

# I GRUNDLAGENWISSEN – ZUSATZ

S. BARTELS, 31.7.2018

## 1. GRAFISCHE DARSTELLUNG VON ALGORITHMEN

Sehr hilfreich für das Verständnis von Algorithmen und deren Umsetzung auf Computern ist deren grafische Darstellung. Für die Diskussion gängiger Konzepte folgen wir in diesem Abschnitt dem Buch *Algorithmen kompakt und verständlich* von M. von Rimscha (Springer, 2008) Zur übersichtlichen Repräsentation stehen Struktogramme und Ablaufpläne zur Verfügung, die die folgenden vier Elemente symbolisch darstellen:

- Ein *Block* besteht aus einer oder mehreren Anweisungen wie Ein- und Ausgabe oder Wertzuweisungen mittels elementarer Formeln.
- Eine *Fallunterscheidung* wählt abhängig von einer Bedingung einen Block aus.
- Eine *Wiederholung* führt einen Block wiederholt aus, bis eine Bedingung verletzt ist.
- Eine *Unterfunktion* steht für einen weiteren Algorithmus, der für gewisse Eingaben einen oder mehrere Rückgabewerte liefert.

Diese Elemente definieren wiederum Anweisungen, die in geschachtelter Form in Blöcken verwendet werden können. Beispielsweise kann eine Fallunterscheidung im Block einer Wiederholung auftreten. Die Symbole der Elemente zur Erstellung eines Struktogramms und eines Ablaufplans sind in den Abbildungen 1 und 2 gezeigt. Für Ablaufpläne werden zusätzlich Pfeile sowie Anfangs- und Endsymbole verwendet.

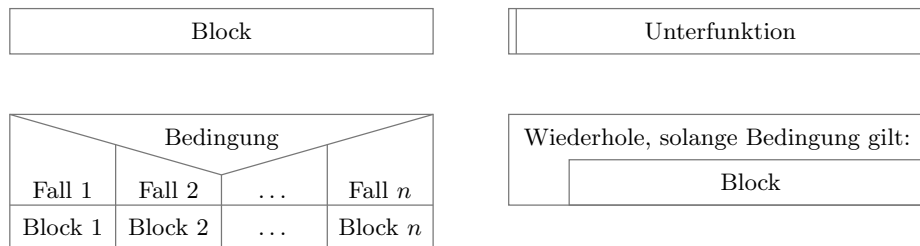


ABBILDUNG 1. Elemente der grafischen Darstellung eines Algorithmus mit einem Struktogramm.

Wir illustrieren die Verwendung eines Struktogramms und eines Ablaufplans am Beispiel des Euklidischen Algorithmus zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers zweier ganzer Zahlen, der auf der Tatsache beruht, dass

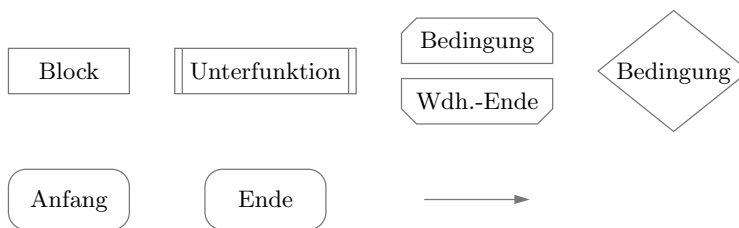


ABBILDUNG 2. Elemente der grafischen Darstellung eines Algorithmus mit einem Ablaufplan.

die Differenz der Zahlen ebenfalls von der gesuchten Zahl geteilt wird, das heißt es gilt  $\text{ggT}(a, b) = \text{ggT}(a - b, b)$ . Im Verfahren wird eine Wechselwegnahme durchgeführt, bis die reduzierten Zahlen identisch sind und dann mit der gesuchten Zahl übereinstimmen.

**Algorithmus 1.1** (Euklidischer Algorithmus). Eingabe: Ganze Zahlen  $a, b$ .

- (1) Solange  $a \neq b$  gilt, wiederhole Schritt (2).
- (2) Gilt  $a > b$ , so ersetze  $a$  durch  $a - b$ , andernfalls ersetze  $b$  durch  $b - a$ .
- (3) Definiere  $g = a$ .

Ausgabe: Größter gemeinsamer Teiler  $g$  von  $a$  und  $b$ .

Das Verfahren ist im folgenden Beispiel illustriert.

**Beispiel 1.2.** Es gilt  $\text{ggT}(240, 100) = 20$  und  $\text{ggT}(21, 15) = 3$ :

240	100	21	15
140	100	6	15
40	100	6	9
40	60	6	3
40	20	3	3
20	20		

Abbildung 3 zeigt ein zugehöriges Struktogramm. Dabei werden die einzelnen Elemente direkt untereinander aufgeführt.

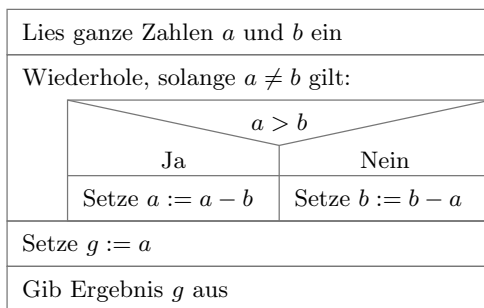


ABBILDUNG 3. Struktogramm zum Euklidischen Algorithmus.

In Abbildung 4 ist die Verwendung der Elemente und darstellenden Symbole eines Ablaufplans für den Euklidischen Algorithmus gezeigt. Elemente und Fallunterscheidungen werden mit Pfeilen verbunden und dargestellt.

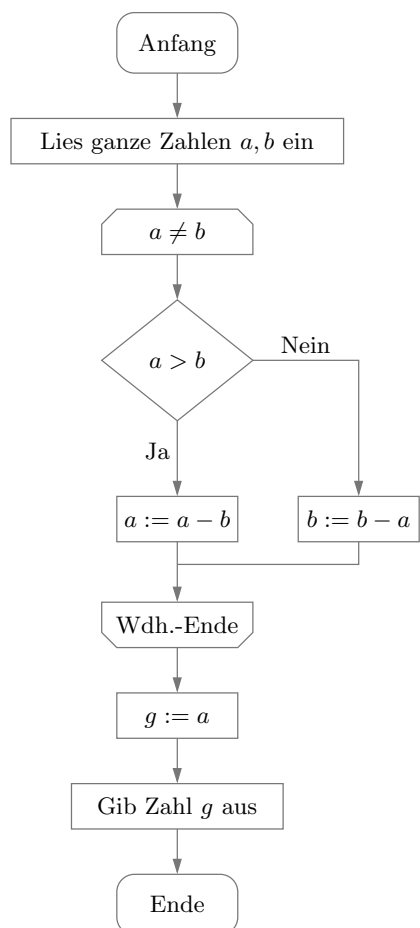


ABBILDUNG 4. Ablaufplan zum Euklidischen Algorithmus.