

## Vorbemerkungen

Die folgenden Seiten sind das Resultat jahrelanger Arbeit mit Prüfungsklassen aus beruflichem Gymnasium und Fachoberschule. Sie sind mit dem Ziel entstanden, Inhalte übersichtlich und verständlich zu reduzieren, ohne das Wesen der Mathematik an sich zu vernachlässigen. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler auf überwiegend entdeckende Weise selbstständig Lernkompetenzen aufbauen, Lernerfolge sammeln und Lernfreude entwickeln – was tatsächlich auch möglich ist. Von den Schülerinnen und Schülern kam letztlich auch der Anstoß zur Veröffentlichung.

Das vorliegende Skript hat den Charakter eines Arbeitsheftes. Es bietet für den Mathematikunterricht zur Unterrichtserleichterung konkrete Beispiele mit detaillierten Ablaufschemata an. Es ist gedacht für die Schulformen berufliches Gymnasium und Fachoberschule Wirtschaft und thematisiert die fakultativen, analytischen Lerngebiete der Klasse 11 bzw. 12 „Ganzrationale Funktionen“, „Differentialrechnung mit Anwendungen“ sowie „Integralrechnung“. Das Arbeitsheft lässt sich parallel zum eingeführten Lehrbuch oder als alleinige Unterrichtsgrundlage einsetzen. Die Inhalte sind so gestaltet, dass sie auch für Schülerinnen und Schüler zum Selbststudium und zur Wiederholung/Vertiefung geeignet sind.

Schritt für Schritt werden verschiedene methodische Vorgehensweisen zur Erarbeitung mathematischer Inhalte präsentiert. Die Aufgaben sind komplett mit algebraisch rechnerischen Lösungen dargestellt, wobei zusätzlich unterstützende Möglichkeiten für den Einsatz eines graphikfähigen Taschenrechners – hier der TI 83 und 84 (Plus) aufgezeigt werden.

Die Themen sind so aufbereitet, dass sie einen handlungsorientierten, auf selbstständiges Erarbeiten ausgerichteten Unterricht ermöglichen. Die sprachliche Darbietung ist dabei der Zielgruppe angepasst ohne „unmathematisch“ zu erscheinen. Konsequent werden mathematische und wirtschaftliche Inhalte miteinander verzahnt. Teilweise wird dabei auf formale Herleitung zugunsten des Anwendungsbezuges verzichtet.

Als roter Faden zieht sich das Modellunternehmen „Bruno AG“ durch das gesamte Heft und verbindet die wirtschaftsbezogenen Kapitel untereinander. Die AG produziert alles „rund um den Hund“. Name und Produkte sind nach persönlichen Neigungen entstanden, was bei den Klassen gut ankommt und eine persönliche Atmosphäre schafft. Daher sei jedem Kollegen empfohlen, selbst eine Modellfirma zu entwickelt.

Es macht Spaß und lohnt sich!



### **Marianne Birkholz**

Jahrgang 1969, in Göttingen geboren, mit einem Lehrer verheiratet, Mutter von Christopher und Hundefrauchen von Bruno. Nach Ende des Studiums der Wirtschaftspädagogik und Mathematik Unterricht an berufsbildenden Schulen überwiegend im Fach Mathematik im beruflichen Gymnasium, der Fachoberschule und der Berufsoberschule. Zusatzausbildungen im Bereich Yoga und Kinesiologie. Autorin des Buches „Spaß beim Lernen“ (Herder Verlag).

## Inhaltsverzeichnis

### (mit jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkten)

Vorbemerkungen	
1. Grundlegende Begriffe	7
1.1. Mathematische Einführung	7
• Bruno's Traum (mathematische Geschichte)	
• Mathematische Vokabeln	
• Funktionsbegriff	
1.2. Wirtschaftsbezogen mit der Bruno AG	10
• Vorstellung des Modellunternehmens	
• Anwendung des Funktionsbegriffs	
2. Lineare Funktionen	11
2.1. Mathematische Einführung	11
• Allgemeine lineare Funktionsgleichung	
• Variation von y-Achsenabschnitt und Steigung	
• Orthogonale, lineare Funktion	
• Konstruktion mit gegebener Steigung und einem Punkt	
• Konstruktion aus zwei gegebenen Punkten	
• Nullstellenberechnung	
• Schnittpunktberechnung	
2.2. Wirtschaftsbezogen mit der Bruno AG	16
• Kostentheorie	
– Lineare Kostenfunktion	
– Kostenvergleiche	
3. Quadratische Funktionen	17
3.1. Mathematische Einführung	17
• Linearfaktordarstellung	
• Polynomdarstellung	
• Nullstellenberechnung mit der p/q-Formel	
• Schnittpunktberechnung	
• Scheitelpunktform	
• Symmetrieeigenschaften	
• Berechnung von Funktionseigenschaften mit dem graphikfähigen Taschenrechner	
3.2. Wirtschaftsbezogen mit der Bruno AG	26
• Kostentheorie: Angebotsmonopol	
– Ökonomischer Definitionsbereich	
– Preis-Absatz-, Erlös-, Kosten-, Gewinnfunktion	
– Cournot'scher Punkt	
• Markt- und Preisbildung	
– Marktgleichgewicht und Umsatz im Marktgleichgewicht	
– Angebotsüberhang bzw. Mindestpreisfestsetzung	
– Nachfrageüberhang bzw. Höchstpreisfestsetzung	
– Besteuerung und Subventionierung mit einer konstanten Rate	
– Besteuerung und Subventionierung mit einer prozentualen Rate	

4. Ganzrationale Funktionen vom Grad $\geq 3$	35
4.1. Mathematische Einführung	35
• Allgemeine Funktionsgleichung in Polynom- und Linearfaktordarstellung	
• Nullstellenberechnung mit Faktorisierung	
• Nullstellenberechnung mit Substitution	
• Nullstellenberechnung mit Polynomdivision	
• Symmetrieverhalten	
• Verhalten im Unendlichen	
4.2. Wirtschaftsbezogen mit der Bruno AG	43
• Kostentheorie: Polypolistische Konkurrenz	
– Ökonomischer Definitionsbereich	
– Kosten- und Gewinnfunktion 3. Grades	
– Stückkostenfunktionen	
5. Differenzierung ganzrationaler Funktionen	45
5.1. Mathematische Einführung	45
• Leitidee und Begriff	
• Regeln zum Differenzieren	
• Höhere Ableitungen	
• Ableitungen an einer bestimmten Stelle	
• Extrem-, Wende- und Sattelpunktberechnung	
• Differenzierung mit dem graphikfähigen Taschenrechner	
• Ortskurven	
• Funktionsbestimmung (mit und ohne graphikfähigen Taschenrechner)	
• Extremwertbestimmung	
5.2. Wirtschaftsbezogen mit der Bruno AG	66
• Kostentheorie	
– Grenzfunktionen, Erlös- und Gewinnmaximum	
– Betriebs optimum und –minimum	
– Langfristige und kurzfristige Preisuntergrenze	
– Preiselastizität der Nachfrage	
– Funktionsbestimmung mit wirtschaftlichen Funktionen	
• Markt- und Preisbildung: Maximale Steuerrate	
6. Integration ganzrationalen Funktionen	77
6.1. Mathematische Einführung	77
• Leitidee und Begriff	
• Regeln zum Integrieren	
• Unbestimmtes Integral	
• Bestimmtes Integral	
• Flächenberechnung ober- und unterhalb der x-Achse mit und ohne Intervall	
• Flächenberechnung zwischen zwei Funktionen mit und ohne Intervall	
• Integration mit dem graphikfähigen Taschenrechner	
• Parameterbestimmung	
6.2. Wirtschaftsbezogen mit der Bruno AG	89
• Kostentheorie: Gewinnlinse	
• Markt- und Preisbildung: Konsumenten- und Produzentenrente	
7. Anhang	92
• Begriffe aus Markt- und Preisbildung im Überblick	
• Begriffe aus der Kostentheorie im Zusammenhang	