

SOL das Unterrichtssystem für selbst organisiertes kooperatives Lernen



Beispiel eines SOL-Arrangements für ein Schulhalbjahr

Einleitung

Auf den folgenden Seiten finden Sie ein Unterrichtsarrangement zum Thema „SOL das Unterrichtssystem für kooperatives Lernen“. (SOL = selbst organisiertes Lernen). Neben dem zeitlichen Aufbau werden Inhalte der einzelnen Lerneinheiten näher beschrieben, in Einzel- und Gruppenphasen kategorisiert und die jeweilige Unterrichtsform vorgeschlagen.

Mögliche Unterrichtsformen sind:




- Einzelarbeit
- Gruppenarbeit
- Plenumarbeit
- Plenum

Sie erhalten nun einen Überblick über „SOL das Unterrichtssystem für kooperatives Lernen“.

Zum Aufruf der Materialien klicken Sie in der zugehörigen Spalte auf die entsprechenden blauen Kästchen oder navigieren direkt über die Lesezeichenleiste (evtl. müssen Sie diese erst über „Anzeige... Navigationsregisterkarten... Lesezeichen“ einblenden).

Viel Spaß bei der Umsetzung wünscht Ihnen Ihr ats-Team!






SOL-Unterrichtsarrangement

| Datum | Inhalt | Unterrichtsform | Lernphase | Material |
|-------|--|-------------------------|---|---|
| 12.9. | Noch kein Unterricht | | | |
| 13.9. | Noch kein Unterricht | | | |
| 19.9. | Organisation, Einführung in das Unterrichtsprinzip SOL, Notentransparenz, Kartenmemory zum Einstieg | Plenum, lehrerzentriert |  |  |
| 20.9. | Dreiergespräch mit 1-Min.-Statement, Sortieraufgabe (alleine, 3er Gruppe, zwei 3er Gruppen, Begriffsklärung um Plenum) Strukturlegen | EA GA Plenum |  | |

EA = Einzelarbeit
GA = Gruppenarbeit
PA = Plenumarbeit

|| = Individualphase
 = Gruppenphase





SOL-Unterrichtsarrangement

| Datum | Inhalt | Unterrichtsform | Lernphase | Material |
|--------|---|-----------------|---|----------|
| 26.9. | Stationen für Übungsaufgaben mit 6 Stationen à 20 Minuten | EA GA |  | 5 |
| 27.7. | Stationen für Übungsaufgaben mit 6 Stationen à 20 Minuten | EA, GA |  | |
| 3.10. | Feiertag (Tag der deutschen Einheit) | | | |
| 4.10. | Fragerunde mit Lehrer, exemplarische Lösungen | Plenum | | |
| 10.10. | Übungen mit gemischten Aufgaben | EA |  | |
| 11.10. | Puffer für weitere Übungsaufgaben | EA, PA |  | |
| 17.10. | Weitere Übungsaufgaben | EA, GA |  | |
| 18.10. | Klassenarbeit | | | 6 |

EA = Einzelarbeit
GA = Gruppenarbeit
PA = Plenumarbeit

|| = Individualphase
 = Gruppenphase




SOL-Unterrichtsarrangement

| Datum | Inhalt | Unterrichtsform | Lernphase | Material |
|--------|---|-----------------|---|----------|
| 23.10. | Besprechung der Klassenarbeit Beratung: Selbstverantwortung | Plenum | | |
| 24.10. | Erläuterung des weiteren Vorgehens, Punktekonto, Lernpartnerschaften, Vorstellung des Advanced Organizers, Leseübung | Plenum | | 7,8 |
| | | EA |  | 9 |
| | | | | 10 |
| | Ferien | | | |
| 7.11. | Tempoduetts | EA, PA |  | 11 |
| 8.11. | Fortsetzung des Tempoduetts, Weitere Übungen zu „Einführung von Funktionen“ aus Lehrbuch S. XY Lehrervortrag (zu Schreibweisen, Formelsammlung), Fragerunde | EA, PA, EA |   | |

EA = Einzelarbeit
GA = Gruppenarbeit
PA = Plenumarbeit

|| = Individualphase
 = Gruppenphase







SOL-Unterrichtsarrangement

| Datum | Inhalt | Unterrichtsform | Lernphase | Material |
|--------|--|-----------------|--|----------|
| 14.11. | Vorlesung Lehrbuch S. XY, beide Klassen. Übungsaufgaben Hausaufgabe: Begriffssammlung „das muss ich mir merken“. Zur Vorbereitung der „Infokartei“. | Plenum EA |  | |
| 15.11. | Schüleraktivität aus „Punktepool“: Einführung in den grafikfähigen Taschenrechner (GTR) | EA, GA |  | |
| 21.11. | Schüler fragen Lehrer, zur Wdh. | Plenum | | |
| 22.11. | Partnerpuzzle zu den Themen „Symmetrie“ und „Nullstellen“ | EA, PA |  | 12 |
| 28.11. | Lehrervortrag: Zusammenfassung Plenumsübungen Lehrbuch S. XY | Plenum | | |

EA = Einzelarbeit
 GA = Gruppenarbeit
 PA = Plenumarbeit

|| = Individualphase
 = Gruppenphase





SOL-Unterrichtsarrangement

| Datum | Inhalt | Unterrichtsform | Lernphase | Material |
|--------|---|--|---|----------|
| 29.11. | Übungen und Klassenarbeitsvorbereitung | EA, GA |  | |
| 5.12. | Wiederholung und Übungen | PA, EA |  | |
| 6.12. | Klassenarbeit | |  | |
| 12.12. | Wiederholung „Geraden“ Expertengruppenarbeit | Gruppenpuzzle mit bekannten Inhalten |  | 13 |
| 13.12. | Wiederholung "Geraden" Stammgruppenarbeit | Gruppenpuzzle mit bekannten Inhalten |  | |
| 19.12. | Übungsaufgaben | EA |  | |
| | Ferien | | | |

EA = Einzelarbeit
GA = Gruppenarbeit
PA = Plenumarbeit

|| = Individualphase
 = Gruppenphase

SOL-Unterrichtsarrangement

| Datum | Inhalt | Unterrichtsform | Lernphase | Material |
|-------|--|-----------------|---|-----------------|
| 9.1. | Organizer: Differentialrechnung Stammgruppenbildung: Arbeitsauftrag Teil 1 Lesen | Plenum EA |  | 14 |
| 10.1. | Gruppenpuzzle: Differentialrechnung | Gruppenpuzzle |  | 15,16,17 |
| 16.1. | Übungen Differentialrechnung | GA, EA |  | 18 |
| 17.1. | Fachtest | EA |  | |
| 23.1. | Feedback, Lerntagebuch, Zeit für Sonderaufgaben: Vorträge, Präsentationen,... | Plenum | | 19,20 |
| 24.1. | Fortsetzung vom 23.1 falls notwendig und Notenbesprechung | Plenum | | |

EA = Einzelarbeit


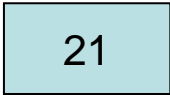




GA = Gruppenarbeit

PA = Plenumarbeit

|| = Individualphase

 = Gruppenphase

SOL-Unterrichtsarrangement

| Datum | Inhalt | Unterrichtsform | Lernphase | Material |
|-------|---|-----------------|---|---|
| 30.1. | Lehrervortrag zur Theorie: „Differenzenquotient und Differentialquotient“, Fragerunde | Plenum EA |  |  21 |
| 31.1. | Übungen dazu, Sortieraufgabe, Expertengespräch, Strukturlegen | PA, GA EA |  |  22  23  24 |
| | Ende 1. Halbjahr | | | |

EA = Einzelarbeit
GA = Gruppenarbeit
PA = Plenumarbeit

|| = Individualphase
 = Gruppenphase



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

| Term | Nenner |
|------------------------|---|
| Lineare Gleichung | Basis |
| Hauptnenner | Bruch |
| Kehrwert | Exponent |
| Linearfaktor | Potenzen |
| Klammerregel | Hochzahl |
| Ausmultiplizieren | Quadratwurzel |
| Binomische Formeln | Betrag einer Zahl |
| Lösungsmenge | Bruchgleichung |
| Diskriminante | Äquivalenzumformung |
| Mitternachtsformel | Satz vom Nullprodukt |
| Quadratische Gleichung | Mathematikbuch |
| Faktorisierung | Prozent |
| Zähler | GTR <small>grafikfähiger Taschenrechner</small> |
| Distributivgesetz | Definitionsmenge |

TG Eingangsklasse

Lehr-/Lern-Vereinbarungen

Notenvereinbarung:

Wir schreiben im 1. Halbjahr 2 Klassenarbeiten (**Termine!**) Weitere Leistungen werden wie eine 3. Klassenarbeit gewertet. Mitarbeit und Verhalten gehen nicht direkt in die Note ein.

Zielvereinbarung:

Name: _____

Datum: _____

Mein Ziel ist es, im 1. Halbjahr im Fach Mathematik die Note zu erhalten.

Dafür werde ich folgenden Einsatz bringen:

Der Lehrer unterstützt mich durch individuelle Lernberatung

1. Zwischenbericht.

Datum: _____

- Mein Ziel und mein Einsatz stimmen nach wie vor überein.
- Mein Ziel und mein Einsatz scheinen auseinander zu laufen. Daraus ergibt sich folgende Konsequenz (eigene Überlegungen und Lernberatung):

2. Zwischenbericht.

Datum: _____

- Mein Ziel und mein Einsatz stimmen nach wie vor überein.
- Mein Ziel und mein Einsatz scheinen auseinander zu laufen. Daraus ergibt sich folgende Konsequenz (eigene Überlegungen und Lernberatung):

Zielevaluation.

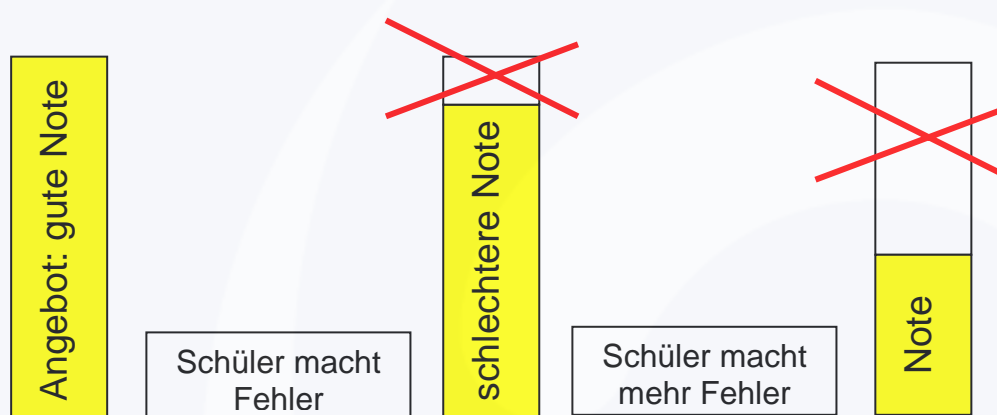
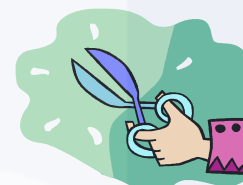
Datum: _____

- Ich habe mein Ziel erreicht.
- Ich habe mein Ziel nicht erreicht.
Das hat folgende Konsequenzen (eigene Überlegungen und Lernberatung):

Leistungsbewertung und –beurteilung nach SOL

- Leistungsbewertung zur Leistungsförderung
- Leistungsbeurteilung zur Leistungsdokumentation

Übliche Leistungsbeurteilung in der Schule

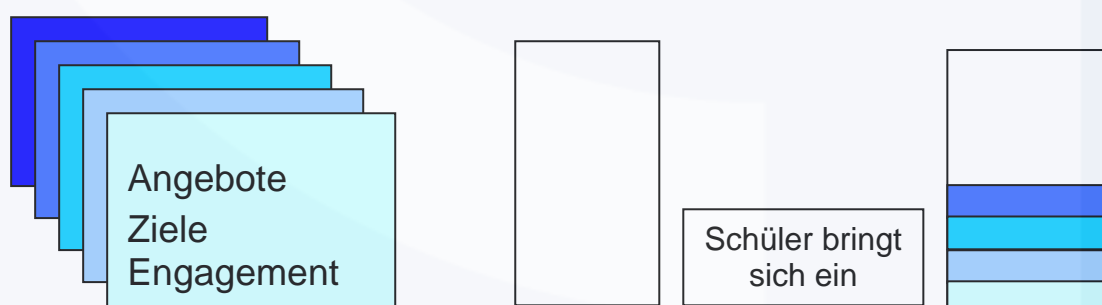


SOL-Leistungsbewertung und –beurteilung



Angebote zur Leistungssteigerung

Punktekonto



Punktekonto und Notenberechnung im Mathe-Unterricht 2005/2006

Begründung: Durch häufige Mittelwertbildung bei Klassenarbeiten und sonstigen Schülerleistungen gehen wichtige „Informationen“ verloren – sie werden systematisch rausgemittelt. Aus diesem Grund gibt es bei uns ein Punktekonto. Insgesamt sind im 1. Halbjahr des Schuljahres 2005/2006 90 Punkte zu sammeln. Sie setzen sich zusammen aus Klassenarbeiten, Arbeitsaufträgen zu selbstständiger Arbeit und persönlichem Engagement:

| | |
|---|----------------|
| Klassenarbeit 1 | max. 30 Punkte |
| Einführung in den GTR mit Übungen und Handout | max. 05 Punkte |
| Internetrecherche zu einem Unterrichtsthema und Handout | max. 05 Punkte |
| Arbeiten in Lernpartnerschaften zu Grundlagenmathematik | max. 04 Punkte |
| Angebot einer Lernberatung | max. 05 Punkte |
| Annahme einer Lernberatung mit Erfolgsdokumentation | max. 02 Punkte |
| Eigene Ideen für die Bereicherung/Unterstützung des Unterrichts | max. 03 Punkte |
| In diesem Block sind zu erreichen | max. 10 Punkte |

Die Leistungen müssen sorgfältig dokumentiert werden (siehe extra Blätter)

| | |
|--|------------------|
| Klassenarbeit 2 | 30 Punkte |
| Selbstorganisierte Aufgabenbearbeitung (SOL) | max. 20 Punkte |
| Summe | 90 Punkte |

Notenberechnung

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 90,89,88 | 87,86,85 | 84,83,82 | 81,80,79 | 78,77,76 |
| 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 |
| 75,74,73 | 72,71,70 | 69,68,67 | 66,65,64 | 63,62,61 |
| 2 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 |
| 60,59,58,57 | 56,55,54,53 | 52,51,50,49 | 48,47,46,45 | 44,43,42,41 |
| 3 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,8 |
| 40,39,38,37 | 36,35,34,33 | 32,31,30,29 | 28,27,26,25 | 24,23,22,21 |
| 4 | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 4,8 |
| 20,19,18,17 | 16,15,14,13 | 12,11,10,9 | 8,7,6,5 | 4,3,2,1 0 |
| 5 | 5,2 | 5,4 | 5,6 | 5,8 6 |

Station: Betrag / Wurzel

- Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben. Sie haben dafür **20 Minuten** Zeit.
- Die restlichen Aufgaben sind Hausaufgaben, für die Sie nicht länger als 30 Minuten investieren sollten.
- Bitte füllen Sie die Tabelle am Ende des Aufgabenblattes aus.

1. Berechnen Sie die folgenden Betragzahlen.

- $|-3|-|8|$
- $|10-|5-12||$
- $|-4+|5-6||$

2. Lösen Sie die Betragsgleichung.

- $|2x+3|=7$
- $|4x-14|=2x+8$
- $|3x-12|=0$

3. Multiplizieren bzw. dividieren Sie zuerst und ziehen Sie dann die Wurzel. Vereinfachen Sie das Ergebnis so weit wie möglich.

- $(\sqrt{8} + \sqrt{32})\sqrt{2}$
- $\sqrt{3}(2\sqrt{48} + 3\sqrt{75})$
- $(\sqrt{245} - \sqrt{180}) : \sqrt{5}$
- $(a\sqrt{b} - b\sqrt{a})^2$
- $(\sqrt{x+y} - 2x)^2$

4. Vereinfachen Sie so weit wie möglich.

- $(2 + \sqrt{5})^2 - (2 - \sqrt{5})^2 + (2 + \sqrt{5})(2 - \sqrt{5})$
- $a(a\sqrt{b} + b\sqrt{a})^2 + b(a\sqrt{b} - b\sqrt{a})^2$

| Folgende Aufgaben | | |
|--------------------------|--|-----------------------------------|
| konnte ich sofort lösen. | konnte ich mithilfe von Hinweisen lösen. | habe ich noch nicht lösen können. |
| | | |

Weitere Stationen:

Bruchrechnung, Potenz- und Prozentrechnung, Gleichungen,...

Evaluation der Klassenarbeit Nr. _____ Name: _____

Unmittelbar nach der KA auszufüllen

Ich fand die Klassenarbeit fair (wenn nein, warum nicht?)

Der Inhalt der Klassenarbeit entsprach

- voll
 in etwa
 gar nicht
- meinen Erwartungen.

Ich habe mich auf die Klassenarbeit

- gut
 nicht so gut
 gar nicht
- vorbereitet.

Ich habe von den Übungsaufgaben etwa _____% gemacht

Zur Lösung unklarer Aufgaben habe ich folgende Hilfen verwendet:

Ich habe zur Vorbereitung etwa _____ Stunden verwendet

Ich erwarte die Klassenarbeitsnote _____

Nach Rückgabe der KA auszufüllen

Ich habe die Note _____ erhalten

Falls eine Differenz zwischen Erwartung und Ergebnis auftritt: Warum wohl?

Ich habe in meiner Zielformulierung die Note _____ angegeben.

Lernberatung des Lehrers:

Dokumentation einer Lernpartnerschaft

Initiator:

Mitglieder der Gruppe:

Schwerpunktthema:

Ziel unserer Arbeit:

Problemanalyse (namentlich):

Zeitplanung (z.B. *wir treffen uns wöchentlich (5 Wochen) und zwar am:*

Tätigkeitsbericht:

Datum:

Anwesend:

Tagesthema:

Tagesziel:

Arbeitszeit:

Lehrer/in kontaktiert zu(Problem).....am.....

Tagesziel erreicht? (*wenn nicht, was folgt daraus für die Gruppe?*)

Abgegeben am:

Bestätigung der Lehrerin/des Lehrers:

Dokumentation einer Lernberatung

Initiator/Anbieter:

Mitglied/er der Gruppe:

Schwerpunktthema:

Ziel unserer Arbeit:

Problemanalyse (namentlich):

Zeitplanung (z.B. wir treffen uns wöchentlich (5 Wochen) und zwar am:

Tätigkeitsbericht:

Datum:

Anwesend:

Tagesthema:

Tagesziel:

Arbeitszeit:

Lehrer/in kontaktiert zu(Problem).....
am.....

Tagesziel erreicht?

ja nein (wenn nicht, was folgt daraus für die Gruppe/ die Lernberaterin/den Lernberater?)

Ich habe an der Lernberatung erfolgreich teilgenommen. Meinen Erfolg dokumentiere ich mit der anhängenden Aufgabenbearbeitung.
Darstellung des Themas:

Abgegeben am:

Bestätigung der Lehrerin/des Lehrers:

Funktionen

Zusammenhang???



| Messwerte | |
|-----------|----|
| -2 | -5 |
| -1 | -2 |
| 0 | 1 |
| 2 | |
| 3 | 10 |



| Messwerte | |
|-----------|------|
| -3 | 7 |
| -1,5 | 0,25 |
| -2 | |
| 1 | -1 |
| 2.2 | 2.84 |

zuordnen

beschreiben
 $x \rightarrow y$

darstellen

Funktionen:
 $y = x^2 - 2$
 $y = 3x + 1$
 verschiedene Schreibweisen
 $y = f(x)$ u.a.

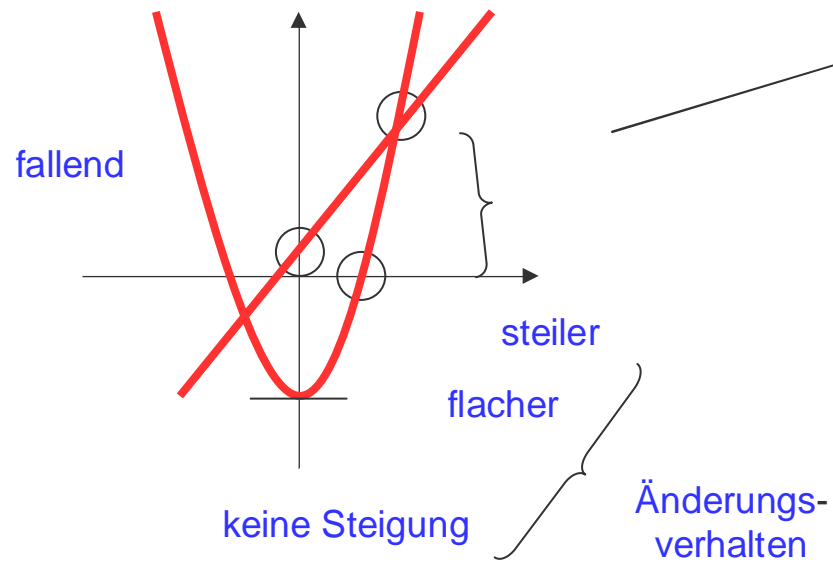
Potenz-F: $y = 2x^3$

Polynom-F: $y = x^2 - 3x + 1$

Exponential-F : $y = e^x$

Trigonometrie-F : $y = \sin x$

Betrags-F : $y = |x|$



Gleichungen lösen

grafisch
exakt
iterativ
mit Rechner
...

Anwendungen/Praxis

Unterrichtsarrangement zur Einführung in kooperatives Lernen

Umgang mit Fachtexten und mit dem Fachbuch

Ablaufplan:

1. Vorstellung des advance organizers
2. Hinweis auf notwendige Lesekompetenz
3. Schüler erhalten Kopien aus einem geeigneten Fachbuch:
„Mathematik, Deisenrieder, Eingangsklasse, 2003, S. 121 - 128“
4. Lehrer liest Kap. 2.1.1 vor, Schüler lesen mit und reflektieren den Inhalt (ca. 3 Min.), Lehrer fasst zusammen:
 - Eindeutige Zuordnungen nennt man in der Mathematik Funktionen: $f: x \in D \rightarrow y \in W$, einem Element einer Definitionsmenge wird genau ein Element einer Wertemenge zugeordnet.
 - Statt Zuordnung kann man auch Abbildung sagen
 - Zuordnungen (Funktionen) kann man auch grafisch darstellen
 - Mit „funktionieren“ hat das nicht zu tun!
5. Schüler lesen alleine den Text zu 2.1.2 und fassen ihn mit eigenen Worten zusammen (schriftlich und mündlich)
6. In Partnerarbeit werden die individuellen Zusammenfassungen verglichen ggf. optimiert und gemeinsam auf die Funktion $f(x) = x^2 - 1$ übertragen.
- 7.
8. danach stellen einige Schüler ihre Ergebnisse dem Plenum vor. Der Lehrer kann bei Bedarf ergänzen oder optimieren

15'

15'

15'

Arbeitsauftrag „Tempoduett“

Thema: Einführung des Funktionsbegriffs

Lerngeschwindigkeiten sind sehr unterschiedlich. Sie unterscheiden sich in der Regel im Verhältnis 3:1, in Ausnahmefällen bis zu 9:1.

D.h. wenn die einen Schüler ein Stoffgebiet in 1 Stunde erfasst, verstanden und gelernt haben, brauchen andere bis zu 9 Stunden dafür. Diesem Umstand trägt das Tempoduett Rechnung: jeder lernt in seiner eigenen Geschwindigkeit.

Organisation

Die Klasse teilt sich in zwei gleich große Gruppen A und B auf.

Auftrag:

Gruppe A bearbeitet die Aufgaben 2, 4 (nur a,b,c), 5, 10, 12

Gruppe B bearbeitet die Aufgaben 3, 7,8,11

Wenn jemand in Gruppe A mit seinen Aufgaben fertig ist, steht er kurz auf, um einen Partner aus der Gruppe B zu finden, der etwa gleich schnell ist. Beide suchen sich einen neuen Platz und erklären sich gegenseitig die Aufgaben. Die Partnerarbeit kann dann als fertig angesehen werden, wenn beide Schüler/innen alle Aufgaben verstanden haben.

Danach können vertiefende Texte zum Thema „Funktionen“ bearbeitet werden. Siehe dazu LS 11 Seite 78-80

Genauso geht das für die zweiten, dritten,... Schülerpaare.

Danach Vorlesung mit Übungen zum Mitschreiben:

Lehrer liest den Text aus LS 11 Seite 94 und 95 vor und erläutert. Schüler machen sich eigene Notizen. Zunächst werden keine Zwischenfragen gestellt.

Lehrer stellt seine eigenen „Notizen“ vor. Schüler vergleichen und ergänzen. Aussprache.

Arbeitsauftrag „Partnerpuzzle“

Begründung: die effektivste Form von Lernen ist, einem Partner zu erklären, was man gelernt hat. Dadurch werden im Gehirn „Lernspuren“ verfestigt, auf die man jederzeit besser zugreifen kann.

Thema (Ganzrationale Funktionen in LS S. 96 - 101):

Teilthema A: Gerade und ungerade Funktionen, Symmetrie

Teilthema B: Nullstellen ganzrationaler Funktionen

Organisation und Auftrag:

An jedem Tisch sitzen zwei Lernpartner, die am Ende des Partnerpuzzles beide Themen beherrschen sollen.

Zu Beginn wählt jeder ein Thema, A oder B. Beide bleiben am Platz und lesen sich in Ruhe in das gewählte Thema ein. Dafür sind 20 Minuten vorgesehen.

Danach bilden sich themengleiche Expertengruppen A und B, die sich in 3er oder 4er Gruppen aufteilen. In diesen Expertengruppen kann der erarbeitete Inhalt diskutiert und vertieft werden. Am Ende dieser Arbeit sollte jeder Experte eigene Notizen haben, die es ihm erleichtern, das erarbeitete Wissen den Nichtexperten zu vermitteln. Dafür sind weitere 20 Minuten vorgesehen.

Dann folgt der Wechsel zurück in die Partnergruppe, wo die Inhalte der Themen A und B gegenseitig erklärt und mit Beispielen untermauert werden.

Zeit: (2x20 Minuten)

Wenn beide Lernpartner die Themen verstanden haben, bearbeiten sie gemeinsam die unten stehenden Aufgaben.

Zeit: ca. 90 Minuten

| Seite | Aufgabe | Zusatz |
|-------|-------------|--------|
| 98 | 2 | |
| | 3a b g h i | |
| | 4a d g h i | |
| | 5, 6a c, 7a | 9 |
| 101 | 2c | |
| | 3a d f | |
| | 4a d f | |
| | 6a c e | |
| | 7a c e | |
| | 8a c | |
| | 9a c | |

Wiederholung zum Thema „Geraden“

Arbeitsaufträge für die Expertengruppen

Lesen Sie den Text zu Ihrem Thema durch und erarbeiten Sie sich die Inhalte so, dass Sie anschließend die wichtigsten Aussagen und die zugehörigen Kontrollaufgaben Ihrer Stammgruppe erklären können.

Zeitplan:

| | | | |
|------------|----------------|---------------------------------------|---|
| 13.12.2005 | 4. Stunde | Expertengruppenarbeit | Was Sie in dieser Stunde nicht geschafft haben, stellen Sie bitte als Hausaufgabe fertig. |
| 14.12.2005 | 3. + 4. Stunde | Stammgruppenarbeit und Übungsaufgaben | |

Expertengruppe A

| | | |
|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| Thema: | - Punktsteigungsform | Seite 68 / 69 |
| | - Zweipunkteform | |
| | - Länge und Mittelpunkt einer Strecke | Seite 62 |
| Kontrollaufgaben: | Seite 63 Nr. 2a) 4a) 6a) 8a) | |
| | Seite 69 Nr. 2a) 3a) 4a) | |

Expertengruppe B

| | | |
|-------------------|---|---------------|
| Thema: | Steigung von Geraden, parallele und orthogonale Geraden | Seite 64 / 65 |
| Kontrollaufgaben: | Seite 65 Nr. 2a) 2b) 3a) 4a) 4b) 5a) | |

Expertengruppe C

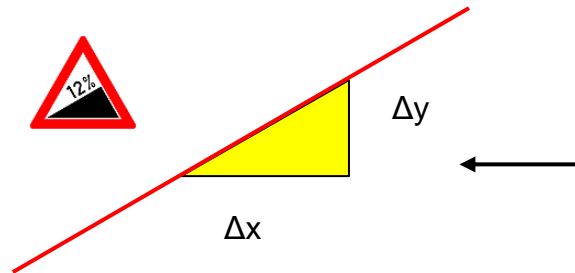
| | | |
|-------------------|---|----------|
| Thema: | Schnittpunkt und Schnittwinkel zweier Geraden | Seite 70 |
| Kontrollaufgaben: | Seite 71 Nr. 2a) 2b) 5a) 7a) 9a) | |

Zusätzliche

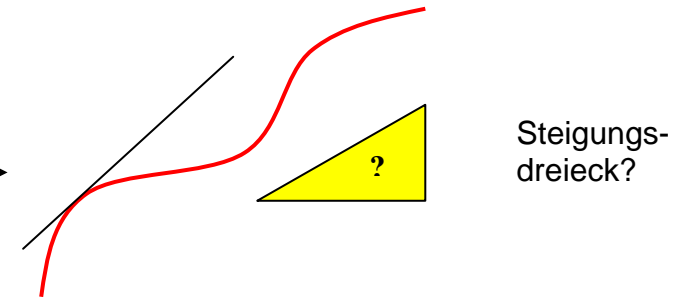
| | |
|------------------------|------------------------------|
| Übungsaufgaben: | Seite 63 Nr. 7 8a) 8b) 9 10 |
| | Seite 65 Nr. 2d 5 c) 6 7 |
| | Seite 71 Nr. 7b) 8a) 11 12a) |
| | Seite 72 5a) |

DIFFERENTIALRECHNUNG

Geraden haben eine Steigung!



Haben auch Kurven eine Steigung?



Steigungsdreieck
 $m = \Delta y / \Delta x$



Mathematisches Werkzeug

„Hand“-werkzeug

Die **Ableitung** einer Funktion f heißt f' .
 $f'(x)$ beschreibt die Steigung der Kurve an jeder Stelle x

„Gebrauchsanleitung“
 Für die Funktion $f(x) = a_n x^n$ ist $f'(x) = n a_n x^{n-1}$

Summenregel:
 Ist $f(x) = g(x) + h(x)$ dann ist $f'(x) = g'(x) + h'(x)$

Faktorenregel:
 Ist $f(x) = a g(x)$ dann ist $f'(x) = a g'(x)$
 Ist $f(x) = g(x) + a$, dann ist $f'(x) = g'(x)$

„Gebrauchsanleitung“
 Wähle 2 Punkte auf der Kurve. Zeichne die Sekante. Bestimme $m = \Delta y / \Delta x$.
 Je näher P_2 bei P_1 liegt, umso genauer beschreibt m die Steigung der Kurve in P_1 , d.h. für $\Delta x \rightarrow 0$ wird die Sekantensteigung zur Tangenten- (bzw. Kurven-) Steigung.

 Kontrolle

Einführung in die Differentialrechnung

Bezug zum Advance Organizer:

- Steigungen kann man mit Hilfe eines mathematischen Werkzeugs namens „Ableitung“ berechnen - vergleichbar mit einer Maschine zur Herstellung von Ableitungen. Man muss aber die Gebrauchsanleitung beachten.
- Steigungen kann man von „Hand“ (mit einem sogenannten Handwerkszeug) bestimmen. Die Handgriffe sind beschrieben.

Die Maschine arbeitet möglicherweise genauer als das Handwerkszeug. Aber Sorgfalt führt auch da zum Ziel. Der GTR ist das Kontrollinstrument.

Wir arbeiten nach dem Prinzip „Partnerpuzzle“ mit Doppelsitzer:
Stammgruppen: AABB...
Expertengruppen: AAAA, AAAA... BBBB, BBBB...

Wir bilden zunächst Stammgruppen. Bitte Personen auswählen, mit denen man noch nicht so oft zusammengearbeitet hat.

1. Arbeitsauftrag für alle (Zeit 45 Min.)

Text „Voraussetzungen“ und „Die Ableitung – intuitiv“ lesen und durcharbeiten, d. h. wichtige Stellen und/oder Begriffe markieren und rausschreiben, die 3 wichtigsten Aussagen und Fragen notieren. Danach findet eine kurze Besprechung in den Stammgruppen statt.

2. Weiterarbeit in den Expertengruppen (max. 4er-Gruppen)

Expertenauftrag (Zeit 45 Min.):

Thema A: Anwendung des mathematischen Werkzeugs „Ableitung“

Skizziere die Kurven der Funktionen f aufgrund der Taschenrechneranzeige.

Bestimme die Ableitung $f'(x)$ der Funktion f und berechne mit deren Hilfe die Steigung der Kurven an den gegebenen Punkten.

Thema B: Bestimmung der Steigung von „Hand“

Skizziere die Kurven der Funktionen f aufgrund der Taschenrechneranzeige.

Bestimme mit Hilfe der Sekanten-/Tangentenkonstruktion die Steigung der Kurven an mind. 2 der gegebenen Punkte.

Für beide Gruppen: Funktionen- und Punktepool

| Funktion | P | Q | R | S |
|----------------------------------|--------|--------|----------|-----------|
| $f(x) = x^2$ | (1/1) | (-2/4) | (2/4) | (0/0) |
| $f(x) = 2x^2$ | (1/2) | (0/0) | (-1/2) | (1/8) |
| $f(x) = -x^2 + 3$ | (0/3) | (-1/2) | (2/-1) | (1/2) |
| $f(x) = 2x^2 + 3$ | (-1/5) | 0/3) | (1/5) | (0,5/3,5) |
| $f(x) = 1/3x^3 - x^2 - 1/3x + 1$ | (-1/0) | (0/1) | (1/0) | (3,5/2) |
| $f(x) = 1/6x^4 - 4/3x^2 - 1,5$ | (-3/0) | (-2/4) | (0/-1,5) | (1/-2,5) |

3. Arbeitsauftrag Stammgruppen (Zeit 45 Min.)

Wissensvermittlung anhand von theoretischen Erklärungen und praktischen Beispielen

4. Individuelle Verarbeitung

mit Hilfe digitaler Visualisierungen unter www.mathe-online.at/mathint/diff1/i.html

SOL-Arbeitsplanung

| | |
|--------------------|---------------------------|
| Gruppe: | Moderator: |
| Datum: | Zeitmanager: |
| Abwesend: | Sonderaufgabe: |
| Beginn der Arbeit: | Zeitziel/Ende der Arbeit: |

| | |
|------------------------|--|
| Arbeitsziel für heute | |
| Zielklarheit erreicht? | |
| Arbeits- und Zeitplan: | |

| | |
|-----------------------|---|
| Arbeitsziel erreicht? | |
| Warum nicht? | |
| Konsequenz | |
| Arbeitsbericht | Siehe Anlage oder Rückseite: wer hat welchen Beitrag geleistet? |

Unterschrift des Moderators: _____

Zahl der Anlagen: _____

Bewertungsblatt für eine SOL-Gruppenarbeitsphase:

Name: _____ Datum: _____ Expertengruppe: _____

| Individualbewertung (Expertengruppe) | P | | 4 |
|--|---|--|---|
| Ich habe gemäß 1. Arbeitsauftrag den Text bearbeitet. Dabei habe ich folgende Methoden angewandt: siehe Anlage | 1 | | |
| Ich habe die 3 wichtigsten Aussagen herausgeschrieben und habe Fragen notiert (siehe Anlage) | 1 | | |
| Ich habe den zweiten Arbeitsauftrag gewissenhaft ausgeführt und die Ergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Arbeit liegen bei. | 1 | | |
| Zur Vorbereitung meines Stammgruppenauftritts habe ich ein Handout vorbereitet. (Siehe Anlage) | 1 | | |
| Gruppenbewertung (Expertengruppe) | | | 2 |
| Wir haben in der Expertengruppe den zweiten Arbeitsauftrag sorgfältig gelesen und das gemeinsame Verständnis geklärt. | 1 | | |
| Wir haben die Zeitvorgaben exakt eingehalten | 1 | | |
| | | | |
| Summe Expertengruppe: | | | 6 |

| Gruppenbewertung (Stammgruppe) | P | | 2 |
|--|---|--|---|
| Wir haben zu Beginn der Stammgruppenarbeit einen Zeitplan gemacht. Der Plan liegt bei | 1 | | |
| Wir haben uns an den Zeitplan gehalten und sind rechtzeitig fertig geworden. | 1 | | |
| Individualbewertung (Stammgruppe) | | | 4 |
| Ich habe zur Vermittlung der Inhalte Skizzen und Beispiele verwendet. Nachweis siehe Anlage. | 1 | | |
| Nach meiner Einschätzung haben die Stammgruppenmitglieder meinen Beitrag verstanden | 1 | | |
| Ich habe für mich selbst eine Zusammenfassung des Gelernten geschrieben. Zusammenfassung liegt bei | 1 | | |
| Ich habe selbstständig weitere Übungsaufgaben gemacht. Übungsliste liegt bei | 1 | | |
| | | | |
| Summe: Stammgruppenarbeit | | | 6 |

| | | | |
|--|--|--|----|
| Punktezahl im Kurztest | | | 8 |
| Gesamtsumme im SOL-Arrangement | | | 20 |
| Punkte in KA1 | | | 30 |
| Punkte in KA 2 | | | 30 |
| Sonderpunkte (Lernpartnerschaft, GTR-Einführung) | | | 10 |
| Gesamtpunktezahl 1. Halbjahr | | | 90 |

Note gemäß Verrechnungsliste: _____

Unterschrift: _____

Angestrebte Note laut Zielvereinbarung: _____

Anlage mit _____ Seiten

Lernberatung: _____

Übungen zur Einführung in die Differentialrechnung

Buch LS 11

| Seite | Aufgabe | Zusatz |
|-------|--|---------|
| 139 | 3a b e g h | 3c d f |
| | 4a d g h i | 4 m n o |
| | 5a b c | 5i |
| | 6a c | 6b d |
| | 7a | 7g h i |
| | | |
| 128 | Erarbeiten Sie sich die Begriffe „Tangente“ und „Normale“. | |
| 139 | 9a b c | 9f |
| | 10 a d e | 10f |
| | 11a | 11b c |
| | 12 | |

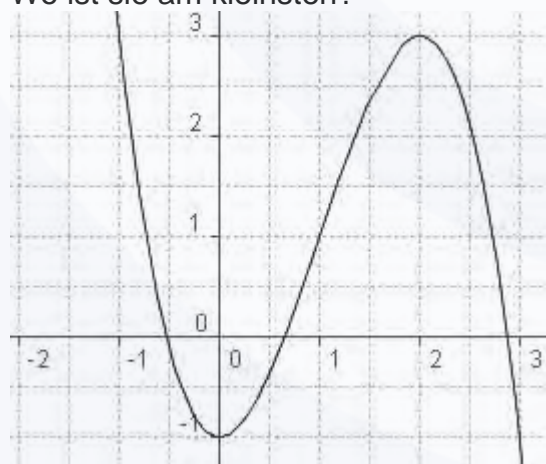
Welche der der Aussagen a) – d) ist richtig, welche ist falsch?

- Eine Tangente in einem Punkt einer Kurve hat mit dieser Kurve immer nur den Berührungspunkt gemeinsam.
- Wenn man den Schnittpunkt einer Geraden mit einer Parabel n-ter Ordnung berechnet und dabei eine Doppellösung erhält, ist die Gerade eine Tangente an der Kurve.
- Eine Gerade kann sowohl Normale als auch Tangente einer Kurve sein.
- Im höchsten Punkt einer Kurve, die von $-\infty$ bis ∞ ohne Unterbrechung durchgezeichnet werden kann und keine Spitzen und Ecken hat, verläuft die Normale senkrecht.

Aufgabe 1

In welchen Bereichen ist die Tangentensteigung positiv, in welchen negativ?

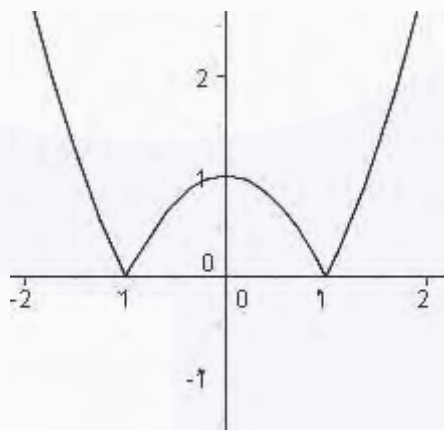
Wo ist sie am kleinsten?



Aufgabe 2

In welchen Punkten hat die Kurve keine Tangente?

Begründen Sie Ihre Antwort.



Feedback: SOL-Mathe-Unterricht**Januar 06****Das war gut, das sollte so bleiben:**

Die Gruppenarbeit ////////////////

Die eigene Zeiteinteilung //

Gestaltungsfreiheit //

Das selbstständige Arbeiten //////////////

Der systematische Aufbau des Unterrichts

Die Abwechslung

Lernpartnerschaft

Die Herausforderung

Die Eigenverantwortung

SOL an sich ///

Das Punktesystem ////

Individuelle Beratung

Keine unnötige (Ab-)Schreiberei ////

Alles

Macht Spaß

Nicht so ermüdend.

So ist Mathe überhaupt nicht langweilig

Bitte keine Rückkehr zum alten Mathe-Unterricht

Nicht übermäßig viel Hausaufgaben

Erklärungen durch den Lehrer //

Das war nicht so gut. Das müssen wir noch verbessern:

| | |
|--|---------------------------------------|
| Lehrer muss mehr Zusammenfassungen geben | ok |
| Lösungen zu den Aufgaben | ok |
| Normales Notensystem wäre besser // | (1) |
| Der ständige Zeitdruck | Zeitmanagement verbessern |
| Zum Leistungsnachweis muss man Sachen machen, die nicht nötig wären | (1) |
| Die Abhängigkeit von desinteressierten/unfähigen Personen /// | Lösung suchen |
| Gruppenarbeit mit den falschen Leuten ist eine Qual | s.o. |
| Das Punktesystem ist gewöhnungsbedürftig //// | (1) |
| Mehr Zeit in den Stammgruppe | Zeitmanagement verbessern |
| Mehr Übungszeit // | ok |
| Schriftliche Zusammenfassung vom Lehrer für's Heft // | gibt's nicht, |
| Buch ist besser | |
| Früher auf den Test vorbereiten // | ok |
| Mehr gemeinsam besprechen und üben an der Tafel | ok |
| Mir fehlt die fachliche Tiefe und die Sicherheit // | wird beachtet |
| Zwischendurch normaler Unterricht, damit ich weiß was ich nicht weiß // | s.o. |
| Weniger Druck vom Lehrer | ☺ |
| Mehr Kontrolle durch den Lehrer// | ☺ |
| Gruppenarbeit kann zum Quatsch machen genutzt werden | ja |
| Bessere Gruppeneinteilung | ok |
| Ich will mehr Tafelunterricht | gibt's nicht, da Lernerfolg zu gering |
| Ich will nur einfache Fachnote, da weiß man, wie man dran ist. | (1) |
| Keine Punkte für Lernpartnerschaften. Das kann jeder machen wie er will. | (1) |
| Ich will wieder normalen Unterricht | s.o. |
| Mit dem Buch lernen ist blöd – ich will Tafelaufschriebe // | s.o. |

(1) Punktesystem wird noch mal erläutert und visualisiert

Mein persönliches Lerntagebuch

Name:

Datum:

1. Beschreibung der SOL-Phase

- Zeitraum
- Thema
- Das war meine . Erfahrung mit einem SOL-Arrangement
- Insgesamt war ich mit dem Ergebnis
 - zufrieden,
 - nicht so ganz zufrieden
 - gar nicht zufrieden

2. Meine persönlichen Einschätzungen

Das ist mir gut gelungen:

Das hat besonderen Spaß gemacht:

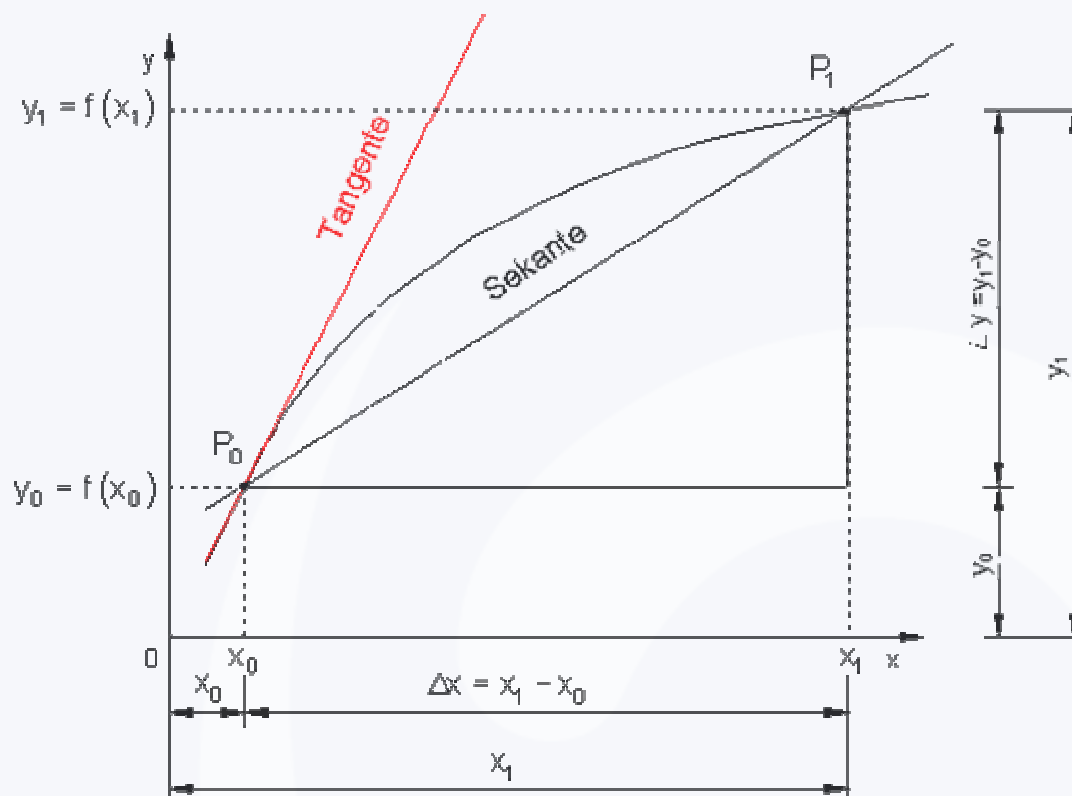
Das war schwierig:

Das habe ich nicht verstanden:

Das war besonders hilfreich:

Und das würde ich das nächste Mal anders machen:

Differenzenquotient und Differentialquotient



Schreibweisen für die **Sekantensteigung** (mittlere Änderungsrate):

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| $m_s = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ | $m_s = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$ | $m_s = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$ | $m_s = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ oder $m_s = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$ |
| | | | Differenzenquotient |
| | | | $\Delta x = x_1 - x_0 \Rightarrow x_1 = x_0 + \Delta x$ |

Zu der **Tangentensteigung** gelangt man durch „Grenzwertbildung“, d. h.

| | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| $\Delta x \rightarrow 0$ | $x_1 \rightarrow x_0$ | $x_1 \rightarrow x_0$ | $\Delta x \rightarrow 0$ oder $h \rightarrow 0$ |
| | | | $m_t = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = f'(x_0)$ |
| | | | oder |
| | | | $m_t = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x_0)$ |
| | | | Differentialquotient |

Definition: Der Differentialquotient $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = f'(x_0)$
heißt **Ableitung** der Funktion f an der Stelle x_0 .

Beispiel:

Gegeben ist die Funktion $y = f(x) = x^2$

Gesucht wird die Ableitung an der Stelle $x = x_0$ und speziell für $x_0 = 2$

Zuerst der Differenzenquotient.

$$\begin{aligned} x = x_0: \frac{\Delta y}{\Delta x} &= \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = \frac{(x_0 + \Delta x)^2 - x_0^2}{\Delta x} \\ &= \frac{x_0^2 + 2x_0\Delta x + (\Delta x)^2 - x_0^2}{\Delta x} = \frac{2x_0\Delta x + (\Delta x)^2}{\Delta x} \\ &= \frac{\Delta x(2x_0 + \Delta x)}{\Delta x} = 2x_0 + \Delta x \end{aligned}$$

Nun über die Grenzwertbildung zum Differentialkoeffizienten:

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} (2x_0 + \Delta x) = 2x_0$$

$$\text{also } \underline{\underline{f'(x_0) = 2x_0}} \text{ für } x_0 = 2 \text{ gilt: } f'(2) = 2 \cdot 2 = \underline{\underline{4}}$$

An der Stelle $x_0 = 2$ ist die erste Ableitung der Funktion $y = f(x) = x^2$ gleich 4,
d.h. die Funktion hat an der Stelle $x_0 = 2$ die Steigung 4.

Übungen:

Buch Seite 127

Aufgabe 4 und 5

Übungen zum Stoff des 1. Halbjahres

Aufgabe 1

Vereinfachen Sie die Terme so weit wie möglich:

$$23x^2y^2 - (5xy^2 - 2x^2y) \cdot (3x - 4y)$$

Aufgabe 3

Vereinfachen Sie so weit wie möglich:

a) $\frac{u-v}{u+v} \cdot (2u^2 + 4uv + 2v^2)$

b) $\left(3 - \frac{a}{b}\right) : \left(\frac{a}{3b} - 1\right)$

Aufgabe 5

Vereinfachen Sie so weit wie möglich:

a) $(2 - 3\sqrt{5})(2 + \sqrt{5}) - (4 - 2\sqrt{5})^2$

b) $\sqrt{5(x-y)} \cdot \sqrt{20(x-y)}$

Aufgabe 7

Lösen Sie die Gleichungssysteme nach x, y und z auf.

$$3\frac{b}{a} \cdot x - 5y = -\frac{2}{a}$$

$$4x + 7\frac{a}{b} \cdot y = \frac{11}{b}$$

Aufgabe 2

Zerlegen Sie so weit wie möglich in Faktoren:

a) $9r^2 - 12rs + 4s^2$ b) $98u^6 - 50v^8$

Aufgabe 4

Vereinfachen Sie so weit wie möglich:

a) $\frac{2ab+c}{3ab} - \frac{7ac+b}{5ac} - \frac{31bc-3a}{15bc}$

b) $1 + \frac{2}{a^2-1} - \frac{1}{a+1} - \frac{1}{a-1}$

Aufgabe 6:

Lösen Sie die Gleichungen nach x auf:

a) $\frac{2x+1}{3} = 4 - \frac{9}{2x+1}$ b) $\frac{x}{2a^2} = \frac{x}{x+2a}$

Aufgabe 8

Vereinfachen Sie so weit wie möglich. Schreiben Sie das Ergebnis ohne Bruchstrich.

a) $\frac{x^{-7}}{z^5 y^{-3}} : \frac{x^{-5}y^3}{z^2}$

b) $\frac{5a^5 - 6b^6}{25a^{10} - 36b^{12}}$

Aufgabe 9

Gegeben ist die Gerade g: $y = \frac{2}{3}x + 4$. Wie lautet die Hauptform der Geraden, die

- parallel zu g verläuft und durch den Punkt P(-4|5) geht?
- senkrecht zu g verläuft und durch den Punkt Q(-2|-8) geht?
- Wie muss die x-Koordinate von C(?|7) lauten, damit C auf g liegt?
- Wie lautet die Hauptform der Geraden h, die durch $A\left(\frac{1}{3} \mid -\frac{3}{2}\right)$ und $B(-3 \mid 4,5)$ verläuft?

Usw.

Begriffssammlung für Sortieraufgabe und Strukturlegen

| | |
|--|-------------------------------|
| Funktion | 1. Ableitung |
| Änderungsrate | Punktsteigungsform |
| Differentialquotient | Nullstellen |
| $x \rightarrow x_0$ | $f'(x)$ |
| Tangentensteigung | Faktorenregel |
| Funktionswert | Steigungsdreieck |
| Zweipunkteform | Verhalten für große $ x $ |
| $f(x)$ | Funktionsgleichung |
| Schnittwinkel | orthogonal |
| Steigung der Kurve an einer Stelle x_0 | Zusammenhang zweier Größen |
| Summenregel | Tangentengleichung |
| Ganzrationale Funktion | $f'(x_0)$ |
| $\Delta x / \Delta y$ | $f(x) = x^3 - 4x^2 + 14x - 3$ |
| Normalengleichung | Definitionsmenge |
| Differenzenquotient | Steigung |

