

Algebra II

-Ausgabe B-

(ZweiPLUS für den Mathematikunterricht)

Auszugsweise!!!

F. Rothe

“ Algebra II “ , - Ausgabe B - ,
 (ZweiPLUS für den Mathematikunterricht)
 3. stark überarbeitete und erweiterte Auflage
Alle Rechte vorbehalten!
 © 2004 Frank Rothe , Salzburg
 - im Selbstverlag -

Inhaltsverzeichnis

<p>Vorwort.....4</p> <p>Übungen.....5</p> <p>Faktoren:</p> <p>Ausklammern und Ausmultiplizieren.....5</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 1.....5</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 2.....6</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 3.....7</p> <p>Dreierausdrücke:</p> <p>Ausmultiplizieren und Faktorisieren8</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 4.....8</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 5.....9</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 6.....10</p> <p>Binomische Formeln:</p> <p>Ausmultiplizieren und Faktorisieren11</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 7.....11</p> <p style="padding-left: 20px;">Ergänzung: Übungen 8.....12</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 9.....13</p> <p style="padding-left: 20px;">Ergänzung: Viererausdrücke: Ausmultiplizieren und Faktorisieren 14</p> <p style="padding-left: 40px;">Ergänzung: Übungen 10..... 14</p> <p>Kürzen algebraischer Brüche15</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 11.....15</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 12.....16</p> <p style="padding-left: 20px;">Ergänzung: Übungen 13 (Viererausdrücke).... 17</p> <p style="padding-left: 20px;">Übungen 14.....18</p>	<p>Ergänzung: Die algebraische Division19</p> <p style="padding-left: 20px;">Ergänzung: Übungen 15..... 19</p> <p style="padding-left: 20px;">Ergänzung: Übungen 16..... 20</p> <p style="padding-left: 20px;">Ergänzung: Übungen 17..... 22</p> <p>Übungen 18 (Wiederholung).....24</p> <p>Test: Algebra II.....25</p> <p>PLUS-Aufgaben26</p> <p style="padding-left: 20px;">Oleander.....26</p> <p style="padding-left: 20px;">Gleichseitige Dreiecke.....28</p> <p style="padding-left: 20px;">Knobeln!.....30</p> <p style="padding-left: 20px;">Fußballturnier.....31</p> <p style="padding-left: 20px;">Spiralen33</p> <p style="padding-left: 20px;">Bienenwaben.....35</p> <p style="padding-left: 20px;">Simple interest.....36</p> <p style="padding-left: 20px;">Mäxchen.....37</p> <p style="padding-left: 20px;">Rechne aus I (Ausmultiplizieren)39</p> <p style="padding-left: 20px;">Rechne aus II (Faktorisieren).....40</p> <p style="padding-left: 20px;">Sternfiguren.....41</p> <p style="padding-left: 20px;">Quadratische Quersumme43</p> <p style="padding-left: 20px;">Identitäten.....45</p> <p style="padding-left: 20px;">Vom Beweisen.....47</p> <p>Weitere Übungen.....51</p> <p>Lösungen zu den Übungen53</p> <p>Lösungen zu den Weiteren Übungen56</p> <p>“Lösungen” zu den PLUS Aufgaben.....57</p>
---	--

Vorwort

“ Algebra II “ ist die Fortsetzung von “ Algebra I “ und wieder als Aufgabensammlung zur Algebra der Mittelstufe konzipiert. Sie beinhaltet das Ausmultiplizieren und Ausklammern, die Dreierausdrücke und binomischen Formeln, das Kürzen algebraischer Brüche sowie die algebraische Division. Wichtige Themen der 7. Klasse (-nstufe) werden wiederholend aufgegriffen, vertieft und auf neuem Niveau fortgesetzt. Den Fähigkeiten und Begabungen der Schüler kommt eine besondere Bedeutung zu. Gedacht ist die Aufgabensammlung für den Einsatz in der 8. Klasse (-nstufe).

“ Algebra II “ ist für die Unterrichtspraxis entwickelt worden. Die Aufgabensammlung orientiert sich zunächst an dem Buch von A. Bernhard “ ALGEBRA für die siebte und achte Klasse an Waldorfschulen “. Im weiteren werden aus der Begabungsforschung bekannte “Grundbedingungen des (allg.) Lernprozesses” aufgegriffen. Im Mittelpunkt steht dabei der Schüler mit seinem ganz individuellen Fähigkeiten- und Begabungsprofil (vgl.: Rothe, F. (2004): Lernen individualisieren - Begabungen fördern. Salzburg: Selbstverlag).

“ Algebra II “ gliedert sich in verschiedene Abschnitte.

Die “**Übungen**” bestehen aus eine Reihe - aufeinander aufbauender - Übungsblätter. Mit diesen lässt sich ein fachlich differenzierter Unterricht umsetzen (grundlegend / erweiternd). Die “Übungen” können unmittelbar im Unterricht verwendet werden. Die Aufgaben sollen direkt auf den Übungsblättern gelöst werden. Das spart Zeit und die Schüler werden mehr Übungen zeitlich bewältigen.

Die “**PLUS-Aufgaben**” tragen den vielfältigen Fähigkeiten und Begabungen der Schüler Rechnung. Hier dürfen sie nach ihren Neigungen und Interessen lernen. Signalwörter am Anfang geben Hinweise und erleichtern die Auswahl. Für den “Mathematiker” gilt es manch eine “Knacknuss” zu lösen.

Die “**Weiteren Übungen**“ beinhalten - jedem Übungsblatt entsprechende - zusätzlichen Übungen. Sie sind als Hausaufgaben oder zur eigenen Leistungskontrolle gedacht. Diese Aufgaben sollten in einem Extraheft gelöst werden. Das dauert zwar länger, dafür ist jedoch der Lernprozess tiefgreifender.

Die “**Ergänzungen**” sind gegenüber dem kompakt gehaltenen Basisstoff besonders gekennzeichnet. So soll die Möglichkeit einer Schwerpunktsetzung durch den Lehrer - entsprechend den klassenspezifischen Erfordernissen - erleichtert werden.

“ Algebra II “ gibt es in drei Ausgaben:

Ausgabe A - Schülerausgabe (für den Unterricht)

Ausgabe B - Schülerausgabe (für den Unterricht mit Lösungen)

Ausgabe C - Lehrerausgabe (Schülerausgabe mit Lösungen und Ergänzungs-band mit methodisch-didaktischen Hinweisen zum Unterricht)

Wer weitere Informationen haben möchte oder Fehler in der Aufgabensammlung findet, wende sich bitte an:

Frank Rothe, Samstr. 49 B, A-5023 Salzburg,

Tel=Fax: 0043/662/665643

e-mail: frank.rothe@utanet.at homepage: www.calculumus.at

Langer Rede kurzer Sinn...

...und nun viel Spaß und Erfolg beim Lernen mit “ Algebra II “

Frank Rothe

Übungen 2

1. Ausmultiplizieren!

- a) $8(2a - 4 + b) =$
- b) $5(a - 2 - 3b) =$
- c) $a(-2a + 4 - c) =$
- d) $b(4a - b - 2) =$

2. Ausklammern eines positiven Faktors !

- a) $14a - 21 + 7ab =$
- b) $35a - 5 - 25b =$
- c) $-7a + 6a^2 - ab =$
- d) $9b - 18b^2 + 2ab =$

3. Ausmultiplizieren!

- a) $(-3)(2a + 3b - 4) =$
- b) $(-7)(-a^2 + 2b - 9) =$
- c) $(-a)(2a - 3b + a^2) =$
- d) $(-b)(b + 2ab - 3a) =$

4. Ausklammern eines negativen Faktors !

- a) $-5a + 10b - 15ab =$
- b) $-24a^2 - 12a + 6b =$
- c) $-3a + 7ab - 8a^2 =$
- d) $b^2 - 3b + 2ab =$

5. Ausmultiplizieren!

- a) $3a(a + 4) =$
- b) $6a(3a - 1) =$
- c) $7x(2x + y) =$
- d) $9x(4x - 3y) =$

6. Ausklammern eines positiven Faktors !

- a) $2a^2 - 10a =$
- b) $14a^2 + 7a =$
- c) $24x^2 + 8xy =$
- d) $10x^2 - 35xy =$

7. Ausmultiplizieren!

- a) $(-2a)(a + 5) =$
- b) $(-3a)(4 - 6a) =$
- c) $(-9x)(2x - y) =$
- d) $(-5x)(-4y - 2x) =$

8. Ausklammern eines negativen Faktors !

- a) $12a - 4a^2 =$
- b) $-14a^2 + 63a =$
- c) $6x^2 - 18xy =$
- d) $24x^2 + 64xy =$

***9. Ausmultiplizieren und Ausklammern gemischt!**

- a) $2a(a^3 - 4a + c) =$
- b) $(-3b^2)(-2a + b - 1) =$
- c) $16a^2b - 2ab - 14ab^2 =$
- d) $-5a^2b + 10a^3 - 15a^2 =$
- e) $2ac - a^2c - 4ac^2 = (-\dots\dots\dots) (\quad)$
- f) $-7ab^2c + b^2c - 9a^2b^2c = (-\dots\dots\dots) (\quad)$
- g) $(-11ab^2)(4a - 3b + 1) =$
- h) $abc^2 - a^2bc^2 - 2ab^2c^2 = (-\dots\dots\dots) (\quad)$

***10. Rechne so weit wie möglich aus. Beachte die Vorrangregeln!**

- a) $2a + 3(4a - 2b + a^2) - 5a^2 + b =$
- b) $11ac - 4(2a + 3ac - 11) + 4a^2c =$
- c) $(-2a)(-2a + 2ab - 2) - 4a^2 - 2(2a^2b + 2a) =$

Dreierausdrücke: Ausmultiplizieren und Faktorisieren Übungen 5

1. Multipliziere die Klammern aus!

a) $(a + 9)(a + 5) =$

b) $(a - 10)(a - 2) =$

c) $(a - 5)(a + 7) =$

d) $(a + 4)(a - 12) =$

2. Verwandle die Dreierausdrücke in das

Produkt zweier Klammern (Faktorisiere!)

a) $a^2 + 9a + 18 =$

b) $a^2 - 18a + 77 =$

c) $a^2 + 17a - 38 =$

d) $a^2 - 5a - 24 =$

3. Ausmultiplizieren und Faktorisieren! Rechenzeichen beachten! Ergebnis **direkt** anschreiben!

a) $(a + 2)(a + 12) =$

b) $(a + 1)(a + 14) =$

c) $a^2 + 15a + 50 =$

d) $a^2 + 14a + 24 =$

e) $(a + 10)(a - 7) =$

f) $(a + 12)(a - 6) =$

g) $a^2 + a - 30 =$

h) $a^2 + 6a - 27 =$

i) $(a + 4)(a - 8) =$

j) $(a + 9)(a - 10) =$

k) $a^2 - 5a - 24 =$

l) $a^2 - 12a - 13 =$

m) $(a - 5)(a - 16) =$

n) $(a - 6)(a - 7) =$

o) $a^2 - 17a + 30 =$

p) $a^2 - 13a + 36 =$

**4. Ausmultiplizieren und Faktorisieren gemischt! Beachte die Rechenzeichen!

a) $(x + 11y)(x - 2y) =$

b) $x^2 - 11xy - 42y^2 =$

c) $(2a + 9b)(2a + 11b) =$

d) $9a^2 - 42ab + 45b^2 =$

Probe von d) mit Ausm.:

e) $-4 - 18a + 36a^2 =$

* f) $(-5b + 8)(-5b - 1) =$

**g) $4 - 17a + 4a^2 =$

h) $(x^3 - 4y)(x^4 + 2x^3y - 3y^2) =$

i) $(a^4 - 7b)(a^4 - 6b) =$

***j) $a^6 + 8a^4 - 48a^2 =$

Probe von j) mit Ausm.:

Binomische Formeln: Ausmultiplizieren und Faktorisieren

Übungen 9

1. Ausmultiplizieren! Dreierausdrücke und binomische Formeln gemischt!

- | | |
|--------------------|---------------------|
| a) $(x-2)(x+7) =$ | e) $(x+11)^2 =$ |
| b) $(x-9)(x-5) =$ | f) $(x-12)^2 =$ |
| c) $(x-10)(x+8) =$ | g) $(x-14)(x+14) =$ |
| d) $(x-3)(x+9) =$ | h) $(x+1)(x-2) =$ |

2. Verwandle in das Produkt zweier Klammern! Dreierausdrücke und binom. Formeln gemischt!

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| a) $x^2 + 8x + 15 =$ | m) $x^2 + 16x + 64 =$ |
| b) $x^2 + 10x + 25 =$ | n) $x^2 + 34x + 64 =$ |
| c) $x^2 + 10x + 9 =$ | o) $x^2 + 17x + 70 =$ |
| d) $x^2 - 9x - 22 =$ | p) $x^2 - 36 =$ |
| e) $x^2 - 9 =$ | q) $x^2 - 16x - 36 =$ |
| f) $x^2 - 8x - 9 =$ | r) $x^2 - 1 =$ |
| g) $x^2 + 8x - 48 =$ | s) $x^2 + 8x + 16 =$ |
| h) $x^2 - 22x + 121 =$ | t) $x^2 - 16 =$ |
| i) $x^2 + 26x + 25 =$ | u) $x^2 - 10x + 16 =$ |
| j) $x^2 + x - 30 =$ | v) $x^2 - 18x + 80 =$ |
| k) $x^2 + 24x + 144 =$ | w) $x^2 - 81 =$ |
| l) $x^2 + 74x + 144 =$ | x) $x^2 - x - 72 =$ |

*3. ... jetzt wird es vielfältiger! Kontrolliere jeweils den mittleren Summanden!

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a) $x^2 + 3xy - 28y^2 =$ | g) $25x^2 + 10x - 35 =$ |
| b) $x^2 + 30xy + 81y^2 =$ | *h) $144 + 72x - 16x^2 =$ |
| c) $16x^2 + 72x + 81 =$ | *i) $3x^2 + x^2 - 16 =$ |
| d) $9x^2 - 30xy - 11y^2 =$ | j) $x^4 - 6x^2y + 9y^2 =$ |
| e) $9x^2 - 121y^2 =$ | k) $x^2 + 6xy^2 + 9y^4 =$ |
| *f) $x^2 - 10 - 6 =$ | l) $x^6 + x^3y^3 - 2y^6 =$ |

**4. Ergänze! Binom. Formeln sind hier ausnahmsweise auch mit zwei Klammern angeschrieben.

- | | |
|---|-------------------|
| a) $(\dots + 3)(\dots \dots) = x^2 \dots + 36$ | |
| b) $(x \dots)(x - 9) = \dots - 18x + \dots$ | |
| c) $(\dots + 5y)(x \dots) = \dots + xy \dots$ | |
| d) $(\dots \dots)(\dots + 15y) = x^2 + 30xy \dots$ | |
| e) $(1 \dots)(\dots \dots) = \dots - 36y^4$ | |
| f) $(1 + \dots)(4 \dots) = \dots + 10x^5 + \dots$ | |
| g) $(3ab^2 \dots)(3ab^2 - 2b^3) = \dots \dots + 2b^6$ | |
| h) $(\dots \dots)(\dots \dots) = 35a^2 + 15a + 14ab + 6b$ | Mache Vorschläge! |

Kürzen algebraischer Brüche Übungen 12

1. a) **Kürze zuerst den (ursprünglichen) algebraischen Bruch!**
 b) **Setze dann jeweils in den ursprünglichen und gekürzten Bruch ein! Rechne aus!**

	ursprünglicher Bruch	=	gekürzter Bruch
	$\frac{a^2 + 8a + 16}{a^2 + 4a}$	=	_____
$a = 3$	_____	=	_____
$a = 4$	_____	=	_____
$a = 5$	_____	=	_____

2. **Kürze die algebraischen Brüche!** Faktor ausklammern oder binomische Formeln!

a) $\frac{a^2 + 11a}{7a + 77} =$	b) $\frac{ab + 2b}{b^2 + 7b} =$
c) $\frac{2a^4 + 10a}{a^2b + 4a^2} =$	d) $\frac{5a^2 + 45a}{10a + 90} =$
e) $\frac{4a^2 + 4a + 12}{a^2b + ab + 3b} =$	f) $\frac{a^2 + ab + 3a}{2a^2 + 2ab} =$
g) $\frac{a^2 + 12a + 36}{ab + 6b} =$	h) $\frac{3ab + 30b}{a^2 + 20a + 100} =$
i) $\frac{5a^2 - 25a}{a^2 - 10a + 25} =$	j) $\frac{a^2 - 2a + 1}{8a^2b - 8ab} =$
k) $\frac{a^2 - 49}{a^3 - 7a^2} =$	l) $\frac{a^2 - 16}{a^2b + 4ab} =$

- *3. **Kürze die algebraischen Brüche!** Faktor auskl., binom. Formeln oder Dreierausdrücke!

a) $\frac{x^2 + 14x + 49}{x^2 + 12x + 35} =$	b) $\frac{11x^2 - 121x}{x^2 - 121} =$
c) $\frac{x^2 + 13x + 40}{x^2 + 16x + 64} =$	d) $\frac{9x^2 - 25}{9x^2 + 30x + 25} =$
*e) $\frac{x - 13y}{x^2 - 26xy + 169y^2} =$	*f) $\frac{x^2 - 14x}{196 - 28x + x^2} =$
*g) $\frac{2x^2 + 12x - 54}{324 + 72x + 4x^2} =$	*h) $\frac{3x(x - 15)^3}{x^3 - 30x^2 + 225x} =$
**i) $\frac{4x^2 + 32x + xy + 8y}{x^2 - x + 8 + 10x} =$	**j) $\frac{x^4 + 12x + 2x^3y + 24y}{x^6 + 24x^3 + 144} =$

Ergänzung:

Ergänzung:

Die algebraische Division

Übungen 15

1. Dividiere!

a) $30a^3 : 6a =$

d) $24a^3 : 2a^3 =$

g) $(16a^3) : (-8a) =$

j) $(-9a^4) : (3a^2) =$

m) $\frac{30a^4}{15a} =$

p) $\frac{-48a^2}{-24a^2} =$

s) $(15a + 6) : 3 =$

u) $(6a^2 + 14a) : 2a =$

w) $(14a^3 + 21a^2 + 49a) : 7a =$

x) $(18a^3 + 12a^2 + 6a) : 6a =$

b) $28a^2 : 7a =$

e) $15a^2 : 5 =$

h) $(-40a^2) : (2a) =$

k) $(-22a^2) : (-2a^2) =$

n) $\frac{32a^3}{-8a^2} =$

q) $\frac{20a^3}{-4a} =$

t) $(12a^2 + 8a) : 4 =$

v) $(35a^3 + 10a^2) : 5a =$

Probe: $7a (\quad) =$

Probe: $6a (\quad) =$

c) $18a^3 : 3a^2 =$

f) $36a^2 : 9a =$

i) $(-30a^3) : (-15a^2) =$

l) $(36a^4) : (-9a) =$

o) $\frac{-27a^3}{9a} =$

r) $\frac{-10a^4}{-20a^4} =$

*2. Dividiere! Es wird vielfältiger!

a) $(18ab^3) : (6ab) =$

d) $(24a^7) : (8a^3) =$

g) $(-48a^3b^9) : (-24a^2b) =$

j) $\frac{-3a^3b}{ab} =$

m) $\frac{2a^2b}{10a^3b} =$

p) $(21a^5 + 6a^2) : 3a =$

r) $(16a^5b^3 + 8a^3b) : 8a^2b =$

s) $(6a^2b^4 + 10a^3b^5) : 2ab^4 =$

t) $\frac{(21a^9b^7)}{(7a^6b) (-3a^3b^6)} =$

**v) $\frac{6a^3 + 24ab}{3a} =$

**w) $\frac{12a^4b^3 - 28a^5b^5 + 4a^3b^2}{-4a^2b} =$

x) $(a^4b^8 - a^5b^7 + a^6b^6 - a^7b^5 + a^8b^4) : (-a^4b^4) =$

y) $(-9a^4b^2 + 18a^4b^3 - 27a^6b^4 + 9a^3b^2 - 45a^3b^6) : (-9a^3b^2) =$

b) $(44a^4b^2) : (-11a^2b) =$

e) $(-32a^{10}) : (8a^6) =$

h) $(12a^5b^2) : (3a^2b) =$

k) $\frac{15a^4b^2}{-3a^4b} =$

n) $\frac{-6a^4b^2}{7a^4b^8} =$

q) $(12a^2b + 44ab^3) : 4ab =$

Probe: $2ab^4 (\quad) =$

u) $\frac{(-4ab^7c) (9a^8b^2c^3)}{(-a^3b^9c^2) (-12a^4c)} =$

c) $(-20a^2b^3) : (-4a^2b) =$

f) $(-35a^8) : (-7a^2) =$

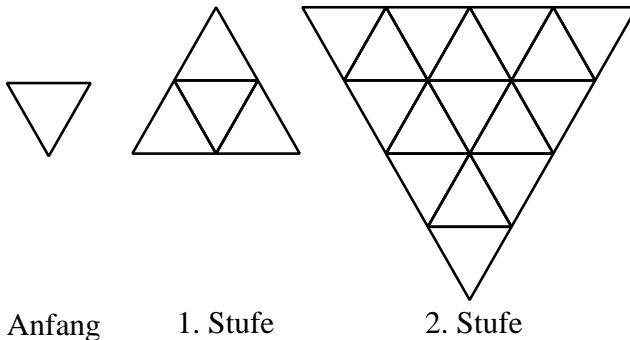
i) $(-40a^7b) : (-20a^3b) =$

l) $\frac{-21a^3b^3}{-7a^2b} =$

o) $\frac{-a^2ba}{-a^3b} =$

PLUS-Aufgabe Aufgabe: Gleichseitige Dreiecke

1. **Überlege!** An ein gleichseitiges Dreieck wird angebaut. Schau dir die Zeichnung in Ruhe an. Skizziere die nächste Stufe. Frage: Wieviele kleine Dreiecke sind es auf jeder Stufe? Ergänze die Tabelle! Erkennst du das Gesetz?

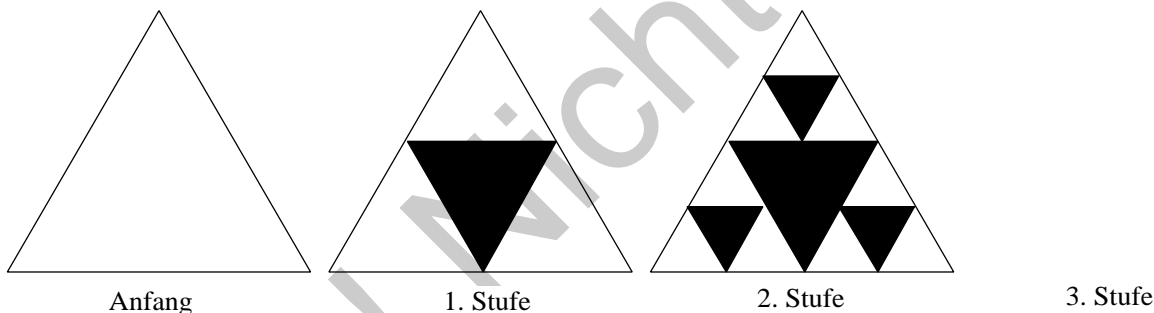


Stufe	Anzahl d. Dreiecke
Anf.	
1.	
2.	
3.	
4.	
...	
n.	(=Formel)

Erkläre, wie du zu deiner Formel gekommen bist!

Wieviele Dreiecke wären es in der 10. bzw. in der 100. Stufe? (Anm: 4 hoch 0 ist ... ?)

2. **Überlege!** Von einem gleichseitigen Dreieck ausgehend werden - über mehrere Stufen - jeweils die schwarzen Dreiecke ausgestrichen. Wie entstehen die schwarzen (Ausstreich-) Dreiecke? Zeichne die nächste Stufe!



Kannst du die folgenden Fragen beantworten? Die Tabelle soll dir dabei helfen!

Wieviele weiße Dreiecke gibt es pro Stufe?

Wieviele schwarze Dreiecke zählst du pro Stufe? Diese können auch verschieden groß sein.

Wie groß ist der Flächeninhalt von allen weißen Dreiecken zusammen - pro Stufe?

Wie groß ist der Umfang von allen weißen Dreiecken zusammen - pro Stufe?

	Anzahl d. weißen D.	Anzahl d. schwarzen D.	Flächeninhalt aller weißen D. zusam.	Umfang aller weißen D. zusam.
Anfang				
1. Stufe				
2. Stufe				
3. Stufe				
4. Stufe				
5. Stufe				
...				
n. Stufe (=Formel)				

3. Gestalte mit ... Farben oder Stiften!

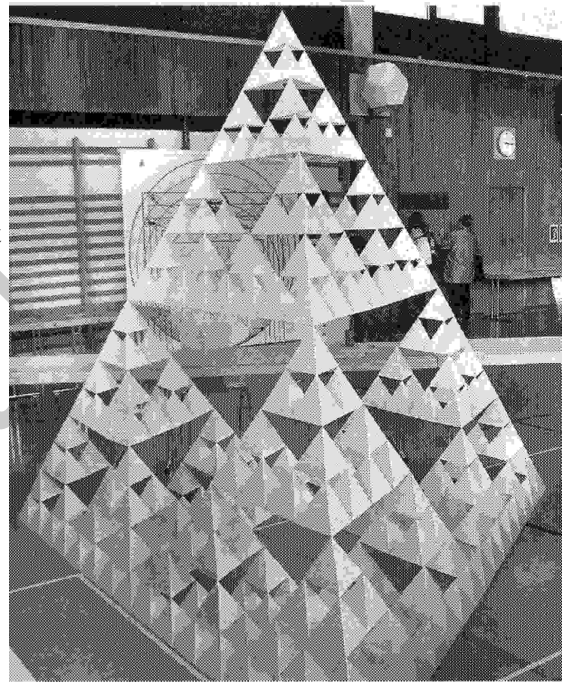
Zeichne die (Verwandlungs-) Reihe des gleichseitigen Dreiecks in vielen Stufen! In welchem Format willst du zeichnen? Hast du die entsprechenden Lineale? Wo könntest du sie ggf. herbekommen? ...

4. Gestalte mit ... Musik!

Betrachte die (Verwandlungs-) Reihe des gleichseitigen Dreiecks in Nr. 2. Nimm den Anfang und die "letzte" Stufe ... na ja ... letzte Stufe ist gut gesagt. Betrachte den Übergang bzw. die Verwandlung. Versuche die Verwandlungsreihe - mit ihren Eigenheiten - nachzuempfinden. Was würdest du sagen zu dem Stichwort "Anfang und Ziel". Kannst du deine Gedanken und Empfindungen in Worte kleiden? Komponiere ein kleines Musikstück, welches den Charakter der Verwandlungsreihe widerspiegelt.

5. Du kannst die Aufgabe mit dem gleichseitigen Dreieck von Nr. 2 ins Räumliche übertragen. An die Stelle der gleichseitigen Dreiecke treten dann ...

- Beschrifte genau dieses geometrische Objekt, welches (am Anfang) den Platz des gleichseitigen Dreiecks einnimmt. Man nennt "Tetraeder". Aus welcher Art von Flächen besteht es? Aus wievielen?
- Überlege!** Schau dir das Bild an! Das dargestellte Sierpinski-Tetraeder ist in Wirklichkeit insgesamt 2,60 m hoch. Die wievielte Stufe stellt es dar? Aus wievielen kleinen Tetraedern ist es gebaut? Wieviele kleine Tetraeder bräuchte man für die nächste Stufe?
- Gestalte mit ... Papier und Schere!** Baue ein Sierpinski-Tetraeder nach.

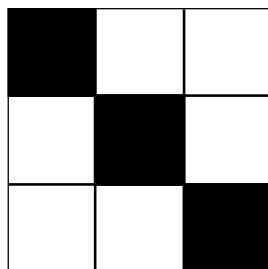


6. Überlege erfinderisch!

a) Zeichne die nächsten Stufen. Beschreibe das Bildegesetz!



Anfang

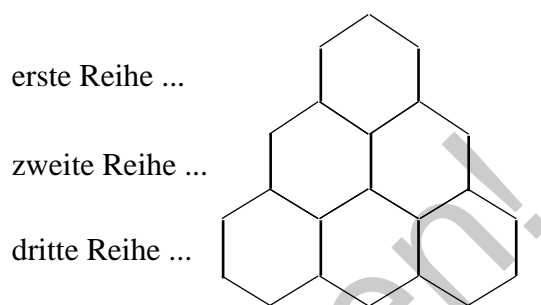


1. Stufe

- Nimm dir ein Extrablatt. Denke dir verschiedene Bildegesetze aus und zeichne sie jeweils in einigen Stufen, bis du einen deutlichen grafischen Eindruck von ihnen bekommen hast. Überlege dir so viele Bildegesetze wie möglich?
- Wähle ein Bildegesetz aus, welches dir besonders interessant erscheint. Was könntest du bei diesem Bildegesetz berechnen? Entwickle Formeln!

Aufgabe: Bienenwaben

Bienen legen ihre Waben in Sechseckform an.
 Natürlich kommen in dem nebenstehenden
 Muster einige Sechseckseiten doppelt vor.



1. Wieviele Sechseckseiten kommen in den verschiedenen Reihen jeweils neu hinzu? Ergänze die Tabelle!

Zusatz: Beschreibe, wie du rechnerisch vorgegangen bist, als du die rechte Spalte ausgefüllt hast.

In der ... Reihe...	...kommen ...	neue Sechseckseiten hinzu
1-ten		
2-ten		
3-ten		
4-ten		
10-ten		
100-ten		
n-ten		(=Formel)

2. **Formel!**

- a) Finde eine Formel mit der du die Anzahl der neu hinzu kommenden Sechseckseiten in einer Reihe direkt berechnen kannst (vgl. Tabelle). Erläutere deine Formel.
- **b) **Überlege!** Wieviele Sechseckseiten sind es *insgesamt* bis zur ersten, zweiten, dritten,...zehnten,...einhundertsten Reihe. Formel? Kontrolliere deine Formel mit einfachen Zahlen.

3. **Erkunde!** Bienen leben in ganzen Völkern zusammen. Sammle Informationen aus der Literatur. Kennst du einem Imker in deine Nähe? Interviewe ihn! Ziel: Halte ein kurzes Referat mit dem Titel "Ausschnitte aus dem Leben eines Bienenvolkes".

4. **Erkunde!** Was hat es mit dem sogenannten "Bientanz" auf sich? Suche im Lexikon oder über das Internet. Gute Adressen im Jahr 2004 waren: (1) <http://homepage.ruhr-uni-bochum.de/Udo.L.Figge/texte/bientanz.html> , (2) <http://www.planet-wissen.de/pw/showflash,,,,,,B72F9DAF76C032F4E034080009B14B8Fflash,,,,,,.html> (suche über Google mit dem Suchbegriff "Bientanz" =>"Planet Wissen"). Natürlich kannst du unabhängig von diesen Adressen im Internet suchen. Entwerfe ein (großes) Plakat, welches die wesentlichen Inhalte des Bientanzes darstellt.

5. **Gestalte mit ... Musik!** Halte den Flug eines Bienenschwarms musikalisch fest. Stelle dir zunächst genau die wirkliche Situation in der Natur vor. Hat sie etwas Charakteristisches? Wie könntest du dieses musikalisch umsetzen? Welche Musikinstrumente erschienen dir als geeignet? Oder möchtest du nur mit Singstimmen arbeiten? Komponiere deinen Bienenflug und übe ihn ein. Ziel: Gib ein kleines Konzert!