

Einschätzung der vier Übungshefte «Grundwissen Mathematik» als Ergänzung zu «Lambacher Schweizer» für Schweizer Maturitätsschulen, Bände 7/8, 9/10 und 11/12

von Roman Oberholzer, Mathematiklehrer an der Kantonsschule Alpenquai Luzern

Dieser Artikel bespricht die vier Übungshefte «Grundwissen Mathematik», die zur bayrischen Ausgabe von «Lambacher Schweizer» verfasst wurden. Ich habe überprüft, inwieweit sich diese als Ergänzung zu den Bänden 7/8, 9/10 und 11/12 der Schweizer Ausgabe des Lehrwerks eignen. Es handelt sich bei den Übungsheften um diese Titel:

978-3-12-731165-5	Grundwissen Mathematik Lambacher Schweizer 5/6
978-3-12-731565-3	Grundwissen Mathematik Lambacher Schweizer 7/8
978-3-12-731765-7	Grundwissen Mathematik Lambacher Schweizer 9/10
978-3-12-732765-6	Grundwissen Mathematik Lambacher Schweizer 11/12

Theorieteil und Aufgabenteil

Der Theorieteil auf den linken Seiten ist sehr knapp gehalten. Er listet nur die Fakten auf und erklärt keine Hintergründe. Daher sind die Übungshefte zum Nachlernen der Theorie nicht geeignet, zum Nachschlagen der Theorie aber schon.

Die Aufgaben auf den rechten Seiten weisen eine gute Qualität und ein gutes Niveau auf, von einfach bis schwierig, und auch ihre Art ist sehr unterschiedlich: vom Lösen über Begründen, Anwenden, Überschlagsrechnungen, wahr/falsch, grafische Aufgaben, räumliche Vorstellung bis hin zur Fehleranalyse.

Aufgabenangebot

Das Angebot an zusätzlichen Übungsaufgaben ist gut und ausreichend. Die Hefte sind eine Mischung aus

- *klassischen Übungsaufgaben* aus allen Gebieten, um die Grundfertigkeiten zu festigen
- *spannenden Aufgaben*, welche die Anwendungen der Grundfertigkeiten erfordern
- *interessanten Aufgaben*, die das Beherrschen des Stoffs bereits vor-aussetzen
- *schönen Trick-/Rätsel-/Beweis-Aufgaben*, die über den Grundstoff hinausgehen, aber zu dessen Verständnis beitragen (kleine Perlen)

Dies alles in einem handlichen Heft mit kleinem *Seitenumfang*.

Da sich die Hefte primär an Schülerinnen und Schüler richten, würde ich den Anteil mit klassischen Übungsaufgaben erhöhen. Umgekehrt fand ich als Lehrer einige schöne Trick-/Rätsel-/Beweis-Aufgaben. Gehören solche Aufgaben in ein Repetitionsbuch? Zunächst nicht, aber wenn die Schülerinnen und Schüler die Grundkenntnisse beherrschen, sollen sie auch solche zur Repetition lösen. Es würde ihnen helfen, wenn man die Trick-/Rätsel-/Beweis-Aufgaben mit einem Stern kennzeichnen könnte.

Passen die Themen der Hefte zu den Lehrbüchern?

Mehrheitlich stimmt der mathematische Aufbau der Hefte mit der Schweizer Ausgabe des «Lambacher Schweizer» überein: zuerst die Funktion (zum Beispiel quadratisch), dann die Gleichung (auch quadratisch). Die Hefte sind im Grossen und Ganzen mit dem Stoff der Lehrbücher kompatibel, jedoch nicht in der Reihenfolge und der Zusammensetzung der Kapitel. Die Heft-Nummerierung korrespondiert nicht mit der Schweizer Ausgabe; die Abfolge der Kapitel in den Heften ist stärker durchmischt als in den Lehrbüchern. Beispiele: Im Heft findet sich der Ablauf Ableiten – Geometrie – Wahrscheinlichkeit – Ableiten, wohingegen im Buch die Kapitel der grossen Themen zusammen sind. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung, die zerstückelt in Heft 7/8, 9/10 und 11/12 vorkommt, wird in der Schweizer Ausgabe gesamthaft in Band 11/12 behandelt.

Auch bei der Zuordnung von Themen zu den Kapiteln gibt es Unterschiede. So wird der Satz des Thales im Heft 7/8 unter «Kongruenz und Dreiecke», in Band 7/8 unter «Kreis» aufgeführt. Der «Kreis» wird im Heft 5/6 als geometrische Figur beschrieben, die Formeln zu Kreisumfang und -fläche stehen dann im Heft 7/8 im Kapitel «Funktionen».

«Hochexplosiv» erscheint mir die Seite 30 im Heft 7/8: Gebrochen-rationale Funktionen, Rechnen mit Bruchtermen, negative Exponenten und Bruchgleichungen werden hier auf einer Seite zusammengefasst. Diese Themen treten im Lehrbuch als getrennte Einzelkapitel über mehrere Seiten auf und sind über die drei Bände verteilt. Solche dichten Kombinationen von Kapiteln auf einer Seite der Hefte sind jedoch die Ausnahme.

Umgekehrt kann aber auch die neue Verknüpfung von Kapiteln in den Heften ein neues Licht auf den Stoff werfen. Erwähnenswert hier ist die Seite 18 im Heft 9/10, wo man ausgehend von π bis zur Berechnung der Kugeloberfläche kommt.

Schliesslich fehlen in den Heften einige wenige Themen der Lehrbücher, so die Konstruktionen mithilfe der zentrischen Streckung, Kombinatorik, Statistik oder Folgen und Grenzwerte. Umgekehrt behandeln die Hefte wenige Themen, die nicht in den Lehrbüchern vorkommen, wie zum Beispiel das Newtonverfahren.

Ein weiterer Unterschied der Hefte zu den Lehrbüchern ist die frühe Einführung der Variable (Heft 7/8, Seite 12). Dieser Begriff wird in Band 7/8 erst am Anfang von Kapitel 2, auf Seite 82 eingeführt.

Im Grossen und Ganzen werden sich die Schülerinnen und Schüler aber in den Heften zurechtfinden. Um die richtigen Themen entsprechend der Kapitel wie in der Schweizer Ausgabe von «Lambacher Schweizer» zusammenzustellen, braucht es die Anleitung der Lehrperson oder zumindest deren Hinweise auf die Unterschiede.

Passt die Begrifflichkeit?

Unterschiedlich sind auch ein paar Begriffe und Bezeichnungen: beispielsweise *ganz-rationale Funktion* in den Heften, *Polynomfunktion* in den Lehrbüchern. Ausserdem findet man in den Heften eine Handvoll zusätzlicher Begriffe, die wir in der Schweizer Ausgabe nicht benutzen, zum Beispiel *Termwert*, *Rechenbaum* oder *Treffer/Niete*.

Weiter sind einige Symbole anders, zum Beispiel die Beschriftung der Achsen im Koordinatensystem: in den Heften mit x_1, x_2, x_3 , in den Lehrbüchern mit x, y, z . Ebenso die Beschriftung der Strecke von A nach B: im Heft mit $[AB]$, im Buch lediglich mit AB .

Schlimm finde ich in den Heften die Bezeichnung \overline{A} für den Vektor vom Nullpunkt O zum Punkt A. Diese Schreibweise wird in der Schweiz vermieden, denn ein Punkt ist kein Vektor; wir schreiben hierfür \overrightarrow{OA} . Oder die Hefte benutzen die komplizierte Schreibweise $\lim_{x \xrightarrow{>} x_0}$

bei Grenzwerten, welche in der Schweizer Ausgabe von «Lambacher Schweizer» komplett ersetzt wurde.

Für schwache Schülerinnen und Schüler sind diese – wenn auch kleinen Unterschiede – erschwerend, starke Schülerinnen und Schüler werden dadurch in der Mathematik beweglicher.

Stellenweise sind die Hefte *in sich* nicht immer abgestimmt: So kommen schon früh in Aufgaben Prozente vor (Heft 5/6, Seite 21, Aufgabe 7), das Kapitel über die Prozente kommt aber erst später (Heft 5/6, Seite 34). Oder in Heft 5/6 wird in Aufgabe 8 b (Seite 23) ein Balkendiagramm verlangt, das erst in Heft 7/8 auf Seite 14 erklärt wird. Es werden in den Heften auch Begriffe und Bezeichnungen verwendet, die nicht näher erklärt sind: so die Definition von Dichte oder das Symbol \vec{v}_0 für den Vektor in Richtung von \vec{v} mit der Länge 1. Dies sind aber Einzelfälle.

G-Aufgaben

Auf den Theorie- und Aufgabenteil und auf die Lösungen dazu folgt ein zweiter Teil mit sogenannten «G-Aufgaben», Aufgaben zu Grundwissen und Grundfertigkeiten. Dieser Teil nimmt rund ein Drittel der Hefte ein. Die Aufgaben sind wild durcheinandergemischt. Dies kann positiv sein, wenn man zur Gesamtrepetition Aufgaben aus verschiedenen Gebieten lösen will; aber auch negativ, wenn man gezielt Aufgaben zu einem bestimmten Thema sucht. Da muss die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler anleiten, wenn sie ein Thema repetieren wollen. Die Lösungen zum G-Teil sind ebenfalls in die Hefte integriert.

Generell sind die ausführlichen Lösungen mit Skizzen inkl. Konstruktionen ein grosser Pluspunkt dieser Hefte. Sie helfen den Schülerinnen und Schülern, Fehler zu finden, was mit der Angabe der rein numerischen Lösung fast unmöglich wäre.

Fazit

Die Hefte eignen sich zur Repetition. Zu beachten sind die Unterschiede, wenn man den Aufbau der Hefte mit dem der Schweizer Ausgabe von «Lambacher Schweizer» vergleicht. Rund ein Drittel der Kapitel und der Aufgaben sind anders gruppiert – an diesen Stellen muss die Lehrperson anleiten.

Luzern, März 2016

Korrekturen

- Heft 9/10, Seite 20: Im zweiten Titel «Die trigonometrischen Funktionen in» fehlt am Schluss ein Teil.
- Heft 11/12, Seite 16: Beim zweiten Gesetz von Morgan ist der linke Strich drüber zu lang: $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$.
- Heft 11/12, Seite 28: Bei «Gegenseitige Lage von Gerade und Ebene» fehlt in der Ebenengleichung für E in der ersten Zeile der Vektorpfeil über n.
- Heft 11/12, Seite 28: Im Abschnitt «Schnittwinkel» bitte hinzufügen, dass \vec{v}_0 für den Vektor in Richtung von \vec{v} , aber die Länge 1 steht.
- Heft 11/12, Seite 59, Aufgabe G 61: Hier fehlt das Diagramm mit der Angabe der Wahrscheinlichkeiten.