15 (1935), S. 314 f.

<sup>45</sup> Die ortsfesten Anlagen elektrischer Bahnen, Zürich und Leipzig 1938, S. 222 f.



lassen. Im Querfeld sieht man erstmals die Pendelaufhängung des Tragseils oberhalb des oberen Richtseils vor. Sowohl auf freier Strecke als auch im Bahnhof bildete man den Festpunkt mit einem Ankerseil aus.

H. Nibler<sup>46</sup> deutet einen auf der genannten Strecke aufgenommenen Meßstreifen der Versuchsanstalt München wie folgt: "Man erkennt die ziemlich gleichmäßigen Schwingungen zwischen Stützpunkten und Feldmitte, wobei der stärkere Ausschlag jedesmal beim gedrückten Seitenhalter auftritt. An allen Stützpunkten treten, wie das Spannungsschaubild zeigt, bei etwa 135 km/h starke Kontaktunterbrechungen bis etwa 0,5 Sekunden auf. Die Geschwindigkeitsabsenkung entstand durch Auslösen des Lokomotivhaupt Schalters. Strecke b ist ein Bahnhof mit derselben Fahrleitungsbauart [Bf Georgensgmünd], jedoch mit Stützpunkten im Querseil, wobei die Seitenhalter nur auf Zug beansprucht sind. Die Schwingungen sind stark gedämpft, jedoch treten größere Höhenschwankungen der Stützpunkte durch Unregelmäßigkeiten im Einbau, durch Kreuzungen und Streckentrenner auf. Die Kontaktunterbrechungen sind hier wesentlich geringer als auf der freien Strecke." So ist es nicht verwunderlich, wenn R. Wagner<sup>47</sup> diese Bauart im Jahre 1954 als "Einheitsfahrleitung bis 75 km/h " bezeichnet. z 7.5.2./3

## 7.6. Windschiefe Fahrleitung

1939 Stuttgart-Zuffenhausen - Weil der Stadt  
1955 Traunstein - Ruhpolding

Nach B. Boehm<sup>48</sup> bemühte sich die RBD Stuttgart, den Fahr- F 7.6./1  
leitungsbau der kurz vor Beginn des Zweiten Weltkriegs F 7.6./2  
elektrifizierten Strecke Stuttgart-Zuffenhausen - Weil der  
Stadt dadurch zu verbilligen, daß man zwar im wesentlichen  
genormte Bauteile verwendete, aber mit windschiefer Ket-  
tenwerk größere Spannweiten anwandte; dies sowohl auf  
freier Strecke mit Ausleger-Stützpunkten als auch im Bahn-  
hof mit Querseilaufhängung. Auch D. Walz<sup>49</sup> weist auf diese  
sowohl in der Geraden als auch im Gleisbogen verwendete  
Bauart hin.

Bereits 1928/29 hatte die mit 1200 V Gleichspannung elek-  
trifizierte Meterspurstrecke Mannheim - Heidelberg der  
Oberrheinischen Eisenbahn Gesellschaft AG (OEG)<sup>50</sup> auf der  
freien Strecke eine windschiefe Fahrleitung mit Schräg-  
auslegern erhalten. Die Herstellerfirma BBC weist in Tech-

<sup>46</sup> GA, 74 (1950), S. 3.

<sup>47</sup> EB, 25 (1954), S. 179, Bild 9.

<sup>48</sup> DB, 30 (1956), S. 1137.

<sup>49</sup> DB, 59 (1983), S. 381.

<sup>50</sup> Chronik der Mannheimer Verkehrsunternehmen, Mannheim  
1957, S. 104 ff.

nischen Erläuterungen zu Fahrleitungsbauarten<sup>51</sup> auf die Verwandtschaft der zwischen Stuttgart-Zuffenhausen und Weil der Stadt montierten Bauart mit der windschiefen Fahrleitung von 1926 zwischen München Ost Rbf und Feldmoching (s. 5.2.4.2.) hin und ordnet ihr eine Fahrgeschwindigkeit von "120 km/h und mehr" zu. Zwar sollte die genannte Strecke nach dem Elektrifizierungsprojekt größtenteils für 120 km/h hergerichtet werden,<sup>52</sup> tatsächlich befuhr man diese Fahrleitung nach F. Fakiner<sup>53</sup> höchstens mit 100 km/h. Von allen in diesem Kapitel betrachteten Bauarten hielt sie sich so am längsten, bis man die nach J. Wedler<sup>54</sup> "besonders schwache Fahrleitung" im Zusammenhang mit dem Bau der S-Bahn Stuttgart erneuerte.

Während auf verschiedenen Strecken der DB die Regelfahrleitung 1950 bereits im Betrieb bzw. im Bau war, kam es aus besonderen Gründen nochmals zur Überspannung einer Eisenbahnlinie unter Benutzung von Bauteilen der Einheitsfahrleitung 1931. Bereits anlässlich der Stilllegung des Einphasenwechselstrombetriebes mit 6300 V 25 Hz auf der Hamburg-Altonaer Stadt- und Vorortbahn im Jahre 1955 stellt K. Kotzott<sup>55</sup> fest, daß nach Einschränkung des Wechselstrombetriebes im Oktober 1954 damit begonnen wurde, die Fahrleitung zwischen Blankenese und Othmarschen abzubauen, "um sie an einer anderen Stelle im süddeutschen Raum wiederverwenden zu können." H. Nibler und H. Knorr<sup>56</sup> legen dar, daß der Fahrleitungsbauzug der BD München (s. 8.3.1.) die Wechselstromfahrleitung in Hamburg demontierte und das wieder verwendbare Material dem Zentrallager zuführte. Einen Teil dieser Stoffe konnte man bei der ebenfalls vom Bauzug nach W. Klüsche<sup>57</sup> aus dringenden betrieblichen Gründen elektrifizierten 13 km langen Nebenbahn Traunstein - Ruhpolding nutzbringend verwerten.

Nach einem Kurzbericht<sup>58</sup> arbeitete man die seinerzeitigen Eingrabmasten unter Verwendung von Altstoffen aus zerlegten Dampflokomotiven in Aufsetzmasten um. Frühere Kessel und Tenderbleche bilden die Mastfüße, Federspannschrauben die Ankerbolzen.

In der Geraden ist die windschiefe Fahrleitung mit festem Tragseil und nachgespanntem Fahrdraht direkt an Flachmasten mit einer Längsspannweite bis 82 m aufgehängt, wobei diese abwechselnd rechts bzw. links des Gleises angeordnet sind. Durch diese Aufhängung sind Ausleger zur Aufhängung des Kettenwerks entbehrlich; im Gegensatz zu windschiefen

---

<sup>51</sup> BBC, Liste B 7a, November 1962, S. 16 f.

<sup>52</sup> EB, 11 (1935), S. 122.

<sup>53</sup> DB, 43 (1969), S. 559 ff., Bild 5.

<sup>54</sup> DB, 54 (1978), S. 694.

<sup>55</sup> EB, 26 (1955), S. 97 ff.

<sup>56</sup> DB, 30 (1956), S. 423 f.

<sup>57</sup> EB, 27 (1956), S. 1 f.

<sup>58</sup> EB, 26 (1955), S. 284.

Bauarten in der Schweiz (s. 14.7.3.1.) ist am Stützpunkt immer ein Seitenhalter angeordnet. Diese windschiefe Fahrleitung verwendet man auch im Gleisbogen mit Masten bogenaußen. In den Bahnhöfen entspricht die Fahrleitung der Einheitsfahrleitung 1931, jedoch sind im Bahnhof Ruhpolding ausschließlich Querfelder mit spannungsführenden Richtseilen montiert, obwohl der größte Teil des Bahnhofs in der Geraden liegt.

Diese Sonderbauart ist wie jene im Großraum Stuttgart verschwunden, da man im Zuge von Unterhaltungsarbeiten die windschiefe Aufhängung in der Geraden beseitigte und Rohrschwenkausleger der Regeloberleitung der DB montierte.

### 7.7. Sonderbauart Albtalbahn

1937 Busenbach - Ittersbach (2. Elektrifizierung)

Schließlich soll noch auf eine vereinfachte auf der Einheitsfahrleitung 1931 aufbauende Firmenbauart von BBC hingewiesen werden. Während des Ersten Weltkrieges mußte die Badische Lokal-Eisenbahn-AG (BLEAG) die Fahrleitungsanlage der mit 8,8 kV 25 Hz betriebenen meterspurigen Strecke Busenbach - Ittersbach - Brötzingen (s. 3.1.1.) demontieren. Die Deutsche Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft AG (DEBG) elektrifizierte als Rechtsnachfolgerin der BLEAG die ihr verbliebene Teilstrecke Busenbach - Ittersbach 1934 bis 1936 erneut mit diesem Stromsystem, wobei man eine aus der Einheitsfahrleitung 1931 abgeleitete Bauart mit schwächer dimensionierten Bauteilen vorsah. Vermutlich nahm man zum Sommerfahrplanwechsel 1937<sup>59</sup> auf dieser Strecke den elektrischen Zugbetrieb wieder auf.

Über die erneute Elektrifizierung dieser von S. Scheibner<sup>60</sup> als "kleinbahnähnliche private Nebenbahn" bezeichneten Schmalspurbahn finden sich in der Literatur keinerlei Hinweise, dafür sind bei der Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH (AVG) in Ettlingen "Technische Erläuterungen für die Elektrisierung der Strecke Busenbach - Ittersbach" samt den zugehörigen Zeichnungen erhalten.

Das aus fest abgespanntem Stahltragseil und nachgespanntem Kupferfahrdrabt bestehende Kettenwerk von 50 m Längsspannweite und 1,1 m Systemhöhe hängte man an den teilweise von der ersten Elektrifizierung von 1911 vorhandenen Fahrleitungsmasten auf, jedoch mit Schrägauslegern und Stabisolatoren. Zur Einhaltung des Zickzackmaßes von  $\pm 0,35$  m für den 1,8 m breiten Stromabnehmer sah man in den Kurven Bogenabzüge vor. In den Bahnhöfen verwendete man entweder

Z 7.7./1

Z 7.7./2

F 7.7./1

Z 7.7./3

<sup>59</sup> Deutsches Kursbuch Sommer 1937, 22. Mai 1937 bis 2. Oktober 1937, Übersichtskarte Baden u. Württemberg.

<sup>60</sup> Das Deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart, Bd. 2, Berlin 1911, S. 107.

F 7.7./2

Einzelmasten mit beidseitigen Schrägauslegern oder eine lediglich aus spannungsführendem Quertragseil und unterem Richtseil bestehende Querseilaufhängung. Die Nachspannung war zweifeldrig ausgebildet, ein Streckentrenner ersetzte jeweils die Streckentrennung. Der Bahnhof Ittersbach erhielt eine trageillose Fahrleitung (s. 10.1.). Diese Fahrleitung bestand unverändert bis zur Einstellung des Schmalspurbetriebes im Jahre 1964.<sup>61</sup>

---

<sup>61</sup> 100 Jahre Straßenbahn Karlsruhe 1877-1977, Karlsruhe 1977, S. 63.