***Intention, Aufgabe und Hinweise***

Das Lösen von Gleichungen ist ein Aufgabentyp, der in vielen Zusammenhängen eine wichtige Rolle spielt und der regelmäßig Entsetzen bei Schülern hervorruft – wie auch beim Lehrer, wenn er dann die Lösungsversuche der Schüler zur Kenntnis nehmen muss.

Geogebra bietet verschiedene Möglichkeiten, Lösungen näherungsweise zu bestimmen. Und es ist wichtig, dass den Schülern diese Tatsache bewusst ist und sie sich damit zu helfen wissen. Deshalb liegt der Schwerpunkt dieses Arbeitsblattes nicht auf der Anwendung der Lösungsverfahren – sie werden bewusst hinten dran gehängt, als letzte Option. Vielmehr lernen und üben die Schüler verschiedene Methoden der näherungsweisen Bestimmung von Nullstellen. Und dabei lernen sie auch etwas über die Bedeutung der Nullstellen – als Schnittstellen des Graphen mit der x-Achse oder als Stellen, bei denen meistens ein Vorzeichenwechsel stattfindet.

Dieses AB kann man in der ersten Phase der EF im Rahmen von Übungen einsetzen, die parallel zum aktuellen Thema stattfinden.

***Nullstellen***

**Einführung:**

„Nullstellen“ sind dir aus der Sek I bekannt. Nullstellen sind dir z.B. begegnet als …

1. Schnittpunkte von Graphen mit der x-Achse
2. Stellen, an der der y-Wert einer Funktion Null wird (hier gab es für verschiedene Funktionen besondere Lösungsverfahren…)
3. Momente in Sachaufgaben, an denen irgendetwas Besonderes passiert

**A:**



C:



B:

**Aufgabe 1:** *Ganz offensichtlich? Eine Aufgabe für Partnerarbeit!*

1. Manchmal kann man an der Funktionsgleichung die Nullstellen sofort sehen. Ermittle für die folgenden Gleichungen die Nullstellen durch „Hingucken“ oder durch ein bisschen Probieren.

I) II) III) IV)

V) VI) VII) VIII)

1. Begründe deinem Partner, warum die gefundenen Zahlen die Nullstellen sind und erkläre ihm, wie du sie gefunden hast.
2. Erfinde selbst einige Gleichungen, denen man die Nullstellen ohne zu rechnen ansehen kann und stelle sie Deinem Partner als Aufgabe!

**Aufgabe 2:** *Und wenn man die Lösung nicht sieht?*

Da bietet dir zunächst Geogebra verschiedene Werkzeuge, deren Verwendung mit dieser Aufgabe erlernt werden sollen. Vorbereitung: Stelle im Gestaltungsmenü des Algebrafensters „Definition & Wert“ ein. Gib die Funktionsvorschrift im Algebrafenster ein. Probiere diese Methoden aus:

Methode 1: Du kannst nun am Graph die Stellen, an denen er die x-Achse schneidet ungefähr ablesen.

Methode 2: Du kannst die Schnittpunkte des Graphen mit der x-Achse konstruieren. (Anleitung: Verwende das Werkzeug „Schneide“ aus dem Punktwerkzeugkasten und Klicke nacheinander den Graph und die x-Achse an). Die Punkte werden im Algebrafenster angezeigt

Methode 3: Du kannst den Befehl Nullstelle[f] eingeben. Die Schnittpunkte werden im Algebrafenster angegeben.

Führe alle drei Verfahren für die folgende Funktion durch (achte auf die richtige Eingabe):

(Tipp: Es gibt mehr als 3 Nullstellen – verwende daher auch den Zoom!)

**Aufgabe 3:** *Zur Sache - Nullstellen in Sachproblemen*

Die nachfolgenden Sachsituationen können jeweils durch eine Funktion beschrieben werden. Dabei haben die Nullstellen dann eine besondere Bedeutung. Erkläre die inhaltliche Bedeutung der Nullstellen. (**Die Berechnung wird an dieser Stelle noch nicht verlangt!)**

1. Eine 12cm lange Kerze brennt pro Stunde 2,4 cm ab.
2. Das Güllefass von Bauer Hollenbeck fasst 5000 Liter. Der Entleerungsvorgang schafft 400 Liter pro Minute.
3. Die Flugbahn eines Fußballs beim Einwurf wird durch folgende Funktion modelliert:

f(x) = –0,1x² + x + 2.

1. In einer Firma, die Saftpressen herstellt, kann der Gewinn (in 1000€) in Abhängigkeit von der Anzahl der produzierten Saftpressen (in 10 000 Stück) durch folgende Funktionsgleichung beschreiben werden:

G (x) = – 0,01x³ + 1,5x + 1

1. Eine Bakterienkultur wird vergiftet. Die folgende Funktionsgleichung modelliert die Abnahme der Bakterienzahl in Abhängigkeit von der Zeit (in Stunden).

B (x) = 5000  – 1

[Tipp: Es gibt nur ganze Bakterien!]

**Aufgabe 4:**

Du hast es geahnt: Bestimme nun die Nullstellen der Aufgaben von Aufgabe 3. Du darfst dazu natürlich die Werkzeuge von Geogebra aus Aufgabe 2 verwenden. Mache die Probe!

Hinweis: Bei e) funktioniert Methode 3 nicht! Es werden aber Alternativen angeboten. Probiere sie aus.

**Aufgabe 5:** *Und wie sieht es mit den Lösungsverfahren der Sekundarstufe 1 aus?*

Für die in Aufgabe 1 vorkommenden Gleichungen hast du bereits Lösungsverfahren kennen gelernt. Benenne die Verfahren und überprüfen an den Beispielen, ob du diese Verfahren noch beherrschst. Vergleiche sie mit den Lösungen, die dir Geogebra liefert!

**Wenn Du nicht sicher bei der Lösung solcher Gleichungen bist, so musst Du das wiederholen. Das ist nicht Thema der EF, sondern es war das Thema der 8. bis 9. (bzw. 10.) Klasse. Hier gibt es Trainingsaufgaben, deren Lösung Du beherrschen musst:**



