

Vorwort

Der Begriff System ist in den letzten Jahrzehnten fast auf allen Gebieten zur Grundlage wissenschaftlichen Denkens geworden. Dies ist sicher eine Folge des Eindringens kybernetischen Gedankengutes in fast alle Wissenschaften. Beim Begriff System steht das Zusammenwirken einzelner Elemente (z. B. Bauglieder, Organe, Unterstrukturen) zu einem Ganzen im Blickpunkt. Besonders interessant sind dynamische (kybernetische) Systeme, bei denen zwischen einer steuernden Ursache und der zugehörigen Wirkung eine physikalisch bedingte Verzögerung eintritt. Dann kann das System schlecht reagieren und andere unerwünschte Eigenschaften bekommen, die man gern vermeiden möchte. Das betrifft die Verfahrenstechnik genauso wie die Elektrotechnik, den Maschinenbau oder auch den Ablauf von Vorgängen im menschlichen Körper.

Um das Wirken der komplizierten Anlagen und Einrichtungen richtig beeinflussen und steuern zu können, ist eine Systemanalyse wichtig. Von ihr erwarten wir Aufschluß über Aufbau und Eigenschaften bei der Übertragung der Wirkungen bei dem zu untersuchenden Objekt, das als System aufgefaßt wird. Damit wird es möglich, im voraus die zu erwartenden Reaktionen zu erkennen. Meist ist eng mit der Systemanalyse eine Signalanalyse verbunden, bei der typische Eigenschaften im Verlauf der jeweils interessierenden physikalischen Größen genauer untersucht werden.

Die Systemsynthese hat die Aufgabe, auf Grund der bei der Analyse gewonnenen Erkenntnisse Systeme günstig (optimal) zu gestalten und auszulegen. Dazu gibt es viele Hinweise in der Spezialliteratur.

Die dabei nötigen Untersuchungen nutzen folgende Erfahrungstatsache: Die zu beobachtenden Erscheinungen treten trotz unterschiedlicher physikalischer Zusammenhänge, Größen und Energien in gleicher Weise auf, wenn auch quantitative Unterschiede bestehen mögen. Dabei wird eine Systemanalyse in einer sehr abstrakten Form möglich und sinnvoll. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse zu sammeln und weiterzuführen ist Aufgabe der Kybernetik, der Wissenschaft von der Steuerung. Sie bedient sich mathematischer Untersuchungen als angemessenes Hilfsmittel.

Zur Systemanalyse und den Grundlagen der Kybernetik gibt es für Experten eine Reihe guter Fachbücher, die in der Literaturzusammenstellung genannt werden. Dieses Buch will die mathematischen Grundlagen und Hilfsmittel der Systemanalyse vorstellen, und zwar für einen Leserkreis mit nicht allzu großen Vorkenntnissen. Es wird Wert auf gute Verständlichkeit gelegt. Damit wendet sich das Buch an einen weiten Leserkreis, Techniker und Naturwissenschaftler, auch Mediziner, die sich mit der Regulationsforschung befassen. Insbesondere ist es ein Lehrbuch für Studenten mit mittlerer Qualifikation. Bezüglich der zugehörigen Grundlagen der Mathematik, Existenz und Eindeigkeitsätze von Lösungen oder lückenlose Beweisketten, wird auf die einschlägige Literatur verwiesen. Das vorliegende Buch bezieht sich auf Erfahrungen der Praxis und versucht, von dorthier die nötigen Rechenschritte plausibel zu machen. Es ist in erster Linie auf anwendungsbereites Wissen orientiert,