

# Charakterisierung des reflexiven, symmetrischen und transitiven Abschlusses einer Relation mittels Zickzacks

Der reflexive, symmetrische und transitive Abschluss (im folgenden kurz Abschluss) einer Relation  $R$  ist die kleinste Relation, die  $R$  enthält und reflexiv, symmetrisch und transitiv ist. Den Abschluss kann man wie folgt konstruieren:

Ein *Zickzack in einer Relation  $R$*  ist eine endliche Folge  $x_1, x_2, \dots, x_n$  mit wenigstens einem Element, so dass  $x_i R x_{i+1}$  oder  $x_{i+1} R x_i$  gilt (für  $i < n$ ). Zwei Elemente  $x$  und  $y$  sind im Abschluss genau dann in Relation gesetzt, wenn es einen Zickzack von  $x$  nach  $y$  gibt.

## Aufgabe

1. Formalisieren Sie die Zickzackkonstruktion in Pvs.
2. Beweisen Sie, dass man so tatsächlich den Abschluss einer beliebigen Relation erhält.