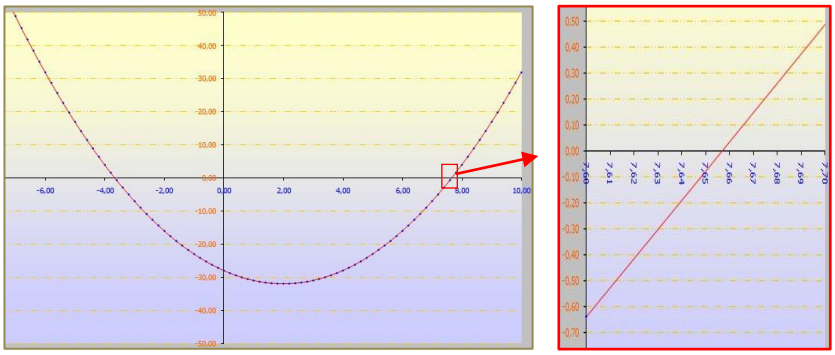
einer Intervallschachtelung) im Rahmen der Genauigkeit der Software gesteigert werden; dazu müssen nur die Achsenoptionen (geeignete Intervalle und Schrittweiten) verändert werden, was nur wenige Mausklicks erfordert.



$\boldsymbol{x^2 - 4x - 28 = 0}$; $x_{1.2} = 2 \pm \sqrt{32}$; $x_{1.2} \approx 2 \pm 5{,}657$
Scheitelform: $(x - [+2])^2 - 32 = 0$; $S(+2|-32)$

Sämtliche in diesem Beitrag enthaltenen Zeichnungen sind (außer den beiden Abbildungen aus Wikipedia) mit relativ einfachen Mitteln (z. B. Zeichnen-Funktionen in Word) selbst erstellt.
Dies sollte Prinzip sein für die Arbeit mit den Lernenden: Nicht Konfrontation mit Fertigprodukten (z. B. aus dem Internet) – die Welt der Lernenden ist ehedem überfüllt mit diesen –, sondern „eigene Herstellung".

## Ausblick: Rechnerische Lösung gemischt-quadratischer Gleichungen

Die Suche nach Strategien zur rechnerischen Lösung gemisch-quadratischer Gleichungen kann sich homogen anschließen; wesentliche Elemente wie z. B. quadratische Ergänzung, aber auch die Existenz von Lösungen und die Vorbereitung des Faktorisierens (s. o.: Scheitelform) sind bereits grundgelegt.
Hinzukommen muss die Reaktivierung der bereits des Öfteren praktizierten Lösungsstrategie zur Bestimmung der Lösungsmenge von Aussageformen: Wir suchen einfachere Aussageformen, die äquivalent sind, also dieselbe Lösungsmenge besitzen.
Des Weiteren sind Grundkenntnisse vonnöten über die Zahl „Null", in diesem Falle: Ein Produkt hat den Wert Null, wenn mindestens einer der Faktoren Null ist. Ist dies (und auch die oben genannte Strategie) den Schülerinnen und Schülern nicht hinreichend geläufig, so wird das Lösungsverfahren für die Lernenden zu komplex und verkürzt sich schlussendlich auf die Nutzung einer „Formel", bei der das mathematische Denken in Grunde auf der Strecke bleibt.
Was die Zahl Null betrifft, so empfiehlt es sich, über die Jahre hinweg eine Sammlung anzulegen (die z. B. im Heft der Lernenden präsent ist und Zug um Zug ergänzt wird). Diese könnte z. B. so aussehen (plakativ mit „Nullrunde" etikettiert):

*Ein Produkt ist Null, wenn mindestens ein Faktor Null ist.*

*Ein Quotient ist Null, wenn der Dividend Null ist, außer der Divisor ist auch gleich Null.*

*Durch Null kann man nicht dividieren. Null durch Null jedoch kann alles sein.*

*Eine Summe ist Null, wenn die Summanden Gegenzahlen sind.*

*Eine Differenz ist Null, wenn Minuend und Subtrahend gleich sind.*

*Eine Potenz ist Null, wenn die Basis Null ist; was aber ist Null hoch Null?*

*Null ist nicht Nichts.*

*….*

Nullrunde

---

Es folgen Anlagen:

Parabeln – überall

Parabelkonstruktionen elementar

Eigenschaften der Parabel

Dynamische Arbeitsblätter mit Excel

Kontext: Curriculum

Aufgabenblatt: grafische Lösung gemischt-quadratischer Gleichungen

*© Kurt Vogelsberger 2009*