Rundbrief 222

1/2023

Kleinvieh macht auch

(zwar wenig, aber in der Summe doch viel)

Mist.

Mit Materialien vom Kleinviehplenum der MUED-Tagung 2022

Inhalt

Einführung 3

Tagungsnachklang 4

Film über die 9. MUED-Tagung 1983 4

Materialien vom Kleinvieh (der Tagung November 2022)

- **Textaufgaben von Schüler:innen für Schüler:innen** 5
- **Das Tetraeder** 8
- **Knobel I: 11mal die 6** 9
- **Knobel II: 9mal zur 1000** 10
- **Knobel III: Immer 24** 11
- **Infos zu Knobeleien und Spielen** 12
- **Rechnen mit Klammern** 13
- **Tipp zur Bruchrechnung** 13
- **Bundesgesundheitsministerium** 14
- **Textaufgaben von Schüler:innen für Schüler:innen II** 15
- **Spielkarten-Symmetrien** 16
- **Parabeln stehen** 17
- **Bilder zum Parabeln stehen** 18
- **Parabelquartett** 20
- **Parabeln beschreiben** 21
- **Zu Parabeln Funktionsgleichungen aufstellen** 23
- **Mindmap zu quadratischen Funktionen** 24

Letzte Seite: Denk mal 25

Impressum

MUED e.V.,Windthorststr. 7, 48143 Münster
Tel. 0251-97957799, Fax: 0251-97957797
e-mail: mued@mued.de, http://www.mued.de

Redaktion dieses Rundbriefs: Heinz Böer

Einführung

Ein aktuelles Stimmungsbild zur letzten Tagung vermittelt Irmgards Tagungsnachklang, ein anderes der Film von Rolf von einer MUED-Tagung vor (fast) 40 Jahren.

Im Kleinvieh-Plenum am Samstag-Nachmittag jeder MUED-Tagung werden Kleinigkeiten aus dem Mathe-Unterricht vorgestellt, die keinen Workshop lohnen, aber erwähnenswert sind und nicht verloren gehen sollen. Hier eine Auswahl, nämlich die Dinge, die mit Material vorgestellt wurden und von denen es hinterlegte Dokumente gab. Das Material stellen wir nicht nur den Tagungsteilnehmer:innen, sondern allen MUEDen durch diesen Rundbrief zur Verfügung.

Mal geht es um Basteln, mal ums Rechnen, um Textaufgaben von S&S, dann ums Knobeln und vielfältig um quadratische Funktionen.

Zu quadratischen Geschichten gibt es zwei sehr unterschiedliche Mindmaps, das auf S. 23 und das auf der letzten Seite samt „qadrischer Ergänzung“.

Immer geht es um Materialien aus dem Mathe-Unterricht, die hoffentlich zu Ideen für den eigenen Mathe-Unterricht anregen.

Ich wünsche allen ein gutes Jahr 2023 und viele MUEDe Anregungen für einen für S&S und L&L interessanten Mathe-Unterricht.

Tagungsnachklang

Ich bin von Anfang an bei der MUED dabei und muss sagen, diese Tagung gehörte zu einer der besten, die ich in Erinnerung habe.

Liegt es daran, dass 30 Neue auf der Tagung waren?
Oder liegt es daran, dass so viele Junge dabei waren, wie schon länger nicht mehr?
Liegt es daran, dass durch die Corona-Pause die Begegnung „in Präsenz“ wieder wertvoller für uns geworden ist?
Oder liegt es daran, dass ich nun im Ruhestand und nicht mehr im Alltagsstress losgefahren bin?
Ich weiß es nicht, aber es war echt schööööön!

Bis nächstes Jahr
Irmgard

Film über die 9. MUED-TAGUNG 1983

Rolf Krane hat diesen 30minütigen Film digitalisiert. Man kann ihn finden unter: heil.reisen/1983/filme-zur-didaktik-der-mathematik
Passwort: MatheDidaktik@80

Die Tonqualität ist nicht so gut, aber es ist ganz witzig zu sehen, wie wir damals aussahen und wie die Tagung ablief. Eine Stunde lang wurde Donnerstagabend über die Reihenfolge des Tagungsprogramms diskutiert. Stochastik war auch schon ein Thema.

Viel Spaß beim Schauen

Irmgard

Material aus dem Kleinvieh

Textaufgaben von Schüler:innen für Schüler:innen

Ein Mann rief die Polizei, da er bemerkt hatte, wie in ein Haus eingebrochen wurde. Die Einbrecher hatten einen zwei-minütigen Vorsprung auf die Polizei. Das Auto der Einbrecher fährt in einer Minute 200m. Das Auto der Polizei 400m in einer Minute.
Frage: Nach wie vielen Minuten hat die Polizei die Einbrecher eingeholt? Wie viele Meter können die Einbrecher mit dem Auto flüchten, bis die Polizei sie anhält?
(Fabian)

Moritz und Anton sind auf Klassenreise und kaufen sich jeden Tag Süßigkeiten. Anton hat 30 Euro und kauft sich jeden Tag für 1,50 Euro Schokolade. Moritz hat 25 Euro und kauft sich jeden Tag für 1,25 Euro Chips. Nach wie viel Tagen haben sie gleich viel Geld übrig.
(Moritz)

Nina und Lola wollen ein Wettrennen machen. Nina läuft 200 m pro Minute. Lola läuft 150 m pro Minute. Die Strecke beträgt 800 Meter. Nina gibt Lola 3 Minuten Vorsprung. Holt Nina Lola ein oder gewinnt Lola?
(Lucia)

Ein kleiner Hai wächst pro Woche 4 cm. Jetzt ist er 10 cm groß. Ein 5 cm großer Kaiman wächst pro Woche 7cm. Nach wie vielen Wochen hat der Kaiman den Hai eingeholt? Wie groß sind beide dann?
(Lino)

Zwei Flugzeuge starten gleichzeitig in Hamburg und München. Die Entfernung beträgt ca. 620 km. Das aus Hamburg kommende Flugzeug fliegt mit einer Geschwindigkeit von 450 km/h, das Flugzeug aus München mit einer Geschwindigkeit von 480 km/h. Nach welcher Zeit fliegen sie aneinander vorbei?
(Lykka)

Die Freunde Tamara und Sarah wohnen 58 Kilometer auseinander, damit keiner der beiden zu weit fahren muss, wollen sie sich in der Mitte treffen. Tamara startet um 13:30 Uhr. Sarah beginnt ihre Radtour um 13:50 Uhr. Tamara fährt mit 21 Stundenkilometern, Sarah mit 18. Wo treffen sich die Freunde?
(Tugba)

Finja und Johanna machen ein Wettfahren, von Finjas Haus bis zur etwa 1500m entfernten Eisdiele. Finja startet mit ihrem ungefähr 10km/h schnellen Roller 5min. früher als Johanna mit ihrem 25 km/h schnellen Fahrrad und ist nur noch 150m von der Eisdiele entfernt. Wo ist Johanna mit ihrem Fahrrad jetzt?
(Finja)

Wie viele Minuten braucht Leon, um bei seinem Freund anzukommen, wenn er 200 Meter pro Minute läuft und sein Freund 3 Kilometer von ihm entfernt ist?
(Mohamad)

Zu der Zahl 7 wird das Dreifache von x hinzugefügt, es ergibt sich 46. Bestimme x.
(Ben)

Hans darf 120 Euro für eine elektrische Eisenbahn ausgeben. Der Zug ohne Lokomotive kostet 21 Euro. Für die Lokomotive kann er unter drei verschiedenen wählen. Eine kostet 33 Euro, die andere kostet 41 Euro und die dritte kostet 54 Euro. Welcher Geldbetrag bleibt ihm bei den verschiedenen Lokomotiven jeweils für die Gleisanlage übrig?
(Zahel)

Der Händler bekommt 160 Eier in 20 Kartons. Wie viele Eier sind in einem Karton?
(Malia-mia)

Der Stein A ist 24 cm lang und Stein B ist 16 cm lang. Mauer A ist schon 0,96 m lang und Mauer B ist 1,6 m lang. Wie lang muss die Mauer werden, wenn jeweils gleich viele Steine hinzugefügt werden, bis beide Mauern gleich lang sind? Wie viele Steine von jeder Sorte werden jeweils benötigt?
(Johanna)

Bauer Schulte hat einen Bauernhof. Auf diesem Hof leben Pferde. Da Bauer Schulte sich nicht mehr an alles erinnern kann, weiß er nicht genau, wie viele es sind. Am nächsten Tag verkauft er seinen Hof und alle darauf lebenden Pferde an Bäuerin Cara. Sie bringt weitere Pferde mit. Dann werden Bauer Schultes Pferde mit „8“ multipliziert. Bald werden 12 Pferde weiterverkauft. Jetzt leben auf dem Hof noch 60 Pferde. Wie viele Pferde leben bei Bauer Schulte am Anfang?
(Emma)

Mias Vater ist dreimal so alt wie Mia. Zusammen sind sie 52 Jahre alt. Wie alt ist Mia, wie alt ist sein Vater?
(Dabria)

Felix hat 60 Früchte in seinem Korb, zehn Äpfel, Kirschen und Pflaumen. Er hat 4mal so viele Kirschen wie Pflaumen. Wie viele Kirschen und Pflaumen hat er?
(Clemens)

Zwei Behälter von jeweils 60 cm^3 werden mit Wasser gefüllt. Einer der Behälter ist schon zu 1/3 gefüllt und wird mit 2 cm^3 pro Sekunde gefüllt. Der andere Behälter ist zu Anfang leer, wird aber mit 4 cm^3 pro Sekunde gefüllt. Wie viel Wasser ist insgesamt in beiden Behältern, wenn sie gleich voll sind?
(Sonja)

Lisa rennt pro Minute eine halbe Runde. Eine Runde ist 400 m. Jonas rennt halb so schnell wie Lisa. Beide müssen vier Runden laufen. Wie lange brauchen sie zusammen?
(Charlotte)

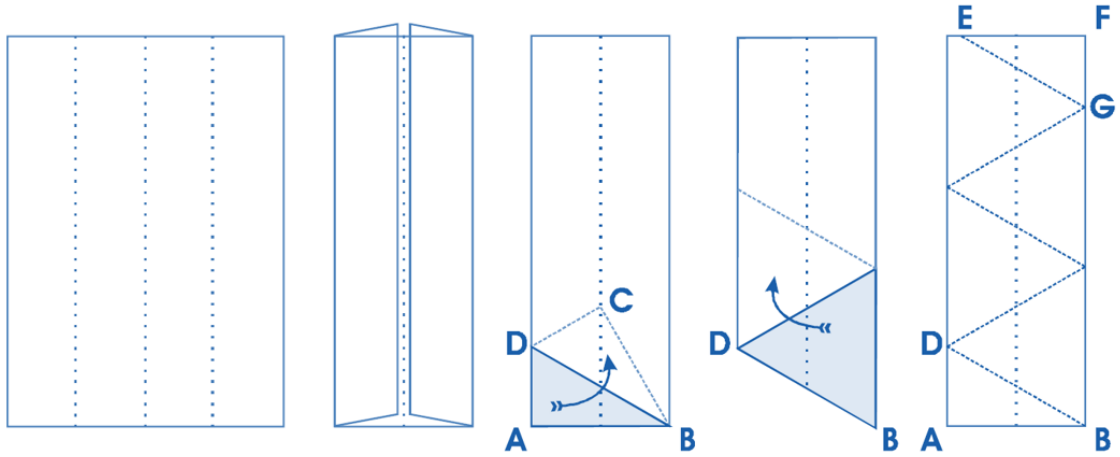
Ina geht in einen Supermarkt. Sie hat 5 Euro dabei. Ina kauft eine Flasche Wasser für 50 Cent, Kaugummis für einen Euro, Äpfel für 1.50 Euro und ein Eis für 1,79 Euro. Wie viel Geld hat sie dann noch?
(Laura)

Max hat mehrere Äpfel. Würde man die Äpfel vervierfachen und 32 dazu legen, dann hätte Max 324 Äpfel. Wie viele Äpfel hat Max?
(Lara)

Max bekommt doppelt so viel Taschengeld wie Lisa. Zusammen haben sie 9 Euro. Wie viel bekommt jede-r?
(Luana)

Eine Frau wiegt 72 kg. Sie nimmt im Jahr 1 kg zu. Ihr Mann wiegt 60 kg, weil er zu wenig isst. Er macht etwas dagegen und nimmt 2 kg im Jahr zu.
a) In wie vielen Jahren wiegt der Mann so viel wie seine Frau?
b) Wie schwer sind sie dann?
c) Wie viel kg muss der Mann pro Jahr zunehmen, um schon in 5 Jahren so viel zu wiegen, wie seine Frau?
(Anton)

Das Tetraeder

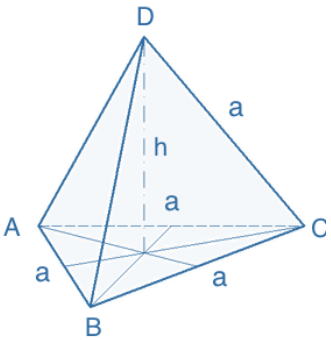


1. Stelle ein Tetraeder nach der folgenden Anleitung her.

Falte ein DIN-A4 Blatt der Länge nach so, dass vier gleich breite Parallelstreifen entstehen. Dann klappe die beiden äußeren Viertelstreifen nach innen, so dass de facto ein der Länge nach halbiertes DIN-A4 Blatt vor dir liegt. Jetzt falte die Ecke A so nach oben, dass diese auf der Mittellinie zu liegen kommt, also auf dem Punkt C. Nun längs der Kante DC falten, so dass die Ecke B auf der Kante AD zu liegen kommt. Diesen Vorgang wiederhole noch zweimal. Wenn du das Blatt wieder auffaltest, erkennst du (fast) vier gleichseitige Dreiecke sowie zwei Randdreiecke ABD und EFG. Falte nun längs der durch das Falten erzielte Knicke und stecke das Dreieck ABD in die Lasche bei EFG. Du erhältst ein gleichseitiges Tetraeder.

2. Bestimme Oberflächeninhalt und Volumen des entstandenen Tetraeders. Miss dazu notwendige Längen.

3. Man kann O und V auch ohne Messungenauigkeiten berechnen. Dazu muss man nur wissen, dass ein DIN-A4-Blatt 21 cm breit ist.
   a) Berechne O des Tetraeders ohne zu messen (rechts Tipps).
   b) Berechne V ohne zu messen.



Hinweis: Die Höhe des Tetraeders trifft genau im Schwerpunkt des Dreiecks auf die Grundfläche. Dieser liegt dort, wo sich alle drei Höhen der Grundfläche treffen. Jede Höhe wird dabei im Verhältnis 1:2, also bei einem Drittel seiner Länge geteilt.

4. Vergleiche deine Ergebnisse aus 1 und 2. Wodurch kommen die Abweichungen zustande?

Knobel I: 11mal die 6

Konstruiere die Zahl 6, indem du nur die Zahlen auf der linken Seite der Gleichung (alle drei, aber jeweils nur einmal) verwendest. Erlaubt sind für die Rechnung

+, -, •, :, $\sqrt{}$, !, (), ^. [! steht für Fakultät, ^ steht für Potenz.]

Info zu Fakultät: 4! = 1 • 2 • 3 • 4 = 24 – Multipliziere die Zahlen von 1 bis 4. Spezialfall: 0! = 1

0	0	0	= 6
1	1	1	= 6
2	2	2	= 6
3	3	3	= 6
4	4	4	= 6
5	5	5	= 6
6	6	6	= 6
7	7	7	= 6
8	8	8	= 6
9	9	9	= 6
10	10	10	= 6

Tipps

Nullen: Die Fakultät hilft weiter, mehrfach.
Einsen: Fakultät !
Zweien: Probier einfach.
Dreien: Fakultät hilft weiter oder die Wurzel.
Vieren: Die Wurzel hilft weiter.
Fünfen: Konstruiere eine 1 durch Dividieren.
Sechsen: Konstruiere die Null.
Siebenen: Siehe die Fünfen.
Achten: Wurzel aus Wurzel ziehen oder siehe 10.
Neunen: Die Wurzel führt zu den Dreien.
Zehnen: Die Wurzel und Fakultät bringt’s.

Bearbeitung

(0! + 0! + 0!)! = (1 + 1 + 1)! = 3! = 1 • 2 • 3 = 6
(1 + 1 + 1)! = 6
2 + 2 + 2 = 6
3! + 3 – 3 = 6 + 0 = 6 oder 3 + $\sqrt{3 \bullet 3}$ = 3 + $\sqrt{9}$ = 3 + 3 = 6
$\sqrt{4}$ + $\sqrt{4}$ + $\sqrt{4}$ = 2 + 2 + 2 = 6
5 + 5 : 5 = 5 + 1 = 6
6 + 6 – 6 = 6 + 0 = 6
7 – 7 : 7 = 7 – 1 = 6
8 - $\sqrt{\sqrt{8+8}}$ = 8 - $\sqrt{\sqrt{16}}$ = 8 - $\sqrt{4}$ = 8 – 2 = 6 oder ($\sqrt{8+8:8}$)!=($\sqrt{9}$)!=3!=6
$\sqrt{9}$! + 9 – 9 = 3! + 0 = 6
($\sqrt{10-10:10}$)! = ($\sqrt{9}$)! = 3! = 6

==========

Knobel II: 9mal zur 1000

Neunmal wird gewürfelt. Die SuS tragen die neun Zahlen in die oberen neun Felder ein. Die drei untereinander stehenden Ziffern werden in der unterste Zeile als dreistellige Zahl notiert. Es entstehen also dann unten Zahlen zwischen 111 und 666. Die drei Zahlen werden addiert und links unten wird die Summe notiert. Die Aufgabe besteht darin, die gewürfelten Ziffern so geschickt auf die 9 Felder zu verteilen, dass am Ende genau 1000 herauskommt.

Damit hat man gewonnen. Ist das Endergebnis größer als 1000, hat man verloren. Hat niemand genau 1000 erreicht, so wird von den Ergebnissen unter 1000 der Abstand zur 1000 berechnet. Wer am nächsten an der 1000 liegt, gewinnt.

Beispiel: 3,4,3,3,6,4,5,1,1 werden gewürfelt und so in die 9 Felder verteilt, dass sich als Zahlen unten 314 + 364 + 315 = 993 ergibt.

Spielt man die Variante, dass man möglichst nahe an 1000 herankommen soll, also auch Werte über 1000 zum Sieg führen können, dann wäre 341 + 346 + 315 = 1002 besser.

Knobel III: Immer 24

Würfel zwei Zahlen. Du darfst beide 2mal verwenden, kannst sie aber auch einmal oder gar nicht nutzen. Konstruiere die Zahl 24.
+, -, •, :, !, ^, () dürfen benutzt werden.
Finde möglichst drei unterschiedliche Lösungen.

Oben alle 21 Zahlenkombinationen, darunter Lösungen

1;1	1;2	1;3	1;4	1;5
(1+1+1+1)! ? ?	(2+1+1)! (2+2)! (2•(1+1))!	(1+3)! 3!•(1+3) (1+1)•(3!+3!)	4! 4•(4+1+1) (4+1)!:(4+1)	(5-1)! (5+1)•(5-1) 5•5-1

1;6	2;2	2;3	2;4	2;5
(6-1-1)•6 (1+1)•(6+6) (6-1-1)!	(2+2)! (2•2)! $(2^2)!$	(2+2)•(3+3) 3•(2•3+2) 3!•(2+2)	4! 4•(4+2) 2•(2•4+4)	2•(5+5+2) 5•5-2:2 5!:5

2;6	3;3	3;4	3;5	3;6
2•(6+6) (6-2)! 6^2-2•6	3^3-3 3•3•3-3 3!:3•(3!+3!)	4! 4•(3+3) 3•(4+4)	3•(3+5) 5•5-3:3 5!:5	3•6+6 (3+6:6)! 3!+3!+6+6

4;4	4;5	4;6	5;5	5;6
4! 4•4+4+4 (4!:4)•4	4! 4•5+4 5•5-4:4	4! 4•6 4•(6+6)-4!	5•5-5:5 5!:5 (5-5:5)!	5•5-6:6 5!:5 5•6-6

6;6: 6+6+6+6; 6•6-6-6; (6-(6+6):6)!

Infos zu Knobeleien und Spielen

Viele weitere Knobeleien siehe in den Unterrichtseinheiten Denksport:

5/6-18-02 bis -06 und 7/8-01, -02 und 9/10-07-01 bis -03, -07

Materialien der Bundesbank und insbesondere Spielgeld mit echter Optik lässt sich unter dem folgenden Link auch in größerer Anzahl bestellen:

https://www.bundesbank.de/de/publikationen/schule-und-bildung/mein-euro-spiel-und-rechengeld-69353

Rechnen mit Klammern (Klasse 5)

Tipp zur Bruchrechnung

Die Bruchrechnung mit Mandarinen(stücken) einführen und diese anschließend essen lassen.

Bundesgesundheitsministerium

Die nachfolgende Twitter-Meldung des Bundesgesundheitsministeriums (BGM) zog einen kleinen Shitstorm im Netz nach sich.
Kläre zunächst alle unbekannten oder unklaren Begriffe.
Beschreibe dann mit deinen Worten, welche Botschaft das Bundesgesundheitsministerium vermitteln wollte.
Analysiere, welche Aussagen und Veranschaulichungen das BGM in der Nachricht macht, und **prüfe** mit Hilfe geeigneter Daten und Rechnungen den Wahrheitsgehalt.
Schreibe zum Abschluss einen Kommentar, der auch auf Deine Berechnungen zurückgreift.

((Die Angaben unter den Hospitalisierungszahlen sind vertauscht.))
Mehr Aufgaben dieser Art siehe unter www.warmeling.de .

Textaufgaben von Schüler:innen für Schüler:innen II

Die Oma von Max ist zehnmal so alt wie Max. In vier Jahren sind sie gemeinsam 85 Jahre alt. Wie alt sind beide heute? (Tugba)

Max ist 5 Jahre älter als Tom. In 20 Jahren ist er doppelt so alt wie Tom. (Malia)

Fabian ist jetzt 8 Jahre älter als sein jüngster Bruder Cilian. Noch vor zwei Jahren war Cilian halb so alt wie Fabian. Wie alt sind beide in drei Jahren? (Sonja)

Johanna ist 4mal so alt wie Pia. In 8 Jahren ist Johanna 2mal so alt wie Pia. Wie alt sind sie heute? (Johanna)

Miriams Vater ist 5mal so alt wie Miriam. Zusammen sind sie 30 Jahre alt. In 5 Jahren ist ihr Vater 3mal so alt wie sie. Wie alt sind die beiden jetzt? (Ben)

Lilly ist 10 Jahre älter als ihre kleine Schwester. In 7 Jahren wird Lilly zweimal so alt sein wie ihre kleine Schwester. Wie alt sind sie jetzt? (Laura)

Ein Vater ist jetzt doppelt so alt wie sein Sohn. Vor 10 Jahren war er dreimal so alt wie der Sohn. Wie alt sind die beiden heute? (Zahel)

Vor 3 Jahren war Claus viermal so alt wie Sven. Wenn Claus Alter in 5 Jahren um 4 weniger als das 3-fache von Svens Alter sein wird, wie alt ist Claus dann jetzt? (Lara)

Emma ist 6 Jahre älter als ihr kleiner Bruder. Vor vier Jahren war sie doppelt so alt wie er. (Finja)

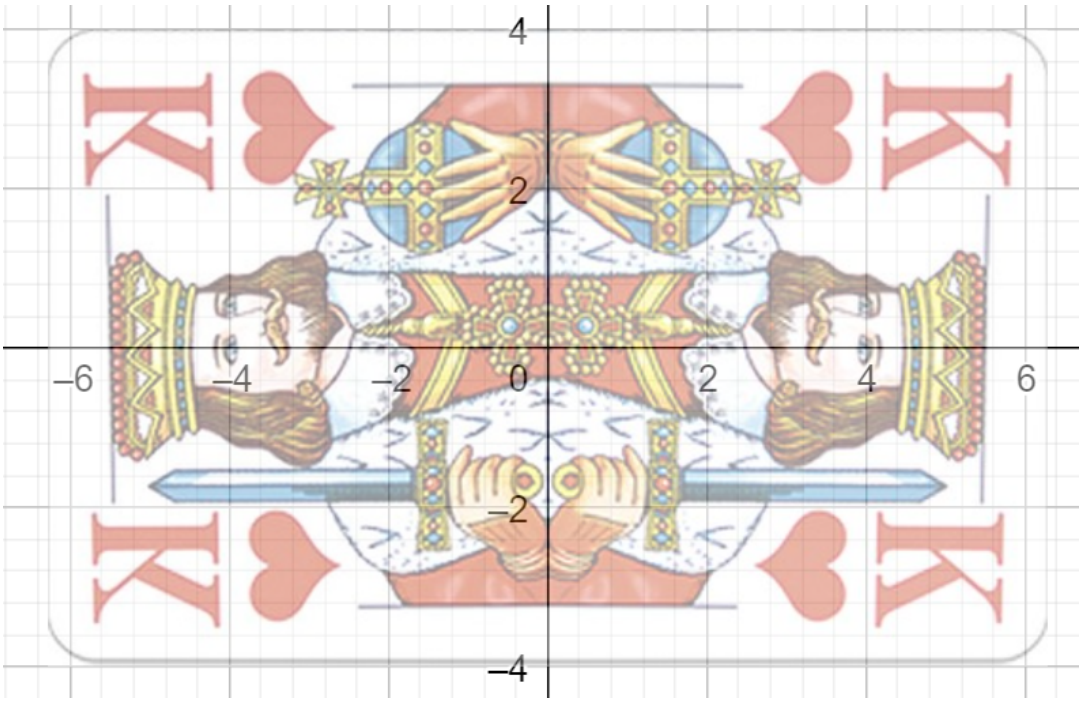
Bei einer Schlacht kämpfen Fußsoldaten gegen Soldaten, die auf Pferden sitzen. Es gibt insgesamt 340 Köpfe und 1400 Beine. Wie viele Soldaten kämpfen zu Fuß und wie viele auf Pferden. (Bei den Reitern werden die Beine der Pferde und die Köpfe der Menschen gezählt.) (Charlotte)

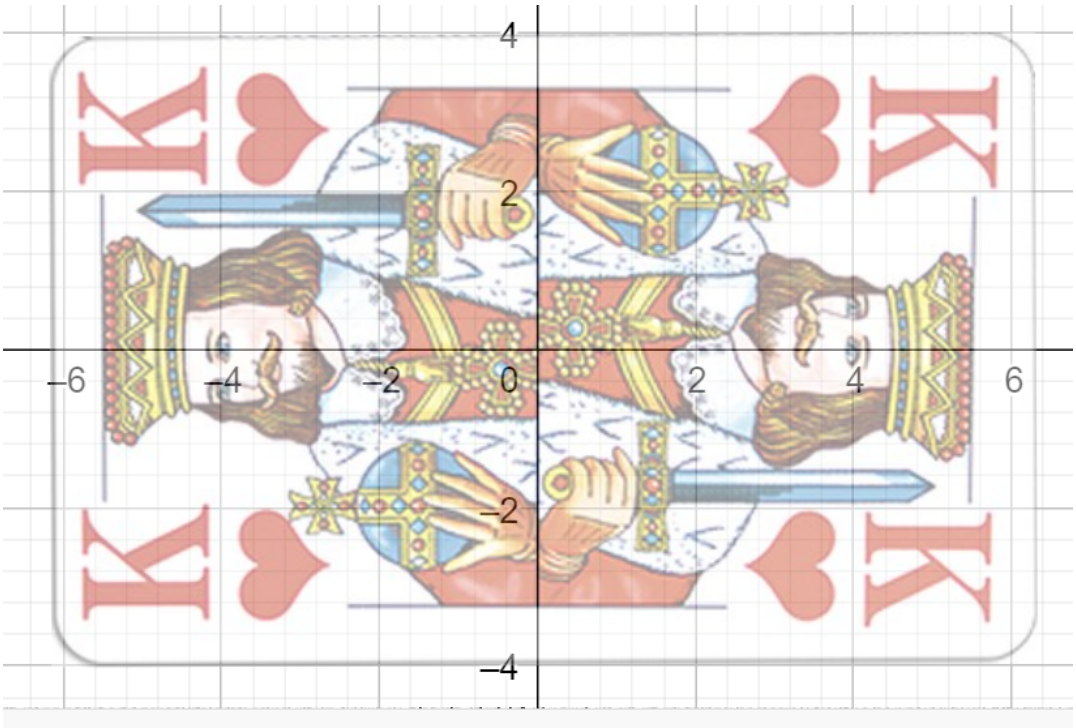
Toms Vater ist heute doppelt so alt wie sein Sohn Jona. Vor 10 Jahren war er dreimal so alt wie er. Wie alt sind beide heute? (Dabria)

Max ist drei Jahre jünger als seine Schwester Lea. Zusammen sind sie 19 Jahre alt. Finde das Alter der beiden Kinder heraus. (Moritz)

Spielkarten-Symmetrien

Untersuche Spielkarten auf Achsen- und Punktsymmetrie.





Die Spielkarten hier sind in Geogebra eingefügt.

Parabeln stehen

Ablauf und Aufträge
In der Aula hab ich Koordinatenachsen auf den Boden geklebt und sie mit A4-großen Zahlen jeweils von -5 bis 5 eingeteilt.
Die Schülerinnen haben sich (soweit die y-Werte noch passten) auf die Punkte der Wertetabelle gestellt (siehe unten), immer zuerst auf die x-Werte, dann sind sie zu y-Werten der ersten angegebenen Tabelle gelaufen und haben im zweiten Schritt ihre y-Position (bei gleichem x-Wert) zur zweiten angegebenen Wertetabelle geändert. Als Auswertung wurde jeweils ein Satz auf dem Arbeitsblatt notiert, von allen.

Parabeln stehen – Arbeitsblatt I

	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
A	x^2	16	9	4	1	0	1	4	9	16
B	$0{,}5\ x^2$	8	4,5	2	0,5	0	0,5	2	4,5	8
C	$-0{,}5\ x^2$	-8	-4,5	-2	-0,5	0	-0,5	-2	-4,5	-8
D	$0{,}5\ x^2 - 3$	5	1,5	-1	-2,5	-3	-2,5	-1	1,5	5
E	$0{,}5\ x^2 + 2$	10	6,5	4	2,5	2	2,5	4	6,5	10
F	$-0{,}5\ x^2 + 3$	-5	-1,5	1	2,5	3	2,5	1	-1,5	-5
G	$-0{,}5\ x^2 - 2$	-10	-6,5	-4	-2,5	-2	-2,5	-4	-6,5	-10

Konstellation I: Wertetabelle A, dann Tabelle B
Auftrag: Beschreibe, wie sich die Position ändert, wenn bei $f(x) = x^2$ der Wert von a zu 0,5 gewechselt wird.

Konstellation II: Zunächst B, dann C
Auftrag: Beschreibe, wie sich die Position ändert, wenn bei $f(x) = 0{,}5x^2$ der Wert von a zu -0,5 gewechselt wird.

Usw. bis
Konstellation VI: Zunächst C, dann G
Auftrag: Beschreibe, wie sich die Position ändert, wenn zu $f(x) = -0{,}5\ x^2$ der Wert c = -2 addiert wird.

Genauer ausgeführte Beschreibung siehe UE 09-03-01, Teil B.

==========

Wenn ich in Folgeklassen und -kursen keine Zeit für das Parabelstehen hatte oder die Aula belegt war, dann habe ich davon berichtet, die unten stehenden Bilder verteilt und analysieren lassen.

Bilder zum Parabel stehen

- Ermittle zu den Bildern Funktionsgleichungen.
  Soweit zwei Parabeln dar“gestellt“ sind, ist a jeweils die oben liegende.

  Folgende Funktionsgleichungen kommen vor:

  A) $f(x) = x^2$ B) $f(x) = 0{,}5\ x^2$ C) $f(x) = -0{,}5\ x^2$

  D) $f(x) = 0{,}5\ x^2 – 3$ E) $f(x) = 0{,}5\ x^2 + 2$ F) $f(x) = -0{,}5\ x^2 + 3$

  G) $f(x) = -0{,}5\ x^2 – 2$

- Gib bei den Doppelbildern jeweils die Transformation an.

1

2a,b

3a,b

4a,b

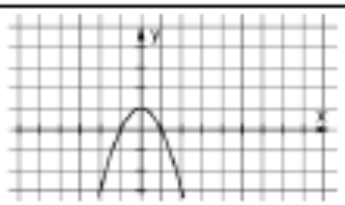
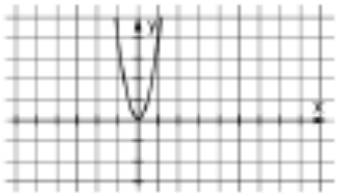
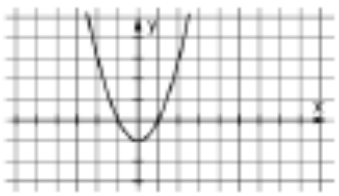
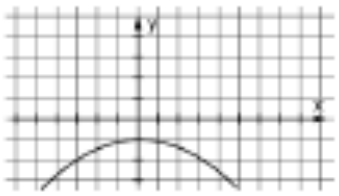
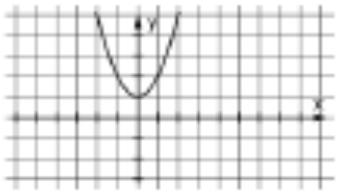
5

6a,b

7a,b

Parabelquartett

Schneide die Kärtchen aus und mische sie. Jeweils 4 Kärtchen beschreiben dieselbe Parabel.
Notiere die 5 Ergebnisse folgendermaßen: A, h, f_1, a.
Stimmt diese Zuordnung?

A 	$f(x) = x^2 + 1$	x | -1 | 0 | 1 | 2 $f_1(x)$ | 0 | 1 | 0 | -3
B 	$g(x) = -0{,}1x^2 - 1$	x | -1 | 0 | 1 | 2 $f_2(x)$ | 3 | 0 | 3 | 12
C 	$h(x) = -x^2 + 1$	x | -1 | 0 | 1 | 2 $f_3(x)$ | 0 | -1 | 0 | 3
D 	$i(x) = 3x^2$	x | -1 | 0 | 1 | 2 $f_4(x)$ | -1,1 | -1 | -1,1 | -1,4
E 	$j(x) = x^2 - 1$	x | -1 | 0 | 1 | 2 $f_5(x)$ | 2 | 1 | 2 | 5
a) eine nach oben geöffnete, nach unten verschobene Normalparabel	b) eine nach oben geöffnete, nach oben verschobene Normalparabel	c) eine nach unten geöffnete, nach oben verschobene Normalparabel
d) eine nach unten geöffnete, breitere Parabel, die nach unten verschoben ist	e) eine nach oben geöffnete, schmalere und nicht verschobene Parabel	

((Lösungen: A, h, f_1, c // B, i, f_2, e // C, j, f_3, a // D, g, f_4, d // E, f, f_5, b))

Für die Lehrperson: Laminiere die nächste Seite zweimal mit den 15 Parabelbildern, schneide die Bilder aus und lege sie vorne auf dem Tisch aus. Damit lassen sich die Aufträge hier und auf der übernächsten Seite bearbeiten.

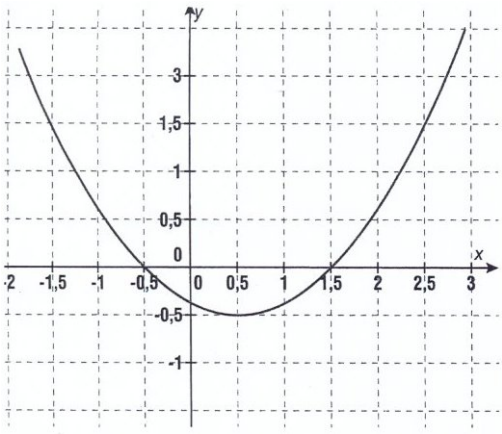
Parabeln beschreiben

Wähle nacheinander drei unterschiedliche Parabeln aus vom Tisch.

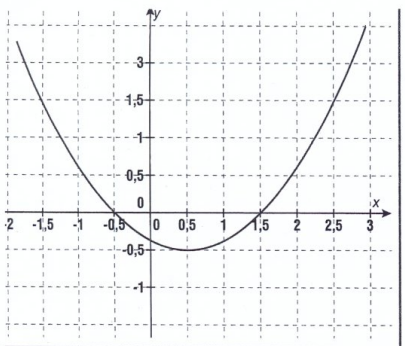
Zu jeder Parabel gehe wie folgt vor.

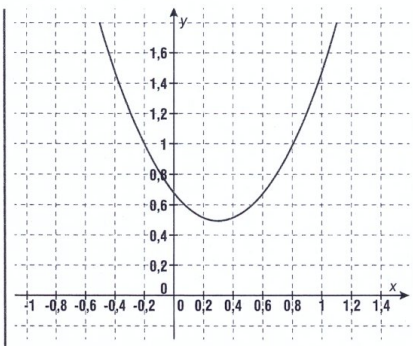
- Skizziere den Graphen in dein Heft.
- Gib den gewählten Graphen wieder zurück.
- Beschreibe die Lage der Parabel im Koordinatensystem möglichst genau in vollständigen Sätzen. Achte dabei auf gelungene Formulierungen.
- Es sollten in der Beschreibung vorkommen:
  - Scheitelpunkt
  - Nullstellen
  - y-Achsenabschnitt
  - Öffnung nach oben/unten
  - gestreckt/gestaucht gegenüber der Normalparabel
  - Da wegen der unterschiedlichen Einheitenwahl eine Streckung bzw. Stauchung gegenüber der Normalparabel nicht direkt zu erkennen ist, begründe, woran du sie erkennst.
- Arbeite allein.

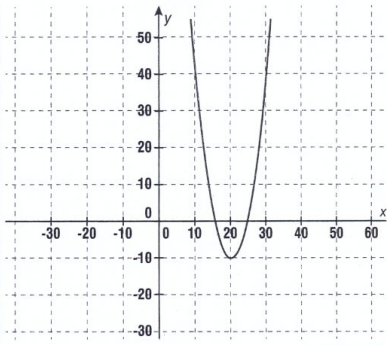
((Hier als Beispiel eine mögliche Beschreibung der ersten Parabel.))

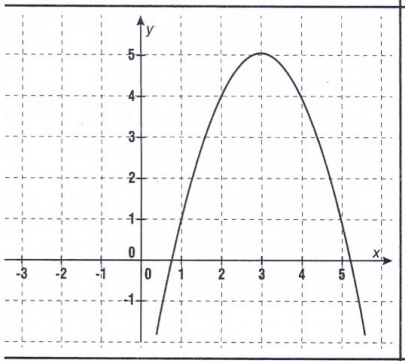


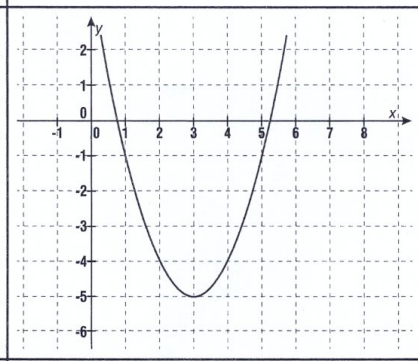
Die Parabel hat den Scheitelpunkt S(0,5|-0,5). Sie verläuft durch die Nullstellen -0,5 und 1,5 und schneidet die y-Achse etwa in (0|-0,4), was allerdings nicht genau abzulesen ist. Sie ist nach oben geöffnet und gegenüber der Normalparabel gestaucht. Begründung: Geht man von S eine ganze Einheit nach rechts, so trifft man schon nach weniger als einer Einheit nach oben wieder auf den Graphen.

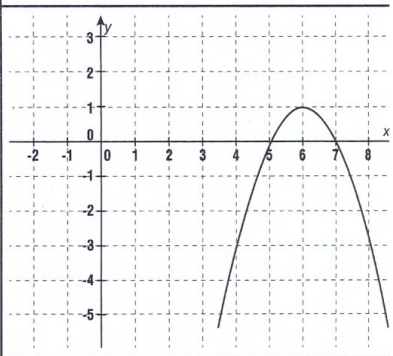


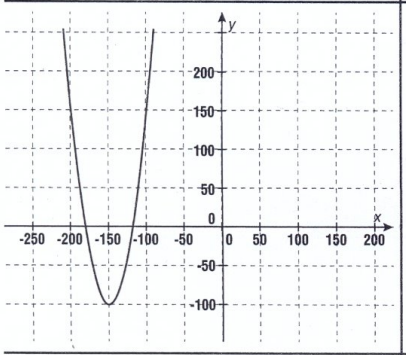


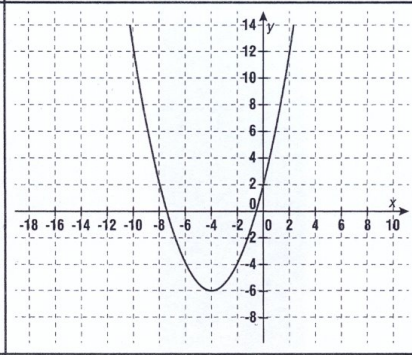


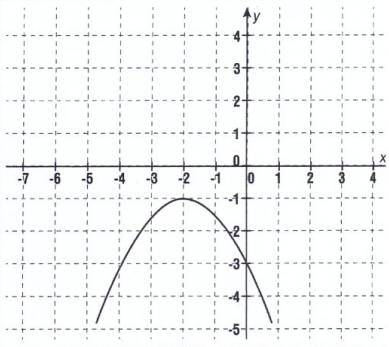


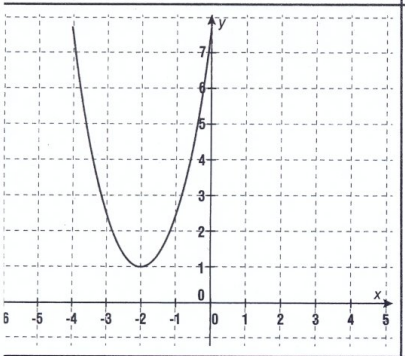


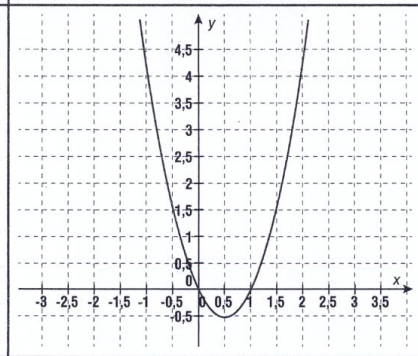


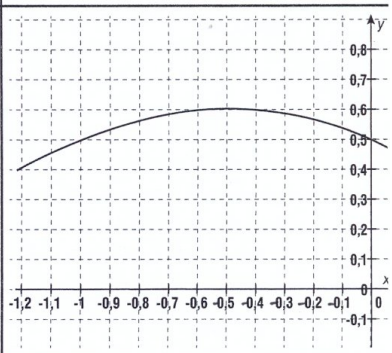


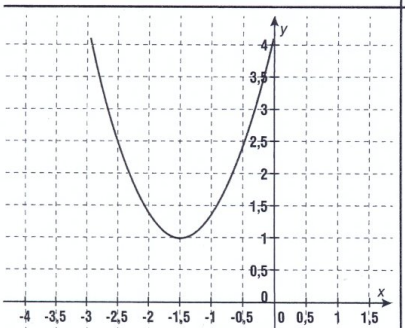


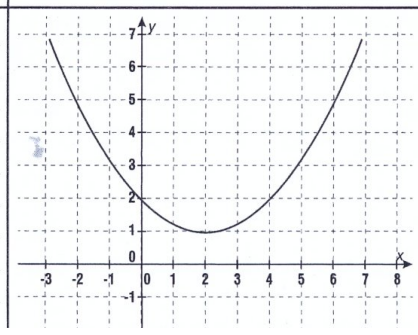


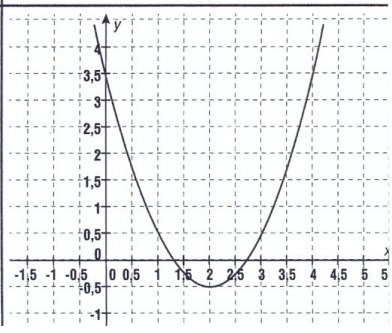












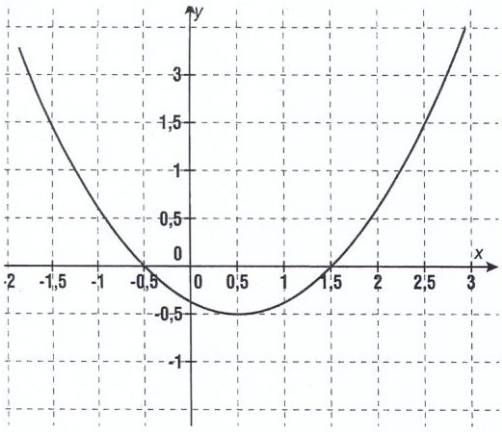
Zu Parabeln Funktionsgleichungen aufstellen

Wähle nacheinander drei unterschiedliche Parabeln aus vom Tisch.

Zu jeder Parabel finde eine Funktionsgleichung. Gehe wie folgt vor.

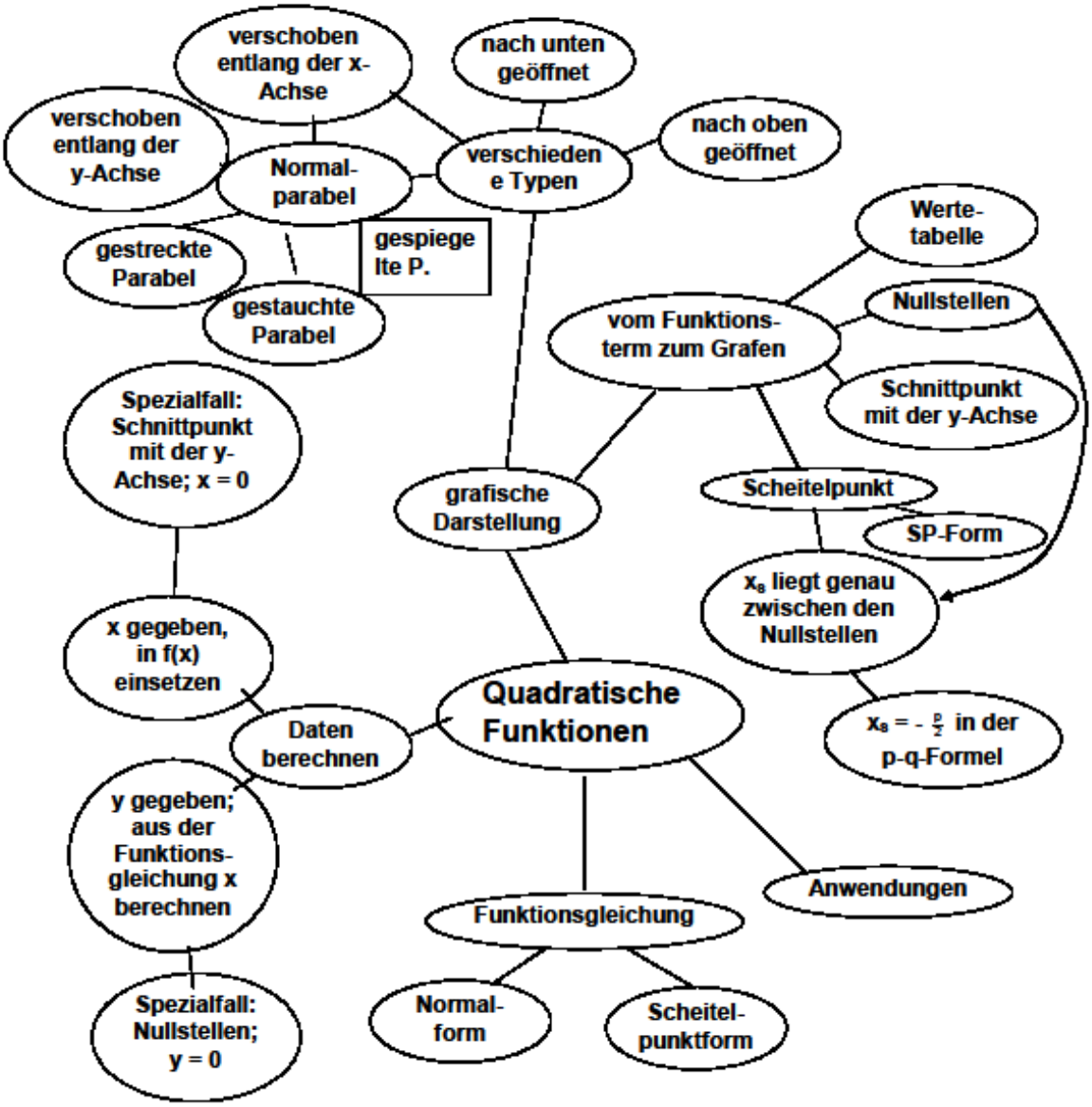
- Skizziere den Graphen in dein Heft.
- Lege den Graphen wieder zurück.
- Zur Funktionsgleichung in Scheitelpunktform: $f(x) = a\,(x - x_S)^2 + y_S$
    - Lies den Scheitelpunkt ab.
    - Notiere die Funktionsgleichung in Scheitelpunktform.
    - Lies den Faktor a aus der Zeichnung ab. Falls das nicht gut geht, berechne den Wert für a.
        - Zur Berechnung des noch unbekannten Parameters a wähle einen gut ablesbaren Punkt auf der Parabel und notiere seine Koordinaten.
        - Setze den x- und y-Wert des abgelesenen Punktes in die Funktionsgleichung ein und berechne mit dieser Gleichung den Wert für a.
        - Schreibe die vollständige Funktionsgleichung auf.
    - Prüfe mit dem GTR, ob sich der vorgegebene Graph zu deiner Funktionsgleichung ergibt.
- Falls die Nullstellen und der y-Achsenabschnitt nicht sicher ablesbar sind, berechne sie mithilfe der gefundenen Funktionsvorschrift. Passen die Ergebnisse in etwa zum Graphen?
- Arbeite allein.

((Hier als Beispiel eine Bearbeitung der ersten Parabel.))



Funktionsgleichung:
$f(x) = 0{,}5\,(x - 0{,}5)^2 - 0{,}5$, denn S(0,5| 0,5)
Der Faktor a = 0,5 ergibt sich, weil ich von S zwei Kästchen (eine Einheit) nach rechts und nur ein Kästchen (0,5 Einheiten) nach oben gehen muss, um wieder auf den Graphen zu treffen.
Als Schnittpunkt mit der y-Achse ergibt sich
f(0) = -0,375, was nicht genau abgelesen werden kann. Nullstellen sind -0,5 und 1,5.

Mindmap zu quadratischen Funktionen



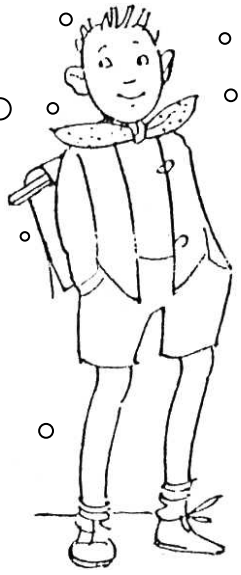
Denk mal

... und dann auf morgen noch auswendig lernen: "$a x^2 + b = 0$ und $a x^2 + b x = 0$ sind sondern ..."

bei $x^2 = 4$ seh' ich direkt, was läuft

also, bei $x^2 = 5$ muss ich die Plus- und Minuswurzel ziehen

$9 x^2 - 5 = 0$ ... wieder anders, jetzt kommt oben eine Wurzel!



bei $4 x^2 - 9 = 0$ geht alles zuerst wie Algebra, dann kommen noch Wurzeln – ach nein, es geht ja auf!

$3 x^2 - 5 = 0$ ... gemein, jetzt kommen schon Aufgaben mit zwei Wurzeln!

$\frac{1}{3}x^2 - \frac{5}{7} = 0$ ... Brüche kann ich

$4 x^2 - 6 x + 9 = 0$ läuft irgendwie mit kadrischer Ergänzung oder so'ner Formel – kann ich sowieso nicht!

$3 x^2 - 5 x = 0$ ... das ist irgendein Trick, ich glaube mit einer Klammer ...

bei $5 x^2 - 9 = 0$ geht es wie ... – blöd doch wieder anders:

$\sqrt{5}$ geht nicht auf, und das noch im Nenner. Das riecht nach Bruch!