Jahrgangsarbeiten an Gymnasien
2003
Klasse 8, Mathematik

Hinweise für die Fachlehrerin und den Fachlehrer

1 Anmerkungen zu den Jahrgangsarbeiten 2

1.1 Zielsetzung 2

1.2 Aufbau 2

1.3 Durchführung 3

1.4 Pädagogische Bewertung 4

2 Gliederung der Aufgaben, Lernziele und Lösungen 5

3 Anmerkungen zur Auswertung 9

LANDESINSTITUT FÜR ERZIEHUNG UND UNTERRICHT STUTTGART, 2003

1 Anmerkungen zu den Jahrgangsarbeiten

In den Jahrgangsarbeiten werden mitunter Texte, Zeichnungen oder andere Elemente aus Produkten eingesetzt, für die das Urheberrecht bei Dritten liegt.

Die Arbeiten sind nur für den Einsatz in den vorgesehenen Klassenstufen und die Verwendung durch die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler bestimmt. Eine Weitergabe der Aufgaben samt Textvorlagen ist unzulässig. Bei weiteren Vervielfältigungsabsichten müssen die Urheberrechte der Copyright-Inhaber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

1.1 Zielsetzung

- Die Jahrgangsarbeiten vermitteln den Lehrerinnen und Lehrern, den Schülerinnen und Schülern und deren Eltern objektive Informationen über den relativen Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler. Sie geben Auskunft darüber, wo z.B. eine Schülerin oder ein Schüler innerhalb eines Klassenverbands oder wo eine Klasse im Vergleich zu anderen Klassen oder wo eine Schule im Vergleich zu anderen Schulen einzuordnen ist.
- Im Vordergrund der Messung stehen „diagnostische“ Gesichtspunkte. Die Arbeiten zeigen „Stärken und Schwächen“ der Schülerinnen und Schüler in Hinblick auf bestimmte Lerninhalte auf und machen deutlich, wo Lerndefizite liegen und gegebenenfalls behoben werden müssen.
- Die Jahrgangsarbeiten sind im Rahmen der schulischen Qualitätssicherung Teil einer internen und externen Evaluation. Sie bieten zudem die Möglichkeit, in den Kollegien eine fachdidaktische Diskussion über Leistungsstandards und neue Konzepte des Lehrens und Lernens anzustoßen.

1.2 Aufbau

Den vorliegenden Jahrgangsarbeiten liegen die Ziele und Inhalte des derzeit gültigen Lehrplans für Mathematik Klasse 8 zugrunde.

Die Aufgaben wurden von Fachdidaktikern und Schulpraktikern aus verschiedenen Gymnasien Baden-Württembergs unter Leitung des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht entworfen.

1.3 Durchführung

Jede Schule kann den genauen Einsatztermin der Jahrgangsarbeiten selbst bestimmen. Wenn aber die Ergebnisse der eigenen Schülerinnen und Schüler mit den landesweit erhobenen Ergebnissen der Vergleichsstichprobe verglichen werden sollen, sollten die Jahrgangsarbeiten in den beiden letzten September-Wochen eingesetzt werden.

- **Einsatztermin**: **15.09. bis 26.09.2003**

Bei einem Einsatz der Jahrgangsarbeiten zu einem anderen Termin ist zu bedenken, dass sich der Wissensstand der Schülerinnen und Schüler zwischenzeitlich verändert haben kann und dass die landesweiten Vergleichszahlen dann nur eingeschränkte Gültigkeit besitzen.

Wie ausgeführt, stehen bei den vorliegenden Arbeiten „diagnostische“ Gesichtspunkte im Vordergrund der Messung. Es muss daher sichergestellt werden, dass möglichst alle Schülerinnen und Schüler möglichst alle Aufgaben ohne Zeitdruck bearbeiten können.

Die zur Verfügung gestellte **Arbeitszeit** sollte sich dabei am üblichen Arbeitsverhalten der Klasse orientieren. In der Regel reichen für die Durchführung der Jahrgangsarbeiten – inklusive Vor- und Nachbereitung – zwei Schulstunden.

Reine Arbeitszeit: ca. 45 Minuten

1.4 Pädagogische Bewertung

Die Jahrgangsarbeiten sind als **Messinstrument** Teil einer prozessorientierten Evaluation, bei der die einzelnen Schritte vorgegeben sind:

- Zieldefinition (Lernziele, Fähigkeiten und Kenntnisse, Kompetenzen)
- Standardisierte Messung
- Pädagogische Bewertung
- Zielorientierte Unterrichtskonsequenzen (z.B. Fördermaßnahmen, deren Wirksamkeit zu gegebener Zeit wieder evaluiert werden muss)

Eine möglichst genaue Messung geht der **pädagogischen Bewertung** voraus und macht diese nicht überflüssig. Ganz im Gegenteil, der Evaluationsprozess wäre ohne anschließende Interpretation der Ergebnisse durch den Fachdidaktiker und den Schulpraktiker unvollständig.

Aus messtechnischen Gründen sind die einzelnen Aufgaben der Jahrgangsarbeiten auf „Itemebene“ heruntergebrochen. Items sind dabei die Teile einer Aufgabe, die als kleinste Messeinheit in Form sogenannter „0/1-Daten“ erfasst werden. Die Items sind also „gleichgewichtig“, d.h. sie unterliegen zunächst keiner didaktisch oder pädagogisch begründeten Gewichtung.

Die Interpretation der Testergebnisse, ihre pädagogische Gewichtung und ihre Einbeziehung in den Unterricht bleiben selbstverständlich im Ermessen der Lehrerin bzw. des Lehrers, wobei eine Gewichtung der Aufgaben konsequenterweise erst dann vorgenommen werden sollte, wenn die Ergebnisse der Messung bekannt sind.

Außerdem sind bei der Interpretation der einzelnen Klassenergebnisse immer auch die „klassenspezifischen Bedingungen“ zu berücksichtigen.

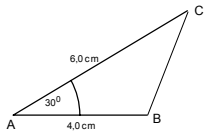
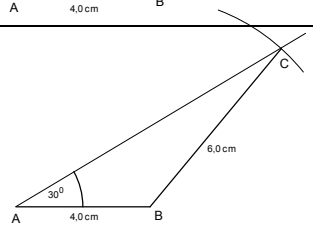
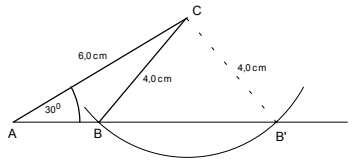
Aus diesen Gründen wird bei den vorliegenden Jahrgangsarbeiten auf eine zentrale Vorgabe von Bewertungsmaßstäben verzichtet.

2 Gliederung der Aufgaben, Lernziele und Lösungen

Aufgabe	Lernziele Fähigkeiten, Kenntnisse	Item	Lösung (Kodierung „x“)
1.1	Eine einfache lineare Gleichung durch Äquivalenzumformungen lösen können	01	x = 16
1.2	Eine Zahl in einen Bruchterm einsetzen können	02	$\frac{(-3)^2+1}{2(-3)-4}$
	Rechenregeln für rationale Zahlen korrekt anwenden können	03	$=\frac{10}{-10}=-1$
1.3	Eine in allen Variablen lineare Gleichung mittels Äquivalenzumformungen nach einer dieser Variablen auflösen können	04	Jede richtige Lösung z.B.: c $=\frac{2A}{h}-a$
1.4	Die Definition des Betrags einer rationalen Zahl kennen	05	Ein gültiges Ergebnis, wie x < 0 oder x > $\frac{1}{2}$ oder
1.5	Notwendigkeit der Fallunterscheidung erkennen	06	Fallunterscheidung
	Eine einfache Bruchungleichung durch Multiplikation mit einer positiven Zahl lösen können	07	1. Fall: $(x>0\ und\ \frac{1}{x}<2) \Leftrightarrow (x>0\ und\ 1<2x)$ $\Leftrightarrow (x>0\ und\ x>\frac{1}{2}) \Leftrightarrow x>\frac{1}{2}$
	Eine einfache Bruchgleichung durch Multiplikation mit einer negativen Zahl lösen können	08	2. Fall: $(x<0\ und\ \frac{1}{x}<2) \Leftrightarrow (x<0\ und\ 1>2x)$ $\Leftrightarrow (x<0\ und\ x<\frac{1}{2}) \Leftrightarrow x<0$
	Die Lösungsmenge aus Teillösungsmengen richtig zusammensetzen können	09	x < 0 oder x > $\frac{1}{2}$
2.1	Einander zugeordnete Punkte von Original- und Bilddreieck richtig erkennen können	10	Es muss um den Punkt C gedreht werden

Aufgabe	Lernziele Fähigkeiten, Kenntnisse	Item	Lösung (Kodierung „x“)
2.2	Wissen, dass im Uhrzeigergegensinn gedreht wird	11	Gegen den Uhrzeigersinn
	Den Drehwinkel in der Figur erkennen können	12	Drehung um 90^0
2.3	Das Problem der Änderung bzw. Erhaltung des Umlaufsinns bei Drehungen und Spiegelungen verstanden haben	13	Eine richtige Aussage, wie Bei einer Drehung bleibt der Umlaufsinn eines Dreiecks erhalten. Bei einer Achsenspiegelung ändert sich der Umlaufsinn der Figur.
3	Mit der Formel für den Flächeninhalt und der Anwendungssituation umgehen können	14	Einen richtigen Ansatz, wie $A' = a' \cdot b' = 1{,}1 \cdot a \cdot 0{,}9 \cdot b$ oder $A' = a' \cdot b' = \left(a + \frac{a}{10}\right) \cdot \left(a - \frac{a}{10}\right)$
	Das Ergebnis deuten und angemessen interpretieren können	15	Angewandte Prozentrechenaufgabe gelöst z.B. Der Flächeninhalt des Rechtecks ist um 1% kleiner als der Flächeninhalt des ursprünglichen Quadrats.
4.1	Die Bedeutung einer Variablen in einer linearen Gleichung korrekt interpretieren	16	Falsch
	Den Begriff Mittelwert von drei Zahlen/Termwerten kennen	17	Richtig
	Feststellen können, dass die Differenz unabhängig von x immer 2 ist	18	Falsch
	Durch Zahlenrechnung die Gültigkeit der Gleichung nachweisen können	19	Richtig
4.2	Mit Zahlen intuitiv umgehen können	20	Nein
	Mit der Teilbarkeit durch 3 das Ergebnis begründen können	21	Begründung richtig, z.B.: Nur Vielfache von 3 sind auf die genannte Weise darstellbar

Aufgabe	Lernziele Fähigkeiten, Kenntnisse	Item	Lösung (Kodierung „x“)
5	Einen Text mit Größenangaben im Hinblick auf das gestellte Problem strukturieren können	22	Ein möglicher Lösungsansatz, z.B.: Kosten im Gebäude A für ein Jahr 800€ je Monat bedeuten im Jahr 12 mal 800€ Kosten im Gebäude B für ein Jahr 110 Quadratmeter bei jeweils Kosten von 90€ je Quadratmeter und Jahr bedeuten 110 mal 90€
	Eine Anwendungsaufgabe korrekt berechnen können	23	z.B. Kosten Gebäude A, also 9600€ Kosten Gebäude B, also 9900€ Angebot A ist somit günstiger
6	Einen Ansatz für die sinnvolle Strukturierung des Problems finden	24	Beispiel: Die Rechtecke 2, 3 und 4 bilden zusammen ein Quadrat mit dem Inhalt $36 \cdot 36\ \text{cm}^2$. Jedes dieser drei flächeninhaltsgleichen Rechtecke hat daher den Inhalt $12 \cdot 36\ \text{cm}^2$. Folglich hat das Rechteck 1 die Länge 12 cm und das Rechteck 2 die Breite 12 cm. (...) usw.
	Mit der gewählten Struktur bis zur Lösung des Problems kommen	25	Richtige Lösung, z.B.: Fläche 1 = 12 cm x 36 cm Fläche 2 = 36 cm x 12 cm Fläche 3 = 18 cm x 24 cm Fläche 4 = 18 cm x 24 cm
7	Waagrechte Teile des Schaubilds als in gewissen Zeitintervallen <u>Gleichbleiben</u> des Wasservolumens interpretieren Fallende Teile des Schaubilds als <u>Abnahme</u> des Wasservolumens interpretieren Steigende Teile des Schaubilds als <u>Zunahme</u> des Wasservolumens interpretieren	26	Wenn diese drei verschiedenen Fälle erkannt sind.

Aufgabe	Lernziele Fähigkeiten, Kenntnisse	Item	Lösung (Kodierung „x“)
	Den Zusammenhang der Abhängigkeit von Zeit und Volumen im Schaubild und in Wirklichkeit verstanden haben	27	Wenn einer der drei verschiedenen Fälle erkannt ist. (Gießkanne, Wasserschlauch, Regenguß)
8.1	Erkennen, dass es darum geht, alle Klassen kongruenter Dreiecke zu erfassen und deren Anzahl zu bestimmen	28	Wenn alle drei Lösungen **versucht** (!) wurden
	Ein Dreieck zeichnen können, bei dem die Seiten den Winkel einschließen	29	
	Ein Dreieck zeichnen können, bei dem der Winkel der kürzeren Seite an- und der längeren Seite gegenüberliegt	30	
	Ein Dreieck zeichnen können, bei dem der Winkel der längeren Seite an- und der kürzeren Seite gegenüberliegt	31	
	Im letztgenannten Fall auch das zweite, nichtkongruente Lösungsdreieck zeichnen können	32	
8.2	Verstanden haben, dass die Kongruenzsätze eine Klasseneinteilung von Dreiecken liefern	33	Begründung mit Hilfe der Kongruenzsätze

3 Anmerkungen zur Auswertung

Für die Protokollierung und Auswertung der Schülerergebnisse wurden spezielle Formulare entwickelt. Es handelt sich dabei um eine Excel-Mappe mit folgenden Inhalten:

- Tabellenblatt „Stammdaten“
- Tabellenblatt „Mathematik“
- Diagramm „Mathematik“

Das Tabellenblatt „Mathematik“ ist so aufgebaut, dass beim Ausfüllen vom Programm automatisch eine auf Ihre Klasse bezogene Auswertung erstellt wird. Folgende Berechnungen werden durchgeführt (Rechenformeln, keine Makros):

- Anzahl der richtigen Lösungen pro Schüler
- Durchschnittliche Anzahl der richtigen Lösungen (Klassenmittelwert)
- Prozentuale Lösungshäufigkeit der einzelnen Items

Schritt 1: Korrektur der Schülerarbeitsblätter

Zunächst müssen die Schülerarbeitsblätter „korrigiert“ werden. Es wird empfohlen, sich nach den Lösungsvorgaben zu richten (Kap. 2).

In der grau unterlegten Spalte am rechten Rand der Schülerarbeitsblätter sind die Itemnummern der einzelnen Aufgaben aufgelistet. Wenn die Schülerantworten den Vorgaben im Lehrerheft entsprechen, kennzeichnen Sie dies mit einem Kreuz.

Die Ergebnisse Ihrer Schüler können nur dann sinnvoll mit den Ergebnissen anderer Schüler verglichen werden, wenn Sie sich genau an die Vorgaben halten.

Schritt 2: Download der Excel-Mappe

Sie haben die Excel-Mappe aus dem **Schulverwaltungsnetz** heruntergeladen und auf dem Computer gespeichert. Die weitere Bearbeitung der Formulare nehmen Sie jetzt „offline“ vor, d.h., Sie können Ihre Arbeit jederzeit unterbrechen und zu einem anderen Zeitpunkt wieder aufnehmen. (Zwischenspeichern nicht vergessen!)

Schritt 3: Stammdaten

Wenn Sie die Excel-Mappe öffnen, erscheint am Bildschirm das Tabellenblatt „Stammdaten“. Dieses Formular müssen Sie nur dann ausfüllen, wenn Sie zur speziellen Gruppe der „Stichproben-Schulen“ gehören. Es empfiehlt sich aber, hier zu notieren, welche Schülernummern Sie den einzelnen Schülern zuordnen.

Schritt 4: Tabellenblatt zu den Aufgaben

Am unteren Rand des Tabellenfensters sehen Sie die „Registerleiste“, in der die einzelnen Teile der Excel-Mappe aufgeführt sind. Der hervorgehobene Name weist auf das gerade aktivierte Blatt hin. Wechseln Sie zum **Tabellenblatt „Mathematik“**, indem Sie in der Registerleiste mit der Maus auf den entsprechenden Namen klicken.

Tragen Sie zuerst in der dafür vorgesehenen Zelle die Anzahl der Schüler ein, die den Test bearbeitet haben. (Diese Angabe ist unbedingt erforderlich, damit die Rechenformeln richtig arbeiten.)

Danach kennzeichnen Sie in den weißen bzw. grau unterlegten Spalten für jeden einzelnen Schüler die Items mit einem „**x**“, die von dem Schüler richtig gelöst wurden. (Wenn Sie die Schülerarbeitsblätter wie vorgeschlagen korrigiert haben, übertragen Sie einfach die entsprechenden Ankreuzungen). Die Statistiken passen sich automatisch Ihren Eintragungen an. Kontrollieren Sie zwischendurch, ob Sie sich in der richtigen Zelle befinden.

Tipp:
Es empfiehlt sich, die Eintragungen spaltenweise vorzunehmen. Am schnellsten und sichersten geht es, wenn Sie abwechselnd mit der linken Hand die „x-Taste“ und mit der rechten Hand die „Pfeilnachunten-Taste“ bedienen. Wenn Sie die Daten zu einem Schüler vollständig eingegeben haben, setzen Sie den „Cursor“ mit der Maus an den Anfang der nächsten Spalte (nächster Schüler) und verfahren entsprechend. Die letzte Eingabe muss mit der „Return- / Enter-Taste“ abgeschlossen werden. (Dies gilt auch, wenn das Programm Sie auffordert, Ihre Eingabe wegen eines Tippfehlers zu korrigieren.)

Schritt 5: Diagramm

Parallel zum jeweiligen Tabellenblatt wird vom Programm auch das zugehörige Diagramm automatisch gestaltet. Sie öffnen das Diagramm, indem Sie wieder auf den entsprechenden Namen in der Registerleiste klicken.

Im Diagramm sind die prozentualen Lösungshäufigkeiten pro Item graphisch umgesetzt. Das Klassenprofil zeigt Ihnen auf einen Blick, welche Items Ihren Schülern leichter oder schwerer gefallen sind.

Schritt 6: Landesweite Vergleichswerte

Per E-Mail erhalten Sie eine Nachricht, ab wann die landesweiten Vergleichswerte, die Ihnen eine „Relativierung“ der Ergebnisses Ihrer Klasse ermöglichen, zur Verfügung stehen.

Diese Statistiken werden bei den „Stichproben-Schulen“ erhoben und Ihnen wieder über das Schulverwaltungsnetz zum Herunterladen zugänglich gemacht.

Im Einzelnem werden folgende Werte berechnet:

- Prozentuale Lösungshäufigkeit aller Items in der Vergleichsstichprobe
- Mittelwert in der Vergleichsstichprobe
  (Dieser Wert ist immer in Relation zur Anzahl der Items zu lesen.)
- Quantilsränge in Bezug auf die Vergleichsstichprobe
  (Diese Werte ermöglichen es, den relativen Leistungsstand eines einzelnen Schülers zu bestimmen.)

Es wird empfohlen diese Statistiken in die Tabellenblätter der Excel-Mappe zu übertragen.

Wenn Sie die prozentualen Lösungshäufigkeiten der Vergleichsstichprobe eintragen, passt sich das Diagramm automatisch an. Neben dem Klassenprofil enthält die Graphik dann auch das Profil der Vergleichsstichprobe und relativiert so das Klassenergebnis.

Auf einen Blick sehen Sie, bei welchen Items bzw. Lernzielen Ihre Schüler wie stark und in welcher Richtung von der „Norm“ abweichen.

Unter Berücksichtigung der „Lernziele“, die den Items zugrunde liegen (Kap. 2) können Sie nun Fördermaßnahmen einleiten.

Denken Sie daran, dass die Jahrgangsarbeiten ein Hilfsmittel darstellen, das den Lehrer nicht von seiner pädagogischen Verantwortung entbindet. Insbesondere beim Vergleich mit den landesweiten Ergebnissen sind z.B. klassenspezifische Gegebenheiten immer in die Überlegungen einzubeziehen.

Tipp:
Vergessen Sie nicht, Ihre Eingaben auch zwischendurch zu speichern! Sie vermeiden so Datenverlust und Mehrarbeit.