Definition 9.14: *Es sei $f(x)$, $x \in D_f$, eine streng monotone Funktion f. Wird eine orientierte Gerade mit einem Anfangspunkt A gemäß der Formel* D.9.14

$$X = l_x(f(x) - f(x_0)) \tag{9.79}$$

unterteilt und mit den Werten der Variablen x entsprechend beziffert, wobei dem Punkt A der Wert x_0 entspricht, so erhält man eine **Funktionsleiter** *oder auch* **Funktionsskala**. *Die Gerade heißt* **Träger** *der Funktionsleiter, f wird ihre* **erzeugende Funktion** *und l_x der Maßstabsfaktor genannt. Schließlich wird x das* **Argument** *der Funktionsleiter genannt, und der einem Wert des Arguments entsprechende Punkt heißt sein* **Bildpunkt**.

Zu dieser Definition gelten Bemerkungen, die denen zur Definition 9.13 entsprechen. Insbesondere sei erwähnt, daß auch hier die Bezifferung weder nach den Werten der Größe X noch nach den Funktionswerten $f(x)$, sondern wiederum nach den Werten der Variablen x erfolgt. Die Begründung hierfür liegt ebenfalls im Verwendungszweck von Funktionsleitern (siehe Beispiel 9.16 und Aufgabe 9.26). Zur Unterteilung und Bezifferung sei ergänzend gesagt, daß sie gewöhnlich so vorgenommen werden, daß die Differenz Δx zweier aufeinanderfolgender Argumente den Wert 10^n, $2 \cdot 10^n$ bzw. $5 \cdot 10^n$ hat (wobei n eine ganze Zahl ist); dabei wird dann jeder zehnte, jeder fünfte bzw. jeder zweite Teilstrich beziffert. Häufig ist es aus Gründen der Übersichtlichkeit und Genauigkeit zweckmäßig, für verschiedene Abschnitte ein und derselben Funktionsleiter unterschiedliche Unterteilungen vorzunehmen (siehe Beispiel 9.16 und Aufgabe 9.26). Der Maßstabsfaktor l_x ist natürlich wieder gleich der Zeicheneinheit. Präzisierend muß jedoch bemerkt werden, daß l_x jetzt nicht mehr der Differenz der Argumente, sondern der Differenz zweier Funktionswerte um eins entspricht. Mit anderen Worten, wenn $f(x_2) - f(x_1) = 1$ ist, dann ergibt sich $X_2 - X_1 = l_x$, wobei X_i die Bildpunkte von x_i ($i = 1, 2$) sind. Ergänzend sei noch erwähnt, daß die durch Definition 9.14 eingeführten Funktionsleitern geradlinig sind, weil ihr Träger eine Gerade ist. In der Praxis (man denke z. B. an die verschiedenen Meßinstrumente der Elektrotechnik oder an Manometer) werden auch Funktionsleitern benutzt, deren Träger eine ebene Kurve, jedoch keine Gerade ist. Man spricht dann von gekrümmten oder krummlinigen Funktionsleitern (siehe Bild 9.23).

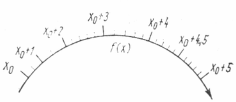

Bild 9.23.
Krummlinige Funktionsleiter

Funktionsleitern werden auch als geometrischer Ort von Bildpunkten definiert. Das kann man zwar machen, doch wird damit das Wesen der Funktionsleiter ungenügend zum Ausdruck gebracht. Treffender ist es, eine Funktionsleiter als Abbildung $\{(x, X)\}$ aufzufassen, d. h., sie als die Menge der geordneten Paare (x, X) zu betrachten, bei denen x einen gewissen Zahlenbereich durchläuft und X der Punkt auf dem Träger der Funktionsleiter ist, der sich für x gemäß (9.79) ergibt. Damit ist gleichzeitig eine weitere Begründung für die Bezifferung der Funktionsleiter mit den Werten von x gegeben.

Schließlich sei noch erläutert, warum die erzeugende Funktion streng monoton sein muß. Würden wir als erzeugende Funktion eine nicht streng monotone Funktion (siehe z. B. f aus Bild 9.4 für $x \in [x_1, x_2]$) zulassen, so gibt es mindestens zwei verschiedene Argumente $\check{x}$ und $\hat{x}$ derart, daß ihnen ein und derselbe Bildpunkt auf der