

## Übung 29                      z-Transformation Inverse z-Transformation

### Lernziel

- mit Hilfe einer z-Transformations-Tabelle und der Methode "Partialbruchzerlegung" aus der z-Transformierten einer Funktion deren inverse z-Transformierte bestimmen können.

### Aufgabe

Bestimmen Sie mit Hilfe der z-Transformations-Tabelle (kopiertes Blatt oder *Meyer* Seite 186) und der Methode "Partialbruchzerlegung" die zur gegebenen z-Transformierten  $X(z)$  gehörige Rücktransformierte  $x[n]$ .

- a)  $X(z) = \frac{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}{1 + \frac{3}{4}z^{-1} + \frac{1}{8}z^{-2}}$                        $x[n]$  rechtsseitig
- b)  $X(z) = \frac{1 - 2z^{-1}}{1 - \frac{5}{2}z^{-1} + z^{-2}}$                       Fourier-Transformierte  $X_a(\ )$  existiert
- c)  $X(z) = \frac{3}{z - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}z^{-1}}$                       Fourier-Transformierte  $X_a(\ )$  existiert
- d)  $X(z) = \frac{1 - az^{-1}}{z^{-1} - a}$                        $|z| > \frac{1}{|a|}$ ,  $a \in \mathbb{R}$
- e)  $X(z) = \frac{1 + \frac{1}{2}z^{-1}}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$                        $x[n]$  rechtsseitig

### Lösungen

a)  $x[n] = -3 \left(-\frac{1}{4}\right)^n + 4 \left(-\frac{1}{2}\right)^n \quad [n]$

b)  $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad [n]$

c)  $x[n] = \left(-\frac{1}{4}\right)^{n-1} + 2 \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \quad [n-1]$

d)  $x[n] = -\frac{1}{a} \quad [n] - \frac{1-a^2}{a^{n+1}} \quad [n-1]$

e)  $X(z) = \frac{1 + \frac{1}{2}z^{-1}}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} + \frac{1}{2}z^{-1} \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$

$$x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad [n] + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \quad [n-1] = [n] + \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \quad [n-1]$$