

Vorwort zur vierten Auflage

Die ersten beiden deutschen Auflagen des Buches „Fahrleitungen elektrischer Bahnen“ von *A.I. Gukov, F. Kießling, R. Puschmann, P. Schmidt und A. Schmieder* erschienen 1997 und 1998 im B. G. Teubner Verlag. Diese waren schnell vergriffen. Die Leser mussten daher auf die 2001 erschienene erste englische Ausgabe „Contact Lines for Electric Railways“ von den Autoren *Friedrich Kießling, Rainer Puschmann und Axel Schmieder* zurückgreifen, die erstmals der Publicis MC&D Verlag Erlangen-München als Fachbuch der Siemens AG veröffentlichte. Die Mitautoren der ersten und zweiten deutschen Auflage *Anatoli I. Gukov* und *Peter Schmidt* waren zwischenzeitlich verstorben.

Eine zweite englische Ausgabe erschien 2009. Dabei wirkte als weiterer Autor Egid Schneider mit. Übersetzungen in die chinesische, spanische und russische Sprache folgten 2003, 2008 bzw. 2018. Die Übersetzung aus der englischen in die spanische Sprache hat *Tomas Vega* als Mitautor wesentlich mitgestaltet.

Nach der Fertigstellung der zweiten englischen Ausgabe hatten der Verlag und die Siemens AG den Wunsch, eine aktualisierte dritte Auflage dieses Fachbuches in deutscher Sprache herauszubringen. Diese Auflage nutzte die Inhalte der zweiten englischen Fassung von 2009 für das Anwendungsgebiet in Deutschland. Mit der dritten deutschen Auflage, die 2014 erschien, wurde der Inhalt in siebzehn statt bisher vierzehn Kapiteln gegliedert. Der Umfang stieg von bisher 822 Seiten auf 1 250 Seiten. Aus dem Autorenkreis schied *Egid Schneider* aus. Wesentliche Teile der dritten deutschen Ausgabe gingen auch auf seine Beiträge zurück.

2017 erschien die dritte englische Ausgabe, an der *Egid Schneider* als Autor wieder mitwirkte. Grundlage bildeten die Gliederung der dritten deutschen Auflage sowie überarbeitete und ergänzte Inhalte.

Die letzten Jahrzehnte brachten eine deutliche Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten im konventionellen Eisenbahnbetrieb und auch Hochgeschwindigkeitsverkehr, welche erhebliche Auswirkungen auf die Gestaltung der Fahrleitungen hatten.

Die europäischen und asiatischen Länder, so Belgien, Deutschland, Frankreich, Österreich, die Schweiz, Italien, Spanien, Japan und China, erweiterten ihre Hochgeschwindigkeitsnetze. In China entstand das größte Hochgeschwindigkeitsnetz mit Betriebsgeschwindigkeiten bis 350 km/h, das zwischenzeitlich mehr als 42 000 km umfasst. Japan erweiterte das Hochgeschwindigkeitsnetz und erhöhte die Betriebsgeschwindigkeit.

Auf dem Gebiet der elektrischen Bahnen und insbesondere der stationären Anlagen veränderten sich wichtige Berechnungsannahmen und -abläufe. Im Jahr 2020 erschien die neue EN 50119, als die Produktnorm für Oberleitungen, und eine Reihe anderer Normen, die für das Fachgebiet wesentlich sind.

In der Schweiz ging zwischenzeitlich der Gotthard-Tunnel, als der weltweit längste Tunnel für eine Hochgeschwindigkeitsverbindung, in Betrieb. Für all diese Anlagen waren für die hohen Geschwindigkeiten auf offener Strecke und im Tunnel angepasste und weiterentwickelte Bauweisen für die Fahrleitungen erforderlich. Die Autoren waren an einigen dieser Projekte beteiligt und beschrieben ihre Erfahrungen in den bis dahin erschienenen Ausgaben. Die Autoren nutzen aber auch ihre Erfahrungen im Rahmen von Normenarbeitsgruppen zur Aktualisierung wesentlicher Bahnnormen. Wichtige Erkenntnisse konnten die Autoren bei Seminaren für Mitarbeiter der europäischen Bahnen, bei Plan- und Abnahmeprüfungen gewinnen. Das Fachbuch verkörperte zunehmend eine Sammlung an wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen und Erfahrungen aus der Gestaltung, Planung, Errichtung und Instandhaltung von Oberleitungen.

Im Jahr 2018 empfahl Seniorautor *Friedrich Kießling* die Erweiterung des Autorenkreises als Voraussetzung für die Erarbeitung einer vierten deutschen Auflage. *Martin Altmann, Wolfgang Braun, André Dölling, Florian Mielsch und Hans Ullmann* verstärkten den Autorenkreis. Diese Entscheidung sollte sich bereits ein Jahr später als vorausschauend für die Zukunft des Fachbuchs erweisen. Im Jahr 2019 verstarb Friedrich Kießling.

Die Aufnahme eines neuen Kapitels zu Stromabnehmern und die Berücksichtigung zahlreicher aktueller Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen im Fachgebiet Fahrleitung führten zu einer zweibändigen vierten deutschen Auflage mit jetzt 18 Kapiteln.

Das grundlegende Kapitel eins mit der Darstellung der Theorie der Energieübertragung enthält nun auch die Beschreibung des international verbreiteten Mehrspannungssystems, welches zwischenzeitlich auch für vier Strecken in Deutschland Anwendung fand.

Das Kapitel zwei enthält die neuen Anforderungen an die Planung und Errichtung von Fahrleitungsanlagen auf Basis der aktuellen Normung. Im Kapitel drei nehmen die historischen und aktuellen Ausführungen und die prinzipiellen Möglichkeiten zur Ausführung solcher Anlagen einen wesentlichen Teil ein.

Das Kapitel vier mit den Berechnungen von Fahrleitungsanlagen ließ sich dank der Leserhinweise und eigener Erfahrungen der Autoren erweitern und systematisieren. Die neuen Autoren *Martin Altmann*, *Wolfgang Braun* und *André Dölling* aktualisierten und erweiterten die Kapitel fünf bis acht zu den elektrischen Grundlagen dank ihrer nationalen und internationalen Erfahrungen. Das Kapitel Fahrleitungsschutz gestaltete *Hans Ullmann* unter Berücksichtigung der Schutzprinzipien nach EN 50633 neu.

Das Buch enthält nun auch ein neues Kapitel zu Stromabnehmern als die Schnittstelle zwischen der Fahrleitung und den Fahrzeugen. Das Kapitel elf, über das Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung, enthält Beispiele für das Kontaktkraft- und Anhubverhalten an Zwangspunkten wie Weichen, unter Bauwerken und Überlappungen.

Das Kapitel zwölf beschreibt die Bauteile und Baugruppen der Fahrleitung. Ein weiteres Kapitel 13 behandelt die Planung der Fahrleitungsanlagen, nun auch mit den deutschen Erfahrungen aus tangentialen Weichenbe- spannungen. Diese haben zwischenzeitlich Einzug ins deutsche Regelwerk gefunden.

Das Kapitel 14 Tragwerke, aktualisiert und erweitert durch *Florian Mielsch*, enthält nun auch Beispiele, die den Forderungen der Eurocodes für Bauwerke entsprechen und die Neuerungen aus der aktualisierten EN 50119 berücksichtigen. Das Kapitel 15 enthält nun auch Oberleitungen für Autobahnen. Das Kapitel 16 beschreibt die Errichtung und Abnahme der Anlagen. Das Kapitel 17 behandelt ausgeführte Anlagen bei Straßenbahnen, Stadt- und U-Bahnen, S-Bahnen sowie Bahnen des Regionalverkehrs, des konventionellen und insbesondere des Hochgeschwindigkeitsfernverkehrs in vielen Ländern. Neu sind die Abschnitte zu den ausgeführten Fahrleitungsanlagen in Belgien, Frankreich, Japan und Australien.

André Dölling beschreibt im wesentlich erweiterten Kapitel 18 die Instandhaltung der Fahrleitung mit den hierfür notwendigen Fahrzeugen, Werkzeugen und Diagnoseeinrichtungen. Er nutzt hierfür die umfangreichen Erfahrungen der Deutschen Bahn, der Österreichischen Bundesbahn und der Schweizer Bundesbahnen. Die in den letzten Jahren weiterentwickelten Bauarten und Werkstoffe auf offenen Strecken und im Tunnel für Fahrleitungen im Hochgeschwindigkeits- und Nahverkehr ziehen eine Anpassung und Weiterentwicklung der Instandhaltungsroutinen nach sich.

Das vorliegende Fachbuch unterstützt die Aus- und Weiterbildung der Fachkräfte in diesem umweltfreundlichen Wirtschaftszweig im deutschsprachigen Raum, später im englischen Sprachraum.

Ein Buch, wie das vorliegende, schreibt sich nicht von selbst, sondern bedarf vieler Stunden Arbeit über mehrerer Jahre und auch vielfältiger Unterstützung beim Erstellen der Manuskripte, der Zeichnungen, des Layouts und der Druckvorbereitung. Für die mannigfaltige Unterstützung danken die Autoren insbesondere:

- Der Siemens Mobility GmbH mit Henrike Diers, Stefan Piller, Katja Elschner, Stephan Rister und Markus Zachmeier, die dieses Buch und die Entwicklung und Forschung auf dem Gebiet der elektrischen Bahnen förderten.
- Vielen Personen und Einrichtungen, die mit Zuarbeiten das Entstehen des Buches unterstützten. Genannt seien die Fachkollegen Andreas Bauer, Lutz Steinert, Ralf Hickethier, Ralf Knodt, Thomas Reichmann, Markus Staub, Helge Molthan, Rainer Matthes, Thomas Nickel, Jan-Thomas Walter und Steffen Walter.
- Barbara Bucher von DRUCK+VERLAG ERNST VÖGEL GMBH aus Stamsried für die exzellente Ausstattung des Buchs mit Vierfarbendruck und verständnisvoller Unterstützung.
- Den Anlagenverantwortlichen und Verantwortlichen Elektrofachkräften für Oberleitungen sowie im Speziellen Wolfgang Böttcher, Michael Perschbacher, Christoph Kaschky, Gert Hackeneis, Marco Böttcher der DB AG für ihre Erfahrungen und Rückmeldungen zum inhaltlichen Ausbau des Kapitels 18.
- Dr. Fritjof Aufschläger, Felix Schmelzer und Dr. Sebastian Terfloth für die wissenschaftlichen Beiträge für die Verbesserung in den Kapitel 16 und 18.
- Der TU Dresden, Professur für elektrische Bahnen, für die Forschung und Lehre auf dem Gebiet der elektrischen Bahnen und damit den zahlreichen wissenschaftlichen Rückfluss. Besonderer Dank geht an Luise Wottke für die Unterstützung bei den umfangreichen Kontaktkraft- und Anhubsimulationen im Kapitel elf sowie Markus Schiebel für die zahlreichen Hinweise im Rahmen des wissenschaftlichen Reviews.

-
- Der ÖBB Infrastruktur AG mit Franz Kurzweil und Wolfgang Sturzeis, die erstmals Inhalte im Abschnitt 16 und 18 für dieses Buch beisteuerten.
 - Den Schweizer Bundesbahnen mit Thomas Bolleter, Frank Seifert und Pascal Bühlmann, die erstmals Inhalte im Abschnitt 18 für dieses Buch lieferten.
 - Petra Netrválová von Faiveley Transport in Pilsn für ihre Unterstützung bei der Gestaltung des Stromabnehmerkapitels.
 - Guido Sievers von Stemmann-Technik GmbH aus Schütteldorf für die freundliche Bereitstellung umfangreicher Informationen zu Stromabnehmern.
 - Gerhard Löffler von der Siemens Mobility Austria GmbH für die Bereitstellung von Zeichnungen des Siemens Mireo Stromabnehmers.
 - Wolfgang Meisen von der DB Systemtechnik GmbH aus München für die Vermittlung seiner Erfahrungen hinsichtlich des Erkennen von Fehlern beim Betriebs von Stromabnehmern bei der Deutschen Bahn.
 - Allen Lesern für die Erkennung von Fehlern und Vorschläge für Verbesserungen.
 - Michael Schwarz, der die Manuskripte, die vielen Bilder und das Layout bearbeitete.

Die Autoren hoffen, dass die überarbeitete und stark erweiterte vierte Auflage des Buches „Fahrleitung elektrischer Bahnen“ die Interessen der Fachwelt erfüllt und so zur Weiterentwicklung des Fachgebietes sowie zur flächendeckenden Einführung der Interoperabilität in Europa beitragen kann. Die Autoren sind für eventuelle Hinweise und Anregungen dankbar. Nur durch die Anwendung des Buches in der Praxis lassen sich Notwendigkeiten zur Verbesserung des Fachbuchs erkennen.

In Dankbarkeit für die langjährige freundschaftliche und kreative Zusammenarbeit widmen die Autoren die vierte deutsche Auflage dem Gedenken an Herrn Dr. Friedrich Kießling.

Erlangen,
im Juni 2024

*Rainer Puschmann, Axel Schmieder,
Martin Altmann, Wolfgang Braun,
André Dölling, Florian Mielsch,
Hans Ullmann*