Lineare Fehlerfortpflanzung

Fast alle technischen Geräte haben eine gewisse Messungenauigkeit. Wenn mit dieser Messungenauigkeit gerechnet wird ziehen sich die Messfehler immer weiter🡪Fehlerfortpflanzung. Diesen Umstand muss man berücksichtigen, wenn mit Messwerten gerechnet wird.

Zufällige Fehler

Alle Mess-Ablesefehler, Schwankungen sind zufällige Fehler durch (±) erkennbar. Da diese Werte sowohl nach oben als auch nach unten vom tatsächlichen Wert abweichen kann. Der Betrag liegt zwischen 0 (zufällig exakter Wert) und einem Maximalwert.

Relative Fehler

Wie der Name sagt ist der Fehler relativ, also der Fehler bezogen auf den Messwert (Δx/x). Somit kann man die Fehler prozentual darstellen. Was bei bestimmten Beispielen angenehmer sein kann als die absolute Darstellung.

Messung

Messgeräte haben eine Genauigkeitsklasse, diese Genauigkeitsklasse gibt die Abweichung in Prozent an. Bei vielen technischen und naturwissenschaftlichen Anwendungen muss man aus Messdaten Schlüsse ziehen und interpretieren. Auch unter gleichen Bedienungen weichen die einzelnen Messergebnisse aufgrund von Messfehlern etwas voneinander ab. Durch diese entstehenden falschen Messwerte ist auch das Resultat verfälscht.

Z.B.: Einige Größen können nicht direkt bestimmt werden, um dies zu umgehen verwendet man leichter zugängliche Größen deren Zusammenhang mit der gesuchten Größe bekannt ist. Entstehen nun Messfehler bei der Bestimmung der unabhängigen Größen übertagen sich diese auf die abhängigen.

Vollständiges Differential

Funktion z=f(x,y) -> partielle Ableitung -> Tangentialebene

T = z = f(x0,y0) + fx(x0,y0)\*(x-x0) + fy(x0,y0)\*(y-y0)

Die Änderung des Funktionswertes wird vollständiges oder totales Differential genannt und wird mit der Formel Δz=fx(x0,y0)\*(x-x0) + fy(x0,y0)(y-y0) berechnet.

Maximaler Fehler

Der maximale Fehler der entstehen kann, wird berechnet durch die Formel:

|Δzmax| = |fx(x0,y0)\*Δx| + |fy(x0,y0)\*Δy|

Dabei sind Δx und Δy die Messungenauigkeiten. Die Betragsstriche sind notwendig, weil die Messungenauigkeiten sich sonst gegenseitig kompensieren könnten. Der Wert für z wird in der Form z = z0 ± Δz ausgedrückt.