

Patyna

Mathematik

für das Berufliche Gymnasium in Niedersachsen

Kerncurriculum und Bildungsstandards

*Qualifikationsphase – Schwerpunkt Wirtschaft
Analysis*



Arbeitsheft

Merkur 
Verlag Rinteln

Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis

Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

Die Verfasserin:

Marion Patyna

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

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.

Stand: Februar 2026

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 2026

© 2019 by Merkur Verlag Rinteln

Gesamtherstellung:

Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: info@merkur-verlag.de
lehrer-service@merkur-verlag.de

Internet: www.merkur-verlag.de

Merkur-Nr.: 2686-04

ISBN 978-3-8120-2211-8

Vorwort

Das vorliegende Arbeitsheft ergänzt den zweiten Band der Buchreihe für den Mathematikunterricht mit dem Schwerpunkt Wirtschaft am Beruflichen Gymnasium in Niedersachsen. Die Grundlage für dieses Arbeitsheft bildet das neue *Kerncurriculum (KC)* von 2018, das wiederum auf den *Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife* aus dem Jahr 2012 basiert.

Die Autorin berücksichtigt bei der Erstellung dieser Bücher die **inhaltsbezogenen** und die **prozessbezogenen Kompetenzen**, die die Schülerinnen und Schüler gemäß KC während der drei Jahre am Beruflichen Gymnasium erwerben sollen. Der in der BbS VO bzw. EB BbS VO verankerten **Handlungsorientierung** wird durchgängig Rechnung getragen.

Jedes Hauptkapitel beginnt mit **berufsbezogenen Lernsituationen gemäß SchuCu-BBS 2024** und **DU-BBS**, die die Schülerinnen und Schüler **eigenverantwortlich** und **selbstorganisiert** mithilfe der Informationstexte und der Beispielaufgaben aus den nachfolgenden Abschnitten des Buches bearbeiten und sich so die notwendigen Kompetenzen aneignen können. Jede Lernsituation umfasst nicht nur die zugrunde liegende **berufliche Handlungssituation**, sondern auch **problemorientierte Aufgabenstellungen**. Neben den Hinweisen auf die benötigten und die zu erzielenden Kompetenzen werden Hinweise zur Bearbeitung und ergänzend Hinweise für die Umsetzung im Distanzunterricht gegeben. Die vorgeschlagenen Sozialformen sind in **grün** hervorgehoben und die vorgeschlagenen Handlungsergebnisse in **blau**. Die Abfolge der Lernsituationen ist so konzipiert, dass die Schülerinnen und Schüler immer selbstständiger agieren können und müssen. Das mathematische und wirtschaftliche Fachvokabular wird durchgängig in **rot** hervorgehoben. Auf diese Weise erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über die zu lernenden Vokabeln. Außerdem sind alle roten Begriffe im Stichwortverzeichnis aufgeführt. Die wirtschaftlichen Erklärungen können sich die Lernenden mittels QR-Code vorlesen lassen und sich so die Fachsprache einfacher aneignen.

Um die in den Lernsituationen benötigten Fähigkeiten und Fertigkeiten im Nachgang zu trainieren und zu festigen, enthält das Buch eine Vielzahl verschiedener Übungsaufgaben, die je nach Aufgabentyp händisch und/oder mit einem Computer-Algebra-System (CAS) gelöst werden können und durchgängig mithilfe von **Operatoren** formuliert werden. Außerdem sind GeoGebra-Dateien mittels QR-Code abrufbar, die das entdeckende Lernen unterstützen und fördern. In den zugehörigen Arbeitsheften finden sich weitere Übungen und/oder Spiele bzw. Rätsel, um Fachvokabeln zu lernen, das strukturierte Vorgehen bei der Bearbeitung von Lernsituationen zu üben und benötigte innermathematische Kompetenzen zu erwerben. Dadurch wird zielgerichtet der Kompetenzaufbau erreicht und die Schülerinnen und Schüler, die am **Zentralabitur Mathematik** teilnehmen werden, können die Aufgaben des hilfsmittelfreien Teils (Prüfungsteil A) und des Teils mit Hilfsmitteln (Prüfungsteil B) adäquat und sachgerecht bearbeiten.

Die Reihenfolge der einzelnen Kapitel kann als Basis für den Aufbau des **schulinternen Curriculums** und der **Jahresplanung** dienen, muss sie aber nicht. Die Autorin hat darauf geachtet, dass die Lehrkräfte ihren Unterricht mithilfe dieser Bücher individuell aufbauen können, weil die mathematisch inhaltsbezogenen Kompetenzen gemäß **Spiralcurriculum** in die Berufsbezüge integriert werden. Außerdem unterstützt die zu dieser Reihe gehörende Formelsammlung, die sich auf alle inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kerncurriculums bezieht, das eigenständige und selbstorganisierte Lernen. Der Aufbau der Formelsammlung orientiert sich an dem Aufbau der Buchreihe, ist aber als Nachschlagewerk fachsystematisch strukturiert und thematisch sortiert.

Das Lehrerbegleitheft umfasst nicht nur alle **Erwartungshorizonte** und **Kompetenzraster** für die Lernsituationen und die Lösungen für die Übungsaufgaben, sondern auch **methodische Hinweise** zur Unterrichtsgestaltung sowie **digitale Materialien** für den Einsatz im Unterricht.

Wie nutze ich die Bücher zum Lernen?

Das folgende Video zeigt, wie Sie das Buch und die Arbeitshefte eigenständig nutzen können, um Mathematik zu lernen, die Bedeutung der Mathematik für wirtschaftliche Handlungssituationen zu verstehen und problemorientierte Aufgabenstellungen zu lösen. Es zeigt die vielfältigen Angebote und Nutzungsmöglichkeiten der Bücher und Arbeitshefte zum selbstorganisierten Lernen.

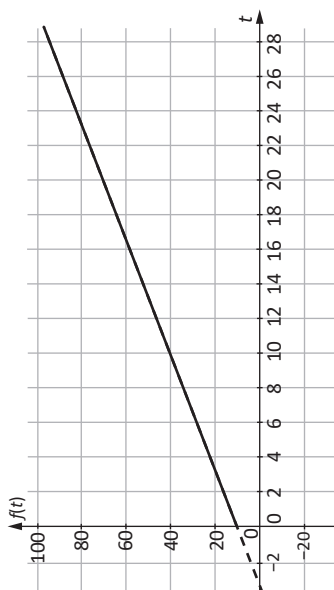
Über den folgenden QR-Code gelangen Sie zum Erklärvideo:



7.3 Ableitungen mithilfe der DGL bestimmen

Geben Sie die Wachstumsart an, ermitteln Sie den Funktionsterm, der die Wachstumsgeschwindigkeit angibt, und ergänzen Sie die Zeichnung um den Graphen der Ableitungsfunktion.

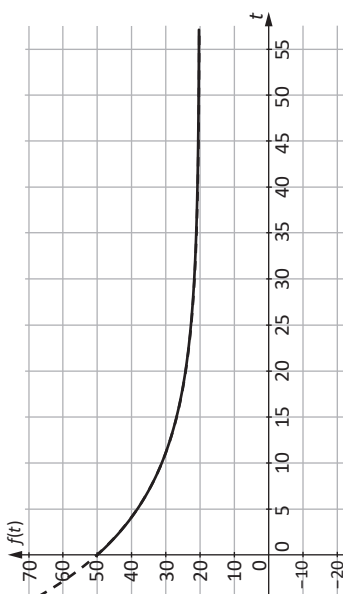
a) $f(t) = 3t + 10$



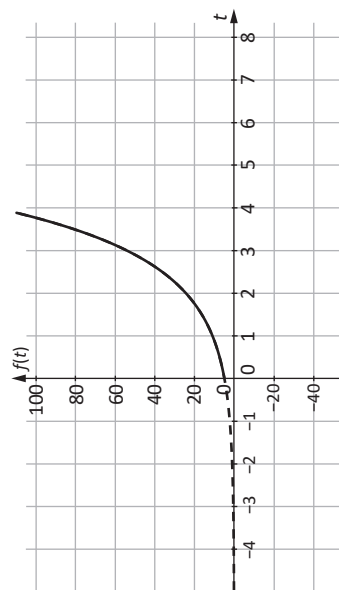
b) $f(t) = \frac{10}{1 + \left(\frac{10}{2} - 1\right) \cdot e^{-0.05 \cdot t}}$



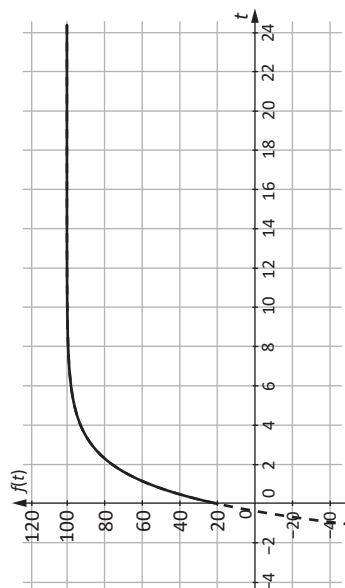
c) $f(t) = 20 + 30 \cdot e^{-0.1t}$



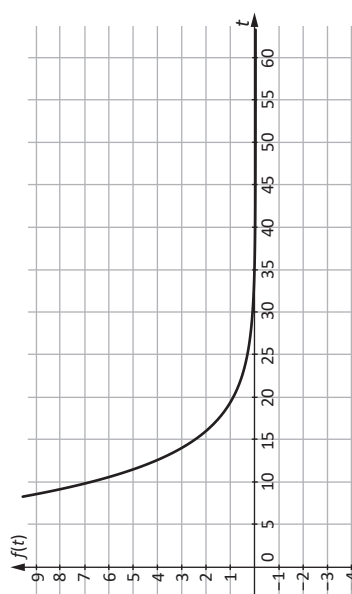
d) $f(t) = 5e^{0.8t}$



e) $f(t) = 100 - 80e^{-0.6t}$



f) $f(t) = 50e^{-0.2t}$



7.4 Übungen: Anwendung der Wachstumsarten

Bearbeiten Sie die nachfolgenden Aufgabenstellungen.

- a) Das Wachstum von Bakterien wird wie folgt beschrieben:

Der Anfangsbestand liegt bei 400 Mengeneinheiten (ME). Die zugehörige Wachstumsgeschwindigkeit wird durch die Funktion f' mit $f'(t) = 0,06 (1000 - f(t))$ modelliert.

Bestimmen Sie die zugehörige Funktionsgleichung, die den Bestand der Bakterien modelliert.

Skizzieren Sie den Graphen, der die Entwicklung des Bestandes darstellt.

Berechnen Sie die Wachstumsgeschwindigkeit nach 15 Zeiteinheiten (ZE).

Ermitteln Sie den Bestand, wenn die Zunahme der Bakterien 30,71 ME/ZE beträgt.

Bestimmen Sie die prozentuale Änderung des Sättigungsmankos pro ZE.

- b) Das Wachstum eines Rosenbaumes wird mithilfe folgender Angaben modelliert:

Anfangsbestand: 0,1 m

Wachstumsgeschwindigkeit: $f'(t) = f(t) \cdot (3 - f(t)) \cdot 0,02$

Berechnen Sie die Wachstumsgeschwindigkeit zum Zeitpunkt $t = 0$.

Ermitteln Sie die Funktionsgleichung, die die Größe des Rosenbaumes modelliert.

Berechnen Sie die Größe des Bäumchens nach 2 Zeiteinheiten (ZE).

Bestimmen Sie, wie schnell das Bäumchen nach 4 ZE wächst.

Bestimmen Sie den Zeitpunkt, an dem die Wachstumsgeschwindigkeit maximal ist.

Der Rosenbaum soll mit einer Höhe von 2,5 m verkauft werden.

Bestimmen Sie den Verkaufszeitpunkt.

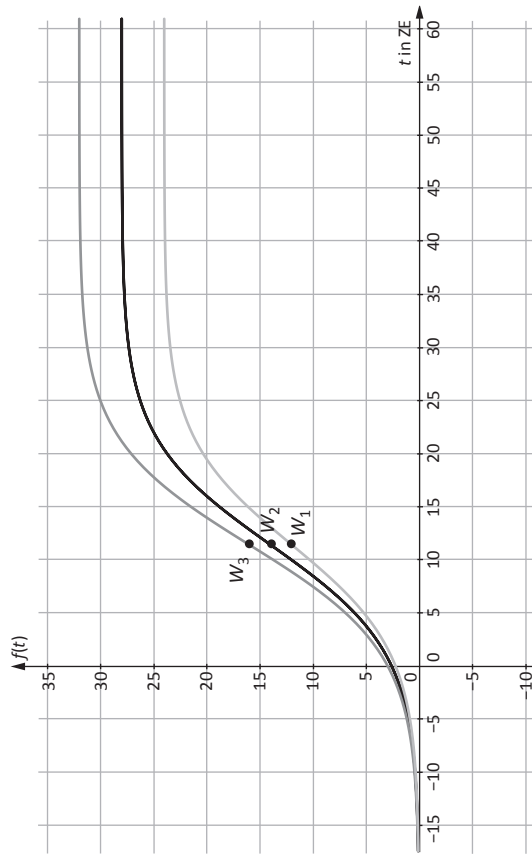
- c) Ein Abiturient hat von seiner Familie 5.000 Euro geschenkt bekommen. Dieses Geld legt er bei einer Bank mit einem Zinssatz von 1,3 % (Zinseszins) an.
Bestimmen Sie die Wachstumsgeschwindigkeit nach 4 Jahren und erläutern Sie Ihr Ergebnis.
Bestimmen Sie den Zeitpunkt, an dem sich das Geld verdoppelt hat.

- d) Ein Wachstumsprozess mit dem Anfangsbestand von 600 Mengeneinheiten (ME) kann mit der DGL $f'(t) = 0,04 (2\,000 - f(t))$ beschrieben werden.
Ermitteln Sie die Gleichung der zugrundeliegenden e-Funktion, die die Entwicklung des Bestandes in ME in Abhängigkeit der Zeit (ZE) modelliert.
Berechnen Sie den Bestand und das Sättigungsmanko nach 20 ZE.
Bestimmen Sie die Wachstumsgeschwindigkeit nach 20 ZE.
Skizzieren Sie den Graphen von f und f' in ein geeignetes Koordinatensystem.

7.5 Scharen

Untersuchen Sie die Auswirkungen des Parameters auf die Sättigungsgrenze und die jeweils eingezeichneten Punkte.

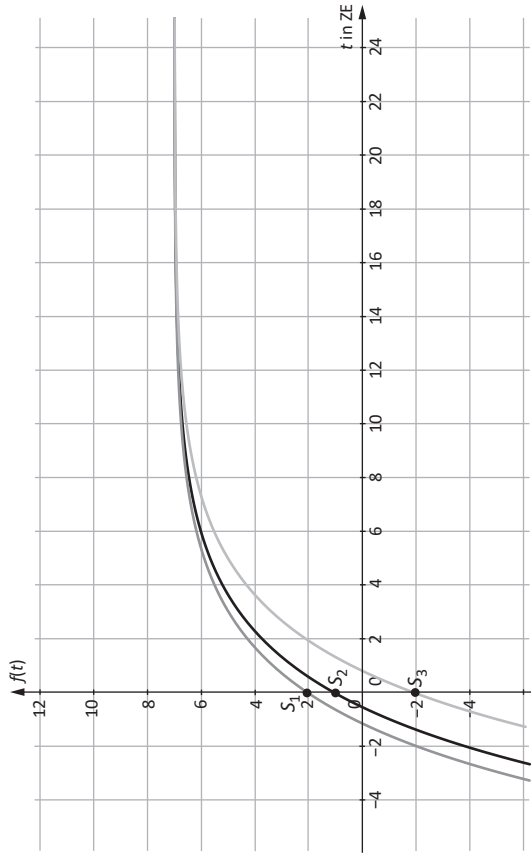
a) $f(t) = \frac{g}{1 + 10 \cdot e^{-0,2t}}$



Wendepunkt bestimmen:

Graphen und Parameterauswirkung beschreiben:

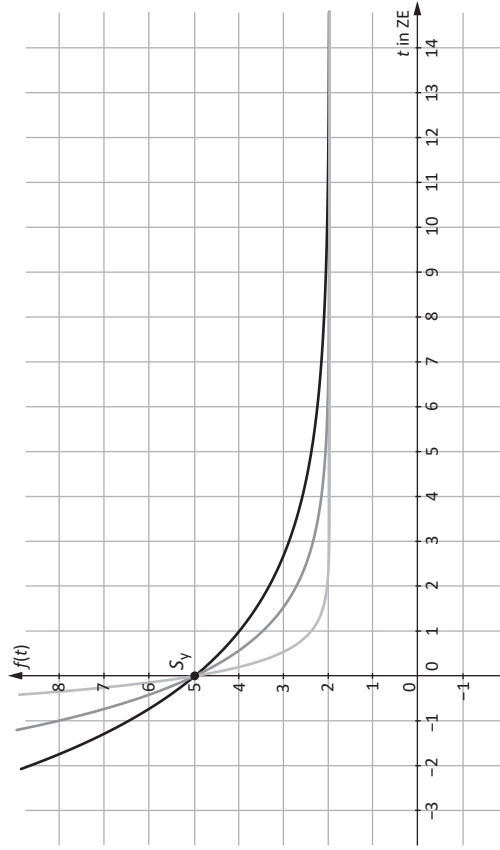
b) $f(t) = 7 - a \cdot e^{-0,3t}$



Schnittpunkt mit der Ordinatenachse bestimmen:

Graphen und Parameterauswirkung beschreiben:

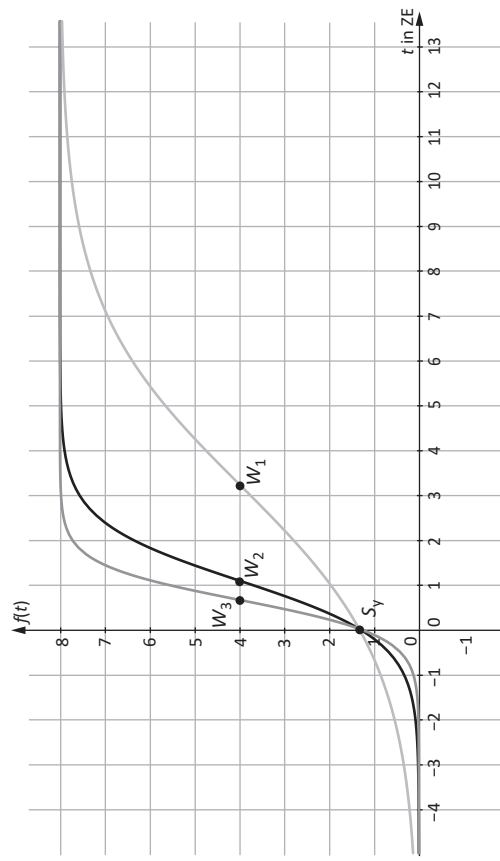
c) $f(t) = 2 + 3 \cdot e^{k \cdot t}$



Schnittpunkt mit der Ordinatenachse bestimmen:

Graphen und Parameterauswirkung beschreiben:

d) $f(t) = \frac{8}{1 + 5 \cdot e^{-b \cdot t}}$



Wendepunkt bestimmen:

Schnittpunkt mit der Ordinatenachse bestimmen:

Graphen und Parameterauswirkung beschreiben:



7.6 Strukturlegen – Vokabeln lernen

Schneiden ✂ Sie die Begriffe aus. Die Begriffe, die Sie im Zusammenhang mit dem Thema „Wachstumsprozesse“ fehlerfrei definieren können, kommen auf einen Stapel. Lesen Sie im Lehrbuch die Definitionen für die Begriffe nach, die Sie nicht fehlerfrei erklären können. Wenn Sie alle Begriffe definieren können, sortieren Sie die Begriffe inhaltlich, legen Sie ein Assoziationsbild aus allen Begriffen und kleben es auf.

Exponentielles Wachstum	Zerfall/negatives Wachstum
Explizite Darstellung	Begrenztes Wachstum
Wachstumsgeschwindigkeit	Wachstumsfaktor
Sättigungsmanko	Logistisches Wachstum
$f(t) = \frac{g}{1 + a \cdot e^{-b \cdot t}} = \frac{g}{1 + \left(\frac{g}{f(0)} - 1\right) \cdot e^{-k \cdot g \cdot t}}$	Wachstumskonstante
Sättigungsgrenze	$f(t) = g - a \cdot b^t = g - a \cdot e^{(\ln b) \cdot t} = g - a \cdot e^{k \cdot t}$
Prozentuale Entwicklung	Natürlicher Logarithmus (ln)
$f(t) = mt + b$	Anfangsbestand
DGL (Differentialgleichung)	$f(t) = a \cdot b^t = a \cdot e^{(\ln b) \cdot t} = a \cdot e^{k \cdot t}$
Zinseszins	Rekursive Darstellung
e-Funktion	Lineares Wachstum