

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 zwei Zahlen, deren Differenz möglichst nahe bei Null ist.

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 Zahlen 1; 2; 3; 4 und 5 sowie den Rechenzeichen + ; - ; · und : einen Zahlterm, dessen Wert möglichst a) groß ist b) klein ist c) nahe bei Null liegt.

Dabei sollen sich Punkt- und Strichrechnungen abwechseln.

[Bemerkung: das grenzt die Sache etwas ein.]

Lösungen:

a) $4 \cdot 5 - 1 : 2 + 3 = 22,5$ (die zweitbeste Lösung: $4 \cdot 5 - 1 : 3 + 2 = 21 \frac{2}{3}$)

b) $2 : 3 - 4 \cdot 5 + 1 = -18 \frac{1}{3}$ (die zweitbeste Lösung: $1 : 3 - 4 \cdot 5 + 2 = -17 \frac{2}{3}$)

c) $4 : 2 - 1 \cdot 5 + 3 = 0$ (die zweitbeste Lösung: $4 : 5 - 1 \cdot 3 + 2 = -0,2$)

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 $\boxed{? + \frac{?-?}{?}}$ 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) $2 + \frac{3 - (-1)}{0,5} = 10$ (die zweitbeste Lösung: $3 + \frac{2 - (-1)}{0,5} = 9$)

b) $2 + \frac{(-1) - 3}{0,5} = -6$ (die zweitbeste Lösung: $3 + \frac{(-1) - 2}{0,5} = -3$)

c) $-1 + \frac{3 - 0,5}{2} = 0,25$ (die zweitbeste Lösung: $-1 + \frac{2 - 0,5}{3} = -0,5$)

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 möglichst nahe bei Null liegt.

..... - = (Differenz = 469 $\rightarrow$ 2 P.; Differenz kleiner als 700 $\rightarrow$ 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 Zahlen a, b und c, deren „Differenz“ $a - b - c$ möglichst nahe bei Null liegt.

..... - - = (Differenz = 0 $\rightarrow$ 2 P.; Differenz kleiner als 20 $\rightarrow$ 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 + ; - ; $\cdot$ und $:$ einen Zahlterm, dessen Wert möglichst a) groß ist b) klein ist c) nahe bei Null liegt.
Dabei sollen sich Punkt- und Strichrechnungen abwechseln.

a) =
(Wert = 7 $\rightarrow$ 2 P.; Wert größer als 5 $\rightarrow$ 1 P.)

b) =
(Wert = -9 $\rightarrow$ 2 P.; Wert kleiner als -7 $\rightarrow$ 1 P.)

c) =
(Wert = 0 $\rightarrow$ 2 P.; Wert größer als -1 und kleiner als 1 $\rightarrow$ 1 P.)

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

..... (1 P.)

..... (1 P.)

4.) Bilde aus den Zahlen -4; -2; -1,5; 0,5 und 3 sowie den Rechenzeichen + ; - ; · und : einen Zahlterm, dessen Wert möglichst a) groß ist b) klein ist c) nahe bei Null liegt.

Dabei sollen sich Punkt- und Strichrechnungen abwechseln.

a) =
 (Wert = 15,5 → 2 P.; Wert größer als 13 → 1 P.)

b) =
 (Wert = -14,5 → 2 P.; Wert kleiner als -12 → 1 P.)

c) =
 (Wert = $-\frac{1}{12}$ → 2 P.; Wert größer als -1 und kleiner als 1 → 1 P.)

Schreibe für 4b) zwei Erkenntnisse auf, die wesentlich zur Lösung beitragen.

..... (1 P.)

..... (1 P.)

5.) Belege den Term $\frac{? - \frac{?}{? - ?}}{? - ?}$ mit den vier Zahlen -3; 0,5; 2 und 3, sodass der Wert möglichst

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

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.)

6.) Belege den Term $\frac{? \cdot ? - \frac{?}{? + ?}}{? + ?}$ mit den fünf Zahlen -2; -1,5; 0,5; 1 und 2,5, sodass der Wert möglichst

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

a) =
 (Wert = 4 → 2 P.; Wert größer als 2 → 1 P.)

b) =
 (Wert = -4 → 2 P.; Wert kleiner als -2 → 1 P.)

c) =
 (Wert = $\frac{1}{6}$ → 2 P.; Wert größer als -1 und kleiner als 1 → 1 P.)

Maximal: 36 Punkte

Erreicht: Punkte

Verlaufsplan

SuS ... Schülerinnen und Schüler L ... Lehrerin bzw. Lehrer

EA ... Einzelarbeit PA ... Partnerinnen- und Partnerarbeit FEU ... fragendentwickelnder Unterricht

Je nach zur Verfügung stehender Zeit wird man an geeigneten Stellen kürzen.

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: $-2 \cdot 2,5 - (-1,5) : (0,5 + 1) = -5 - (-1,5) : 1,5 = -5 - (-1) = -5 + 1 = -4$

Phase / Zeit	L / SuS	Medien
1. Erarbeitung I FEU und 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	Tafel (→) Heft
2. Erarbeitung II FEU und EA / PA 15 Min.	L stellt die Initialaufgabe 2 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	Tafel (→) Heft
3. Erarbeitung III FEU und EA / PA 15 Min.	L stellt die Initialaufgabe 3 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	Tafel (→) Heft
4. Übung EA / PA 30 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. <u>Lösungen:</u> (Manchmal existieren mehrere Varianten zum gleichen Ergebnis.) 1.) $1234 - 765 = 469$ 2.) $981 - 657 - 324 = 0$ 3a) $-2 \cdot (-1,5) + 2,5 : 0,5 - 1 = 7$ 3b) $-2 \cdot 2,5 + (-1,5) : 0,5 - 1 = -9$ 3c) $-2 : 0,5 - (-1,5) \cdot 1 + 2,5 = 0$ 4a) $-4 \cdot (-2) + 3 : 0,5 - (-1,5) = 15,5$ 4b) $-4 \cdot 3 + (-2) : 0,5 - (-1,5) = -14,5$ 4c) $0,5 \cdot (-1,5) + (-4) : 3 - (-2) = -1/12$ (schwierig!) 5a) $3 - (-3) : (2 - 0,5) = 5$ 5b) $-3 - 3 : (2 - 0,5) = -5$ 5c) $0,5 - 3 : (2 - (-3)) = -0,1$ (schwierig!) 6a) $-2 \cdot 0,5 - 2,5 : (-1,5 + 1) = 4$ (schwierig!) 6b) $-2 \cdot 2,5 - (-1,5) : (0,5 + 1) = -4$ 6c) $1 \cdot (-1,5) - 2,5 : (-2 + 0,5) = 1/6$ (schwierig!)	Arbeitsblatt
5. Abschluss FEU bzw. PA 10 Min.	Kontrolle: je zwei SuS gegenseitig oder im Plenum	