**Infoblatt**

**Ziele und Voraussetzungen:**

Bei „MiniMax“ soll das **Rechnen** (im Kopf bzw. halbschriftlich) – auch mit einfachen **Brüchen und negativen Zahlen** – geübt und wachgehalten werden. Außer den zugehörigen Rechenregeln und der Kenntnis der Vereinbarung „Punkt vor Strich“ gibt es keine Voraussetzungen. Die Suche nach Minima bzw. Maxima unter diversen Rahmenbedingungen dient dabei als Vehikel und gibt Anlass zu Reflexionen über das erkenntnisgeleitete systematische Probieren bei den Schülerinnen und Schülern.

**Initialaufgabe 1: Bilde zwei Zahlen**

*Bilde mit den Ziffern 1; 2; 3; 4; 5 und 6 (jede Ziffer einmal) zwei Zahlen, deren Differenz eine positive Zahl ist, aber möglichst nahe bei Null liegt.*

**Lösung:** 412 – 365 = 47 (bzw. 365 – 412 = -47)

**Erkenntnisse**, von denen man ausgeht bzw. die sich beim Suchen entwickeln:

- Die beiden Zahlen sollten dreistellig sein.

- Verwende Nachbarzahlen als Hunderterziffern.

- Nimm die 3 und die 4 als Hunderterziffer, damit die großen und die kleinen Ziffern für die Zehner- und die Einerziffer übrig bleiben, um die beiden Zahlen möglichst „nahe zusammen zu rücken“.

**Initialaufgabe 2: Bilde aus gegebenen Zahlen und Rechenzeichen einen Zahlterm**

*Bilde aus den Ziffern 1; 2; 3; 4 und 5 (jede Ziffer einmal) sowie den Rechenzeichen + ; – ; · und : einen Zahlterm, dessen Wert möglichst a) groß ist b) klein ist c) nahe bei Null liegt.*

*Verlangt ist: Zuerst eine Punktrechnung, dann eine Strichrechnungen, dann wieder eine Punktrechnung und zum Schluss wieder eine Strichrechnung.* (Bemerkung: Das grenzt die Sache etwas ein.)

**Lösungen:**

a) 4 · 5 – 1 : 2 + 3 = 22,5 (die zweitbeste Lösung: 4 · 5 – 1 : 3 + 2 = 21)

b) 2 : 3 – 4 · 5 + 1 = -18 (die zweitbeste Lösung: 1 : 3 – 4 · 5 + 2 = -17)

c) 4 : 2 – 1 · 5 + 3 = 0 (die zweitbeste Lösung: 4 : 5 – 1 · 3 + 2 = -0,2)

**Erkenntnisse**, von denen man ausgeht bzw. die sich beim Suchen entwickeln:

- Große Zahlen entstehen bei der Multiplikation großer Zahlen.

- Kleine Zahlen entstehen beim Dividieren mit großem Divisor.

- Wo entfaltet eine große Zahl ihre beste Wirkung? Man muss abwägen bzw. ausprobieren.

**Initialaufgabe 3: Einen vorgegebenen Term mit vorgegebenen Zahlen belegen**

*Belege den Term  mit den Zahlen -1; 0,5; 2 und 3, sodass der Wert möglichst*

*a) groß ist b) klein ist c) nahe bei Null liegt.*

**Lösungen:**

a) ** = 10 (die zweitbeste Lösung: **= 9)

b) **= -6 (die zweitbeste Lösung: **= -3)

c) **= 0,25 (die zweitbeste Lösung: **= -0,5)

**Erkenntnisse**, von denen man ausgeht bzw. die sich beim Suchen entwickeln:

- Subtrahiert man eine negative Zahl, wird die Ausgangszahl größer.

- Dividiert man eine positive Zahl durch eine Zahl zwischen 0 und 1 wird die Ausgangszahl größer.

**Punktejagd**

1.) Bilde mit den Ziffern 1; 2; 3; 4; 5; 6 und 7 zwei Zahlen, deren Differenz eine positive Zahl ist und möglichst nahe bei Null liegt.

……………..… – …..…………… = ……..………… *(Differenz = 469 🡪 2 P.; Differenz kleiner als 700 🡪 1 P.)*

Schreibe zwei Erkenntnisse auf, die wesentlich zur Lösung beitragen.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………… *(1 P.)*

………………………………………………………………………………………………………………………………………………… *(1 P.)*

2.) Bilde mit den Ziffern 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 und 9 drei dreistellige Zahlen a, b und c,

deren „Differenz“ a – b – c möglichst nahe bei Null liegt.

Die Hunderterziffer von a heißt 9, die von b heißt 6, die von c heißt 3.

…..……...… – ..…….…… – ..…..…..… = ……….… *(Differenz = 0 🡪 2 P.; Differenz einstellig 🡪 1 P.)*

Schreibe zwei Erkenntnisse auf, die wesentlich zur Lösung beitragen.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………… *(1 P.)*

………………………………………………………………………………………………………………………………………………… *(1 P.)*

3.) Bilde aus den Zahlen -2; -1,5; 0,5; 1 und 2,5 sowie den Rechenzeichen + ; – ; · und : einen Zahlterm, dessen Wert

a) möglichst groß ist (Tipp: beginne mit -2 ∙ …)

b) möglichst klein ist (Tipp: beginne mit -2 ∙ …)

c) möglichst nahe bei Null liegt (Tipp: beginne mit -2 : 0,5 …).

Verlangt ist dabei: Zuerst eine Punktrechnung, dann eine Strichrechnung, dann eine Punktrechnung usw.

a) …………………………………………………………………………………………………………………………………………. = ………….

*(Wert = 7 🡪 2 P.; Wert größer als 5 🡪 1 P.)*

b) ……………………………………………………………………………………………………………………………………..….. = ………….

*(Wert = -9 🡪 2 P.; Wert kleiner als -7 🡪 1 P.)*

c) ……………………………………………………………….…………………………………………................................. = ………….

*(Wert = 0 🡪 2 P.; Wert größer als -1 und kleiner als 1 🡪 1 P.)*

Schreibe für 3a) zwei Erkenntnisse auf, die wesentlich zur Lösung beitragen.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………… *(1 P.)*

………………………………………………………………………………………………………………………………………………… *(1 P.)*

4.) Belege den Term  mit den vier Zahlen -3; 0,5; 2 und 3, sodass der Wert

a) möglichst groß ist (Tipp: beginne mit 3 – …)

b) möglichst klein ist (Tipp: beginne mit -3 – …)

c) möglichst nahe bei Null liegt (Tipp: beginne mit 0,5 – …).

a) ………………………………………………………………………………………………………………………………………….. = …………. *(Wert = 5 🡪 2 P.; Wert größer als 3 🡪 1 P.)*

b) ………………………………………………………………………………………………………………………………………….. = ………….

*(Wert = -5 🡪 2 P.; Wert kleiner als -3 🡪 1 P.)*

c) ………………………………………………………………………………………………………………………………………….. = ………….

*(Wert = -0,1 🡪 2 P.; Wert größer als -1 und kleiner als 1 🡪 1 P.)*

5.) Belege den Term  mit den fünf Zahlen -2; -1,5; 0,5; 1 und 2,5, sodass der Wert

a) möglichst groß ist (Tipp: beginne mit -2 ∙ …)

b) möglichst klein ist (Tipp: beginne mit -2 ∙ …)

c) möglichst nahe bei Null liegt (Tipp: beginne mit 1 ∙ …).

a) ………………………………………………………………………………………………………………………………………….. = …………. *(Wert = 4 🡪 2 P.; Wert größer als 2 🡪 1 P.)*

b) ………………………………………………………………………………………………………………………………………….. = ………….

*(Wert = -4 🡪 2 P.; Wert kleiner als -2 🡪 1 P.)*

c) ………………………………………………………………………………………………………. ……………………………….. = ………….

*(Wert = 🡪 2 P.; Wert größer als -1 und kleiner als 1 🡪 1 P.)*

Maximal: 28 Punkte **Erreicht: ….……. Punkte**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 28 Punkte | 27 Punkte | 26 Punkte | 25 Punkte | 24 Punkte | 23 Punkte |
| Super 😊 | Super 😊 | Super 😊 | Sehr gut 😊 | Sehr gut 😊 | Sehr gut 😊 |

**Verlaufsplan**

SuS … Schülerinnen und Schüler L … Lehrerin bzw. Lehrer

EA … Einzelarbeit PA … Partnerinnen- bzw. Partnerarbeit FEU … fragendentwickelnder Unterricht

Die Zeitangaben dienen nur zur groben Orientierung!

Je nach zur Verfügung stehender Zeit kann man zwei Sitzungen dazu verwenden.

Organisatorische Bemerkungen:

- SuS benötigen für die Notation ihrer Versuche viel (!) Konzeptpapier

- !!! L soll die SuS dazu anhalten, zur Vermeidung von Rechenfehlern **den Rechengang ausführlich und kleinschrittig aufzuschreiben**, z.B. so: -2 · 2,5 – (-1,5) : (0,5 + 1) = -5 – (-1,5) : 1,5 = -5 – (-1) = -5 + 1 = -4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phase / Zeit** | **L / SuS** | **Medien** |
|  |  |  |
| **1. Erarbei­tung I**  FEU + EA / PA  15 Min. | L stellt die Initialaufgabe 1 vor.  SuS lösen diese Aufgabe selbständig und formulieren Erkenntnisse, von denen sie sich bei der Lösung haben leiten lassen – vgl. Infoblatt.  🡪 Lösung und Erkenntnisse werden notiert  Zugehörige Aufgaben auf dem Arbeitsblatt: 1.) und 2.) | Tafel (🡪)  Heft |
| **2. Erarbei­tung II**  FEU und EA / PA  15 Min. | L stellt die Initialaufgabe 2 vor – weiter wie in Erarbeitung I  🡪 Lösung und Erkenntnisse werden notiert  Zugehörige Aufgabe auf dem Arbeitsblatt: 3.) | Tafel (🡪)  Heft |
| **3. Erarbei­tung III**  FEU und EA / PA  15 Min. | L stellt die Initialaufgabe 3 vor – weiter wie in Erarbeitung I  🡪 Lösung und Erkenntnisse werden notiert  Zugehörige Aufgaben auf dem Arbeitsblatt: 4.) und 5.) | Tafel (🡪)  Heft |
| **4. Übung**  EA / PA  45 Min. | SuS bearbeiten die Aufgaben des Arbeits­blattes und machen sich auf die Jagd nach Punkten ☺.  Die Suche wird durch die Angabe des optimalen Wertes erleichtert.  L lobt, beobachtet und berät zurückhaltend.  Lösungen: (Zum Teil gibt es mehrere Varianten.)  1.) 1234 – 765 = 469  2.) 981 – 657 – 324 = 0  3a) -2 · (-1,5) + 2,5 : 0,5 – 1 = 7  3b) -2 · 2,5 + (-1,5) : 0,5 – 1 = -9  3c) -2 : 0,5 – (-1,5) · 1 + 2,5 = 0  4a) 3 – (-3) : (2 – 0,5) = 5  4b) -3 – 3 : (2 – 0,5) = -5  4c) 0,5 – 3 : (2 – (-3)) = -0,1  5a) -2 · 0,5 – 2,5 : (-1,5 + 1) = 4  5b) -2 · 2,5 – (-1,5) : (0,5 + 1) = -4  5c) 1 · (-1,5) – 2,5 : (-2 + 0,5) = 1/6 | Arbeits­blatt |
| **5. Abschluss**  FEU bzw. PA | Kontrolle: je zwei SuS gegenseitig oder im Plenum |  |