

Thema

Binomische Formeln

Fach: Mathematik
Schulart: Zweijährige Berufsfachschule

Datum: 13.11.2006

Verfasser: Henrik Horstmann

Inhaltsverzeichnis

1 Didaktische Analyse.....	1
1.1 Struktur der Lerninhalte.....	1
1.2 Auswahl und Begrenzung der Lerninhalte.....	1
1.3 Lernziele.....	1
1.3.1 Fachliche Lernziele.....	2
1.3.2 Allgemeine Lernziele.....	2
1.3.3 Vorstruktur.....	2
1.3.4 Nachstruktur.....	3
2 Methodisch – Mediale Analyse.....	3
2.1 Lehr- und Lernstrategien.....	3
2.2 Medienauswahl.....	4
2.2.1 Henriks-Bündel-Checker.....	4
2.2.2 Das Kontrollpuzzle.....	4
3 Erfolgskontrolle und Erfolgssicherung.....	4
4 Literatur.....	5
5 Anhang.....	6
5.1 Verlaufsplanung.....	6
5.2 Schilder für Stammgruppen/Expertengruppen.....	8
5.3 Karten zur Gruppeneinteilung beim Gruppenpuzzle.....	9
5.4 Arbeitsblatt Expertengruppe 1.....	10
5.5 Lösungskarten für die Expertengruppe 1.....	11
5.6 Arbeitsblatt Expertengruppe 2.....	12
5.7 Lösungskarten für die Expertengruppe 2.....	13
5.8 Arbeitsblatt Expertengruppe 3.....	14
5.9 Lösungskarten für die Expertengruppe 3.....	15
5.10 Arbeitsblatt.....	16
5.11 Folie zur ersten Binomischen Formel.....	18
5.12 Folie zur zweiten Binomischen Formel.....	19
5.13 Folie zur dritten Binomischen Formel.....	20
5.14 Tafelbild.....	21
5.15 Henriks-Bündel-Checker.....	22
5.16 Kontrollpuzzle.....	23

1 Didaktische Analyse

1.1 Struktur der Lerninhalte

Für diese Stunde ist in fachliche Lerninhalte und Lerninhalte, die die so genannten Schlüsselqualifikationen betreffen, zu unterscheiden.

Die *Binomischen Formeln* gehören zu den fachlichen Lerninhalten und sind der Lehrplaneinheit 2 *Terme und Gleichungen* zuzuordnen. Dort werden sie am Ende des Themas *Multiplikation* behandelt.

Die *Binomischen Formeln* sind Spezialfälle der Multiplikation von Summen und Differenzen, die in der Mathematik immer wieder auftauchen. So tauchen die *Binomischen Formeln* z.B. später bei der Behandlung von Parabeln wieder auf (Lehrplaneinheit 5). Dort werden Sie für die quadratische Ergänzung beim Berechnen der Scheitelform benötigt.

Zu den Lerninhalten, die die Schlüsselqualifikationen betreffen, gehören eigenverantwortliches Arbeiten, Teamarbeit und die Entwicklung eines Verantwortungsbewusstseins gegenüber den Mitschülern. Diese Lerninhalte sind im Lehrplan durch die integrative Anwendung handlungsorientierter Methoden (HOT) festgeschrieben.

1.2 Auswahl und Begrenzung der Lerninhalte

Die zunächst recht theoretisch erscheinenden *Binomischen Formeln* gelangen durch die für den Unterricht ausgewählten Beispiele in die real existierende Welt. Das berechnen von Flächen spielt in vielen Lebensbereichen eine große Rolle, so z.B. bei der Wohnraumbewirtschaftung und im Materialzuschnitt.

Eine noch größere Bedeutung aber kommt den Schlüsselqualifikationen zu. Auf diese wird in der heutigen Arbeitswelt sehr großer Wert gelegt. Die Wirtschaft fordert von Mitarbeitern, dass diese eigenverantwortlich und selbständig arbeiten. Ohne problemlösendes Denken wird es immer schwieriger werden, sich in der Arbeitswelt zurecht zu finden.

1.3 Lernziele

Die *Binomischen Formeln* werden am Beispiel eines Wohnungsgrundrisses eingeführt. Dabei stehen die Angaben im Mietvertrag (Wohnfläche als *Binomischer Term*, z.B. $(a+b)^2$) dem Ergebnis der Wohnflächenberechnung (Ergebnis der Multiplikation von *Binomischen Termen*, z.B. $a^2 + 2ab + b^2$) des Mieters gegenüber. Die erkenntnisleitende Frage ist, welche Aussage zutrifft. Durch Reorganisation des Wissens der letzten Unterrichtsstunden (Multiplikation von Summen/Differenzen, berechnen von Flächen) entdecken die Schüler selbstständig, dass beide Angaben gleichwertig sind.

Im letzten Teil der vorliegenden Unterrichtsstunde transferieren die Schüler das Wissen über die *Binomischen Formeln* beim Lösen von Übungsaufgaben.

1.3.1 Fachliche Lernziele

In der vorliegenden Unterrichtsstunde werden folgende fachliche Lernziele angestrebt:

- ◆ Wissen, was die *Binomischen Formeln* sind.
- ◆ Erkennen, bei welchen Termen welche *Binomische Formel* angewendet werden kann.
- ◆ Anwendung der *Binomischen Formel* durch Multiplikation von bestimmten Termen.

1.3.2 Allgemeine Lernziele

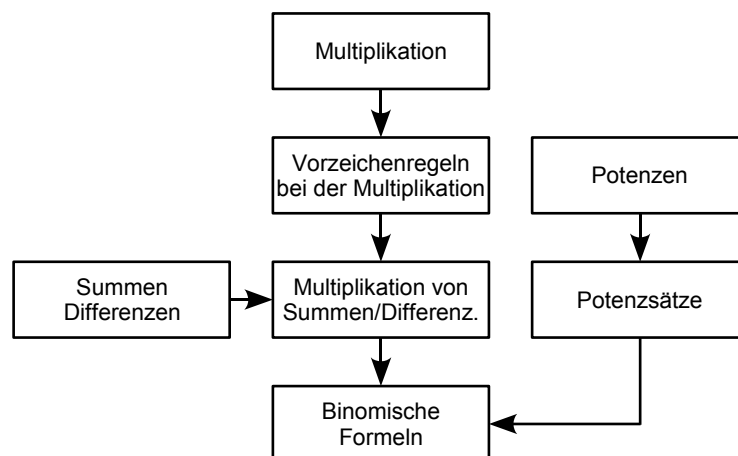
Durch die gewählten Aktionsformen werden zum einen soziale Umgangsformen eingeübt und zum anderen das selbstständige Arbeiten hervorgehoben.

Im Detail beutet dies:

- ◆ In den Expertengruppen während des Gruppenpuzzles steht im Vordergrund:
 - ◇ Arbeiten im Team
 - ◇ Verantwortung gegenüber seinen Mitschülern übernehmen
 - ◇ Mathematische Sachverhalte diskutieren
- ◆ In den Stammgruppen während des Gruppenpuzzles steht im Vordergrund:
 - ◇ Mitschülern mathematische Sachverhalte darstellen
 - ◇ Sprache in der Mathematik (Lehrplaneinheit 1)
 - ◇ Anderen Mitschülern zuhören
- ◆ In der Übungsphase steht im Vordergrund
 - ◇ Selbstständiges Arbeiten
 - ◇ Eigenverantwortliches Arbeiten

1.3.3 Vorstruktur

Das „Werkzeug“, das die Schülerinnen und Schüler in der vorliegenden Unterrichtsstunde benötigen, ist folgendem Schema zu entnehmen:



1.3.4 Nachstruktur

Wie schon im Abschnitt 1.1 *Struktur der Lerninhalte* erwähnt, wird mit den *Binomischen Formeln* das Thema Multiplikation in der Lehrplaneinheit 2 *Terme und Gleichungen* abgeschlossen. Erst in der Lehrplaneinheit 3 *Geometrie* können die *Binomischen Formeln* bei der Flächenberechnung wieder herangezogen werden. Im zweiten Schuljahr werden die *Binomischen Formeln* schließlich in der Lehrplaneinheit 5 *Parabeln* zum berechnen der Scheitelform von Parabelgleichungen benötigt.

2 Methodisch – Mediale Analyse

2.1 Lehr- und Lernstrategien

Die vorliegende Unterrichtsstunde ist in drei Phasen unterteilt.

Phase 1:

In einem Gruppenpuzzle lernen die Schülerinnen und Schüler den Inhalt der *Binomischen Formeln* kennen. In so genannten Expertengruppen (4-5 Schülerinnen und Schüler pro Gruppe) diskutieren die Schülerinnen und Schüler über die mathematische Lösung zum Nachweis der Gültigkeit der *Binomischen Formeln*. Im Anschluss daran vermitteln die Schülerinnen und Schüler ihre erworbenen Erkenntnisse den Mitschülern, die nicht in ihrer Expertengruppe teilgenommen haben. Dies geschieht in so genannten Stammgruppen (3 Schülerinnen und Schüler pro Stammgruppe).

Diese Phase ist schülerzentriert. Die Schülerinnen und Schüler lernen auf eine entdeckende Art und Weise. Der Lehrer hält sich während dieser Unterrichtsphase zurück. Er steht den Schülerinnen und Schülern als Berater zur Seite und wirkt ansonsten nur moderierend.

Phase 2:

Das im Gruppenpuzzle erworbene Wissen wird auf Folien zusammengetragen. Die Schülerinnen und Schüler erhalten ein Arbeitsblatt, auf dem sie die wesentlichen Erkenntnisse dann festhalten.

Diese lehrerdominante Unterrichtsphase ist durch seine frangend-entwickelnde Form geprägt.

Phase 3:

In der dritten Unterrichtsphase sollen die Schülerinnen und Schüler ihr erworbenes Wissen anwenden. Dazu erhalten sie Übungsaufgaben, die sie in den zuvor gebildeten Stammgruppen gemeinsam lösen. Die Übungsaufgaben sind so konzipiert, dass die Schülerinnen und Schüler zunächst feststellen müssen, welche der *Binomischen Formeln* für die entsprechende Aufgabe Anwendung findet. Im zweiten Schritt ist dann die *Binomische Formel* anzuwenden, um das Ergebnis der Aufgabe zu ermitteln. Zur Kontrolle der Ergebnisse erhält jede Stammgruppe einen Henriks-Bändel-Checker, bzw. Kontrollpuzzle. Dadurch wird ein hohes Maß an Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler erreicht. Der Lehrer hat dadurch die Möglichkeit einzelnen Schülern gezielt zu helfen.

2.2 Medienauswahl

Während des Gruppenpuzzles erhalten die Schülerinnen und Schüler Arbeitsblätter, die zum einen die Aufgaben für die Expertengruppen enthalten und auf denen die Schülerinnen und Schüler zum anderen ihre Ergebnisse notieren. Zur Selbstkontrolle der Teilergebnisse liegen in den Expertengruppen Umschläge mit Lösungskarten aus.

Das Zusammentragen der Erkenntnisse geschieht auf Folien, die mittels eines Overheadprojektors an die Wand projiziert werden. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen die Ergebnisse auf ein vorbereitetes Arbeitsblatt. Dieses Arbeitsblatt enthält außerdem die Übungsaufgaben für die 3. Unterrichtsphase.

Zur Selbstkontrolle der Übungsaufgaben erhalten die Schülerinnen und Schüler Henriks-Bändel-Checker, bzw. Kontrollpuzzles.

2.2.1 Henriks-Bändel-Checker

Bei Henriks-Bändel-Checker handelt es sich um ein Brett auf dem ein Blatt mit Aufgaben und Lösungen geheftet ist. Die Lösungen sind allerdings nicht den Aufgaben zugeordnet. Eine Zuordnung erfolgt durch die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe eines Bandes. Nachdem alle Lösungen Aufgaben zugeordnet sind, wird das Blatt umgedreht und das Muster auf dem Blatt mit dem Muster des Bandes verglichen. Stimmt dies überein, so sind alle Aufgaben richtig bearbeitet worden.

2.2.2 Das Kontrollpuzzle

Das Kontrollpuzzle ist ein Kästchen auf dessen inneren Boden Buchstaben angebracht sind. Zusätzlich gibt es Steine mit quadratischer Grundfläche. Sie enthalten auf der einen Seite Zahlen und auf der anderen Seite ein grafisches Muster. Die Aufgaben werden mit Buchstaben bezeichnet und die Lösungen erhalten Nummern. Die Schülerinnen und Schüler müssen nun zu den Aufgaben die passenden Lösungen ermitteln und die Steine mit den Zahlen auf die richtigen Buchstaben in dem Kästchen platzieren. Sind alle Steinchen in dem Kästchen untergebracht, wird das Kästchen geschlossen, kopfüber gedreht und wieder geöffnet. Nun sind die Rückseiten der Steine zu sehen, die ein grafisches Gesamtmuster ergeben. Dieses Muster können die Schülerinnen und Schüler mit dem Muster auf einem Blatt vergleichen und so feststellen, ob ihre Ergebnisse richtig sind.

3 Erfolgskontrolle und Erfolgssicherung

Die Erfolgssicherung erfolgt durch ein Arbeitsblatt, sowie einer Übungsphase zum Ende der Unterrichtsstunde. Zum einen hat jede Schülerin, bzw. jeder Schüler das Erlernte notiert und zum anderen wird das erlernte durch Übungsaufgaben vertieft. Da durch eine Selbstkontrolle der Aufgaben die Übungen weitgehend selbstständig bearbeitet werden können, hat der Lehrer die Möglichkeit in dieser Unterrichtsphase die Schüler zu beobachten und festzustellen, wie sicher die Schülerinnen und Schüler mit dem Erlernten umgehen können.

4 Literatur

Rolf Männel

Mathematik für Berufsfachschulen, Bad Homburg von der Höhe 1999

Gislinde Bovet/Volker Huwendiek (Hrsg.)

Leitfaden Schulpraxis, Berlin 2006

Anne A. Huber

Kooperatives Lernen – kein Problem, Leipzig 2004

LÜK, Westermann: www.luek.de

5 Anhang

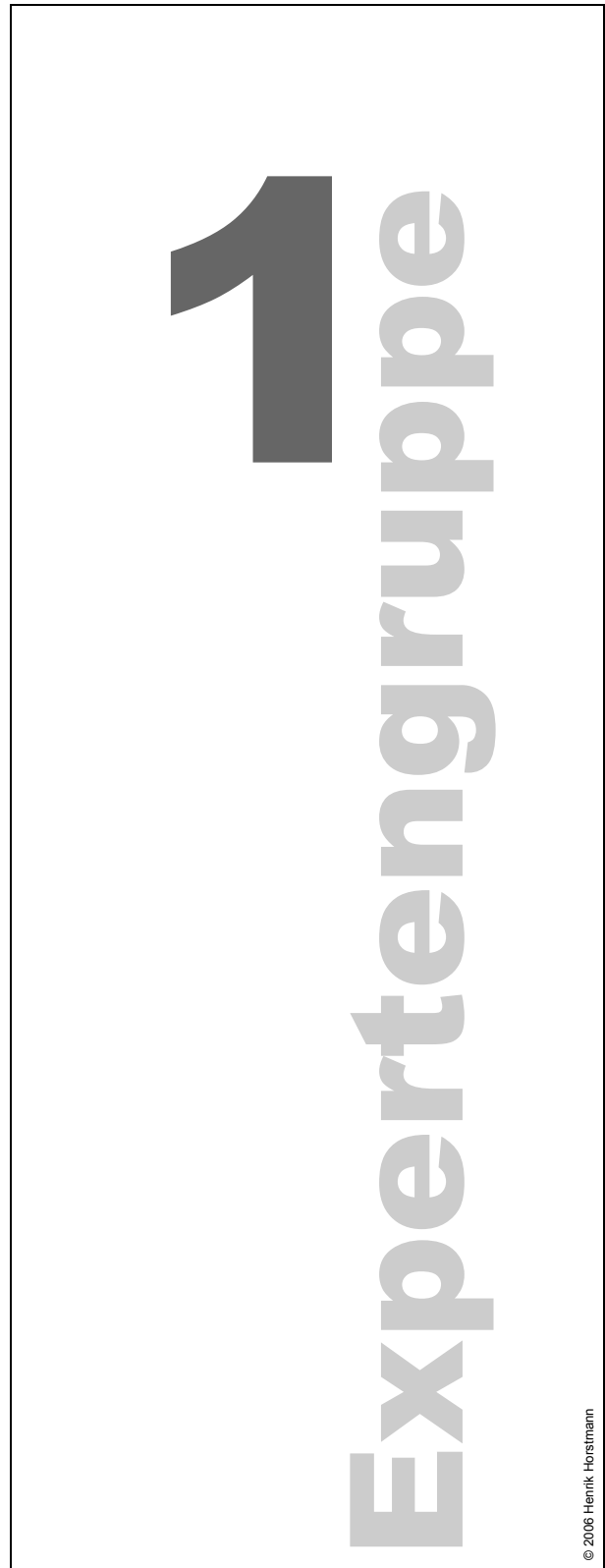
5.1 Verlaufsplanung

Zeit	Lehrer	Schüler	methodische Hinweise
5'	Einstiegsproblem: Einem Mieter kommen Zweifel, ob die in seinem Mietvertrag angegebene Wohnfläche der tatsächlichen entspricht.		Lehrervortrag
15'	<u>Teilziel 1:</u> Erkennen, dass: $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$	Die Schüler führen zwei Rechenwege durch, an denen Sie erkennen, dass die Gleichungen gelten.	Gruppenpuzzle (1,2) Die Schüler sind dazu in Expertengruppen von 4-5 Schülern eingeteilt. Sie haben ein Arbeitsblatt und Umschläge mit Lösungen für die Selbstkontrolle. (3,4,5,6,7,8)
10'	gilt.	Die Schüler teilen ihren Mitschülern ihre Erkenntnisse mit.	Die Schüler gehen zurück in ihre Stammgruppen. Die Stammgruppen bestehen aus 3 Schülern und sind so gebildet, dass sich je ein Schüler mit einer Gleichung beschäftigt hat.
10'	<u>Teilziel 2:</u> Begriff der Binomischen Formeln kennen. Anhand von Folien wird das im Gruppenpuzzle erlernte zusammengetragen.	Die Schüler übertragen das zusammengetragene Wissen auf ein Arbeitsblatt.	Fragend-entwickelnd Folien (10,11,12) Arbeitsblatt (9)

Zeit	Lehrer	Schüler	methodische Hinweise
5'	<u>Teilziel 3:</u> Die Binomischen Formeln anwenden können. An der Tafel werden 2 Beispiele gemeinsam gerechnet.		Fragend-entwickelnd Tafel (13)
Puffer		Die Schüler rechnen Aufgaben vom Arbeitsblatt selbstständig aus. Dies machen Sie innerhalb ihrer Stammgruppe, so dass sie sich gegenseitig unterstützen können. Zur Kontrolle ihrer Ergebnisse steht ihnen ein Henriks-Bündel-Checker, bzw. ein Kontrollpuzzle zur Verfügung.	Gruppenarbeit Arbeitsblatt (9) Henriks-Bündel-Checker (14) / Kontrollpuzzle (15)

5.2 Schilder für Stammgruppen/Expertengruppen

Material (1): Exemplarisch zwei Schilder



5.3 Karten zur Gruppeneinteilung beim Gruppenpuzzle

Material (2): Exemplarisch 5 Karten

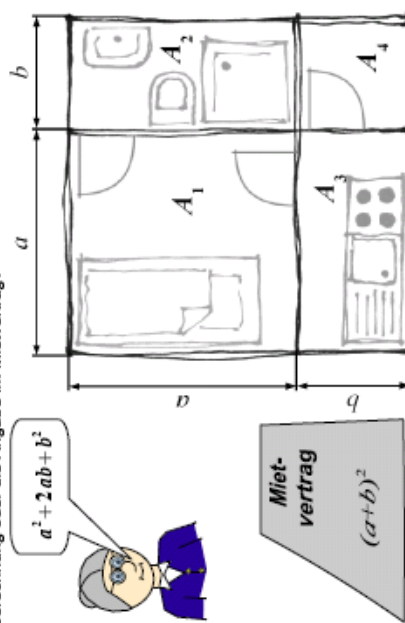
Stammgruppe	1
Expertengruppe	1
Stammgruppe	2
Expertengruppe	1
Stammgruppe	3
Expertengruppe	1
Stammgruppe	4
Expertengruppe	1
Stammgruppe	5
Expertengruppe	1

5.4 Arbeitsblatt Expertengruppe 1

Material (3)

Expertengruppe 1

Frau Lindner zieht in eine 4 Zimmerwohnung. Beim Einrichten der Wohnung misst sie die Zimmer aus und berechnet für die gesamte Wohnfläche $a^2 + 2ab + b^2$ Quadratmeter. Im Mietvertrag steht aber, dass die Wohnfläche der Wohnung $(a+b)^2$ Quadratmeter seien. Was ist richtig. Frau Lindners Berechnung oder die Angabe im Mietvertrag?



Prüfen Sie beide Angaben mit Hilfe des Grundrisses!

$$A_1 = a^2 \quad A_2 = ab \quad A_3 = ab \quad A_4 = b^2 \quad \text{①}$$

Bestimmen Sie die Größe der Wohnung als Summe der einzelnen Zimmergrößen:

$$A_{\text{gesamt}} = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad \text{②}$$

Bestimmen Sie die Seitenlängen der gesamten Wohnung:

$$\text{Seite 1} = a + b \quad \text{Seite 2} = a + b \quad \text{③}$$

Schreiben Sie A_{gesamt} als

$$A_{\text{gesamt}} = (a+b)(a+b) = (a+b)^2 \quad \text{④}$$

Produkt der Seitenlängen

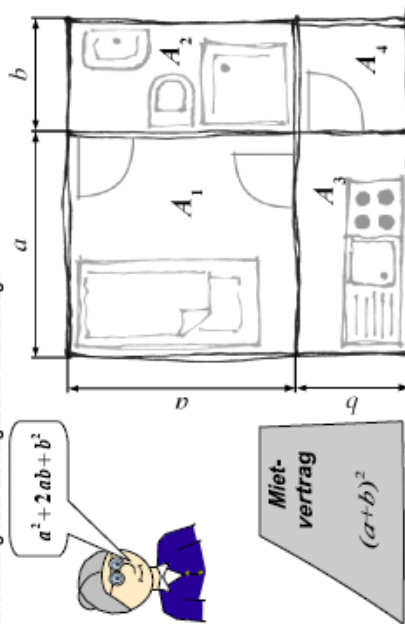
Prüfen Sie beide Angaben durch Berechnen (Multiplizieren) von $(a+b)^2$!

$$(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad \text{⑤}$$

© 2008 Copyright Henrik Hordemann

Expertengruppe 1

Frau Lindner zieht in eine 4 Zimmerwohnung. Beim Einrichten der Wohnung misst sie die Zimmer aus und berechnet für die gesamte Wohnfläche $a^2 + 2ab + b^2$ Quadratmeter. Im Mietvertrag steht aber, dass die Wohnfläche der Wohnung $(a+b)^2$ Quadratmeter seien. Was ist richtig. Frau Lindners Berechnung oder die Angabe im Mietvertrag?



Prüfen Sie beide Angaben mit Hilfe des Grundrisses!

$$A_1 = a^2 \quad A_2 = ab \quad A_3 = ab \quad A_4 = b^2 \quad \text{①}$$

Bestimmen Sie die Größe der Wohnung als Summe der einzelnen Zimmergrößen:

$$A_{\text{gesamt}} = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad \text{②}$$

Bestimmen Sie die Seitenlängen der gesamten Wohnung:

$$\text{Seite 1} = a + b \quad \text{Seite 2} = a + b \quad \text{③}$$

Schreiben Sie A_{gesamt} als

$$A_{\text{gesamt}} = (a+b)(a+b) = (a+b)^2 \quad \text{④}$$

Produkt der Seitenlängen

Prüfen Sie beide Angaben durch Berechnen (Multiplizieren) von $(a+b)^2$!

$$(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad \text{⑤}$$

© 2008 Copyright Henrik Hordemann

5.5 Lösungskarten für die Expertengruppe 1

Material (4)

Expertengruppe 1 Lösung ❶ $A_1 = a^2$ $A_2 = ab$ $A_3 = ab$ $A_4 = b^2$ 	Expertengruppe 1 Lösung ❷ $A_{\text{gesamt}} = a^2 + ab + ab + b^2$ $= a^2 + 2ab + b^2$ 
Expertengruppe 1 Lösung ❸ Seite 1 = $a + b$ Seite 2 = $a + b$ 	Expertengruppe 1 Lösung ❹ $A_{\text{gesamt}} = (a+b) \cdot (a+b)$ $= (a+b)^2$ 
Expertengruppe 1 Lösung ❺ $(a+b)^2 = (a+b) \cdot (a+b)$ $= a^2 + ab + ab + b^2$ $= a^2 + 2ab + b^2$ 	



Lösung ❶

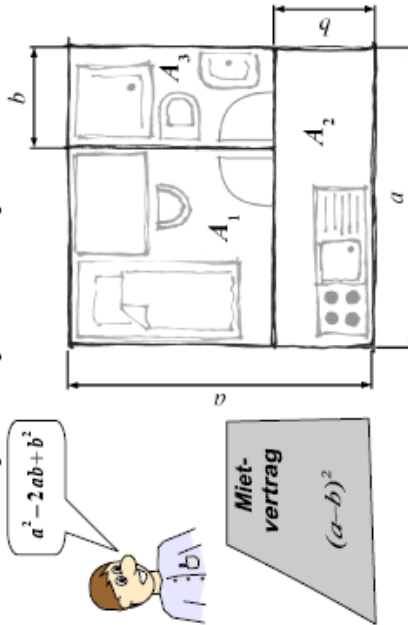
Umschläge (exemplarisch)

5.6 Arbeitsblatt Expertengruppe 2

Material (5)

Expertengruppe 2

Herr Kramer zieht in eine 3 Zimmerwohnung. Beim Einrichten der Wohnung misst er die Zimmer aus. Für das Wohnzimmer berechnet Herr Kramer eine Wohnfläche von $a^2 - 2ab + b^2$ Quadratmeter. Im Mietvertrag steht aber, das Wohnzimmer habe $(a-b)^2$ Quadratmeter Wohnfläche. Was ist richtig. Herr Kramers Berechnung oder die Angabe im Mietvertrag?



Prüfen Sie beide Angaben mit Hilfe des Grundrisses!

$A_{\text{gesamt}} = a^2$ $A_2 = ab$ $A_3 = b(a-b) = ab - b^2$ ①

Bestimmen Sie die Größe des Wohnzimmers (A_1) indem Sie von der Wohnungsgröße (A_{gesamt}) die anderen Zimmergrößen (A_2 und A_3) abziehen:

$A_1 = a^2 - ab - (ab - b^2) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ②

Bestimmen Sie die Seitenlängen des Wohnzimmers:

Seite 1 = $a - b$ Seite 2 = $a - b$ ③

Schreiben Sie A_1 als $A_1 = (a-b)(a-b) = (a-b)^2$ ④

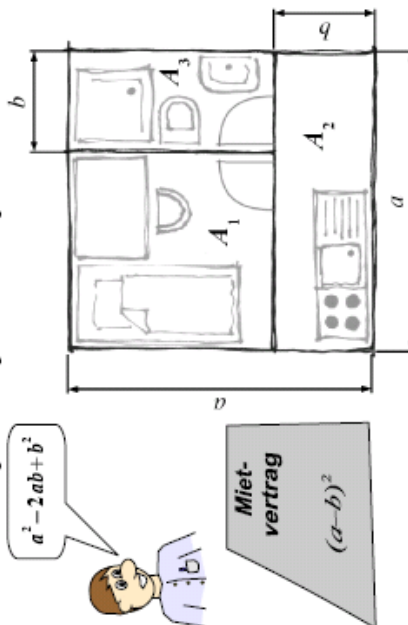
Produkt der Seitenlängen

Prüfen Sie beide Angaben durch Berechnen (Multiplizieren) von $(a-b)^2$:
 $(a-b)^2 = (a-b)(a-b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ⑤

© 2008 Copyright Henrik Hordemann

Expertengruppe 2

Herr Kramer zieht in eine 3 Zimmerwohnung. Beim Einrichten der Wohnung misst er die Zimmer aus. Für das Wohnzimmer berechnet Herr Kramer eine Wohnfläche von $a^2 - 2ab + b^2$ Quadratmeter. Im Mietvertrag steht aber, das Wohnzimmer habe $(a-b)^2$ Quadratmeter Wohnfläche. Was ist richtig. Herr Kramers Berechnung oder die Angabe im Mietvertrag?



Prüfen Sie beide Angaben mit Hilfe des Grundrisses!

$A_{\text{gesamt}} = a^2$ $A_2 = ab$ $A_3 = b(a-b) = ab - b^2$ ①

Bestimmen Sie die Größe des Wohnzimmers (A_1) indem Sie von der Wohnungsgröße (A_{gesamt}) die anderen Zimmergrößen (A_2 und A_3) abziehen:

$A_1 = a^2 - ab - (ab - b^2) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ②

Bestimmen Sie die Seitenlängen des Wohnzimmers:

Seite 1 = Seite 2 = ③

Schreiben Sie A_1 als $A_1 = (a-b)(a-b) = (a-b)^2$ ④

Produkt der Seitenlängen

Prüfen Sie beide Angaben durch Berechnen (Multiplizieren) von $(a-b)^2$:
 $(a-b)^2 = (a-b)(a-b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ⑤

© 2008 Copyright Henrik Hordemann

5.7 Lösungskarten für die Expertengruppe 2

Material (6)

Expertengruppe 2 Lösung ① $A_{\text{gesamt}} = a^2$ $A_2 = ab$ $A_3 = b(a-b) = ab - b^2$ 	Expertengruppe 2 Lösung ② $A_1 = a^2 - ab - (ab - b^2)$ $= a^2 - ab - ab + b^2$ $= a^2 - 2ab + b^2$ 
Expertengruppe 2 Lösung ③ Seite 1 = $a - b$ Seite 2 = $a - b$ 	Expertengruppe 2 Lösung ④ $A_1 = (a-b) \cdot (a-b)$ $= (a-b)^2$ 
Expertengruppe 2 Lösung ⑤ $(a-b)^2 = (a-b) \cdot (a-b)$ $= a^2 - ab - ab + b^2$ $= a^2 - 2ab + b^2$ 	



Lösung ①

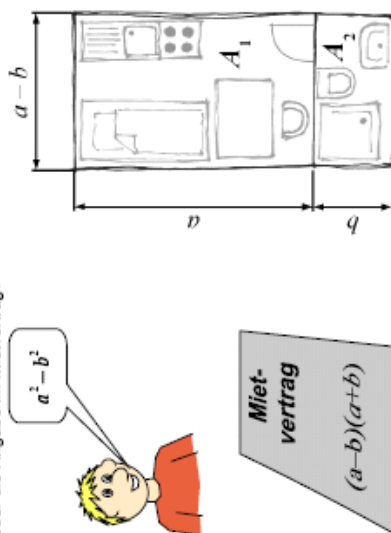
Umschläge (exemplarisch)

5.8 Arbeitsblatt Expertengruppe 3

Material (7)

Expertengruppe 3

Herr Müller zieht in eine 2-Zimmerwohnung. Beim Einrichten der Wohnung misst er die Zimmer aus und berechnet für die gesamte Wohnfläche $a^2 - b^2$ Quadratmeter. Im Mietvertrag steht aber, dass die Wohnfläche der Wohnung $(a+b)(a-b)$ Quadratmeter seien. Was ist richtig, Herr Müllers Berechnung oder die Angabe im Mietvertrag?



Prüfen Sie beide Angaben mit Hilfe des Grundrisses!

$A_1 = a(a-b) = a^2 - ab$ $A_2 = b(a-b) = ab - b^2$ ①

Bestimmen Sie die Größe der Wohnung als Summe der einzelnen Zimmergrößen:

$A_{\text{gesamt}} = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$ ②

Bestimmen Sie die Seitenlängen der gesamten Wohnung:

Seite 1 = $a+b$ Seite 2 = $a-b$ ③

Schreiben Sie A_{gesamt} als

Produkt der Seitenlängen $A_{\text{gesamt}} = (a+b)(a-b)$ ④

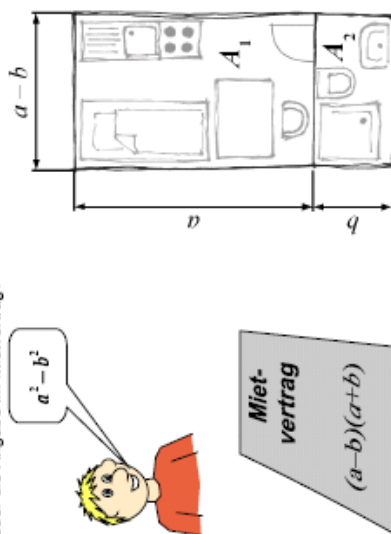
Prüfen Sie beide Angaben durch Berechnen (Multiplizieren) von

$(a+b)(a-b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$ ⑤

© 2008 Copyright Herrik Handmann

Expertengruppe 3

Herr Müller zieht in eine 2-Zimmerwohnung. Beim Einrichten der Wohnung misst er die Zimmer aus und berechnet für die gesamte Wohnfläche $a^2 - b^2$ Quadratmeter. Im Mietvertrag steht aber, dass die Wohnfläche der Wohnung $(a+b)(a-b)$ Quadratmeter seien. Was ist richtig, Herr Müllers Berechnung oder die Angabe im Mietvertrag?



Prüfen Sie beide Angaben mit Hilfe des Grundrisses!

$A_1 = a(a-b) = a^2 - ab$ $A_2 = b(a-b) = ab - b^2$ ①

Bestimmen Sie die Größe der Wohnung als Summe der einzelnen Zimmergrößen:

$A_{\text{gesamt}} = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$ ②

Bestimmen Sie die Seitenlängen der gesamten Wohnung:

Seite 1 = $a+b$ Seite 2 = $a-b$ ③

Schreiben Sie A_{gesamt} als

Produkt der Seitenlängen $A_{\text{gesamt}} = (a+b)(a-b)$ ④

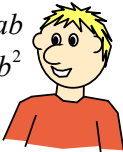
Prüfen Sie beide Angaben durch Berechnen (Multiplizieren) von

$(a+b)(a-b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$ ⑤

© 2008 Copyright Herrik Handmann

5.9 Lösungskarten für die Expertengruppe 3

Material (8)

Expertengruppe 3 Lösung ① $A_1 = a(a-b) = a^2 - ab$ $A_2 = b(a-b) = ab - b^2$ 	Expertengruppe 3 Lösung ② $A_{\text{gesamt}} = a^2 - ab + (ab - b^2)$ $= a^2 - ab + ab - b^2$ $= a^2 - b^2$ 
Expertengruppe 3 Lösung ③ $\text{Seite 1} = a + b$ $\text{Seite 2} = a - b$ 	Expertengruppe 3 Lösung ④ $A_{\text{gesamt}} = (a+b)(a-b)$ 
Expertengruppe 3 Lösung ⑤ $(a+b)(a-b) = a^2 - ab + ab - b^2$ $= a^2 - b^2$ 	



Lösung ①

Umschläge (exemplarisch)

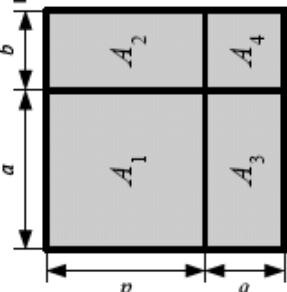
5.10 Arbeitsblatt

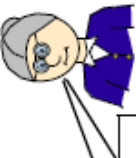
Material (9)

Binomische Formeln

Berechnen Sie durch Multiplikation:

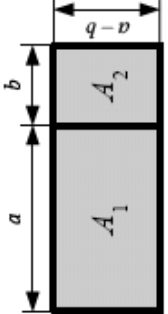
$(a+b)^2 =$ _____





Berechnen Sie durch Multiplikation:

$(a+b)(a-b) =$ _____





Schreiben Sie das Ergebnis mit Hilfe der Binomischen Formeln sofort hin!

Beispiel: $(2n+m)^2 = 4n^2 + 4nm + m^2$

A) $(x+y)^2 =$ _____

B) $(p-q)^2 =$ _____

C) $(a-2b)^2 =$ _____

D) $(2+q)(2-q) =$ _____

E) $(x+3y)^2 =$ _____

F) $(n-3m)^2 =$ _____

G) $(n+3)(n-3) =$ _____

H) $(2a+2b)^2 =$ _____

I) $(2-3m)^2 =$ _____

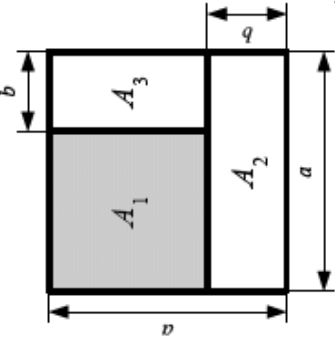
J) $(2+3b)(2-3b) =$ _____

K) $(4+k)^2 =$ _____

L) $(x-5)^2 =$ _____

Berechnen Sie durch Multiplikation:

$(a-b)^2 =$ _____





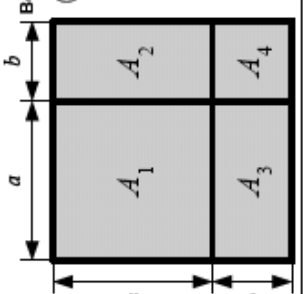
© 2008 Copyright Heide Huthmann

Binomische Formeln

Berechnen Sie durch Multiplikation:

$$(a+b)^2 = (a+b)(a+b)$$

$$= a^2 + ab + ab + b^2$$

$$= a^2 + 2ab + b^2$$


1. Binomische Formel

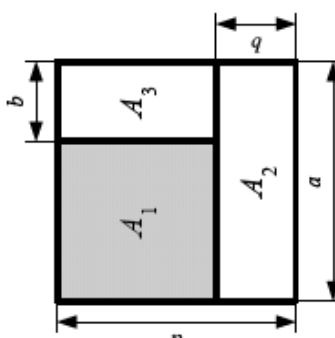
$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$


Berechnen Sie durch Multiplikation:

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

$$= a^2 - ab - ab + b^2$$

$$= a^2 - 2ab + b^2$$

2. Binomische Formel

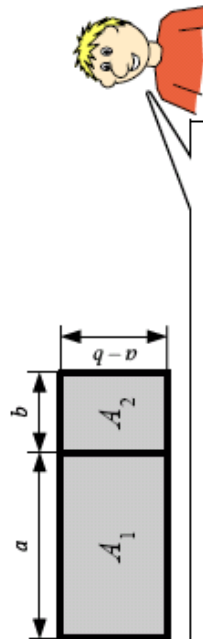
$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

© 2008 Copyright Henrik Hordemann

Berechnen Sie durch Multiplikation:

$$(a+b)(a-b) = a^2 + ab - ab - b^2$$

$$= a^2 - b^2$$



3. Binomische Formel

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

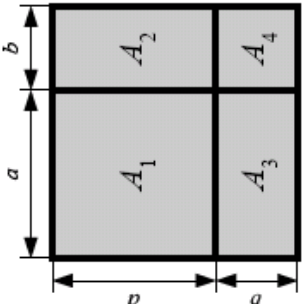
Schreiben Sie das Ergebnis mit Hilfe der Binomischen Formeln sofort hin!

Beispiel:	$(2n+m)^2 = 4n^2 + 4nm + m^2$
A)	$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
B)	$(p-q)^2 = p^2 - 2pq + q^2$
C)	$(a-2b)^2 = a^2 - 4ab + (2b)^2 = a^2 - 4ab + 4b^2$
D)	$(2+q)(2-q) = 2^2 - q^2 = 4 - q^2$
E)	$(x+3y)^2 = x^2 + 6xy + (3y)^2 = x^2 + 6xy + 9y^2$
F)	$(n-3m)^2 = n^2 - 6nm + (3m)^2 = n^2 - 6nm + 9m^2$
G)	$(n+3)(n-3) = n^2 - 3^2 = n^2 - 9$
H)	$(2a+2b)^2 = (2a)^2 + 8ab + (2b)^2 = 4a^2 + 8ab + 4b^2$
I)	$(2-3m)^2 = 2^2 - 12m + (3m)^2 = 4 - 12m + 9m^2$
J)	$(2+3b)(2-3b) = 2^2 - (3b)^2 = 4 - 9b^2$
K)	$(4+k)^2 = 4^2 + 8k + k^2 = 16 + 8k + k^2$
L)	$(x-5)^2 = x^2 - 10x + 5^2 = x^2 - 10x + 25$

5.11 Folie zur ersten Binomischen Formel

Material (10)

Binomische Formeln



Berechnen Sie durch
Multiplikation:

$$(a+b)^2 = (a+b)(a+b)$$

$$= a^2 + ab + ab + b^2$$

$$= a^2 + 2ab + b^2$$

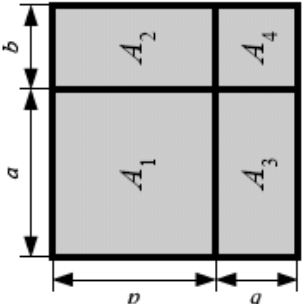


1. Binomische Formel

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

© 2008 Copyright Heidi Huchmann

Binomische Formeln



Berechnen Sie durch
Multiplikation:

$$(a+b)^2 =$$



1. Binomische Formel

© 2008 Copyright Heidi Huchmann

5.12 Folie zur zweiten Binomischen Formel

Material (11)

Binomische Formeln

Berechnen Sie durch
Multiplikation:

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

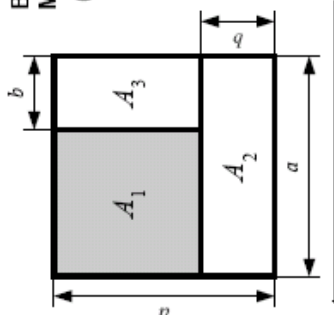
$$= a^2 - ab - ab + b^2$$

$$= a^2 - 2ab + b^2$$



2. Binomische Formel

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

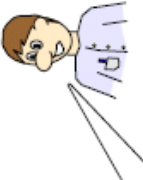


© 2008 Copyright Hans-Hermann

Binomische Formeln

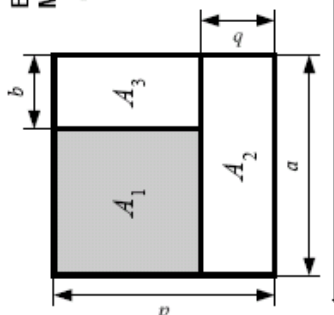
Berechnen Sie durch
Multiplikation:

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



2. Binomische Formel

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$



© 2008 Copyright Hans-Hermann

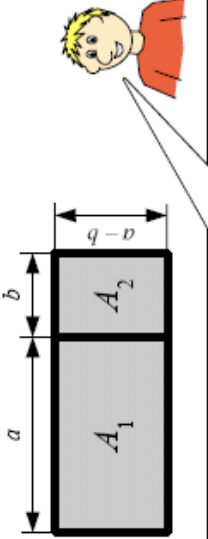
5.13 Folie zur dritten Binomischen Formel

Material (12)

Binomische Formeln

Berechnen Sie durch Multiplikation:

$$(a+b)(a-b) = \frac{a^2 - ab + ab - b^2}{= a^2 - b^2}$$



3. Binomische Formel

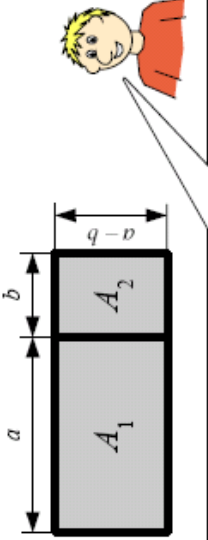
$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

© 2008 Copyright Hans-Hermann

Binomische Formeln

Berechnen Sie durch Multiplikation:

$$(a+b)(a-b) =$$



© 2008 Copyright Hans-Hermann

5.14 Tafelbild

Material (13)

Beispiel Aufgaben:

1.) $(n + 3m)^2 = n^2 + 2 \cdot n \cdot 3m + m^2 = n^2 + 6nm + m^2$

2.) $(q + 2)(q - 2) = q^2 - 4$

5.15 Henriks-Bündel-Checker

Material (14)

Aufgaben		Binomische Formeln	
A)	$(x+y)^2=$	$x^2+6xy+9y^2$	 Lösung
B)	$(p-q)^2=$	$4-12m+9m^2$	
C)	$(a-2b)^2=$	$x^2+2xy+y^2$	
D)	$(2+q)(2-q)=$	$4-9b^2$	
E)	$(x+3y)^2=$	$n^2-6nm+9m^2$	
F)	$(n-3m)^2=$	$p^2-2pq+q^2$	
G)	$(n+3)(n-3)^2=$	$16+8k+k^2$	
H)	$(2a+2b)^2=$	$a^2-4ab+4b^2$	
I)	$(2-3m)^2=$	n^2-9	
J)	$(2+3b)(2-3b)=$	$x^2-10x+25$	
K)	$(4+k)^2=$	$4-q^2$	
L)	$(x-5)^2=$	$4a^2+8ab+4b^2$	

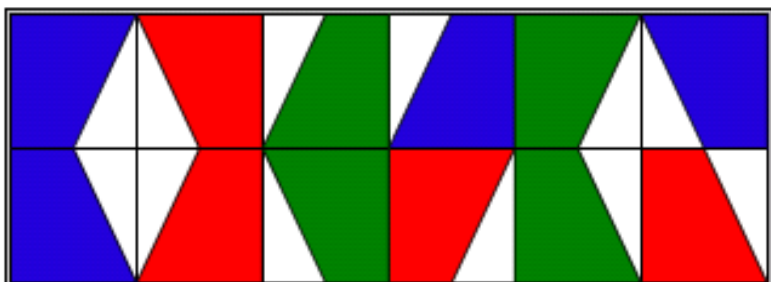
© 2008 Henk Nordmann

5.16 Kontrollpuzzle

Material (15)


Binomische Formeln

Aufgaben		Antworten
A)	$(x+y)^2=$	1) $x^2+6xy+9y^2$
B)	$(p-q)^2=$	2) $4-12m+9m^2$
C)	$(a-2b)^2=$	3) $x^2+2xy+y^2$
D)	$(2+q)(2-q)=$	4) $4-9b^2$
E)	$(x+3y)^2=$	5) $n^2-6nm+9m^2$
F)	$(n-3m)^2=$	6) $p^2-2pq+q^2$
G)	$(n+3)(n-3)^2=$	7) $16+8k+k^2$
H)	$(2a+2b)^2=$	8) $a^2-4ab+4b^2$
I)	$(2-3m)^2=$	9) n^2-9
J)	$(2+3b)(2-3b)=$	10) $x^2-10x+25$
K)	$(4+k)^2=$	11) $4-q^2$
L)	$(x-5)^2=$	12) $4a^2+8ab+4b^2$



Lösungsmuster