

1 Didaktische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler sind bereits aus vorherigen Unterrichtseinheiten gewohnt, Funktionen auf bestimmte Stellen zu überprüfen. Nullstellen spielten dabei jeher eine entscheidende Rolle, sei es beispielsweise als signifikante Stelle, um ein Schaubild exakt zeichnen zu können oder als rechnerische Lösung bei der Differentialrechnung, um Extrem- oder Wendestellen zu bestimmen. Dass es für derartige Probleme nicht immer Verfahren oder Hilfsmittel wie den GTR gab, die die Bestimmung einer genauen Lösung ermöglichen, kann an dieser Stelle thematisiert und als historischer Einstieg genutzt werden. Rechnerisch erfolgt der Einstieg über einen Vergleich zwischen der, den Schülerinnen und Schülern aus der Mittelstufe bekannten, Intervallhalbierung und dem rechnerischen Vorgehen beim Newton-Verfahren, der bereits Effizienzvorteile der zu besprechenden Verfahren herausstellt. Die Fixpunktiteration dient im Anschluss als erstes Beispiel eines numerischen Verfahrens, das zunächst gemeinsam besprochen werden kann, um das Grundprinzip derartiger Verfahren kennenzulernen. Anschließend erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig anhand ausgehändigten Materials das Newton-Verfahren sowie die Regula Falsi. Warum es sich bei diesen beiden Verfahren trotz ihres primären Nutzens zur Bestimmung einer Nullstelle ebenfalls um Fixpunktverfahren handelt, es also einen Zusammenhang zwischen Fixpunkt- und Nullstellenbestimmung gibt, sollte, falls nicht bereits im Verlauf von Schülerseite angesprochen, spätestens am Ende thematisiert werden. Jeweilige Übungsaufgaben zu den Verfahren schließen die Thematik, wobei die letzte Aufgabe der Regula Falsi die Möglichkeit eröffnet, die betrachteten Näherungsverfahren mittels der Einstiegsfunktion nochmals untereinander zu vergleichen.

2 Methodische Hinweise

Um den Schülerinnen und Schülern die Ideen, die sich hinter den einzelnen Verfahren befinden, möglichst nachvollziehbar nahe zu bringen, empfiehlt sich zur Unterstützung der Einsatz geeigneter visueller Hilfsmittel.

3 Unterrichtsmaterialien

Arbeitsblatt 1: Einstieg

Arbeitsblatt 2: Arbeitsblatt Fixpunktiteration

Arbeitsblatt 3: Arbeitsblatt Newton-Verfahren

Arbeitsblatt 4: Übungsaufgaben Newton-Verfahren

Internetseite Informationen zur Regula Falsi:

http://gimmler.org/mediapool/20/205225/data/Regula_falsi.doc (Zugriff: 14.07.2015)

Arbeitsblatt 5: Übungsaufgaben Regula Falsi

4 Literaturhinweise

Dahmen, Wolfgang, Reusken Arnold: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Berlin 2008².

Deuflhard, Peter, Hohmann, Andreas: Numerische Mathematik I. Eine algorithmisch orientierte Einführung, Berlin, New York 2002³.

Niederdrenk, Klaus, Yserentat, Harry: Funktionen einer Veränderlichen. Analytische und numerische Behandlung, Braunschweig 1987.