Tabelle (Fortsetzung)

| | | |
|---|---|---|
| (25) | $\dfrac{1}{(s-b)^2-a^2}$ | $\dfrac{e^{bt}\cdot\sinh(at)}{a}$ |
| (26) | $\dfrac{s-b}{(s-b)^2-a^2}$ | $e^{bt}\cdot\cosh(at)$ |
| (27) | $\dfrac{1}{s(s^2+4a^2)}$ | $\dfrac{\sin^2(at)}{2a^2}$ |
| (28) | $\dfrac{s^2+2a^2}{s(s^2+4a^2)}$ | $\cos^2(at)$ |
| (29) | $\dfrac{s}{(s^2+a^2)^2}$ | $\dfrac{t\cdot\sin(at)}{2a}$ |
| (30) | $\dfrac{s^2-a^2}{(s^2+a^2)^2}$ | $t\cdot\cos(at)$ |
| (31) | $\dfrac{s}{(s^2-a^2)^2}$ | $\dfrac{t\cdot\sinh(at)}{2a}$ |
| (32) | $\dfrac{s^2+a^2}{(s^2-a^2)^2}$ | $t\cdot\cosh(at)$ |
| (33) | $\arctan\left(\dfrac{a}{s}\right)$ | $\dfrac{\sin(at)}{t}$ |

# 5 Anwendungen der Laplace-Transformation

## 5.1 Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

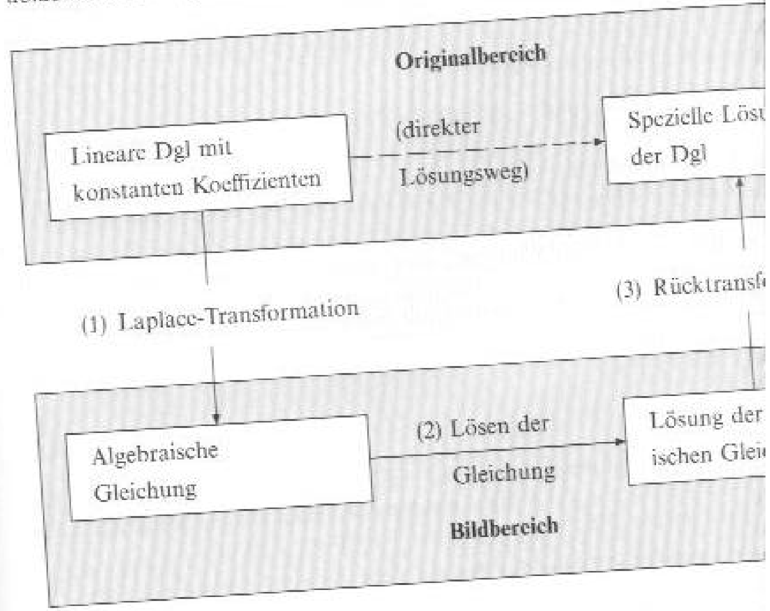
### 5.1.1 Allgemeines Lösungsverfahren mit Hilfe der Laplace-Transformation

Mit den in den Anwendungen besonders wichtigen *linearen* Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung mit *konstanten* Koeffizienten haben wir uns bereits in Kapitel V aus- … gezeigt, wie man eine solche Differentialgleichung durch



Die *allgemeine* Lösung enthielt dabei noch *einen* bzw. *zwei* Integrationskons… *Parameter*.

Ein weiteres (insbesondere in der Elektrotechnik und Regelungstechnik weit ve… Lösungsverfahren liefert die *Laplace-Transformation*. Wie wir im einzelnen … werden, gehen dabei in die *allgemeinen* Lösungen der Differentialgleichungen … gen *Anfangswerte* für $t = 0$ als *Parameter* ein. Die *Integration einer linearen D… gleichung mit konstanten Koeffizienten mit Hilfe der Laplace-Transformation l… die allgemeine Lösung in Abhängigkeit von den Anfangswerten*[9]. Dieser in dr… ablaufende Lösungsweg läßt sich wie folgt schematisch darstellen:




Wir beschreiben noch kurz die einzelnen Rechenschritte:

(1) Die *lineare* Differentialgleichung mit *konstanten* Koeffizienten u… Anfangswerten wird zunächst mit Hilfe der Laplace-Transformat… *braische Gleichung 1. Grades*, d.h. in eine *lineare* Gleichung über…

(2) Als *Lösung* dieser Gleichung erhält man die Bildfunktion $Y(s)$ d… sung (Originalfunktion) $y(t)$.

(3) Durch *Rücktransformation* gewinnt man aus der Bildfunktio… einer *Transformationstabelle* (s. Abschnitt 4.2) und/oder *speziell…* z.B. der *Partialbruchzerlegung*) die *gesuchte Lösung* $y(t)$ der g… *wertaufgabe*.

9) Wir lösen somit ein *Anfangswertproblem*.