

---

## Vorwort zur dritten Auflage

Die dritte Auflage der „Kontaktmechanik und Reibung“ wurde im Vergleich zur zweiten Auflage wesentlich überarbeitet. Dies betrifft besonders die „kontaktmechanischen“ Kapitel (Normalkontakt mit und ohne Adhäsion, Tangentialkontakt, Kontakt mit Elastomeren), welche mit Lösungen für axial-symmetrische Kontaktprobleme sowie durch viele Fallbeispiele ergänzt wurden. Das Kapitel über Verschleiß enthält jetzt eine Diskussion zum Thema Fretting. Die Abschnitte zur elastohydrodynamischen Schmierung wurden völlig neu verfasst und durch mehrere Aufgaben bereichert. Neu konzipiert wurde auch das Kapitel zu numerischen Simulationsmethoden in der Kontaktmechanik, welches jetzt auch die Grundideen der Anwendung der Randelementemethode auf adhäsive Kontakte enthält.

Dr. M. Heß und Dr. R. Pohrt danke ich für ihre Hilfe beim Verfassen neuer Abschnitte und Aufgaben. Dr. M. Heß, M. Popov und E. Willert danke ich für die Hilfe beim Korrekturlesen des Buches, Frau Wallendorf für die Erstellung von neuen Bildern und Frau Dr. J. Starcevic für die umfangreiche Unterstützung bei der Fertigstellung des Buches.

Berlin, im Mai 2015

V. L. Popov

---

## Vorwort zur zweiten Auflage

Die zweite Auflage der „Kontaktmechanik und Reibung“ wurde durch ein Kapitel über „Erdbeben und Reibung“ ergänzt. Somit umfasst das Buch Reibungsphänomene auf allen Skalen, von der atomaren bis zur geologischen. Das findet seinen Ausdruck im neuen Untertitel „Von der Nanotribologie bis zur Erdbebendynamik“. Weitere Änderungen betreffen vor allem Kap. 14, welches durch einen Abschnitt über Elastohydrodynamik erweitert wurde. Darüber hinaus wurden mehrere Kapitel durch neue Aufgaben bereichert.

Prof. G. G. Kocharyan und Prof. S. Sobolev möchte ich einen besonderen Dank für die Diskussionen und kritischen Bemerkungen zum Kapitel über Erdbeben aussprechen. Herrn Dr. R. Heise und Frau Dipl.-Ing. E. Teidelt danke ich für ihre Beiträge zur Entwicklung und Korrektur der neuen Aufgaben. Ganz herzlich möchte ich Frau Dr.-Ing. J. Starcevic für ihre umfangreiche Unterstützung beim Verfassen des Buches danken. Frau Ch. Koll danke ich für die Erstellung von neuen Bildern und Dr. R. Heise, M. Popov, M. Heß, S. Kürschner und B. Grzempa für die Hilfe beim Korrekturlesen.

Berlin, im Juli 2010

V. L. Popov

---

## Vorwort zur ersten Auflage

Wer sich in das Fach Kontaktmechanik und Reibungsphysik vertieft, wird schnell feststellen, dass es wohl kaum ein anderes Gebiet gibt, das derart interdisziplinär, spannend und faszinierend ist. Es verbindet Wissen aus Gebieten wie Elastizitäts- und Plastizitätstheorie, Viskoelastizität, Werkstoffwissenschaften, Strömungslehre – auch von nicht Newtonschen Flüssigkeiten – Thermodynamik, Elektrodynamik, Systemdynamik und vielen mehr. Kontaktmechanik und Reibungsphysik finden zahlreiche Anwendungen – von der Mess- und Systemtechnik auf der Nanoskala über das schier unübersichtliche Gebiet der klassischen Tribologie bis hin zur Erdbebendynamik. Wer Kontaktmechanik und Reibungsphysik studiert und verstanden hat, hat sich damit einen umfassenden Überblick über verschiedene Methoden angeeignet, die in den Ingenieurwissenschaften angewandt werden.

Ein Ziel des vorliegenden Buches ist es, die wichtigsten Aspekte dieses Faches in einem Werk zusammenzufassen und ihre Zusammenhänge auf übersichtliche und klare Weise darzustellen. Zu diesen Aspekten gehört zunächst die gesamte „eigentliche Kontaktmechanik“, einschließlich Adhäsion und Kapillarität, dann die Theorie der Reibung auf der Makroskala, Schmierung, Grundlagen der modernen Nanotribologie, systemdynamische Aspekte von Maschinen mit Reibung (reiberregte Schwingungen), Reibung von Elastomeren und Verschleiß. Das Zusammenspiel dieser Teilaspekte kann im Einzelfall sehr kompliziert sein. In praktischen Problemen kommen verschiedene Aspekte in immer neuen Konstellationen vor. Zur Lösung von tribologischen Problemen gibt es daher keine einfachen Rezepte. Das einzig universelle Rezept ist, dass man das System zunächst aus tribologischer Sicht *verstehen* muss. Ein Ziel des Buches ist, dieses *Verständnis* zu vermitteln.

Es ist die feste Überzeugung des Autors, dass die wesentlichen Aspekte der Kontaktmechanik und Reibungsphysik viel einfacher sind, als es oft zu sein scheint. Beschränkt man sich auf qualitative Abschätzungen, so ist es möglich, ein umfassendes qualitatives Verständnis der Kontaktmechanik und Reibungsphysik in ihren unzähligen Facetten zu erreichen. Die *qualitativen Abschätzungen* haben in dem Buch daher einen hohen Stellenwert.

Bei den *analytischen Berechnungen* beschränken wir uns auf wenige klassische Beispiele, die es aber erlauben, nach dem Baukasten-Prinzip eine Fülle von anwendungsnahen Problemen zu verstehen und zu berechnen.

Eine Großzahl von konkreten tribologischen Fragestellungen – besonders wenn es um feine Optimierung von tribologischen Systemen geht – sind in analytischer Form nicht berechenbar. Das Buch bietet daher auch eine Übersicht über *numerische Simulationsmethoden* in der Kontaktmechanik und Reibungsphysik. Besonders ausführlich wird auf eine Methode eingegangen, die eine Synthese von mehreren kontaktmechanischen Prozessen auf verschiedenen räumlichen Skalen in einem Simulationsmodell erlaubt.

Auch wenn das vorliegende Buch vor allem ein *Lehrbuch* ist, kann es als ein Nachschlagewerk für die Grundlagen der vorgestellten Gebiete dienen. Mit diesem Ziel werden neben theoretischen Grundlagen auch viele Spezialfälle behandelt. Diese sind im Buch als *Aufgaben* zu den jeweiligen Kapiteln zusammengefasst. Alle Aufgaben sind mit einer Lösung versehen, die einen allgemeinen Leitfaden sowie die Ergebnisse darstellt.

Dieses Lehrbuch entstand auf der Basis einer vom Autor gehaltenen Vorlesung über Kontaktmechanik und Reibungsphysik an der Technischen Universität Berlin und ist so konzipiert, dass das ganze Material in einem oder zwei Semestern – abhängig von der Tiefe der Durcharbeitung des Materials – vollständig durchzuarbeiten und zu beherrschen ist.

Kontaktmechanik und Reibung

Von der Nanotribologie bis zur Erdbebendynamik

Popov, V.L.

2015, XIX, 397 S. 228 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-45974-4