9.9. Funktionsleitern und Netze

In diesem Abschnitt wird eine Einführung in das Gebiet der Funktionsleitern und Funktionsnetze gegeben. Diese beiden Begriffe sind ihrerseits Elemente der Nomographie. Die Nomographie ist die Lehre der theoretischen Grundlagen, der Konstruktion und praktischen Nutzung solcher graphischer Darstellung der Beziehungen zwischen mehreren Veränderlichen, die es gestatten, zusammengehörige Werte bequem abzulesen. Sie hat sich seit Mitte des vorigen Jahrhunderts als eigenständige Theorie entwickelt. Eine wesentliche Ursache für diese Entwicklung war das Bedürfnis, komplizierte Formeln, die sich bei praktischen Untersuchunegn ergaben, schnell, übersichtlich und mit der notwendigen Genauigkeit numerisch auszuwerten. Dabei erwiesen sich unter den Bedingungen noch nicht vorhandener Rechenautomaten eben gerade die Nomogramme als ein wichtiges Hilfsmittel.

Allgemein versteht man unter einem *Nomogramm* die graphische Darstellung eines funktionalen Zusammenhangs. Da das Ziel solcher Darstellungen überwiegend darin besteht, auf diesem Wege numerische Resultate zu erhalten, wird ein Nomogramm auch als eine graphische Rechentafel für eine funktionale Beziehung zwischen zwei oder mehreren Veränderlichen $F(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0$ bezeichnet. Sie ist i. allg. so gestaltet, daß man durch eine sogenannte Ablesevorschrift aus gegebenen Werten für $n - m$ Variable die Werte der restlichen m Variablen ablesen kann. Damit ist ein Nomogramm in gewisser Weise ein graphisches Analogon zu einer Zahlentafel. Einfachstes Beispiel eines Nomogramms ist die graphische Darstellung einer Funktion von einer unabhängigen Variablen im rechtwinkligen Koordinatensystem.

Funktionsleitern und -netze sind Spezialfälle bzw. Bestandteile von Nomogrammen. Zu den häufig angewandten Nomogrammen gehören: Fluchtlinientafeln, Netztafeln sowie kombinierte Fluchtlinien-Netztafeln. Eine Darstellung der theoretischen Grundlagen hierüber findet man in geraffter Form in [21], wobei hier ein sehr ausführlicher Teil mit vielen Aufgaben und Anwendungen enthalten ist. Eine Reihe sofort verwendbarer Nomogramme findet der Ingenieur in [19]. Schließlich sei auch noch auf die für den Praktiker bestimmte Darstellung in [18] verwiesen.

Wir werden uns hier nur mit Funktionsleitern und Funktionsnetzen beschäftigen. Dabei wird einerseits dargelegt, was man darunter versteht, welches ihre wesentlichen Merkmale und Eigenschaften sind und wie man sie nutzt; andererseits wird die Frage beantwortet, wie sie konstruiert werden. Es sei jedoch hier bereits vermerkt, daß insbesondere diese letzte Frage für Nomogramme wie Fluchtlinientafeln und Netztafeln nicht so einfach beantwortet werden kann (vgl. [21] und [18]).

Wenden wir uns den Funktionsleitern zu. Wurde das vorangegangene Material systematisch durchgearbeitet und wurden insbesondere die Aufgaben 8.12, 9.3, 9.5 und 9.6 gelöst, so sind dabei im Prinzip bereits einfachste Leitern konstruiert worden. Wie mußte nämlich z. B. bei der Lösung der Aufgabe 9.3 vorgegangen werden? Es wurden zwei senkrecht aufeinanderstehende Geraden als Achsenkreuz benötigt. Bevor man diese beiden Geraden jedoch zeichnete, wird man sich auf Grund der Wertetabelle überlegt haben, wo etwa der Graph der Funktion liegen wird. Diese Überlegung wird schließlich auch Ausgangspunkt gewesen sein für die Wahl des „Maßstabes" auf den beiden Koordinatenachsen. Uns schien dabei ein Verhältnis am geeignetsten, bei dem für eine Einheit der x- bzw. y-Größe auf den Achsen 0,9 LE (Längeneinheiten) gewählt werden. Denn dadurch konnte einerseits die graphische Darstellung (siehe Bild. 9.1) für den Leser hinreichend übersichtlich gestaltet und andererseits verhindert werden, daß sie unnötig viel Platz verbraucht. Das von uns verwendete Verhältnis kann auch so geschrieben werden:

$$X = lx \quad \text{mit} \quad l = 0{,}9\,\text{LE}, \tag{9.77}$$