

Patyna

# Mathematik

für das Berufliche Gymnasium in Niedersachsen

Kerncurriculum und Bildungsstandards

*Einführungsphase – Schwerpunkt Wirtschaft*

Lehrerbegleitheft



Merkur   
Verlag Rinteln

# Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

---

Die Verfasserin:

**Marion Patyna**

Fast alle in diesem Buch erwähnten Hard- und Softwarebezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 60 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Die Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG behält sich eine Nutzung ihrer Inhalte für kommerzielles Text- und Data Mining (TDM) im Sinne von § 44 b UrhG ausdrücklich vor. Für den Erwerb einer entsprechenden Nutzungserlaubnis wenden Sie sich bitte an [copyright@merkur-verlag.de](mailto:copyright@merkur-verlag.de).

Die in diesem Buch zitierten Internetseiten wurden vor der Veröffentlichung auf rechtswidrige Inhalte untersucht. Rechtswidrige Inhalte wurden nicht gefunden.

Stand: April 2022

Umschlag: Hintergrund: ECE, Ernst-August-Galerie, Hannover,  
Kreis rechts oben: Candy Box – Fotolia.com, Kreis Mitte: Colourbox.de,  
Kreis links: Syda Productions – Colourbox.de, Grafik: Colourbox.de

\* \* \* \*

4. Auflage 2022

© 2019 by MERKUR VERLAG RINTELN

Gesamtherstellung: MERKUR VERLAG RINTELN Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: [info@merkur-verlag.de](mailto:info@merkur-verlag.de); [lehrer-service@merkur-verlag.de](mailto:lehrer-service@merkur-verlag.de)

Internet: [www.merkur-verlag.de](http://www.merkur-verlag.de)

Merkur-Nr. 3685-04

ISBN 978-3-8120-3685-6

## 2 Didaktische Prinzipien des Unterrichts

### 2.1 Handlungsorientierung

*Wenn du einen Menschen etwas lehren willst, wird er es niemals lernen.*<sup>1</sup>

(George Bernard Shaw, irischer Dramatiker, 1856–1950)

Die Berufsbildenden Schulen in Niedersachsen haben sich gemäß Ziffer 2.7 der EB-BbS (2009, zuletzt geändert 2017) der Handlungsorientierung verpflichtet. Diese Verpflichtung für den Unterricht wird durch SchuCu-BBS unterstrichen und kann mit dessen Hilfe im Unterricht umgesetzt werden. „Handlungsorientierung als didaktisch-methodisches Konzept geht von einer Handlungssituation mit einer zentralen Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellung aus. Ein handlungsorientierter Unterricht berücksichtigt nicht nur verschiedene Formen des Lernens wie Individualisiertes Lernen, Kooperatives Lernen sowie Selbstgesteuertes Lernen, sondern stellt auch Anforderungen an die Lehrkraft, die Lernumgebung sowie die Leistungsbewertung.“ (schucu-bbs.nline.nibis.de/nibis.php?menid=166, abgerufen am 07.03.2019).

Handlungsorientierter Unterricht schöpft die Möglichkeiten des Behaltens (vgl. Tab. 1) aus:





Behaltensquote		
Kanal	Quote	Beispiele
 Ohr	20%	Vortrag, Rede, ohne Anschauungsmaterial
 Auge	30%	Zusehen, ohne Erklärungen
 Ohr und Auge	50%	Film, Theater, Referat, mit Anschauungsmaterial
 Ohr, Auge und Mund	70%	Gespräch, Diskussion
 Ohr, Auge, Mund und Hand	90%	Selbstarbeit, Handeln, Gruppenarbeit

Tabelle 1: Behaltensquote. Eigene Darstellung in Anlehnung an Böhringer, Bühler & Schlaich, 2007, S. 84.

Wenn der Unterricht vom ersten Tag an handlungsorientiert durchgeführt wird, dann erhalten die Lernenden vom ersten Tag an die Möglichkeit, ein „besonnenes, geordnetes Vorgehen“ (Hock, 2012, S. 259–273) auf dem Weg zur Selbsttätigkeit zu erlernen. Dadurch werden ebenfalls die Eigenverantwortung und die Selbstorganisation gefördert (Herrmann, 2009, S. 10f.).

1 Zitiert nach Gudjons, 2014, S. 156.

Der Unterricht sollte gemäß SchuCu-BBS nach dem **Modell der vollständigen Handlung** (vgl. Abb. 1) geplant, organisiert und durchgeführt werden, um auf diese Weise eine Behaltensquote von 90% zu erzielen (vgl. Tab. 1, S. 10).

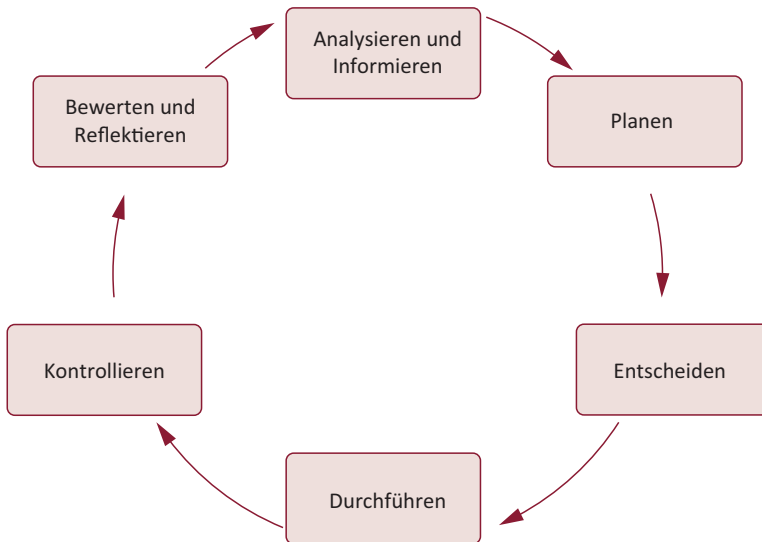


Abbildung 1: Kreislauf der vollständigen Handlung. Eigene Darstellung.

Der Unterricht gemäß der **vollständigen Handlung**<sup>1</sup> beginnt mit der **Analyse** der *Problemstellung* und der *Handlungsbedingungen*. Darauf aufbauend erfolgt eine **Informationsbeschaffung**, um die *Lösungs- und Modellierungsmöglichkeiten* im Rahmen des mathematischen Modellierungsprozesses zu analysieren. Die Analyse und Informationsbeschaffung obliegt den Lernenden und sollte **nicht** im Plenum unter Anleitung der Lehrkraft durchgeführt werden. Eine Zeitvorgabe für diese Phase durch die Lehrkraft ist nicht sinnvoll, da die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Kompetenzen haben und dadurch unterschiedlich schnell analysieren und recherchieren. Eine flexible Informationsbeschaffung sollte durch die Lehrkraft ermöglicht werden: Informationstexte, Filme und Videos, Rollenspiele, Internetrecherche etc.

Der Übergang in die **Planungsphase** erfolgt individuell je nach (Lern-)Tempo der Lernenden. In dieser Phase sollen die Lernenden einen *Handlungsplan* aufstellen, der die einzelnen *Arbeitsschritte* zur Lösung des Problems anhand der zu erreichenden *Ziele* festlegt. Auch diese Phase wird je nach Lerngruppe unterschiedlich viel Zeit in Anspruch nehmen. In einigen Gruppen wird es einen Gruppensprecher geben, der die Führung übernimmt; in anderen Gruppen wird in dieser Phase viel diskutiert, um sich gemeinsam auf den Weg zu machen. Eine klare Abgrenzung zu der Phase, in der die **Entscheidungen** gefällt werden, ist oft von außen nicht zu erkennen. Die Gruppen *beurteilen* i. d. R. während des Planens schon, welchen Weg sie für sinnvoll erachten und welchen Weg sie gehen wollen. Die Festlegung, wer was erledigen soll, erfolgt bei

1 Vgl. Gudjons, 2014, S. 39–70 sowie Herold & Landherr, 2003, S. 11–13.

vielen Gruppen auf Basis einer demokratischen Entscheidung: Jeder sucht sich das aus, was er glaubt gut bewältigen zu können. Kaum ein Lernender wählt in dieser Phase freiwillig die Aufgabe, die ihn an seine Grenzen bringt. Diese Aufgabe bleibt oftmals für den leistungsstärksten Lernenden übrig. Deshalb ist es wichtig, dass die *Gruppenzusammensetzung* durch die Lehrkraft und/oder per Los nicht immer leistungsheterogen erfolgt, sondern auch immer wieder leistungshomogen, damit *binnendifferenzierte Aufgaben* gestellt werden können und so die Lernenden angeregt werden, sich für Aufgaben zu entscheiden, die zur *Kompetenzerweiterung* führen.

Die Umsetzung des *Handlungsplanes* erfolgt in der **Durchführungsphase**. Die Lerngruppen setzen gemäß *Handlungsplan* alle *Arbeits- und Handlungsschritte* um und erstellen das Handlungsergebnis. Bevor das Handlungsergebnis präsentiert oder abgegeben wird, erfolgt die Phase **Kontrollieren**. Hier wird überprüft, ob die Teilergebnisse plausibel sind, ob diese zu einem sinnvollen Gesamtergebnis geführt haben und ob die Darstellung der *Lösungswege, Ergebnisse* und des *Handlungsergebnisses* ohne zusätzliche Erklärungen nachvollziehbar sind. Es wird außerdem kontrolliert, ob die *Fachsprache und -symbolik* fehlerfrei und sachgerecht verwendet wurde. Zum Abschluss muss auch kontrolliert werden, ob das Problem vollständig gelöst wurde, d. h., ob die Ausgangsfrage beantwortet wurde. Ein **Handlungsergebnis** kann ein Plakat, eine Folie, ein Handlungskonzept, eine Stellungnahme, eine Pro- und Kontra-Diskussion, eine Reflexion, ein Beratungsgespräch, ein Zeitungsartikel, eine Handlungsempfehlung, eine Datei etc. sein.

Während dieser fünf Phasen müssen sich die Lerngruppen eigenständig individuelle *Hausaufgaben* aufgeben, damit sie in der vorgegebenen Zeit das Handlungsergebnis bestmöglich fertigstellen können. Eine gruppenübergreifende Hausaufgabe ist nicht sinnvoll, da die problemorientierte Aufgabenstellung in der Lernsituation verschiedene Bearbeitungs- und Lösungswege ermöglicht und jede Lerngruppe ihren individuellen Weg geht.

Die letzte Phase der vollständigen Handlung **Bewerten** und **Reflektieren** hat das Ziel, den Zuwachs an *inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen* zu evaluieren, festzuhalten und *Verbesserungspotentiale* aufzuzeigen sowie die neuen inhaltsbezogenen Kompetenzen zu üben und zu *vertiefen*. In dieser Phase soll die fachsystematische Strukturierung z. B. in einem Lehrer-Schüler-Gespräch beim Erstellen eines Tafelbildes erfolgen. Diese Strukturierung basiert auf den Handlungsergebnissen aller Gruppen, die miteinander verglichen werden. Die Lernenden entdecken dabei eigenständig die Unterschiede der Handlungsergebnisse. Auf diese Weise werden die Best-Practice-Beispiele hervorgehoben und die Verbesserungspotentiale aufgezeigt. Gleichzeitig üben die Lernenden, Feedback zu geben und konstruktive Kritik zu äußern. Außerdem soll in dieser Phase dafür gesorgt werden, dass die Lernenden die Fachsprache und -symbolik angemessen verwenden. Mit unterschiedlichen Methoden sollen die Lerngruppen in dieser Phase ihr *Arbeits- und Sozialverhalten* reflektieren und sich *individuelle und*

*gruppenspezifische Ziele* für die nächste Lernsituation setzen. Diese Phase ist beendet, wenn die *inhaltsbezogenen Kompetenzen* anhand von Aufgaben, z. B. aus dem Lehrbuch, geübt wurden. Diese Übungen sollten binnendifferenziert durchgeführt werden, damit jeder Lernende seine individuellen Verbesserungspotentiale ausschöpfen kann.

Die Lehrkräfte können in diesen Unterrichten verschiedene Funktionen wahrnehmen; sie übernehmen die Rolle des Präsentierenden, des Unterstützenden, des Anregenden, des Erklärenden und des Beratenden. Die Lernenden werden in dem Lernprozess nicht allein gelassen, aber auch nicht gelenkt, bevormundet und ständig kontrolliert. (Leisen, o. J., S. 3; Duit, 2004, S. 26 f.). Eine ausgewogene Balance zwischen *Loslassen* und *Führen* soll erreichen, dass die Lernenden mithilfe von Regeln, das *selbstorganisierte* und *eigenverantwortliche* Lernen lernen und so weitere **Handlungskompetenzen** erwerben (Herold & Landherr, 2003, S. 164–185). Je mehr sich die Lehrkraft zurücknimmt, desto mehr füllen die Lernenden diesen (Spiel-)Raum aus.

## 2.2 Berufsorientierung

„Lernsituationen sind im berufsbezogenen und im berufsübergreifenden Lernbereich das zentrale Element didaktisch-methodischer Planung. Kern einer Lernsituation ist die Handlungssituation, die einen komplexen Lern- und Arbeitsprozess initiiert und trägt.“ (schucu-bbs.nline.nibis.de/nibis.php?menid=119, abgerufen am 09.03.2019). Im **berufsbezogenen Lernbereich** beziehen sich die Lernsituationen auf die Berufsausübung, die berufliche Wirklichkeit und die Reflexion beruflicher, gesellschaftlicher und persönlicher Auswirkungen. Das Handlungsergebnis resultiert aus konkreten beruflichen Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellungen. Im **berufsübergreifenden Lernbereich** ergeben sich die Lernsituationen zusätzlich aus der Lebenswelt, aus fachlichen und beruflichen Zusammenhängen sowie aus der Reflexion beruflicher, gesellschaftlicher und persönlicher Auswirkungen.

Mathematik als Kernfach im Beruflichen Gymnasium zählt zu den berufsübergreifenden Lernbereichen bzw. den allgemeinbildenden Fächern. Gemäß KC (2018) basieren die Lernbereiche für das Berufliche Gymnasium auf berufsbezogenen Themen- und Problemstellungen. Die dort aufgezählten berufsbezogenen Themen bilden die Basis für die Lernsituationen. (S. 54 f.).

## 2.3 Problemorientierung

*Es gilt, den Schüler aus dem Passivum in das Aktivum zu übersetzen.*

(Friedrich Eduard Hugo Gaudig, Reformpädagoge, 1860–1923)<sup>1</sup>

Damit die Lernenden aktiv ihren eigenen Lernprozess gestalten können, sollte der Unterricht so gestaltet werden, dass auch diejenigen, die nicht intrinsisch dazu motiviert sind, durch die Aufgabenstellung zur aktiven Gestaltung ihres Lernprozesses motiviert werden. Die „Antwort auf die Frage, was das Lernen des Schülers in Bewegung setzt, wird lauten: lebendig empfundene Probleme.“ (Aebli, 1987, S. 277).

Die Lernsituation und die Prüfungsaufgaben für Klausuren sollen von der Lehrkraft so konzipiert werden, dass der Lernende mit einem *Problem* konfrontiert wird. Das Problem muss für die Lernenden erfassbar sein, damit die Bearbeitung durchgeführt werden kann und die Lösungen in der vorgegebenen Zeit mit vorhandenen und neu zu erwerbenden Kompetenzen erreicht werden können. (Leisen, o. J., S. 2). Dieses Problem resultiert zum einen aus der wirtschaftlichen Handlungssituation und zum anderen aus der Mathematik. Die wirtschaftlichen und mathematischen Probleme sollen so aufbereitet und dargeboten werden, dass die Lernenden zum einen wissen, warum sie die Aufgabe bearbeiten sollen, und zum anderen mehrere Möglichkeiten zur Bearbeitung zur Verfügung stehen. Die problemorientierte Aufgabenstellung sollte für die Lernenden ein „Angebot für entdeckendes Lernen“ (Leisen, o. J., S. 2) darstellen. Die so erworbenen Kompetenzen sollen die Basis dafür sein, dass die Lernenden künftig neue Problemstellungen und Herausforderungen bewältigen können.

## 2.4 Kompetenzorientierung

*Hilf mir, es selbst zu tun.*<sup>2</sup>

(Maria Montessori, Reformpädagogin, 1870–1952)

**Handlungskompetenz** wird definiert als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Sie entfaltet sich in den **Dimensionen** *Fachkompetenz* und *Personale Kompetenz* (vgl. Abb. 2, S. 15). Immanent sind *Kommunikations-, Methoden-, Lern- und Medienkompetenz*. (schucu-bbs.nline.nibis.de/nibis.php?menid=124, abgerufen am 07.03.2019).

1 Zitiert nach Gudjons, 2014, S. 156.

2 Zitiert nach Gudjons, 2014, S. 156.

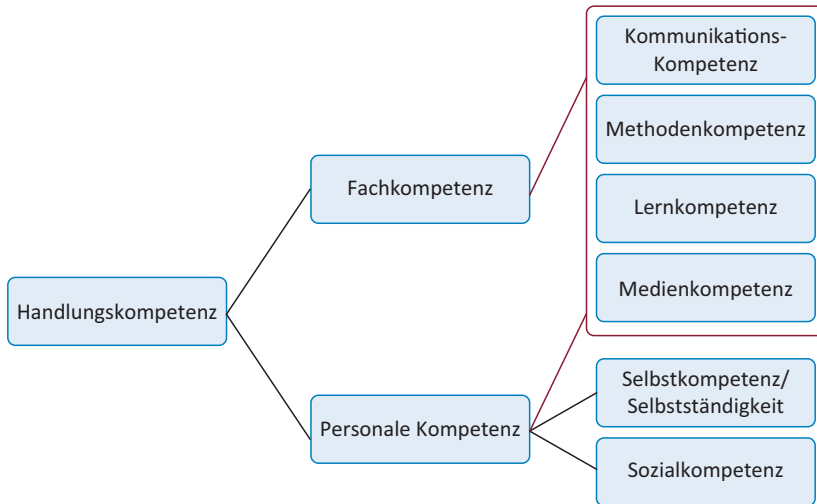


Abbildung 2: Kompetenzen. Eigene Darstellung in Anlehnung an das Glossar SchuCu-BBS.

Die **Fachkompetenz** umfasst die „Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.“ (schucu-bbs.nline.nibis.de/nibis.php?menid=122, abgerufen am 07.03.2019). Daraus leitet sich ab, dass die Lernenden mit Aufgaben und Problemstellungen im Rahmen von Lernsituationen „konfrontiert“ werden müssen, damit sie eigenständig Fachkompetenz erwerben und ausbauen können.

Die **Personale Kompetenz** setzt sich aus der *Selbst-* und der *Sozialkompetenz* zusammen und umfasst „die Fähigkeit und Bereitschaft, sich weiterzuentwickeln und das eigene Leben eigenständig und verantwortlich im jeweiligen sozialen, kulturellen bzw. beruflichen Kontext zu gestalten.“ (schucu-bbs.nline.nibis.de/nibis.php?menid=134, abgerufen am 07.03.2019).

Im Rahmen des handlungsorientierten Unterrichtes unter Verwendung von Lernsituationen werden i. d. R. alle Kompetenzen gefördert. Lernsituationen sind so komplex und so offen, dass die Lernenden *Ausdauer* und *Durchhaltevermögen* benötigen, um das Handlungsergebnis zu erstellen. Sie müssen in ihren Lerngruppen kommunizieren, sich gegenseitig *zuhören* und *argumentieren* sowie die passenden *Methoden* anwenden, um in der vorgegebenen Zeit ein möglichst gutes Handlungsergebnis zu erzielen. Die Verwendung von *Fachsprache*, *Fachsymbolik* und passenden *Medien* führt dazu, dass das Handlungsergebnis und der Weg dahin selbsterklärend und nachvollziehbar sind.



## 4.6 Lerntheke

Die Lerntheke stellt ein Übungsangebot für die Lernenden im Anschluss an die Lernsituation und/oder als Wiederholung vor einer Klausur dar. Die Anzahl der Übungsaufgaben für die einzelnen zu erwerbenden Kompetenzen kann unterschiedlich sein und sollte sich nach der Zeit richten, die den Lernenden zur Verfügung gestellt wird. In dem von den Lernenden auszufüllenden Reflexionsbogen (vgl. Abb. 24) werden die in der Lernsituation erlernten/benötigten Kompetenzen aufgezählt. Die Lernenden sollen mithilfe von vier Niveaustufen selbst festlegen, wo ihre **Stärken** und wo ihre **Schwächen** liegen. Die Übungsaufgaben sollen dazu führen, dass die Lernenden in allen Bereichen die oberste oder die zweite Niveaustufe erreichen. Eigenverantwortlich und selbstorganisiert führen die Lernenden die Aufgaben durch. Die Lehrkraft unterstützt, erklärt und gibt Impulse, wenn dies für die Lernenden notwendig ist. Die Lösungen zu den einzelnen Aufgaben können am Lehrertisch abgeholt werden. Die eigenverantwortliche Kontrolle der Lösungen unterstützt den Kompetenzaufbau.


Ich habe mich während der letzten Unterrichtsstunden mit beschreibender Statistik auseinandergesetzt und kann ...		Das kann ich!	Das kann ich überwiegend.	Das kann ich nur teilweise.	Das kann ich gar nicht.	Aufgaben – Lerntheke
... eine Umfrage mithilfe von Häufigkeiten auswerten						
... den Unterscheid zwischen absoluter und relativer Häufigkeit erklären						
... eine Umfrage mithilfe des CAS auswerten						
... verschiedene Lagemaße berechnen						
... die unterschiedlichen Lagemaße definieren						
... verschiedene Streuungsmaße berechnen						
... die unterschiedlichen Streuungsmaße definieren						
... einen Boxplot auf Basis vorgegebener Daten zeichnen						
... einen Boxplot interpretieren						
... auf Basis von gegebenen Daten passende Grafiken erstellen						
... Grafiken interpretieren						
... gegebene Daten klassieren						
... für klassierte Daten ein Histogramm erstellen						
... eine Umfrage sinnvoll konzipieren						
... eine Umfrage durchführen						

Abbildung 10: Selbstreflexionsbogen als Beispiel für die Lernsituation Beschreibende Statistik. Eigene Darstellung.

Im Anschluss an die Arbeit mit der Lerntheke sollte eine Zusammenfassung und/oder Systematisierung der mathematischen und der ökonomischen Inhalte erfolgen.

Mithilfe einer Lerntheke erhalten die Lernenden die Möglichkeit, ihr eigenes Wissen und Können zu reflektieren, und wählen auf dieser Basis gezielt die Aufgaben/Übungen aus, die für ihren Kompetenzaufbau notwendig sind. Die Lernenden übernehmen die Verantwortung für ihr eigenes Lernen.

# 5 Lernsituationen

## 5.1 Ziele

Thema	Inhalt	Ziel Lernende	Ziel Lehrkräfte	Fazit
1 Beschreibende Statistik 1 Buch S. 14 f.	Auswerten von Daten Urliste Strichliste Häufigkeiten Lagemaße Streuungsmaße Diagramme Interpretationen	Wiederholung der inhaltsbezogenen Kompetenzen aus den ersten zehn Schuljahren Kennenlernen der Mitschüler und deren Kompetenzen Erste Erfahrungen mit dem Erstellen von Handlungsergebnissen Gruppenarbeit in heterogenen Gruppen (Zufallsgruppen)	Feststellen der vorhandenen prozessbezogenen Kompetenzen der Lernenden Feststellen der vorhandenen inhaltsbezogenen Kompetenzen der einzelnen Lernenden Gruppenzusammensetzung auslösen	Ableiten des Tafelbildes → Lage- und Streuungsmaße, Arten von Diagrammen, Begriffe definieren Ableiten passender Übungsaufgaben im Rahmen der Reflexionsphase der vollständigen Handlung Fachsprache und Symbolik festlegen Darstellungen auf einem Plakat reflektieren → Verbesserungspotentiale erarbeiten

Tabelle 5: Ziele Lernsituation 1. Eigene Darstellung.

Thema	Inhalt	Ziel Lernende	Ziel Lehrkräfte	Fazit
2 Beschreibende Statistik 2 Buch S. 16	Klassierte Daten Histogramm	Konzeption einer eigenen Befragung unter Verwendung einer eigenen Skala Absprachen im Klassenverband erziehen und anschließend umsetzen Weitere Arbeit in den Gruppen aus der ersten Lernsituation	Feststellen, wer Führungsaufgaben im Klassenverband übernimmt Stärken und Schwächen der einzelnen Lernenden identifizieren Lernwege der einzelnen Lernenden erkennen Vertrauensbildende Maßnahmen für den einzelnen Lernenden festlegen	Ableiten des Tafelbildes → Klassierte Daten Ableiten passender Übungsaufgaben im Rahmen der Reflexionsphase der vollständigen Handlung Lernstandsgespräche mit einzelnen Lernenden führen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufzeigen neuer Lernwege</li> <li>■ Individuelle Übungsaufgaben zusammenstellen</li> <li>■ Basis für zukünftige Selbsteinschätzung der Lernenden</li> </ul>

Tabelle 6: Ziele Lernsituation 2. Eigene Darstellung.

Thema	Inhalt	Ziel Lernende	Ziel Lehrkräfte	Fazit
3 Kostentheorie 1 Buch S. 48–51	<p>Gesamtkosten Erlöse Gewinn</p> <p>Lineare Funktionen Quadratische Funktionen Kubische Funktionen</p> <p>Schnittpunkte mit den Achsen</p> <p>Schnittpunkte zwei- er Graphen</p> <p>Krümmungsver- halten</p> <p>Steigungsverhalten</p> <p>Intervalle</p> <p>Funktionsterme aufstellen</p>	<p>Selbsteinschätzung der eigenen Stär- ken und Schwächen (bei der Zuord- nung zu den Expertengruppen)</p> <p>Aufbau und Umgang mit dem Lehrbuch erlernen</p> <p>Kreativität, Ausdauer, Konzentrations- fähigkeit und Durchhaltevermögen trainieren</p> <p>Wirtschaftliche Begriffe lernen, Kosten- theorie (Polypol, Monopol) verstehen</p> <p>Wiederholung und Anwendung von linearen Funktionen (KC I)</p> <p>Vertiefung von quadratischen Funk- tionen (KC I)</p> <p>Kennenlernen kubischer Funktionen (KC II)</p> <p>Sinnvolle Struktur eines Handlungs- ergebnisses (Handout) kennenlernen → Darstellung auf A4</p>	<p>Lerncoach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stärken und Schwächen der einzel- nen Lernenden identifizieren</li> <li>■ Impulse setzen</li> </ul> <p>Arbeitsstrategien der Lernenden erkennen</p> <p>Arbeitstempo der Lernenden feststellen</p> <p>Strukturen, die die Lernenden verwen- den, anhand des Handlungsergebnisses erkennen</p>	<p>Gemeinsame Reflexion des Arbeitsverhaltens</p> <p>Gemeinsame Reflexion der Handlungsergebnisse</p> <p>Fachsprache und Symbolik festlegen</p> <p>Ableiten des Tafelbildes → Kostentheorie</p> <p>Ableiten passender Übungsaufgaben im Rahmen der Reflexionsphase der vollständigen Handlung</p>

Tabelle 7: Ziele Lernsituation 3. Eigene Darstellung.

## 9. Differentialrechnung Kostentheorie, S. 155f.

Mögliche Bearbeitungsschritte	Minimale Kompetenzen	Maximale Kompetenzen
Gruppenzusammensetzung	Gruppenmitglieder nach Sympathie auswählen	Gruppenmitglieder nach Kompetenzen auswählen
Funktionsgleichungen ermitteln	Erlösfunktion → quadratische Funktion → Monopol Gesamtkostenfunktion → Differenz aus Erlös- und Gewinnfunktion	Erlösfunktion → quadratische Funktion → Monopol Gesamtkostenfunktion → Differenz aus Erlös- und Gewinnfunktion Darstellung gut nachvollziehbar inkl. Erklärungen
Ableitungen aufstellen	Ableitungen mithilfe des Buches/der Formelsammlung aufstellen Einsatz des CAS beschreiben	Ableitungen mithilfe des Buches/der Formelsammlung aufstellen Einsatz des CAS beschreiben Handlungsanweisungen für das Produkthandbuch formulieren
Analysen	Gewinnschwelle, Gewinngrenze, gewinnmaximale Menge, Gewinnmaximum, Fixkosten mit CAS ermitteln Gewinn- und Verlustintervalle aufstellen	Gewinnschwelle, Gewinngrenze, gewinnmaximale Menge, Gewinnmaximum, Fixkosten mit CAS ermitteln Ansätze und Interpretationen vorhanden Gute Struktur der Lösungen Gewinn- und Verlustintervalle aufstellen
Durchschnittliche Änderungsraten	Differenzenquotient verwenden Werte berechnen	Differenzenquotient verwenden Werte berechnen Einheiten und Interpretation fehlerfrei vorhanden
Wendepunkt ermitteln	Einzeichnen des Wendepunktes Händische Ermittlung des Wendepunktes	Einzeichnen des Wendepunktes Händische Ermittlung des Wendepunktes Kontrolle mithilfe des CAS
Funktionsgraphen	Beide Grafiken erstellen Gesamtkostenentwicklung mathematisch beschreiben Entwicklung der Grenzkosten mathematisch beschreiben	Beide Grafiken erstellen Gesamtkostenentwicklung mathematisch und ökonomisch fehlerfrei beschreiben Entwicklung der Grenzkosten fehlerfrei mathematisch und ökonomisch beschreiben → Einheiten richtig
Produkthandbuch erstellen	Rechnungen und Texte vorhanden, aber nicht als Produkthandbuch konzipiert	Rechnungen und Texte als Produkthandbuch konzipiert, sinnvoll und adäquat

Tabelle 24: Kompetenzen Lernsituation 9. Eigene Darstellung.

- Gewinnfunktion**  $G(x) = -\frac{1}{5}x^3 - 2x^2 + 27x - 50$   
 Gewinnschwelle 2,36 ME und Gewinngrenze bei 5,82 ME  
 Gewinnmaximale Menge bei 4,16 ME und Gewinnmaximum bei 13,31 GE  
**Grenzwinnfunktion**  $G'(x) = -\frac{3}{5}x^2 - 4x + 27$
- Intervalle** Verlust  $[0; 2,36)$  und  $(5,82; 10]$  sowie Gewinn  $(2,36; 5,82)$
- Durchschnittliche Änderung Verlust**  $\frac{G(2,36) - G(0)}{2,36 - 0} = \frac{0 - (-50)}{2,36} \approx 21,19 \text{ GE/ME}$  und  
 $\frac{G(10) - G(5,82)}{10 - 5,82} = \frac{-180 - 0}{4,18} \approx -43,06 \text{ GE/ME}$   
**Gewinn**  $\frac{G(5,82) - G(2,36)}{5,82 - 2,36} = \frac{0 - 0}{3,46} = 0 \text{ GE/ME}$
- Erlösfunktion**  $E(x) = -3x^2 + 30x$   
**Grenzerlösfunktion**  $E'(x) = -6x + 30$
- Gesamtkostenfunktion**  $K(x) = E(x) - G(x) = \frac{1}{5}x^3 - x^2 + 3x + 50$   
 Fixkosten 50 GE  
**Grenzkostenfunktion**  $K'(x) = \frac{3}{5}x^2 - 2x + 3$   
**Minimale Grenzkosten** Funktionswert des Tiefpunktes von  $K'$  ca. 1,33 GE/ME
- Produktionsmenge, bei der die Gesamtkosten am geringsten ansteigen**  
 Wendestelle ca. 1,67 ME. Verlust in Höhe von ca. 11,48 GE.
- Erlösänderung im Gewinnintervall**  $\frac{E(5,82) - E(2,36)}{5,82 - 2,36} = \frac{72,9828 - 54,0912}{3,46} = 5,46 \text{ GE/ME}$

### Grafiken

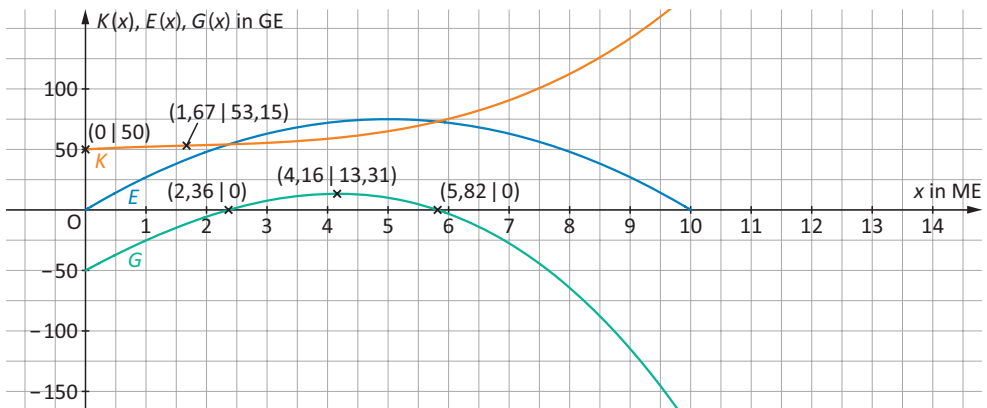


Abbildung 19: Zeichnung 1, Lernsituation 9. Eigene Darstellung.

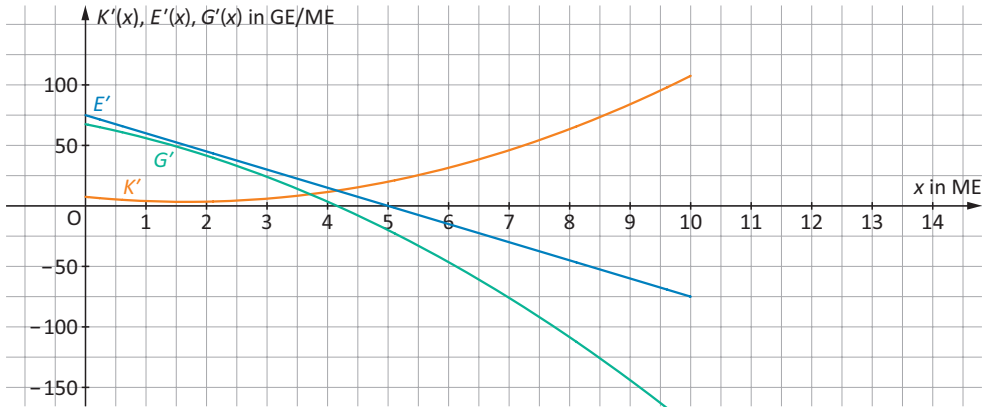


Abbildung 20: Zeichnung 2, Lernsituation 9. Eigene Darstellung

**Individuelle Beschreibung** der Gesamtkostenentwicklung sowie der Grenzkostenentwicklung unter Verwendung des mathematischen und ökonomischen Fachvokabulars

**Seiten für das Produkthandbuch** Übersichtlichkeit, Verständlichkeit, Kreativität, fachlich fehlerfrei

### 10. Differentialrechnung Produktlebenszyklus, S. 181–183

Mögliche Bearbeitungsschritte	Minimale Kompetenzen	Maximale Kompetenzen
Grünkohl	<p>Funktionsterm für den Gesamtabsatz über Linearfaktordarstellung ermitteln</p> <p>Funktionsgleichung für den Produktlebenszyklus mittels Ableitung bestimmen</p> <p>Lücken im Lückentext geeignet ausfüllen</p> <p>Notwendige Berechnungen mittels CAS durchführen</p> <p>Schlussfolgerungen für den Einkauf zusammenfassen → wochenweise Absatzmengen</p>	<p>Funktionsterm für den Gesamtabsatz über Linearfaktordarstellung ermitteln</p> <p>Funktionsgleichung für den Produktlebenszyklus mittels Ableitung bestimmen</p> <p>Analyse des Produktlebenszyklus grafisch und rechnerisch durchführen</p> <p>Berechnungen mittels CAS und algebraisch</p> <p>Lücken im Lückentext geeignet ausfüllen</p> <p>Schlussfolgerungen für den Einkauf zusammenfassen → wochenweise Absatzmengen</p>