nungen aber umständlicher zu handhaben ist als das nach Routh. Für die rechnerische Auswertung, insbesondere bei Systemen von höherer als dritter Ordnung, wird allgemein das Routh-Kriterium bevorzugt.

Bei der Anwendung beider Kriterien auf Systeme niedriger Ordnung erhält man Sonderfälle, die leicht überschaubar sind. Bei der Prüfung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung ist Stabilität bereits gesichert, wenn die Erste der genannten Bedingungen erfüllt ist. Aus den Schemata für die zweite Bedingung erkennt man für die Differentialgleichung zweiter Ordnung, dass die Hurwitzdeterminante $H = a_1$ und die Routhschen Probefunktionen $R_n = a_2$, $R_{n-1} = a_1$, $R_{n-2} = a_0$. Diese Ausdrücke sind positiv, wenn die erste Bedingung erfüllt ist. Demnach sind Systeme, die durch Differentialgleichungen erster oder zweiter Ordnung beschrieben werden, für alle positiven Werte ihrer Koeffizienten stabil.

Für die Differentialgleichung dritter Ordnung ist der einzige Ausdruck, der im Rahmen der zweiten Bedingung negativ ausfallen kann, obgleich die erste Bedingung erfüllt ist, die Hurwitzdeterminante

$$H = \begin{vmatrix} a_2 & a_0 \\ a_3 & a_1 \end{vmatrix} = a_1 a_2 - a_0 a_3 \tag{5.28}$$

oder die Probefunktion

$$R_1 = a_1 - \frac{a_3}{a_2} \cdot a_0 \quad . \tag{5.29}$$

Beide lassen sich in die Bedingung für Stabilität

$$a_1 a_2 > a_0 a_3 \tag{5.30}$$

umformen, die man sich dadurch einprägen kann, dass das Produkt der inneren Koeffizienten größer sein muss als das der äußeren Koeffizienten der Differentialgleichung.

Die Stabilitätskriterien nach Routh und Hurwitz sollen auf Beispiele aus dem Abschnitt 5.2 angewandt werden. Der in Bild 5-1 dargestellte Regelkreis wird durch die Stör- bzw. Führungsübertragungsfunktion in Gl.(5.2) bzw. (5.3) beschrieben. Die Nenner beider Übertragungsfunktionen sind gleich, demzufolge sind auch die das Stör- bzw. Führungsverhalten beschreibenden homogenen Differentialgleichungen und die