

Helmut Lehmann

# Fahrdynamik der Zugfahrt

– Theorie und Anwendung –

4. überarbeitete Auflage

Berichte aus der Fahrzeugtechnik

**Helmut Lehmann**

**Fahrdynamik der Zugfahrt**

– Theorie und Anwendung –

4. überarbeitete Auflage

Shaker Verlag  
Düren 2020

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2020

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-7512-0

ISSN 0945-0742

Shaker Verlag GmbH • Am Langen Graben 15a • 52353 Düren

Telefon: 02421 / 99 0 11 - 0 • Telefax: 02421 / 99 0 11 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## **Zusammenfassung "Fahrodynamik der Zugfahrt"**

Die vorliegende Schrift verfolgt den Zweck, die Grundlagen und Werkzeuge der Fahrodynamik der Zugfahrt sowie die Auswertung und Verwendung der Berechnungsergebnisse möglichst einfach und verständlich zu vermitteln. Auch auf die Geschichte der Fahrodynamik der Zugfahrt wird eingegangen. Das Buch wendet sich vorrangig an die Lernenden und Praktiker, welche zum einen das Fach begreifen, zum anderen Zusammenhänge um ihres Berufes willen verstehen wollen und das trotz der „auf den ersten Blick bedrohlich erscheinenden mathematischen Einkleidung des Stoffes.“ [Zitat W. Müller – H.L.]

Die Fahrodynamik der Verkehrsmittel ist ein Sondergebiet der Technischen Mechanik, die wiederum der Experimentalphysik zuzuordnen ist. Ein Teilgebiet daraus befasst sich mit der Fahrodynamik der Zugfahrt. Deren Untersuchungsgegenstand ist die Theorie der Bewegung von Eisenbahnfahrzeugen, in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Fahrzeuge und den Eigenschaften der Fahrbahn. Die Zugfahrten werden also mit Hilfe mathematisch-physikalischer Modelle nachgebildet und ausgewertet.

Der Erläuterung einschlägiger Begriffe folgen die Vermittlung einiger notwendiger Grundlagen physikalischer und technischer Natur sowie die Theorie der Grundphasen der Bewegung von Eisenbahnfahrzeugen. Darauf basierend wird die Zugfahrtsimulation erklärt. Besondere Abschnitte befassen sich mit der modellhaften Abbildung der konventionellen und alternativen Antriebstechnik, dem Energiebedarf, dem Traktionsvermögen und dem Wettbewerbsfaktor "Grenzlasten", also der Leistungsfähigkeit der Triebfahrzeuge.

„Die Aufgaben der Fahrodynamik sind im letzten Grunde wirtschaftlicher Natur.“, so formulierte Prof. Dr. Wilhelm Müller den dahinter stehenden Sinn. Die Auswertung fahrdynamischer Experimente gestattet es, wesentliche Rückschlüsse auf den Einsatz des Verkehrsmittels Eisenbahn zu ziehen. Mit Hilfe der modernen Mittel der Zugfahrtsimulation werden die Aufwendungen an Zeit, Arbeit und Energie der Zugfahrten errechnet. Die Ergebnisse dienen der Beurteilung der Zugfahrtverläufe, der Zweckmäßigkeit des Fahrzeugeinsatzes - auch im Vergleich -, der Einflüsse durch den Fahrweg, der Gestaltung des Betriebes und der Ermittlung von Betriebskosten. Damit wird ermöglicht, fundierte Entscheidungen in Verkehrsunternehmen und -verbänden zu treffen, den Fahrzeugeinsatz wirtschaftlich zu gestalten, Fahrpläne zu konstruieren, Verkehrs- und Notfallkonzepte sinnvoll zu erstellen, aber auch die Planung von Infrastrukturvorhaben zu unterstützen u.v.a.m.

Die Fahrodynamik der Zugfahrt liefert Ergebnisse, die man für weiterführende Verfahren benötigt bzw. in solchen verarbeitet. Daher werden einige Aspekte der Fahrplankonstruktion und der Berechnung der Leistungsfähigkeit von Eisenbahnstrecken und –knoten behandelt.

208 Abbildungen, zahlreiche Tabellen und ausführliche Rechenbeispiele unterstützen die Vermittlung der Inhalte. Der Orientierung im Text dient ein Sachwortregister. Das Quellenverzeichnis ermöglicht den Einstieg in die weiterführende Literatur. Am Schluss des Buches befindet sich eine Formelsammlung mit den im Text vorgestellten Gleichungen.