# Einleitung

> There is nothing so practical as a good theory.
> Kurt Lewin

Im Jahre 1918 beschrieb Walter Schottky erstmals messbare unregelmäßige Stromschwankungen; macht man diesen Effekt nach Verstärkung hörbar, so entsteht ein typisches Geräusch, das als Rauschen wahrgenommen wird und dem beobachteten Phänomen seinen Namen gab. Heute versteht man unter Rauschen physikalische Störprozesse, die ein zu betrachtendes technisches System in nicht konkret vorhersehbarer Weise beeinflussen. Typische Beispiele sind das thermische Rauschen in einem Widerstand oder das von Schottky untersuchte Schrotrauschen in Elektronenröhren. Da jedes technische System durch eine Überlagerung verschiedener Rauschprozesse gestört wird, gehört es im Rahmen der Ingenieurwissenschaften zu den wichtigsten und schwierigsten Aufgaben, den Einfluss dieser Störungen weitestgehend zu eliminieren, denn jeder von uns verläßt sich zum Beispiel darauf, dass ein Airbag in einem PKW genau dann ausgelöst wird, wenn es die Situation erfordert und nicht dann, wenn Störprozesse diese Situation vortäuschen oder ein Erkennen dieser Situation verhindern.

Obwohl das Verhalten von Rauschen im konkreten Einzelfall nicht vorhersehbar ist, gibt es doch gewisse wahrscheinlichkeitstheoretische Gesetzmäßigkeiten, die es erlauben, diese Prozesse zu modellieren und ihre parasitären Effekte einzuschätzen. So kann man zum Beispiel das Schrotrauschen durch ein Poissonsches weißes Rauschen beschreiben und gewinnt dadurch die Möglichkeit, Maßnahmen zur Eindämmung der Folgen dieses Rauschens zu ergreifen. Bei der Nachrichtenübertragung gibt es sehr unterschiedliche Störprozesse abhängig von den Eigenschaften des Übertragungskanals (z.B. AWGN-Kanal bei der Raumsondenkommunikation, Mobilfunk-Kanal, drahtgebundene Übertragung usw.). Die Digitalisierung der Nachrichten und der Schutz der einzelnen zu übertragenden Bits im Rahmen der Kanalcodierung dienen dazu, den Einfluss dieser Störprozesse reduzieren zu können. Die Schutzmaßnahmen selbst hängen dabei von den stochastischen Eigenschaften des Rauschens (und damit vom Übertragungskanal) ab. Je besser eine mathematische Modellierung eines Störprozesses gelingt, desto wirksamer können die Maßnahmen sein, die Folgen des Rauschens zu eliminieren oder zumindest

zu minimieren. Es ist daher einerseits unabdingbar, dass Mathematiker den Ingenieuren möglichst gute (stochastische) Rauschmodelle zur Verfügung stellen, andererseits ist es für die für Sicherheitsfragen zuständigen Ingenieure unabdingbar, ihre mathematischen Fähigkeiten so zu vertiefen, dass sie die Modellierung von Störprozessen verstehen und daraus die nötigen ingenieurwissenschaftlichen Konsequenzen ziehen können.

Das vorliegende Lehrbuch verfolgt eine dreifache Zielsetzung: Zunächst ist es ein Lehrbuch über verallgemeinerte stochastische Prozesse, eine seit Jahren stark vernachlässigte Teildisziplin der Stochastik (dem Verfasser ist kein Lehrbuch über dieses Gebiet bekannt). Da die verallgemeinerten stochastischen Prozesse das wesentliche Werkzeug zur Modellierung technischer Rauschprozesse darstellen, soll dieses Buch auch als Lehrbuch zur Modellierung von Störprozessen dienen. Nicht zuletzt hofft der Autor, Ingenieuren die notwendigen Kenntnisse vermitteln zu können, die es ihnen ermöglichen, sichere technische Systeme zu entwerfen.

Wie immer an dieser Stelle bin ich meinem nunmehr ehemaligen Mitarbeiter und Kollegen, Herrn DR. RAINER VON CHOSSY zu größtem Dank verpflichtet. Trotz Ruhestand hat er das Manuskript mit dem ihm eigenen Perfektionismus und mit seiner hohen Professionalität durchgearbeitet und mir dabei enorm geholfen. Seine Hilfsbereitschaft in Kombination mit seinem enzyklopädischen mathematischen Wissen und seiner absoluten Verlässlichkeit waren mir erneut von unschätzbarem Wert.

Ferner seien Frau DR. ANNIKA DENKERT, Programmplanerin Mathematik & Statistik im Springer-Verlag, und Frau AGNES HERRMANN, Projektmanagerin im Springer-Verlag, für die sehr angenehme Zusammenarbeit herzlich gedankt.

http://www.springer.com/978-3-662-54264-4

Verallgemeinerte stochastische Prozesse
Modellierung und Anwendung technischer Rauschprozesse
Schäffler, S.
2017, XV, 183 S. 73 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-662-54264-4