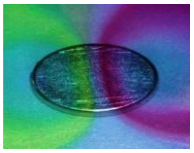
IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht



SRDP MATHEMATIK SPRICHT DEUTSCH

ID 2019

Mag. Walter Haidenthaler

BHAK Neumarkt am Wallersee

Neumarkt, Juli 2017, Schuljahr 2016/17

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS **2**

ABSTRACT **4**

1 AUSGANGSSITUATION **5**

2 ZIELE **9**

2.1 Ziele auf SchülerInnen-Ebene 9

2.1.1 Fachliche Kompetenzen 9

2.2 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender 10

2.3 Ziele auf LehrerInnenebene 10

3 PLANUNG **11**

3.1 Projektablauf und Maßnahmen 11

3.2 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben 11

3.2.1 Zentrale Übungsaufgabe mit skizziertem Lösungsweg 12

4 DURCHFÜHRUNG **16**

4.1 Beschreibung der Umsetzung 16

4.2 Umformulierung der Übungsaufgaben durch die SchülerInnen 16

4.3 Einsatz der Leistungsaufgaben 16

4.4 Verbreitung und Vernetzung 18

5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE **19**

5.1 Evaluationskonzept 19

5.2 Auswertung der Aufgaben 19

5.2.1 Ergebnisse der textlichen Analyse 19

5.2.2 Vergleich der Aufgaben im Rahmen einer Leistungsüberprüfung 21

5.3 Interpretation 28

5.3.1 Diversität & Gender 29

6 RESÜMEE UND AUSBLICK **30**

7 LITERATUR **32**

8 ANHANG **33**

8.1 Aufgabenanalyse Orginal- versus Schüleraufgabe 33

8.1.1 Der Rahmen 33
8.1.2 Bildungssprache 33
8.1.3 Die Items 36
8.1.4 Bearbeitungen der Schüler/innen 39
8.2 Aufgabenbearbeitung durch SchülerInnen der Abschlussklassen 48

ERKLÄRUNG 82

ABSTRACT

Aktuelle didaktische Studien haben ergeben, dass Sprachkompetenz unter allen betrachteten sozialen und sprachlichen Faktoren den größten Beitrag zur statistischen Erklärung von Unterschieden in der Mathematikleistung hat. Wobei hier nicht von der allgemeinen „Sprachkompetenz“ gesprochen wird, sondern von der mathematisch-fachbezogenen Textkompetenz. Erst der Abbau dieser sprachlichen Hürden in der Mathematik ermöglicht den SchülerInnen an ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zu glauben. Es darf bei Prüfungen und auch im Mathematikunterricht zu keiner Gefährdung von Validität durch sprachliche Hürden kommen.
Ein Leitfaden zur Überwindung dieser Hürden, auf dem Weg zum Erwerb von mathematischen Kompetenzen, war das Ziel dieses Projektes.
Von dieser Sachlage ausgehend, wurde im vorliegenden Projekt überprüft wie sich Aufgabenstellungen, die von SchülerInnen erstellt wurden, hinsichtlich des Sprachniveaus von zentralen Aufgabenstellungen unterschieden. Zur Evaluation der Aufgabenformulierungen durch die SchülerInnen wurde ein Vergleich der sprachlichen Charakteristika mit den Ausgangsbeispielen durchgeführt. Eine qualitative Erhebung der Unterschiede zielte darauf ab festzustellen, welche bildungssprachlichen Formulierungen von den Lernenden in welcher Weise verändert wurden bzw. welche beibehalten wurden.

Um die Lösungshäufigkeit zu analysieren und zu quantifizieren, wurden die – veränderten (durch S/S der 13ten Schulstufe) und unveränderten (zentrale Übungsaufgaben des Bundesministeriums) – Aufgaben in Leistungsüberprüfungen in unterschiedlichen Klassen der 11. Schulstufe eingebaut.

Die von den SchülerInnen formulierten Aufgaben und die sprachliche Analyse der Originalaufgaben und der geänderten Aufgaben[1] sind im Anhang (Kapitel 8.1 und 8.2) enthalten. Eine Zusammenfassung der Analyse findet sich bei den Ergebnissen (Kapitel 5.2.1)

Die Ergebnisse des Projektes zeigen deutlich, dass die fachbezogene Textkompetenz der SchülerInnen gefördert werden muss und machen klar, dass es dabei nicht um Fachbegriffe geht sondern um die zahlreichen morphologischen und syntaktischen Besonderheiten die in Mathematik und den Naturwissenschaften allgemein vorherrschen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Fachlehrkräfte mit Konzepten, Methoden und Materialien zur Förderung der fachbezogenen Sprachkompetenz in Mathematik vertraut zu machen.

Impressum

Schulstufe:	13. Schulstufe
Fächer:	Angewandte Mathematik
Kontaktperson:	Mag. Walter Haidenthaler
Kontaktadresse:	Moserkellergasse 15, 5202 Neumarkt am Wallersee
MitarbeiterInnen	Mag. Wolfgang Schörkhuber MA

[1] Die sprachliche Analyse wurde von Mag. Wolfgang Schörkhuber MAS, Lektor am Institut für Germanistik der Universität Salzburg durchgeführt.

1 AUSGANGSSITUATION

Die BHAK/BHAS Neumarkt am Wallersee ist eine kaufmännische Schule im nördlichen Flachgau Salzburgs mit ca. 500 Schülerinnen und Schülern. Im Zuge der österreichweiten Einführung der neuen schriftlichen Reife- und Diplomprüfung wurde am Schulstandort im Schuljahr 2015/16 erstmals die schriftliche Mathematikmatura mit zentralen Aufgabenstellungen durchgeführt. Wie in anderen Schulen auch wurde am Standort sehr stark mit den Übungsaufgaben vom Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE) gearbeitet um die SchülerInnen auf diese zentralen Anforderungen vorzubereiten. Diese Umstellung entspricht einer völligen Neuausrichtung der Lerninhalte was in folgender Graphik zusammengefasst ist.

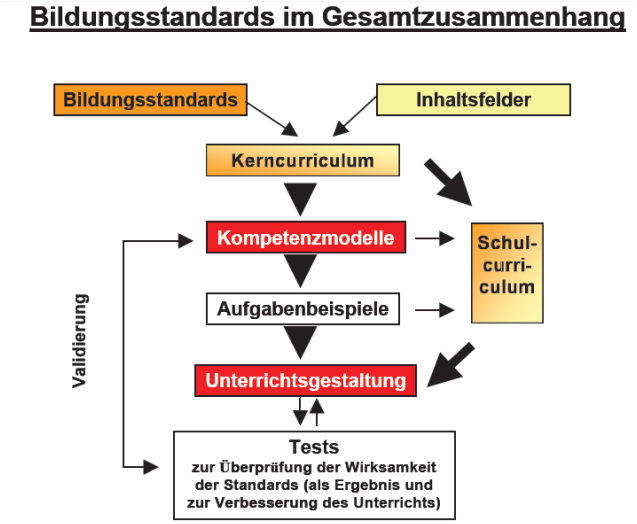


Abb. 1 (vgl. Lersch 2010, S. 3)

Das Konzept von Lersch kann auch auf die Veränderungen im österreichischen berufsbildenden Schulwesen angewandt werden“ und das, wobei das „Kerncurriculum „Schulcurriculum“ in Österreich im berufsbildenden Schulwesen noch wesentlich weiter auseinanderliegen als in Deutschland. Lersch (2010, S. 7) fasst Kompetenzen so zusammen:

„1. Kompetenzen sind erlernbare, kognitiv verankerte (weil wissensbasierte) Fähigkeiten und Fertigkeiten, die eine erfolgreiche Bewältigung bestimmter Anforderungssituationen ermöglichen.
2. Im Kompetenzbegriff fallen Wissen und Können zusammen; er umfasst auch Interessen, Motivationen, Werthaltungen und soziale Bereitschaften.
3. Kompetenzen sind demnach kognitive Dispositionen für erfolgreiche und verantwortliche Denkoperationen oder Handlungen.
4. In Kompetenzmodellen lassen sich Teilkomponenten einer Kompetenz, Niveaustufen im Erreichen der Kompetenz bzw. Entwicklungsverläufe für den Kompetenzerwerb beschreiben.
5. Der Erwerb einer Kompetenz bzw. das erreichte Niveau zeigen sich in der (überprüfbaren) Performanz, also in der Art und Weise bzw. dem Grad erfolgreicher Situationsbewältigung.
6. Man unterscheidet zwischen fachlichen und überfachlichen (einschließlich der selbstregulativen) Kompetenzen.
7. In der Schule werden überfachliche Kompetenzen in der Regel im Kontext fachlicher Lehr- und Lernprozesse erworben – dazu später mehr!“

Das neue Konzept steht im Spannungsfeld zwischen Selbstständigkeit von Lehrern, Schulstandorten, Schultyp, Schulleitung einerseits und der Qualitätssicherung der zentralen Lernstandserhebung durch das Bundesministerium für Unterricht anderseits. Wie Lersch beschreibt, geht es für die Schulen darum ihre Profile zu schärfen, die Eigenständigkeit herauszuarbeiten und mit der stärkeren Verpflich-

tung zur Rechenschaftslegung über externe Evaluationen im Interesse der Qualitätssicherung umzugehen.

Spätestens seit Einführung von Kompetenzmodellen und Bildungsstandards steht fest, dass der Unterricht zumindest im überwiegenden Maße kompetenzorientiert zu sein hat. Leider hat die Didaktik aus Sicht des Autors bisher kein konkretes Modell entwickelt, das die Intentionen und Grundstrukturen eines solchen Unterrichts in praktikabler Weise für Aus- und Fortbildungszwecke systematisiert und damit Handlungsanleitung für Lehrerinnen und Lehrer bieten kann. Kurz: Es mangelt an praxistauglichen Antworten auf die aktuell hochbrisante didaktische Frage „Wie unterrichtet man Kompetenzen?“ bzw. „Wie kann die Lehrkraft die SchülerInnen beim Kompetenzerwerb besser unterstützen?“ bzw. „Welche Faktoren sind zu berücksichtigen, damit der/die SchülerIn Kompetenzen erwerben kann?“ (vgl. Lersch 2010, S 4)
Bei der Bearbeitung der Übungsmaterialien vom BIFIE für die zentrale Reife- und Diplomprüfung in Mathematik war sehr auffällig, dass viele SchülerInnen Probleme hatten die Aufgabenstellungen zu lösen. Im Gespräch mit der Lehrkraft wurden die Probleme der SchülerInnen erhoben. Es handelte sich meist um keine fachlich mathematischen Probleme, sondern um Probleme im Bereich der Sprachkompetenz. Die Umsetzung der formulierten Aufgabenstellung in eine Handlungsanweisung war für manche SchülerInnen sehr schwierig. Diese subjektive Wahrnehmung wird durch die empirische Studie von Prediger et al. (2015) unterstützt. In dieser wurde gezeigt, dass sprachliche Kompetenz unter allen sozialen und sprachlichen Faktoren den stärksten Zusammenhang zur Mathematikleistung hat. DIF-Analysen[2] sowie Analysen schriftlicher Bearbeitungen auf Basis von Interviews ermöglichten ein tieferes Verständnis des starken Zusammenhangs und damit einen Beitrag zur empirischen Untersuchung von sprachlich bedingten Hürden in den abschlussrelevanten Prüfungen.
(vgl. Prediger et al. 2015, S. 7)

Die sprachlichen Kompetenzen im Unterrichtsfach Deutsch in den Abschlussklassen am Schulstandort entsprechen den geforderten Bildungsstandards, denn in der BHAK Neumarkt am Wallersee sind seit mehreren Jahren keine KandidatInnen mehr bei zentralen Aufgabenstellungen in Deutsch wegen mangelnder Leistungen durchgefallen. (Die Bildungsstandards sind aufgelistet unter: http://www.bildungs-standards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/Kurzinformationen/Deutsch_Kurz.pdf).

Ein Schluss, den man aus den unterschiedlichen Leistungen in Deutsch und Mathematik ableiten könnte, wäre, dass in der Erstellung der mathematischen Aufgabenstellungen nicht auf die sprachlichen Kompetenzen der KandidatInnen eingegangen wurde. Im Zuge der Itemwriterausbildung wurde die Erstellung der Testitems so beschrieben:

- Erstellung einer Aufgabenstelllung – durch einen Itemwriter (BHS-Lehrer mit Ausbildung)
- Korrektur durch Itemwriter in Clustern – mehrere Durchgänge wenn nötig (fachlich mathematische und sprachliche Verbesserungen)
- Aufgabe geht zu einem Universitätsprofessor (fachliche Endkontrolle)
- Prüfung der Kompetenzverteilung
- Feldtestung – der Aufgabe
- Auswertung der Ergebnisse
- Aufgabenstellung wird in eine Prüfung aufgenommen.

[2] DIF – Analyse: **Differential item functioning** Analyse siehe https://www.acer.edu.au/files/analysis_of_dif.pdf

In diesem Prozess wird an keiner Stelle auf die sprachlichen Gegebenheiten der SchülerInnen eingegangen. Beispiel 5 der schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik im Haupttermin 2015/16 macht die sprachlichen Hürden der Aufgaben deutlich

(https://www.srdp.at/downloads/?tx_solr%5Bfilter%5D%5B0%5D=subject%253A%252FAngewandte%2BMathematik&tx_solr%5Bpage%5D=3 , am 20.02.2017)

Batterien

Ein Unternehmen produziert Batterien.

a) Ein Händler kauft Batterien bei diesem Unternehmen und erhält die Information, dass erfahrungsgemäß 2 % der gelieferten Batterien defekt sind.

Der Händler entnimmt einer umfangreichen Lieferung eine Zufallsstichprobe von 40 Batterien.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 2 der entnommenen Batterien defekt sind. *[1 Punkt]*

b) Für den Versand der Batterien an Einzelhändler werden diese jeweils in 4er-Packungen verpackt. Ein Einzelhändler erhält eine Lieferung von a 4er-Packungen.
Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Batterie defekt ist, beträgt p.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $4 \cdot a \cdot p$ in diesem Sachzusammenhang berechnet wird. *[1 Punkt]*

Fachlich mathematisch handelt es sich bei beiden Aufgabenstellungen 5 a) und 5 b) um Problemstellungen aus dem Stoffgebiet der Binomialverteilung. Beide sind vom Schwierigkeitsgrad als leicht einzustufen. Aus fachlicher Sicht kann man davon ausgehen, dass, wenn ein Item gelöst wurde, der/die KandidatIn auch das zweite Item lösen kann. Dennoch zeigt sich bei der Auswertung der Lösungshäufigkeit ein völlig unterschiedliches Lösungsbild. Die Aufgabenstellung 5 a) wurde in der BHAK Neumarkt in 3 Maturaklassen von ca. 68% der KandidatInnen richtig gelöst, die Aufgabenstellungen 5 b) jedoch nur von ca. 7,9% der KandidatInnen. Der Inhalt beider Items wurde im Unterricht behandelt.

Auf der einen Seite haben wir also SchülerInnen, die die erforderlichen Bildungsstandards in Deutsch in allen Bereichen erfüllen. Und auf der anderen Seite haben wir Reifeprüfungsaufgaben in Mathematik, die trotz gleichen Stoffgebiets und ähnlicher Aufgabenstellung völlig unterschiedliche Lösungshäufigkeiten liefern.

Von dieser Sachlage ausgehend sollte im vorliegenden Projekt überprüft werden, ob sich Aufgabenstellungen, die von SchülerInnen erstellt werden, hinsichtlich des Sprachniveaus von zentralen Aufgabenstellungen unterscheiden und von den SchülerInnen besser gelöst werden können

Fassen wir zusammen: Kompetenzen sind kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für erfolgreiche und verantwortliche Denkoperationen im Fachunterricht eingesetzt werden. Was hindert Schüler daran, diese Kompetenzen in Mathematik zu erwerben? Was macht Mathematik zu einem „Angstfach“? Die meisten Untersuchungen dazu fokussieren die Lesekompetenz. Wie im Artikel von Prediger et al. (2015) dargestellt wird, lassen Ergebnisse empirischer Studien aus anderen Ländern vermuten, dass eine breiter gefasste Sprachkompetenz ein bedeutender Einflussfaktor für die Mathematikleistung sein könnte. Um dem genauer nachgehen zu können, muss zunächst die Beziehung zwischen Sprache und Mathematiklernen genauer gefasst werden. (vgl. Prediger et al. (2015), S. 2-3) Sprache besitzt demnach nicht nur eine kommunikative sondern auch eine kognitive Funktion. Sprache ist auch ein kognitives Werkzeug in Lern- und Denkprozessen.

„In Bezug auf die kognitive Funktion von Sprache können sprachlich bedingte Hürden in Mathematiktests daher für sprachlich schwache Lernende auch auftauchen, wenn die Aufgabenstellung der Items zwar in den Anforderungen verstanden ist, die Anforderungen aber dennoch kognitiv nicht bewältigt werden können. Sprachlich bedingte Hürden sind in dieser Perspektive somit nicht nur Lesehürden, sondern auch andere Hürden, an denen sprachlich schwache Lernende im Prozess der Aufgabenbearbeitung gehäuft scheitern. Sie sind zum Teil eher auf längerfristige, sprachlich bedingte Einschränkungen in den Lern- und Denkprozessen vor dem Test zurückzuführen, wie gezeigt werden kann. Einen Hinweis auf die längsschnittliche, längerfristige Relevanz der kognitiven Funktion von Sprache geben Heinze et al. (2007) in einer Studie zur Entwicklung der Mathematikleistung von Klasse 1 nach Klasse 2. Darin korrelieren der sozioökonomische Status und die Mehrsprachigkeit zwar im querschnittlichen Vergleich am stärksten mit der Mathematikleistung. Für die längsschnittliche Leistungsentwicklung bilden dagegen (neben den kognitiven Grundfertigkeiten) die sprachlichen Kompetenzen (hier erfasst als Hörverständnis und Verfügbarkeit von Wortschatz) den wichtigsten Prädiktor; dies gilt vor allem für Aufgaben zum konzeptuellen Verständnis (Ufer et al. 2013). Die Autoren verstehen dies als Indiz dafür, dass sich „sprachliche Defizite kumulativ negativ auf die Lernzuwächse in den Sachfächern [wie Mathematik] aus[wirken]“ können (Herwartz-Emden 2003, S. 692).“ (Prediger et al. 2015, S. 4)

Insgesamt ergibt sich als Ergebnis dieser ersten statistischen Analysen, dass die Sprachkompetenz unter allen betrachteten sozialen und sprachlichen Faktoren den größten Beitrag zur statistischen Erklärung von Unterschieden in der Mathematikleistung hat. (vgl. Prediger et al. 2015, S. 13)
Es ist einfach nur ärgerlich, wenn die offenbar prinzipiell vorhandene Fähigkeit zur Lösung eines Problems in der Performanz an schlichten Fertigkeiten - wie etwa dem richtigen Bedienen des Taschenrechners oder am Verständnis der Formulierung der Aufgabe scheitert. (vgl. Lersch 2010, S. 11)

Schule soll „ein Ort sein, der den Lernenden die Möglichkeit bietet, an ihre Fähigkeiten glauben zu lernen”. „Verstehend Lernende kopieren nicht. Sie kapieren“ (vgl. Lernen im Fokus der Kompetenzorientierung S. 24/84)

Erst der Abbau dieser sprachlichen Hürden in der Mathematik ermöglicht den SchülerInnen an ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zu glauben. Es darf bei Prüfungen und auch im Mathematikunterricht zu keiner Gefährdung von Validität durch sprachliche Hürden kommen. Daher erscheint es erstrebenswert, sowohl Lesehürden als auch andere Hürden für sprachlich schwache Lernende genauer zu identifizieren, um in Anschlussprojekten gezieltere Lerngelegenheiten zur Überwindung dieser Hürden auf dem Weg zum Erwerb von mathematischen Kompetenzen zu ermöglichen. (vgl. Prediger 2015, S. 5)

Beteiligte Schulklassen

Schulstufe	Klasse	Anzahl Mädchen	Anzahl Buben	Gesamtanzahl SchülerInnen
13	5 DHAK	9	13	22
13	5 CHAK	8	13	21
11	3 AHAK	15	16	31
11	3 BHAK	10	17	27

2 ZIELE

Das Ziel dieses Projektes ist es, die Frage **„Wie unterrichtet man fachbezogene Sprachkompertenz im Mathematikunterricht an BHSen?“** zu beantworten. Es bedarf einer klaren Veränderung der bislang dominierenden Unterrichtsskripte. Welche didaktischen Schritte sind erforderlich, um für die SchülerInnen im Interesse einer neuen operativen Anleitung des Lehrerhandelns auf die externen Evaluationen vorzubereiten bzw. allen SchülerInnen die Erreichung der Kompetenzen zur ermöglichen? Ein modernes Bildungssystem im Jahr 2017 muss diese Frage beantworten. Man könnte das zusammenfassen, indem man auf die Kernfrage eingeht: **„Wie lässt sich gemessener Output durch erfolgreicheren Input d.h durch verbesserte Lehr-Lernprozesse steigern?“** ist, dass die Lehrkräfte durch theoretische Fundierung die SchülerInnen durch professionellen Kompetenzerwerb besser unterstützen können. Der Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler setzt den Kompetenzerwerb ihrer Lehrerinnen und Lehrer voraus. (vgl. Lersch 2010, S. 4)
„Wer versteht, gestaltet aktiv.” Besser: „Nur SchülerInnen, die verstehen, sind in der Lage aktiv zu gestalten.“ Verstehen steht hier nicht nur für die kommunikative Funktion der Sprache sondern auch für die kognitiven Teile der Sprache in mathematischen Aufgaben. Fehlt dieses Verständnis finden sich Schülerinnen und Schüler häufig in der passiven Rolle wieder – sie kopieren die Struktur der jeweiligen Lehrerin/des Lehrers. Am erfolgreichsten sind dann oft Lernende, die am besten dazu in der Lage sind, die Strukturen der Lehrperson zu imitieren. Diese Form der Imitation sollte in kompetenzorientiertem Unterricht keinen Platz mehr haben.

„Verstehend Lernende kopieren nicht. Sie kapieren“ „Lernen ist ein aktiver Konstruktionsprozess.” (vgl. Böhringer et al. 2009, S. 24)

Für die heuristische Betrachtung dieses Projektes werden die Lösungsergebnisse der Schülerinnen und Schüler von BIFIE-Aufgaben im Vergleich zu von SchülerInnen selbst erstellten Aufgaben in unterschiedlichen Klassen analysiert. Auf diese Weise sollen sprachliche Hürden in der herkömmlichen Aufgabenformulierung identifizerit werden. Das Aufspüren dieser Hürden ist ein zentrales Ziel dieses Projektes. Eine Förderung der fachbezogenen Sprachkompetenz und zwar speziell bezogen auf das Verständnis der Textaufgaben soll so initiiert werden. Durch die Erforschung der sprachlichen Unterschiede zwischen Originalaufgaben und von SchülerInnen umformulierten Aufgaben werden Kriterien zur Erlangung einer höheren mathematischen Sprachkompetenz identifiziert.
Das Ziel des Projektes ist die Förderung der fachbezogenen Sprachkompetenz und zwar speziell bezogen auf das Verständnis der Textaufgaben herauszufinden. Die Erforschung der tatsächlichen Unterschiede und die Identifizierung von Kriterien zur Erlangung einer höheren mathematischen Sprachkompetenz sind das Ziel.

2.1 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

- eine Auseinandersetzung mit der sprachlichen Gestaltung von Prüfungsaufgaben aus Mathematik anzuregen und dadurch
- die Fähigkeit zur Problemlösung von mathematischen Aufgaben erhöhen;

2.1.1 Fachliche Kompetenzen

In dem Projekt beziehen wir uns auf das Kompetenzmodell der Bildungsstandards AM 13., die die Grundlage sind für die Erstellung der Reife- und Diplomprüfung.

(http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/AGBroschueren/AngewMathe-jan09.pdf am 17.02.2017)

Das Projekt soll zu einem Abbau sprachlicher Hürden in der Mathematik beitragen, um SchülerInnen zu ermöglichen an ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zu glauben. Wir wollen mit diesem Projekt dazu beitragen, sowohl Lesehürden als auch andere Hürden für sprachlich schwache Lernende genauer zu identifizieren, um in Anschlussprojekten gezieltere Lerngelegenheiten zur Überwindung dieser Hürden auf dem Weg zum Erwerb von mathematischen Kompetenzen zu ermöglichen.

Wir haben für die Analyse dieser Lesehürden Teilkompetenzen aus den kaufmännischen Bildungsstanddars ausgewählt, die dogmatisch stark mit Sprachkompetenz (kommunikativ und kognitiv) kombiniert sind.

3 Funktionale Zusammenhänge

Deskriptor	Formulierung des Deskriptors: Inhalt und Handlung
B8_3.1	mit verschiedenen Verzinsungsmethoden (einfache Zinsen und Zinseszinsen) Finanzierungsfragen lösen und beurteilen
B8_3.2	die charakteristischen Größen der Rentenrechnung wie Barwert und Endwert (vor- und nachschüssig), Verzinsungs- und Rentendauer, Rentenraten und Teilraten berechnen, interpretieren und damit im Kontext argumentieren **siehe Kommentar**
B8_3.3	Effektivzinssätze von Finanzgeschäften (wie Krediten, Leasing oder Ratenzahlungen) auf Basis des BWG in der jeweils gültigen Fassung berechnen, interpretieren und damit im Kontext argumentieren
B8_3.4	Rentenumwandlungen und Schuldkonvertierungen durchführen und deren Ergebnisse interpretieren
B8_3.5	Tilgungsplan einer Annuitätenschuld erstellen und interpretieren
B8_3.6	Kapitalwert, internen Zinssatz und modifizierten internen Zinssatz von Investitionen berechnen, interpretieren und im Kontext argumentieren
B8_3.7	verschiedene stetige Wachstumsmodelle aufstellen (linear, exponentiell, logistisch, beschränkt), berechnen, diese interpretieren und damit im Kontext argumentieren
B8_3.8	Zahlungsströme auf einer Zeitachse skizzieren und gegebene grafische Darstellungen des Zahlungsstroms interpretieren

2.2 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender

In unseren Auswertungen werden die Ergebnisse der Leistungsüberprüfung mit den unterschiedlichen Aufgaben nach Geschlecht (weiblich/männlich) und nach Herkunft (bzw. Erstsprache) der SchülerInnen evaluiert und statistisch aufbereitet. Daraus sollten sich Rückschlüsse für die Aufgabenformulierung in Hinblick auf Chancengleichheit ableiten lassen.

2.3 Ziele auf LehrerInnenebene

- Die Sprache in der Mathematik als wichtiges Instrument für den Lernerfolg zu erkennen und gezielt zu verändern.
- Unterschiede von Aufgabenstellungen der SchülerInnen und des BIFIE zu analysieren
- Kompetenzorientierung in der Mathematik als ganzheitliches Lernsystem zu sehen, das die SchülerInnen von passiven Konsumenten zu aktiven Produzenten werden lässt.
- Verbesserung der Aufgabenstellungen mit Fokus auf Verständlichkeit der Aufgaben.

3 PLANUNG

3.1 Projektablauf und Maßnahmen

In den 5ten Jahrgängen:

Analyse von Bifieaufgabenstellungen - Finanzmathematik

Erstellung eines Aufgabentextes für eine Musterlösung.

Erstellung der zwei Testitems für die unteren Klassen. Sehr enge Rahmenbedingungen, Musterlösung und textliche Inhalte wurden genau vorgegeben

Analyse der sprachlichen Unterschiede von Bifieaufgaben und der von den SchülerInnen erstellten Aufgaben durch die Fachdidaktik Deutsch

In den 3ten Jahrgängen

Testung der Aufgaben in Form einer Leistungsüberprüfung in den 3ten Jahrgängen.

Statistische Analyse der Ergebnisse der unterschiedlichen Aufgabenstellungen. Um den Fehlerfaktor des unterschiedlichen Leistungsstandes in den unterschiedlichen Klassen auszuschalten werden die Ergebnisse anhand der letzten schriftlichen Überprüfung miteinander verglichen.

Meilensteinplan

Wer?	Wann?	Was?
5te Jahrgänge	Dezember	Analyse von Bifieaufgaben
5te Jahrgänge	Jänner	Erstellung eines Aufgabentextes zu einer Musterlösung
5te Jahrgänge	Jänner	Erstellung der Testitems
Fachdidaktik	Februar	Analyse der Unterschiede
Lehrer	März	Auswahl des Aufgabentextes
3te Jahrgänge	April/Mai	Überprüfung der Aufgabentextes in einer Leistungsüberprüfung (eine Klasse erhält die Bifieaufgabe, eine Klasse erhält den Aufgabentext einer Schülerin bzw eines Schülers)
Lehrer	April/Mai	Statistische Auswertung der Ergebnisse;

3.2 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben

Die folgenden zwei Aufgaben wurden für eine Bearbeitung der sprachlichen Formulierungen durch die SchülerInnen der 13. Schulstufe gewählt:

3.2.1 Zentrale Übungsaufgabe mit skizziertem Lösungsweg

Aufgabe 5 DHAK

Bausparen bis 2011

Aufgabennummer: B_192

Technologieeinsatz: möglich ☐ erforderlich ☒

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang € 1.200 eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von € 36. Die Kapitalertragsteuer (KESt) beträgt jährlich 25 %.

a) Die Raiffeisen-Bausparkasse gibt dem Kunden für das 1. Jahr einen Einstiegszinssatz vor KESt von i = 3,125 % p. a. In den restlichen 5 Jahren wird ein Zinssatz vor KESt von 1,64 % p. a. bezahlt. Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie, dass die Prämien jeweils am Ende jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital addiert, die Zinsen der Prämienbeträge aber mit 25 % KESt versteuert werden.

b) Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich vor.
Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab.
Die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.
Stellen Sie die Zinsentwicklung für die Raiffeisen-Bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar (1,5 % ≤ Zwölf-Monats-Euribor ≤ 6 %). Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen bessere Konditionen bietet.

c) In der Tageszeitung *Die Presse* vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparverträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 nicht überbewerten soll. Während sie im 1. Jahr einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 % entspricht, sinkt ihr Wert am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung). Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KESt	Prämie	Kapital am Jahresende
1	€ 1.200,00	€ 27,00	€ 36,00	€ 1.263,00
2	€ 1.200,00	€ 24,75	€ 36,00	€ 2.523,75
3	€ 1.200,00	€ 37,42	€ 36,00	€ 3.797,18
4	€ 1.200,00	€ 80,20	€ 36,00	€ 5.113,38
5	€ 1.200,00	€ 101,33	€ 36,00	€ 6.450,71
6	€ 1.200,00	€ 168,70	€ 36,00	€ 7.855,41

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende der 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von € 7.872,90. Bestimmen Sie jenen Jahreszinssatz, den ein Sparbuch haben müsste, das bei jährlich vorschüssiger Einzahlung von € 1.200 nach einer Laufzeit von 6 Jahren zum gleichen Betrag führen würde. Berücksichtigen Sie dabei die KESt.

Möglicher Lösungsweg

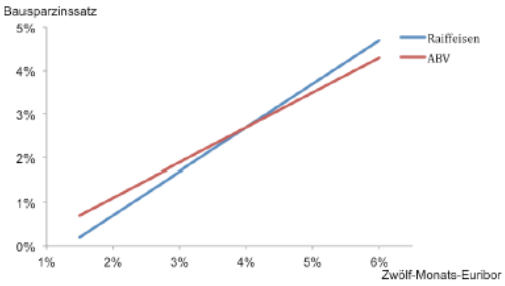
a) Der Betrag am Ende des 1. Jahres des Vertrages wird gesondert berechnet:
Zinssatz unter Berücksichtigung der KESt:
$i = 0{,}03125 \cdot 0{,}75 = 0{,}0234$
$i = 2{,}34\ \%$ p. a.
Betrag am Ende des 1. Jahres:
$E = 1\,200 \cdot 1{,}0234 + 36 = 1\,264{,}08$
Der Betrag am Ende des 1. Jahres lautet € 1.264,08.

Zinssatz für weitere Laufzeit (unter Berücksichtigung der KESt):
$i = 0{,}0164 \cdot 0{,}75 = 1{,}23\ \%$ p. a.

Endwert der Einzahlungen mit 1. Prämie:
$1\,264{,}08 \cdot 1{,}0123^5 + 1\,200 \cdot \frac{1{,}0123^5 - 1}{0{,}0123} \cdot 1{,}0123 = 7\,568{,}82$
Endwert der folgenden Prämien:
$36 \cdot \frac{1{,}0123^5 - 1}{0{,}0123} = 184{,}48$
Gesamtbetrag am Ende der Laufzeit: € 7.753,30

b) Zinssatz Raiffeisen = Zwölf-Monats-Euribor – 1,3 %
Zinssatz ABV = Zwölf-Monats-Euribor · 0,8 – 0,5 %

Zwölf-Monats-Euribor	Raiffeisen	ABV
1,5 %	0,2 %	0,7 %
2,0 %	0,7 %	1,1 %
2,5 %	1,2 %	1,5 %
3,0 %	1,7 %	1,9 %
3,5 %	2,2 %	2,3 %
4,0 %	2,7 %	2,7 %
4,5 %	3,2 %	3,1 %
5,0 %	3,7 %	3,5 %
5,5 %	4,2 %	3,9 %
6,0 %	4,7 %	4,3 %



Die Raiffeisen-Bausparkasse bietet den Sparern bei einem Zwölf-Monats-Euribor > 4 % p. a. höhere Zinsen als die ABV-Bausparkasse. Deren Konditionen sind bei einem Zwölf-Monats-Euribor < 4 % p. a. interessanter.

c) Im 1. Jahr sind nur € 1.200 auf dem Konto. Im Vergleich dazu entsprechen € 36 Prämie 3 % des Ersparten.
Mit Beginn des 6. Jahres hingegen liegen bereits € 7.650,71 auf dem Sparkonto. Im Verhältnis dazu sind € 36 ein viel geringerer Betrag, nämlich nur 0,47 %.
(Es genügt auch, wenn argumentiert wird, dass der Betrag schätzungsweise unter 0,5 % liegt. Eine genaue Rechnung ist nicht verlangt.)

d) Endbetrag am Konto bzw. am Sparbuch: € 7.872,90
Jährlich vorschüssige Einzahlungen: € 1.200

$$7\,872{,}90 = 1\,200 \cdot \frac{(1+i)^8 - 1}{i} \cdot (1+i)$$

Mithilfe von Technologie ergeben sich für den Zinssatz i ohne Berücksichtigung der KESt 2,56 % p. a.
Zinssatz mit Berücksichtigung der KESt: $i : 0{,}75 = 3{,}41\ \%$ p. a.

(aus https://aufgabenpool.srdp.at/bhs/index.php?action=14&cmd=1&sbm_search=1&TYP=2&CLUSTER=8&competences_1[]=3&rc=65&offset=60, 17.02.2017)

Betrachtete Kompetenzen:a) B8_3.1, B8_3.2 b) B8_3.2 c) B8_3.3 d) B8_3.2

Aufgabe 5 CHAK

Rücklage

Aufgabennummer: B_125

Technologieeinsatz: möglich ☐ erforderlich ☒

Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor Abschluss der höheren Schule für sein späteres Studium € 22.500 als Rücklage auf ein Sparkonto an.
Lisa erhält von ihren Eltern ab demselben Zeitpunkt 5 Jahre lang € 375 monatlich vorschüssig auf ein Sparkonto, das mit dem gleichen Jahreszinssatz wie bei Martin verzinst wird.
Der Zinssatz bleibt während dieser 5 Jahre konstant, es finden keine weiteren Transaktionen auf den beiden Konten von Martin und Lisa statt und es gibt keine Kontoführungsgebühr.

a) – Erstellen Sie für den Geldwert der beiden Rücklagen je eine Zeitlinie mit jährlichen Abständen.
– Erklären Sie, mit welchem Rechenansatz man aus dem Jahreszinssatz den monatlichen gleichwertigen Zinssatz i_{12} anhand der Zinseszinsformel herleiten kann. (Die Kapitalertragsteuer ist bei dieser Berechnung nicht zu berücksichtigen.)

b) Lisa meint, dass zwar 60-mal € 375 wie bei Martin ebenfalls € 22.500 ergeben, aber die vorschüssige monatliche Ratenzahlung bei Verzinsung mit 0,2 % p. m. einem geringeren Barwert entspricht.

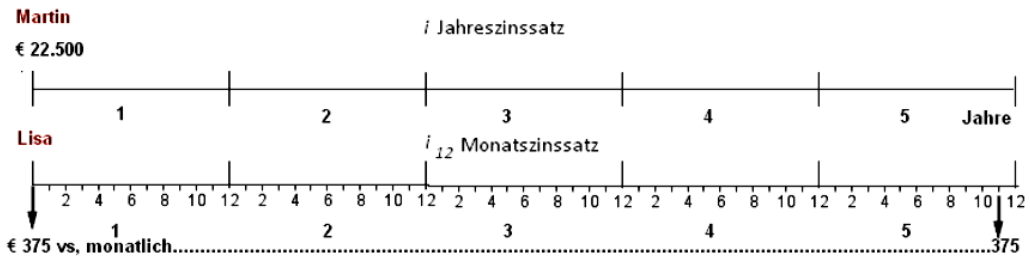
– Argumentieren Sie, weshalb Lisas Aussage stimmt.
– Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Barwert der Ratenzahlung bei Lisa und dem Geldbetrag, den Martin von seinen Eltern erhält.
Runden Sie das Ergebnis auf Euro.
(Die Kapitalertragsteuer ist im gegebenen Zinssatz bereits berücksichtigt.)

c) Für Martin wird das Geld mit einem Zinssatz von 2,5 % p. a. angelegt.
Lisa möchte statt € 375 pro Monat 5 nachschüssige jährliche Raten von € 4.500 erhalten. Sie wünscht, dass der Zinssatz so hoch gewählt werden soll, dass sie nach 5 Jahren einen gleich hohen Betrag wie Martin bekommt.

– Berechnen Sie, wie groß der jährliche Zinssatz für Lisa unter dieser Voraussetzung sein müsste. Berücksichtigen Sie die Kapitalertragsteuer von 25 % pro Jahr.
Runden Sie das Ergebnis auf 2 Dezimalstellen.

Möglicher Lösungsweg

a) Zeitlinie



Zinssätze werden normalerweise in Prozent pro Jahr angegeben (auch wenn sie unterjährig fließen). Ein gleichwertiger monatlicher Zinssatz führt bei monatlicher Verzinsung in einem Jahr zum gleichen Ergebnis wie eine einmalige jährliche Verzinsung.
Wenn man ein Kapital K_0 ein Jahr lang mit i verzinst, so ergibt dies einen Endwert von:
$E = K_0 \cdot (1 + i)$
Wenn man das gleiche Anfangskapital monatlich mit i_{12} verzinst, lautet die Zinseszinsformel:
$E = K_0 \cdot (1 + i_{12})^{12}$
Da beide Endwerte gleich sein sollen, gilt:
$1 + i = (1 + i_{12})^{12}$
Aus diesem Ansatz lässt sich der gleichwertige Monatszinssatz i_{12} berechnen.

b) Martin bekommt bar € 22.500.
Lisa würde in Zukunft monatlich € 375 bekommen, 60 Monate lang.
Um den Barwert dieser Ratenzahlung zu erhalten, müssen alle einzelnen 60 Raten auf den Anfangszeitpunkt abgezinst werden. Man erhält eine Folge von Beträgen:
{375; 374,25; 373,5 ...}
Die Summe dieser Beträge ergibt den Barwert und ist kleiner als 375 mal 60.

Martin: 22 500

Lisa: $375 \cdot 1{,}002^{-59} \cdot \frac{1{,}002^{60} - 1}{0{,}002} = 21\,224{,}852\ldots \approx 21\,225$

Die Differenz beträgt rund € 1.275.

Der Rechenweg ist offen und kann anders sein als hier.

c) Rechenansatz: $2{,}5 \cdot 0{,}75 = 1{,}875\ldots$ Berücksichtigung der KESt bei Martin
$22\,500 \cdot 1{,}01875^5 = 4\,500 \cdot \frac{r^5 - 1}{r - 1}$
Lösung mit Technologieeinsatz: $r = 1{,}046457\ldots$

Dies entspricht ungefähr 4,65 % nach KESt.

Bei rund 4,65 % Jahresverzinsung, die bereits die KESt berücksichtigt, würde Lisa nach 5 Jahren den gleichen Betrag wie Martin bekommen.

Es sind auch andere Rechenwege möglich!

(aus https://aufgabenpool.srdp.at/bhs/index.php?action=14&cmd=1&sbm_search=1&TYP=2&CLUSTER=8&competences_1[]=3&rc=65&offset=60, am 17.02.2017)

Betrachtete Kompetenzen: a) B8_3.8; B8_3.1 b) B8_3.2 c) B8_3.3

4 DURCHFÜHRUNG

4.1 Beschreibung der Umsetzung

Im vorliegenden Projekt wurden zunächst die weiter oben vorgestellten Übungsaufgaben des BIFIE durch SchülerInnen der Abschlussklassen in sprachlicher Hinsicht umformuliert. Anschließend wurde überprüft, wie sich diese unterschiedliche Aufgabenformulierung auf die Lösungshäufigkeit auswirkt. Um die Lösungshäufigkeit zu analysieren und zu quantifizieren, wurden die – veränderten und unveränderten – Aufgaben in Leistungsüberprüfungen in unterschiedlichen Klassen der 11. Schulstufe eingebaut.

Die von den SchülerInnen formulierten Aufgaben und die sprachliche Analyse der Originalaufgaben und der geänderten Aufgaben[3] sind im Anhang (Kapitel 8.1 und 8.2) enthalten. Eine Zusammenfassung der Analyse findet sich bei den Ergebnissen (Kapitel 5.2.1)

4.2 Umformulierung der Übungsaufgaben durch die SchülerInnen

Die SchülerInnen der Klassen 5DHAK und 5CHAK erhielten folgenden Auftrag:

Sie erhalten die Angaben zweier Übungsbeispiele aus der Finanzmathematik („Bausparen bis 2011“ und „Rücklage“). Die Texte sind sprachlich komplex formuliert und dadurch teilweise schwer zu verstehen. Formulieren Sie die Beispiele so um, dass sie in sprachlicher Hinsicht besser verständlich werden. Achten Sie dabei darauf, dass alle für die Lösung notwendigen Angaben und der konkrete Arbeitsauftrag erhalten bleiben! (Dazu ist es sinnvoll, die Beispiele zunächst zu lösen!)

Eine vorherige Analyse der bildungssprachlichen Kennzeichen in Mathematikaufgaben wurde bewusst vermieden. Die Lernenden sollten bei der sprachlichen Vereinfachung der Texte ihrer Intuition folgen.

4.3 Einsatz der Leistungsaufgaben

Aus den Schülerbearbeitungen wurde dann jeweils eine Aufgabe ausgewählt. Bei der Auswahl stand in Vordergrund:

- Ist die Aufgabe auf Basis der Angabe lösbar?
- Wird in der Aufgabe genau die gleiche Lösungserwartung vorausgesetzt (Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Original- und SchülerInnenaufgabe)?
- Ist die Formulierung vom Originalbeispiel deutlich verschieden?

[3] Die sprachliche Analyse wurde von Mag. Wolfgang Schörkhuber MAS, Lektor am Institut für Germanistik der Universität Salzburg durchgeführt.

Es wurden folgende Aufgaben ausgewählt.

Bausparen bis 2011

Die Einzahlung in einen Bausparvertrag in Höhe von 1200 € erfolgt 6 Jahre lang am Periodenanfang. Die kapitalertragssteuerliche Belastung beträgt 25 % des jährlichen Zinssatzes. Jährlich nachschüssig werden zudem noch 36 € in Form einer steuerfreien Prämie einbezahlt.

a) Der Zinssatz für das erste Jahr beträgt vor KESt 3,125 % p. a.. Vom 2. bis zum 6. Jahr werden Zinsen von 1,64 % p. a. vor KESt ausbezahlt. Zusätzlich dazu wird die KESt-befreite Prämie von 36 € pro Jahr jährlich nachschüssig auf das Konto einbezahlt und der Einlage entsprechend verzinst. Berechnen Sie den Kontostand am Ende der Laufzeit.

b) Der europäische Geldmarktzinssatz (Zwölf-Monats-Euribor) beeinflusst die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen. Die Bausparkassen haben allerdings verschiedene Ansätze zur Berechnung ihrer Zinssätze:

Die Raiffeisen-Bausparkasse subtrahiert 1,3 Prozentpunkte vom Zwölf-Monats-Euribor.

Die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor zuerst um 20 % und zieht dann weitere 0,5 Prozentpunkte ab.

Stellen Sie die Zinshöhe beider Institute in Abhängigkeit vom Euribor im Intervall [1,5%;6%] grafisch dar. Erläutern Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau die besseren Konditionen für Anleger bietet.

c) Die Tageszeitung „Die Presse“ hat am 1. Dezember 2011 behauptet, dass die Bausparprämie nicht überbewertet werden sollte. Denn während sie im 1. Einzahlungsjahr das eingezahlte Kapital um 3 % erhöhe, entspreche sie am Ende der Vertragslaufzeit nur 0,5 % des am Anfang des Jahres ausgewiesenen Betrags (nach der jährlichen Einzahlung). Prüfen Sie den Wahrheitsgehalt der Behauptung anhand der untenstehenden Tabelle.

d) Nach 6-jähriger Laufzeit erhält ein Kunde der Wüstenrot-Bausparkasse 7872,9 € ausbezahlt. Berechnen Sie jenen Jahreszinssatz i, den ein Sparbuch aufweisen muss, um bei jährlich vorschüssigen Einzahlungen über einen Zeitraum von 6 Jahren den gleichen Wert auszuweisen. Berücksichtigen Sie die KESt.

Rücklage [4]

Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor seinem Abschluss eine Rücklage, von 22.500 € auf ein Sparkonto.
Lisa erhält von ihren Eltern ab demselben Zeitpunkt 5 Jahre lang jeweils am Monatsbeginn 375 € auf ein Sparkonto, das mit dem gleichen Jahreszinssatz wie bei Martin verzinst wird.
Der Zinssatz bleibt während dieser 5 Jahre immer gleich hoch.

a)

- Erstellen sie für Martin und Lisa je eine Zeitlinie
- Erklären Sie wie man anhand der Zinseszinsformel aus dem Jahreszinssatz den monatlichen gleichwertigen Zinssatz bekommt.

b) Lisa meint, dass zwar 60-mal 375€ ebenfalls 22500€ wie bei Martin ergeben, jedoch werden die vorschüssigen monatlichen Ratenzahlung einen geringeren Barwert ergeben.

- Argumentieren Sie, weshalb Lisas Aussage stimmt
- Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Barwert der Ratenzahlung und dem Geldbetrag von 22500€. Runden Sie das Ergebnis auf Euro

c) Das Geld von Martin wird mit einem Jahreszinssatz von 2,5 % angelegt.
Lisa möchte statt ihren monatlichen Raten von 375€ lieber 5 nachschüssige Jahresraten von 4500 € erhalten. Der Zinssatz soll so hoch sein, dass sie nach den 5 Jahren genau den gleichen Betrag wie Martin bekommt.

- Berechnen Sie, wie groß der jährliche Zinssatz für Lisa sein müsste unter Berücksichtigung der Kapitalertragsteuer von 25% pro Jahr.
  Runden Sie auf 2 Dezimalstellen.

Die Aufgaben wurden zwei 3. Klassen im Rahmen einer Leistungsüberprüfung vorgelegt, wobei die 3AHAK die Originalaufgaben erhielt und die 3BHAK die geänderten Versionen. Da das Originalbeispiel „Bausparen bis 2011“ von keinem/keiner einzigen SchülerIn gelöst werden konnte, beschränkt sich der Vergleich auf das Beispiel „Rücklage“.

4.4 Verbreitung und Vernetzung

Das Projekt ist in Kooperation mit der Fachdidaktik Deutsch des Instituts für Germanistik an der Universität Salzburg durchgeführt worden und wird von beiden Organisationen verwendet. Die Ergebnisse werden den LehrerInnen an der BHAK Neumarkt am Wallersee in einer pädagogischen Konferenz vermittelt.

[4] Bei der Angabe b) fehlt in der Schülerinnenangabe der Zinssatz; dieser wurde in folgender Form auf der Tafel angeschrieben: b) Zinssatz 0,2% p.m.

5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE

5.1 Evaluationskonzept

Zur Evaluation der Aufgabenformulierungen durch die SchülerInnen wurde ein Vergleich der sprachlichen Charakteristika mit den Ausgangsbeispielen durchgeführt. Eine qualitative Erhebung der Unterschiede zielte darauf ab festzustellen, welche bildungssprachlichen Formulierungen von den Lernenden in welcher Weise verändert wurden bzw. welche beibehalten wurden.

Um die Ergebnisse der parallelen Leistungsüberprüfungen zu evaluieren wurden die erreichten Punkte in den unterschiedlichen Klassen verglichen. In Abstraktion der Aufgabe wurde das Erreichen von Punkten als Zufallsereignis angenommen und die Normalverteilung zur Beschreibung verwendet (stetig – nur die Mittelwerte in den Klassen werden verglichen, unabhängig). Auf diese Weise wurden die Lösungshäufigkeit bei der ursprünglichen Aufgabe mit jener bei der veränderten Aufgabe verglichen.

5.2 Auswertung der Aufgaben

5.2.1 Ergebnisse der textlichen Analyse

Die Ergebnisse der detaillierten sprachlichen Analyse der Originalaufgaben und der SchülerInnentexte (s. Kapitel 8.1) werden an dieser Stelle zusammengefasst.
Die Originalaufgaben weisen alle üblichen bildungssprachlichen Kennzeichen von Mathematikaufgaben für die Sekundarstufe II auf. Auf der Wortebene sind neben den – erwartbaren – Fachausdrücken (teils mehrgliedrige) Komposita, Abstrakta und trennbare Verben häufig. Auf der Satzebene fallen die vielen komplexen Attribute auf, Nominalisierungen sind ebenfalls zahlreich. Während die Formulierungen im Beispiel „Bausparen“ durchwegs unpersönlich sind, werden die Angaben beim Beispiel „Rücklage“ im offenkundigen Versuch einer Adressatenorientierung auf konkrete, benannte Personen bezogen. Hinsichtlich der Textebene schließlich ist das weitgehende Fehlen von Kohäsionsmitteln für beide Beispiele typisch, was zu einer mangelnden Kohärenz der Texte führt.

Bei den SchülerInnentexten fällt zunächst auf, dass bei Weitem nicht alle komplexen Formulierungen vereinfacht werden, ja es kommen sogar einige dazu (z. B.: „*die kapitalertragssteuerliche Belastung*“ statt „*die Kapitalertragssteuer*“). Insgesamt lässt sich jedoch eine – teils deutliche – Reduktion der sprachlichen Hürden feststellen.
Lexiko-semantische Ebene:
Die Häufigkeit von Präfixverben (*anlegen, zutreffen* …) ändert sich praktisch nicht. Die SchülerInnen verwenden sie ebenso ausgiebig wie die Original-Items.
Handlungsarme Verben werden ebenfalls beibehalten, nichtreflexive Verben werden punktuell durch reflexive ersetzt *(beträgt > beläuft sich auf*)

Normierte Fachbegriffe werden den von SchülernInnen weitgehend übernommen, nur gelegentlich kommt es zum Ersatz fachsprachlicher Begriffe durch alltagssprachliche (*addieren > dazuzählen*).

Morphologische Ebene:
Komposita: Die SchülerInnen zeigen eine geringe Tendenz, Komposita zu vermeiden. In Einzelfällen werden aber komplizierte Wortbildungen ersetzt (*Einstiegszinssatz > Zinssatz im ersten Jahr*)

Abstraktion durch Derivation (z. B. auf *–ung, -heit*): Derivate werden eher vermieden; dadurch ergibt sich eine Wandlung des Nominalstils zum Verbalstil (*berechnen Sie unter Berücksichtigung > berechnen Sie; beachten Sie dabei*)

Syntaktische Ebene:
Durch die Vermeidung des Nominalstils treten Gliedsätze gehäuft auf. (*5 Jahre vor Abschluss > 5 Jahre bevor er die Schule abschließt*)
Die Umwandlung von Satzgliedern in Gliedsätze bzw. die Umwandlung von Attributen in Attributsätze kann aber nicht als generelles Merkmal der Schülertexte gesehen werden.
Relativ häufig entflechten die SchülerInnen komplexe Sätze. (*Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor Abschluss der höheren Schule für sein späteres Studium € 22.500 als Rücklage auf ein Sparkonto an.*[5] *> Martin wird in 5 Jahren ein höhere Schule beenden. Seine Eltern legen jetzt schon eine Rücklage in der Höhe von 22.500 € für sein späteres Studium auf ein Sparkonto ein.)*
Die SchülerInnen verwenden einfachere Sätze und lassen Informationen, die für die Lösung der Aufgabe nicht benötigt werden, weg.
Die Original-Items verwenden wenige Kohäsionsmittel, die Information wird teilweise unverbunden aneinandergereiht. Demgegenüber stellen einige SchülerInnen durch Kohäsionsmittel Zusammenhänge explizit her. (*Stellen Sie die Zinsentwicklung für die Raiffeisen-Bausparer/innen und die ABV-SparerInnen … grafisch dar. Vergleichen Sie anhand der Grafik … > Stellen Sie mit Hilfe einer grafischen Darstellung*[6] *die Zinsentwicklung der beiden Bausparkassen dar und vergleichen Sie die beiden danach.*
In diesem Zusammenhang ist wichtig, dass in den Bearbeitungen der SchülerInnen durch den Einsatz von Kohäsionsmitteln (z. B. *nun, dann, danach*) die Reihenfolge der Arbeitsschritte verdeutlicht wird.

Diskursiv-kommunikative Ebene:
Einerseits vermeiden die SchülerInnen unpersönliche Formulierungen nicht grundsätzlich, auch das Passiv wird häufig aus den Originalaufgaben übernommen. Persönliche Formulierungen durch die Verwendung konkreter Namen werden jedoch offensichtlich als ansprechend empfunden und daher teilweise noch erweitert. In einer Bearbeitung wird der/die Leserin direkt angesprochen. (*Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang € 1.200 eingezahlt. > Sie schließen bei der Raiffeisen Bank einen Bausparvertrag ab und zahlen jedes Jahr am Anfang 1.200 € ein*).

Insgesamt lässt sich in den Schülertexten eine Reduktion der Information und der Informationsdichte feststellen. Das bezieht sich vor allem auf solche Informationen, die die SchülerInnen für die mathematische Lösung der Aufgabe als nicht nötig betrachten.

---

[5] Dieser Satz wird in keiner einzigen SchülerInnen-Bearbeitung unverändert übernommen.
[6] In diesem Fall ersetzt der/die SchülerIn das Verb (*grafisch darstellen*) durch eine Nominalisierung (*grafische Darstellung*)

5.2.2 Vergleich der Aufgaben im Rahmen einer Leistungsüberprüfung

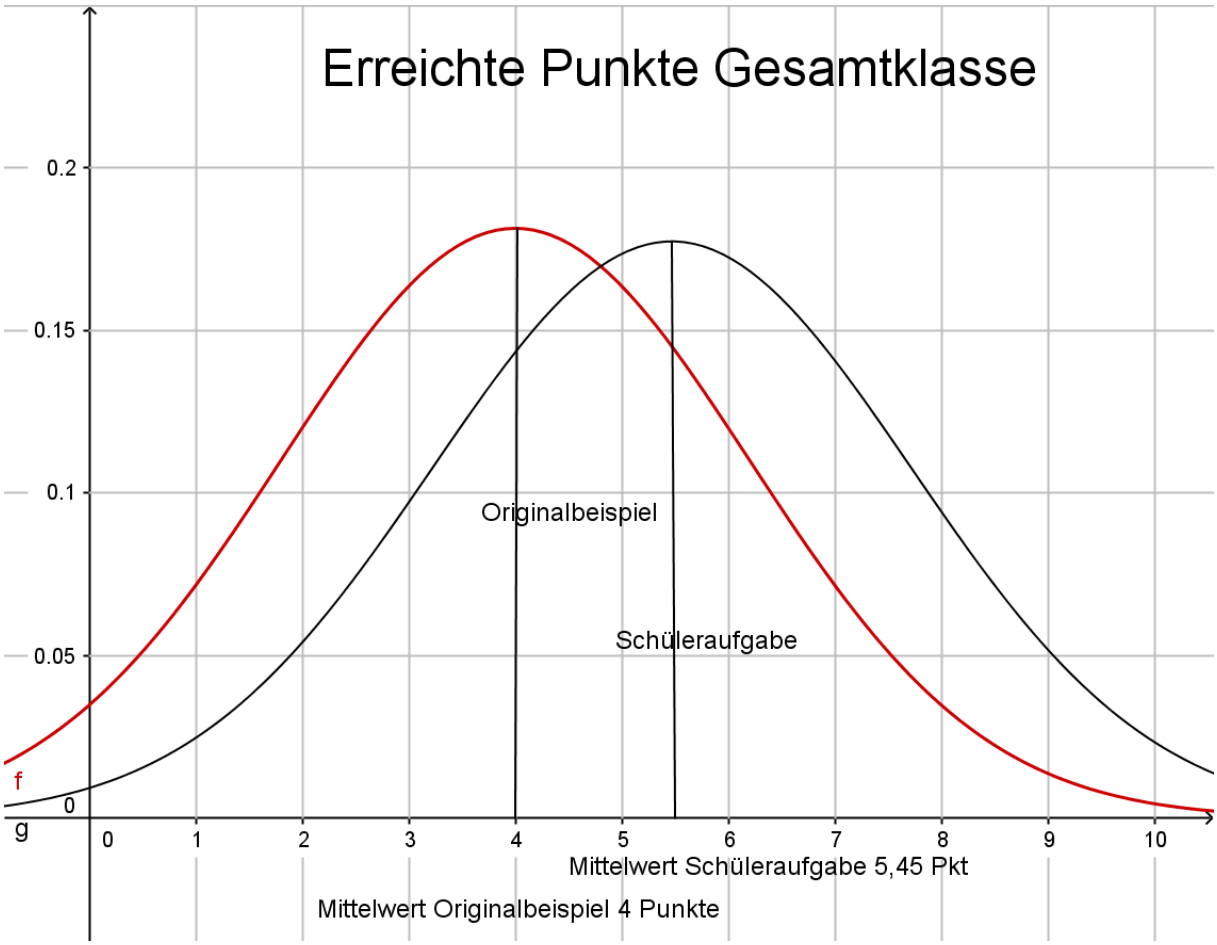
Die Originalaufgabe „Bausparen bis 2011“ wurde den SchülerInnen der 3AHAK in einer Lernzielkontrolle vorgelegt. Sie konnten diese jedoch aufgrund der komplexen Formulierung nicht lösen. Deshalb musste auf eine vergleichende Auswertung verzichtet werden.

Die Aufgabe „Rücklage“ in Originalfassung und in überarbeiteter Form wurde von den zwei Klassen (3AHAK und 3BHAK) in Leistungsüberprüfungen gelöst und das Ergebnis wie folgt ausgewertet. Ziel von SchülerInnen bei der Lösung von Aufgaben ist die Erreichung von Punkten. Damit werden auch die durch die Aufgabe überprüften Kompetenzen als erreicht gesehen. Da die inhaltliche Aufgabenstellung in beiden Fällen gleich war, können Unterschiede in der Lösungshäufigkeit direkt als Unterschiede in der Verständlichkeit der Aufgaben für die SchülerInnen interpretiert werden und quantifiziert werden. Insgesamt konnten bei der Aufgabe 10 Punkte erreicht werden. Pro Item (Handlungsanweisung) konnten somit 2 Punkte erreicht werden. Die Punkteverteilung hat gleichzeitig den Vorteil, dass man die Ergebnisse ohne Probleme in Noten bzw. in Prozenten angeben könnte. Es wurde bei den nachfolgenden Auswertungen der jeweiligen Klassen jeweils der Mittelwert der erreichten Punkte gebildet. In der Projektkonzeption war eine Beobachtung einzelner SchülerInnen nicht vorgesehen. Deshalb wurde als quantitatives Vergleichsmittel das arithmetische Mittel aller erreichten Punkte der SchülerInnen in den jeweiligen Gruppen verwendet. Somit wurden auch die Messfehler bei einzelnen SchülerInnen relativiert, die von diesem Projekt völlig unabhängig sind. Anschließend wurden zu den Mittelwerten die Standardabweichungen der Ergebnisse berechnet. Mit diesen beiden Werten wurde dann jeweils eine Normalverteilungskurve generiert. Bei diesen Normalverteilungskurven gilt, je geringer die Standardabweichung desto höher und schmäler ist die Kurve. Die erreichten Punkte liegen also ziemlich nahe um den Erwartungswert. Hier bedeutet das, dass alle SchülerInnen ziemlich gleich viele Punkte erreicht haben (niedrige Streuung). Ist die Kurve sehr flach, gilt, dass die erreichten Ergebnisse sehr weit vom Mittelwert abweichen. Das würde im Sachzusammenhang bedeuten das einige SchülerInnen wesentlich mehr als und einige wesentliche weniger Punkte erreichen konnten wie die Mittelwerte (hohe Streuung).

Um den Leistungsstand der SchülerInnen zu vergleichen wurden die relativen Häufigkeiten der erreichten Punkte bei Leistungsüberprüfungen des letzten Semesters verglichen. Hier ergab sich kein signifikanter Unterschied der beiden Klassen. Die Klasse 3CHAK, die das Originalbeispiel zu lösen hatte, konnte im vorhergehenden Semester bei allen schriftlichen Prüfungen um 10 % mehr der Gesamtpunkte erreichen, demzufolge war auch die Leistungserwartung für die in diesem Projekt durchgeführte Überprüfung für beide Klassen ungefähr gleich, allenfalls für die Klasse, die die unveränderte Aufgabe gestellt bekam etwas höher.

Die Gesamtzahl der ProbandInnen betrug in der Klasse 3AHAK 31, in der Klasse 3 BHAK 25.

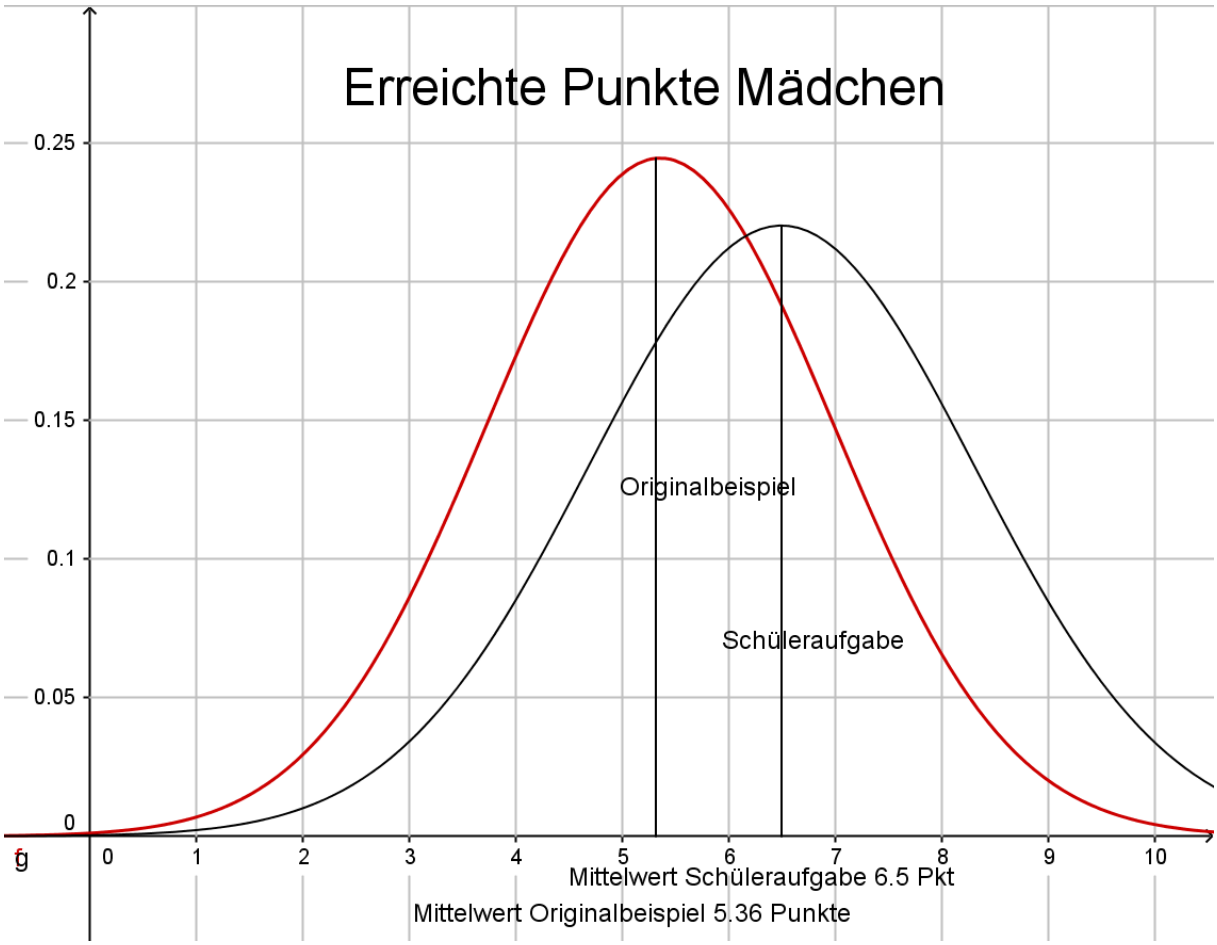
Auswertung 1: Vergleich der Ergebnisse in den Gesamtklassen



Das erste Bild zeigt die Ergebnisse der Gesamtklassen. Die rote Kurve stellt das Ergebnis der Klasse mit dem Originalbeispiel dar und die schwarze Kurve stellt das Ergebnis der Parallelklasse mit der von SchülerInnen umgeschriebenen Aufgabe dar. Es zeigt sich, dass in beiden Klassen gute und schlechte Ergebnisse erzielt wurden (Standardabweichung sehr ähnlich). Die SchülerInnen mit der umgeschriebenen Aufgabe konnten jedoch um rund 1,5 Punkte mehr erreichen. Wenn man das Ergebnis als Durchschnittsnote angeben würde, ergäbe sich in der Klasse mit dem Originalbeispiel ein Nicht Genügend. In der Klasse mit der Schülerinnenaufgabe wäre der Notendurchschnitt positiv.

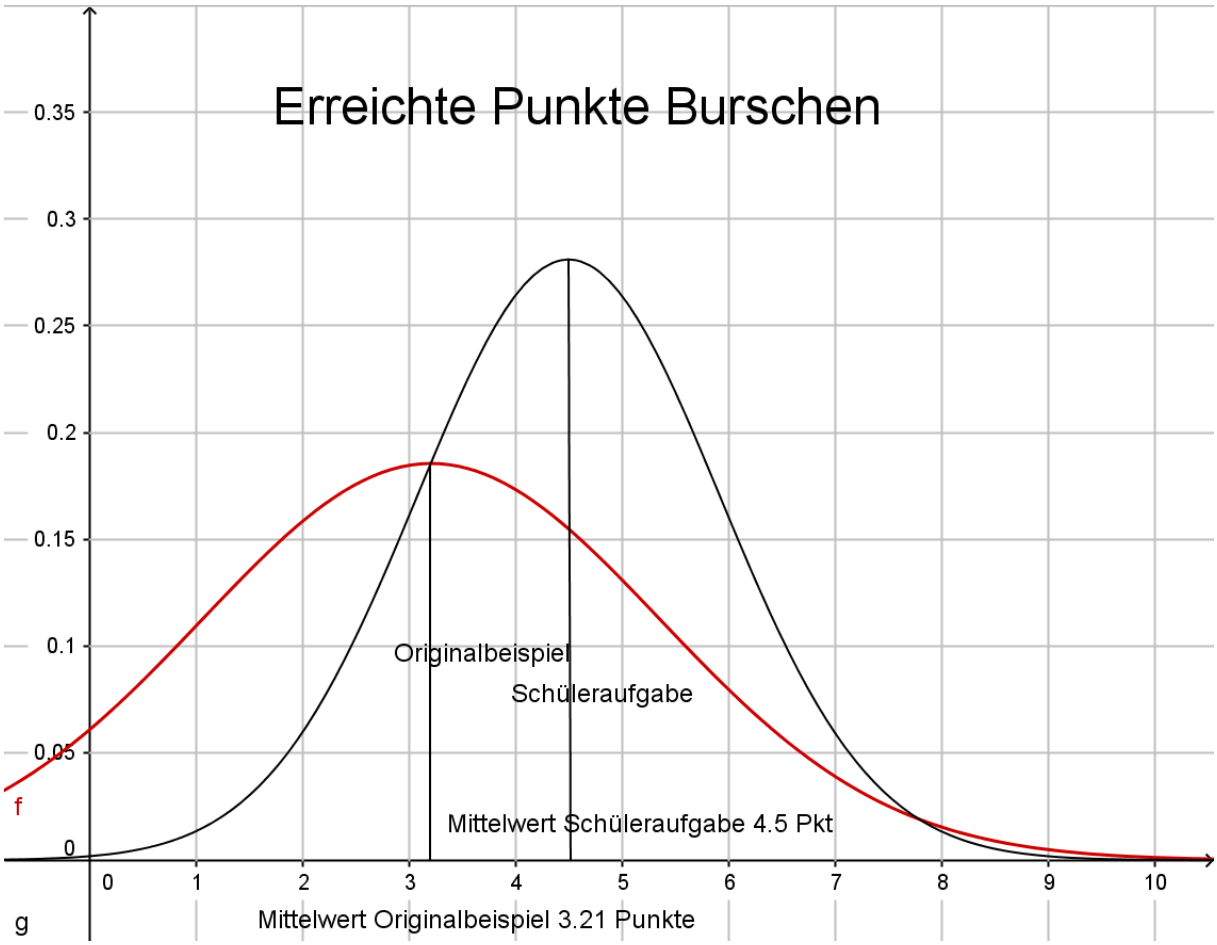
Für den folgenden getrennten Vergleich von Mädchen und Burschen gelten die folgenden Anzahlen von Probandinnen bzw. Probanden: 3 AHAK: 17 Mädchen, 14 Burschen 3 BHAK: 11 Mädchen, 14 Burschen

Auswertung 2: Vergleich der Ergebnisse der weiblichen Schülerinnen



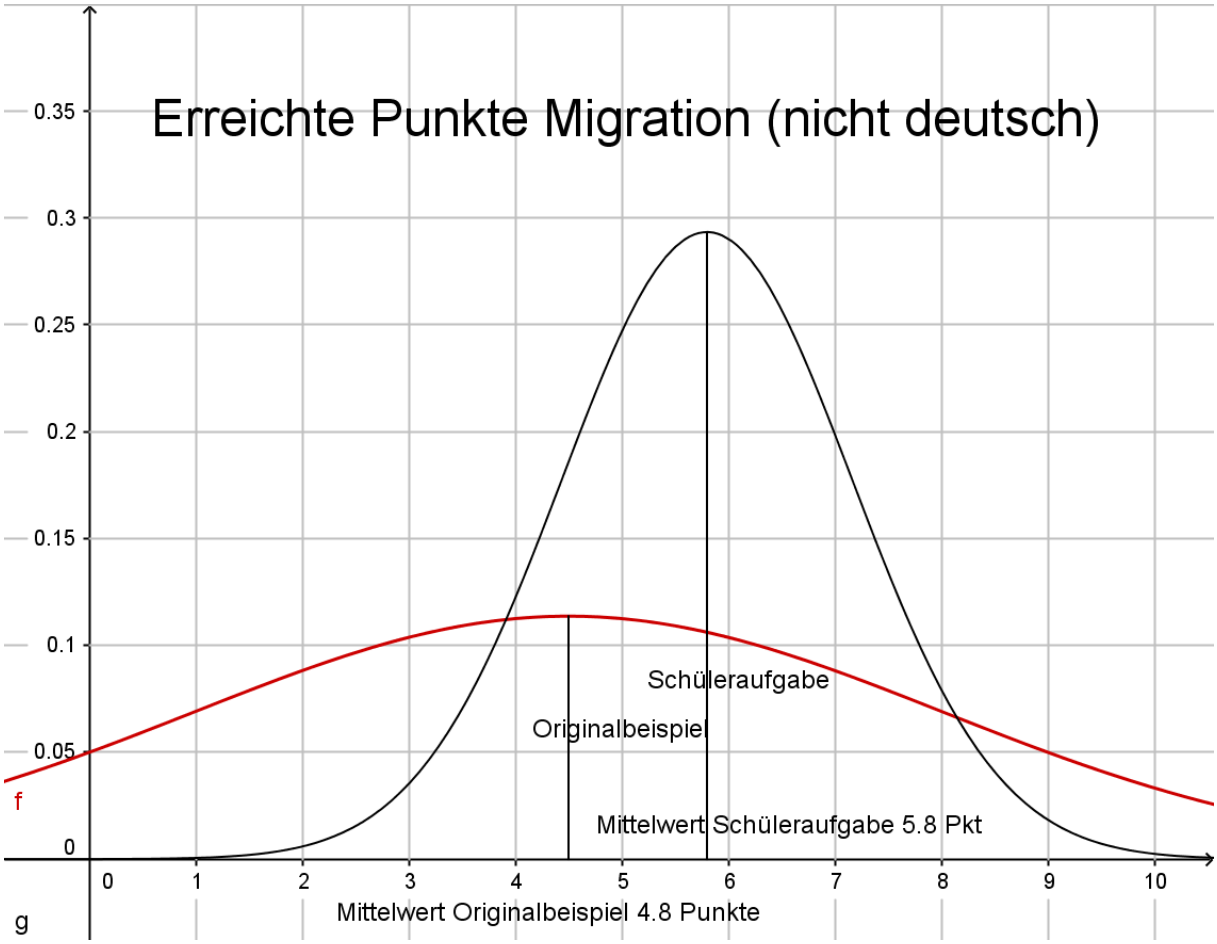
Vergleicht man nur die Mädchen der beiden Klassen, zeigt sich ein ähnliches Bild. Die Schülerinnen mit dem vereinfachten Beispiel konnten um ca. 1 Punkt mehr erreichen. Die Mittelwerte ergeben hier jedoch für beide Aufgaben einen positiven Notendurchschnitt. Zusätzlich fällt hier auf, dass die Ergebnisse der Schülerinnen mit dem umgeschriebenen Beispiel unterschiedlicher ausfielen. Die Einzelwerte weichen stärker vom Mittelwert ab.

Auswertung 3: Vergleich der Ergebnisse der männlichen Schüler



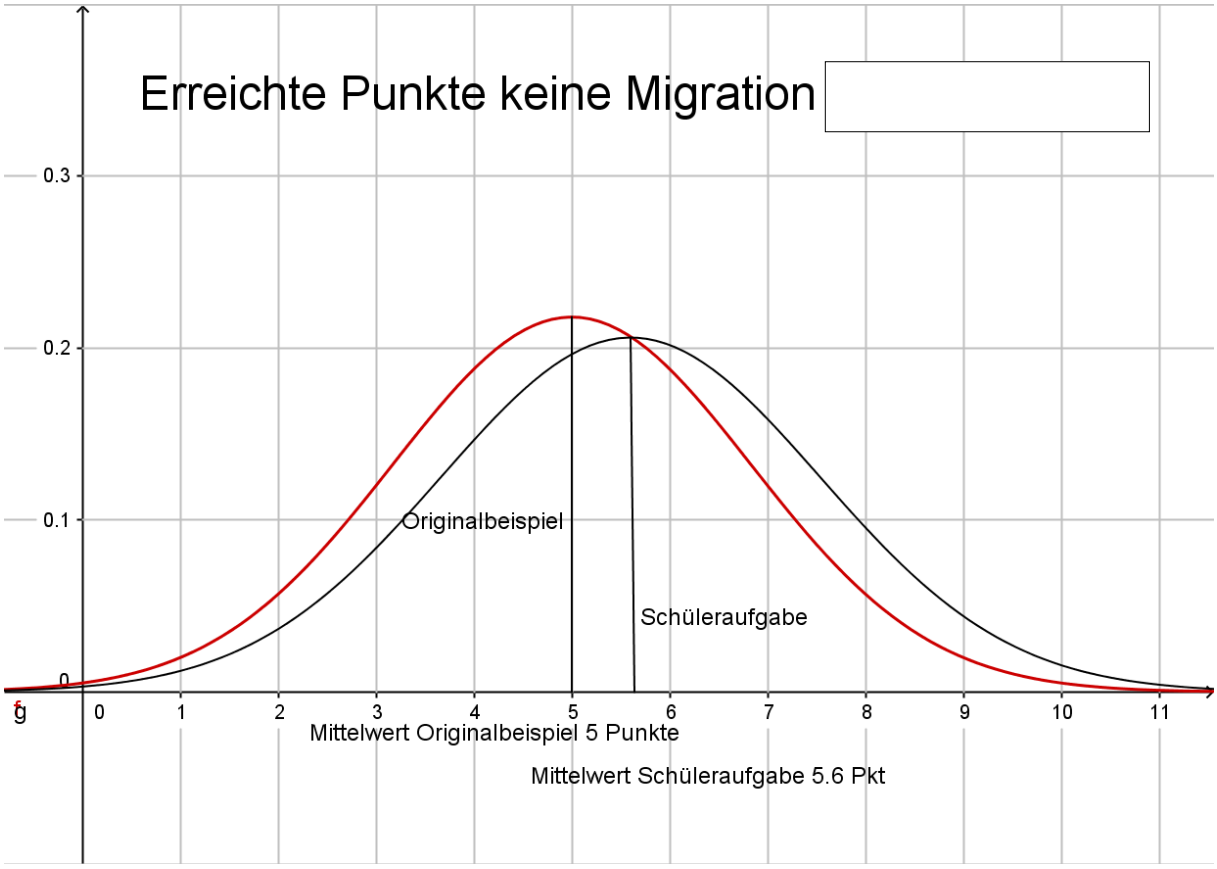
In dieser Grafik werden die erreichten Punkte der Burschen in beiden Klassen verglichen. Gegenüber den Mädchen zeigt sich ein deutlich unterschiedliches Bild. Die Schüler mit der geänderten Aufgabe erreichten zwar durchschnittlich um rund 1,3 Punkte mehr, aber auch hiefür liegt der Mittelwert im Bereich des „Nicht genügend“. Zusätzlich zeigt sich hier bei der Originalaufgabe eine sehr breite Streuung der Ergebnisse.

Auswertung 4: Vergleich der SchülerInnen mit Migrationshintergrund



Hier werden die Ergebnisse der SchülerInnen, die nicht Deutsch als Muttersprache haben, verglichen. Dabei handelt es sich um m (6) bzw. n (7) SchülerInnen. In der geprüften Gruppe sind ProbandInnen aus Großbritannien, Indien, Serbien, Thailand, Türkei. Hier zeigt sich ein sehr diversers Bild. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen liegt durchschnittlich wiederum bei einem Punkt, wobei der Mittelwert nur für die geänderte Aufgabe im positiven Notenbereich liegt. Besonders auffällig ist die extrem breite Streuung der Ergebnisse für die Originalaufgabe.

Auswertung 5 Vergleich der S/S in beiden Klassen ohne Migrationshintergrund

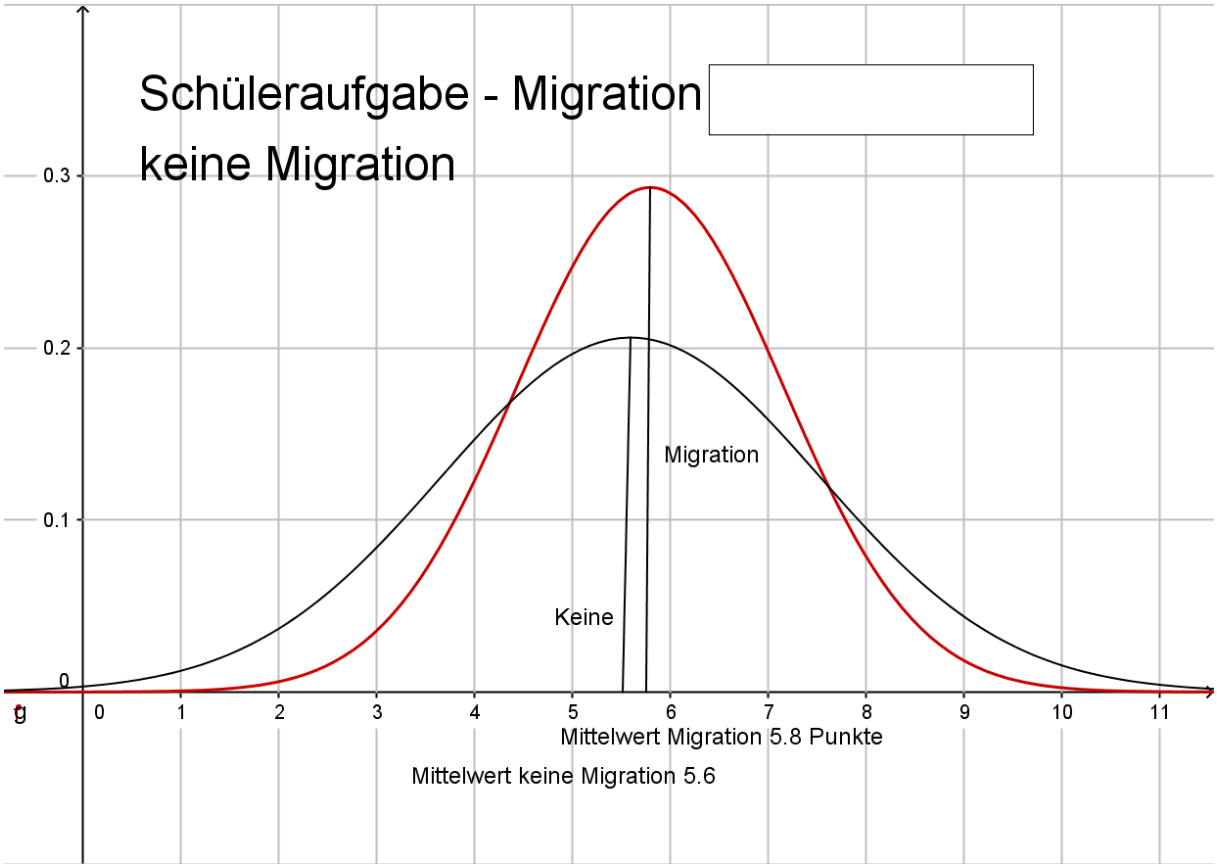


Diese Auswertung zeigt das das Ergebnis für alle SchülerInnen, die Deutsch als Muttersprache haben. Hierbei liegt der Unterschied der Mittelwerte beider Gruppen nur bei 0,6 Punkten. Auch die Streuung ist für beide Aufgabenformulierungen ähnlich. Beide Gruppen hätten durschnittlich die gleichen Noten erreicht

Vergleiche innerhalb einer Klasse

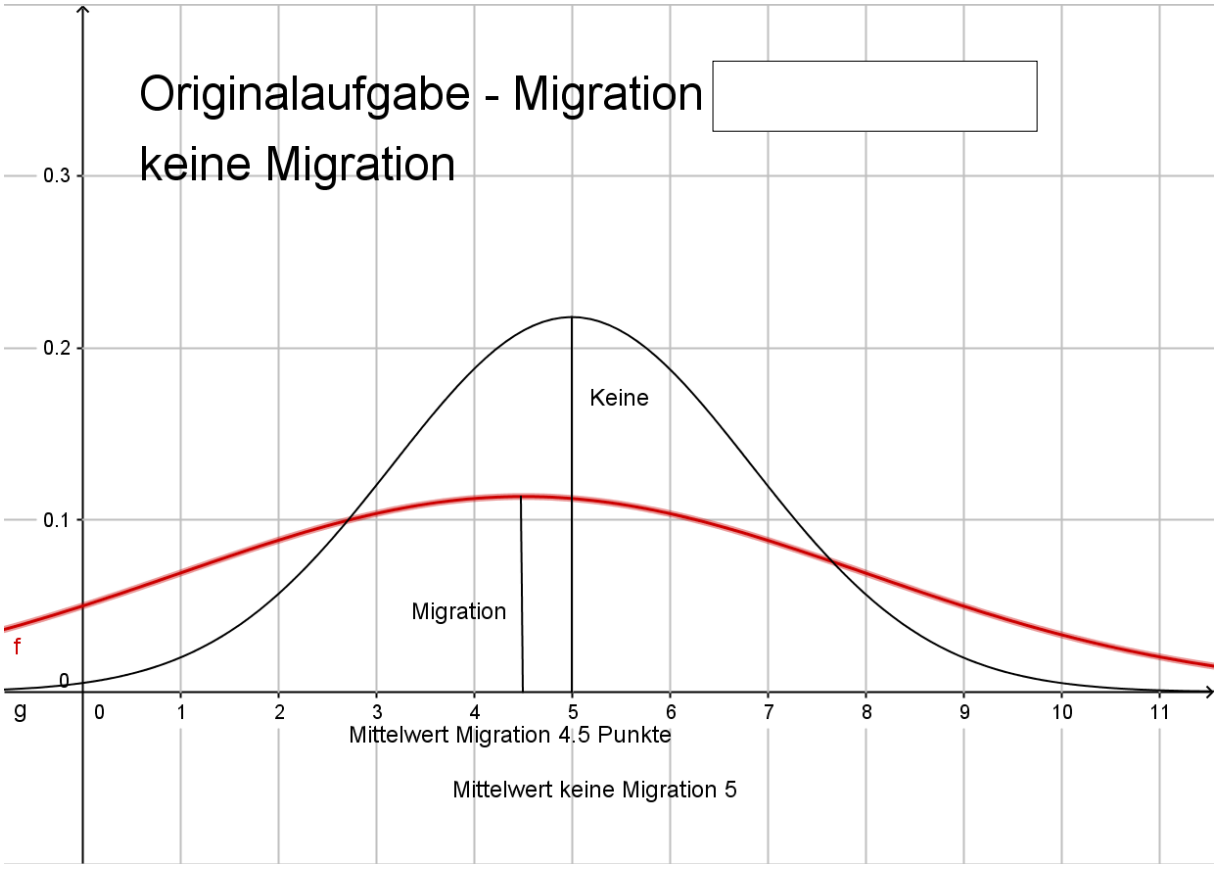
Um die Unterschied noch genauer herauszuarbeiten, werden hier die Ergebnisse der SchülerInnen in einer Klasse erhoben, wobei SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund verglichen werden. Für die3BHAK wird das Ergebnis beim Lösen der geänderten Aufgabe betrachtet (Auswertung 6), bei der 3AHAK geht es um die Originalaufgabe (Auswertung 7

Auswertung 6: Ergebnisse der SchülerInnen einer Klasse: Deutsch als Muttersprache versus nicht-deutsche Muttersprache - geänderte Schüleraufgabe



Hier zeigt sich, dass die SchülerInnen mit von Deutsch verschiedener Muttersprache (rote Kurve) geringfügig bessere Leistungen erbrachten als ihre MitschülerInnen mit deutscher Muttersprache (schwarze Kurve allem wichen die Werte deutlich weniger vom Mittelwert ab.

Auswertung 7: Ergebnisse der SchülerInnen einer Klasse: Deutsch als Muttersprache versus nicht-deutsche Muttersprache - Originalaufgabe



Zieht man einen analogen Vergleich (SchülerInnen mit deutscher bzw. nicht-deutscher Muttersprache) in Bezug auf die Lösung des Originalbeispiels fällt das Ergebnis deutlich anders aus. Die rote Kurve zeigt hier die Ergebnisse der SchülerInnen mit nicht-deutscher Muttersprache, die schwarze Kurve jene der SchülerInnen mit deutscher Muttersprache. In dieser Klasse liegt der durchschnittliche Unterschied der erreichten Punkte bei 0,5, ist also ebenfalls gering. Dabei sind die absoluten Punktewerte deutlich schlechter als bei der anderen Aufgabe. Besonders auffällig ist hier weiters, dass die Werte der SchülerInnen mit anderen Erstsprachen sehr stark divergieren.

5.3 Interpretation

Die sprachliche Analyse der Originalaufgaben steht im Einklang mit der Erfahrung, dass Mathematikaufgaben in der Sekundarstufe II sehr komplexe, das Verständnis erschwerende Formulierungen aufweisen. Die von den SchülerInnen intuitiv umformulierten Texte sind demgegenüber zwar insgesamt sprachlich (teilweise deutlich) einfacher als die Originale, die vorgenommenen Änderungen sind aber ziemlich heterogen und lassen daher keine klare Aussage darüber zu, welche speziellen sprachlichen Kennzeichen eine besondere Hürde beim Lösen von Mathematikaufgaben darstellen. Der für die Leistungsüberprüfung ausgewählte SchülerInnentext erwies sich als geeignet, die Abhängigkeit der Lösungshäufigkeit von der sprachlichen Formulierung einer Aufgabe aufzuzeigen.

Wie die Auswertungen in den beiden Versuchsklassen zeigen, wurden bei den beiden Aufgaben sehr unterschiedliche Ergebnisse erzielt. Wichtig erscheint an dieser Stelle nochmals zu wiederholen, dass beide Aufgaben genau die gleichen Arbeitsaufträge und Lösungserwartungen hatten und sich nur in der Formulierung unterschieden. Die Auswertung der Ergebnisse der Leistungsüberprüfung zeigt demgegenüber große unterschiede. Hierbei erreichte durchwegs die Klasse 3BHAK mit der durch SchülerInnen umgeschriebenen Aufgabe deutlich mehr Punkte. Damit ist gezeigt, dass die Komplexi-

tät der sprachlichen Formulierung einen deutlichen Einfluss auf die Lösungshäufigkeit bei Reifeprüfungsaufgaben in Mathematik hat. Die größten Unterschiede liegen dabei bei den Diversitätsaspekten Gender bzw. der Muttersprache (s. Kapitel 5.3.1).

5.3.1 Diversität & Gender

Die Ergebnisse der Mädchen sind in Bezug auf beide Aufgabenstellungen (die ursprüngliche und die veränderte) besser und gleichzeitig homogener als jene der Burschen. Wie man sich anhand der Zusammenschau von Auswertungen 2 und 3 leicht ausrechnen kann, liegen die erreichten Punkte der Burschen und der Mädchen unabhängig vom Beispiel (und der Klasse) um rund 2 Punkte auseinander. Das ergäbe, auf Noten umgelegt, sogar bis zu 2 Notengrade Unterschied. Bei den Schülern (Burschen) zeigt sich darüber hinaus ein sehr starker Einfluss durch die Formulierung der Aufgabe, d. h. der Unterschied in der durchschnittlich erreichten Punktezahl bei ursprünglicher und veränderter Aufgabe ist größer als bei den Mädchen. Dieser Befund stützt die verbreitete Annahme, dass Mädchen gleichaltrige Burschen im Bereich der bildungssprachlichen Kompetenz übertreffen und legt nahe, dass vor allem die Burschen in Bezug auf die Entwicklung der fachbezogenen Textkompetenz sehr sensibel reagieren. Die insgesamt (teilweise alarmierend) schwache Leistung der männlichen Schüler kann im Rahmen dieses Projekts aber nicht quantitativ analysiert werden.

Ein weiterer sehr interessanter Aspekt sind die Unterschiede der SchülerInnen mit deutscher Muttersprache im Vergleich zu jenen mit einer anderen Muttersprache. Die SchülerInnen mit deutscher Muttersprache liegen in beiden Klassen, d. h. unabhängig von der Aufgabe näher beisammen. Vor allem sind die Standardabweichungen bei beiden deutschsprachigen Gruppen sehr ähnlich, was den Schluss zulässt, dass die SchülerInnen die Aufgabe zwar verstanden haben, die Unterschiede hierbei von den kognitiven Fähigkeiten herrühren (Auswertung 4). Anders verhält es sich bei der Gruppe mit nichtdeutscher Muttersprache. Hier lässt sich vor allem die größere Streuung der Ergebnisse bei beiden Aufgaben nicht nur anhand der unterschiedlichen kognitiven Fähigkeiten erklären (Auswertung 5). Das Problem scheint hier durchaus in der fachbezogenen Textkompetenz zu liegen. Wie Prediger & Özdil (2011) beschreiben, wird vor allem die Alltagssprache (nicht die Bildungssprache) für die Konstruktion und Bedeutungserschließung in der Mathematik verwendet. Und daher ist diese verbal geprägte Sprache auch der Anknüpfungspunkt für mathematische Lernprozesse (vgl. Galin & Ruf 1990, Kuntze & Prediger 2005). Wie bereits herausgearbeitet unterscheiden sich die Aufgaben hinsichtlich der verwendeten Sprache, wobei die umgeschriebene Aufgabe eher verbalsprachliche Kennzeichen und die Originalaufgabe bildungssprachlichen Merkmale aufweist. Beim von den SchülerInnen geänderten Beispiel erreichten die SchülerInnen mit anderen Erstsprachen – in der gleichen Klasse - nahezu gleich viele Punkte (mit einer geringeren Standardabweichung) wie ihre KollegInnen mit deutscher Muttersprache (Auswertung 6). Dahingegen ist bei der Originalaufgabe ein deutlicher Unterschied vor allem in der Standardabweichung der Ergebnisse zu erkennen – die Ergebnisse der SchülerInnen mit Migrationshintergrund weisen eine sehr breite Streuung auf (Auswertung 7). Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass die Leistungen von SchülerInnen mit nicht-deutscher Muttersprache wesentlich von der sprachlichen Aufgabenkonzeption abhängen.

Eine genauere Analyse der sprachlichen Kompetenzen der SchülerInnen war in diesem Projekt nicht vorgesehen, weshalb sich diesbezüglich auch hinsichtlich der Schülerinnen mit nicht-deutscher Muttersprache nichts aussagen lässt. Die Ergebnisse zeigen sehr klar, das hier noch viel Zeit und Ressourcen investiert werden müssen um die Lage zu verbessern.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Eine ursprüngliche Forderung des Projektes war es, die Unterschiede zwischen den üblichen Aufgbenformulierungen und einer für die SchülerInnen adäquaten Sprache herauszuarbeiten und zu quantifizieren. Das wurde anhand der Auswertungen (s. Kapitel 5.2.1) begonnen. Daraus ließe sich einerseits die Forderung an die Schulverwaltung ableiten, die Beispielformulierungen in geeigneter Weise zu ändern. Andererseits stellt sich die Frage, was Lehrkräfte unternehmen müssen, um die SchülerInnen in Bezug auf die fachbezogene Textkompetenz besser vorzubereiten. Die Ergebnisse des Projektes zeigen deutlich, dass die fachbezogene Textkompetenz der SchülerInnen gefördert werden muss und machen klar, dass es dabei nicht um Fachbegriffe geht sondern um die zahlreichen morphologischen und syntaktischen Besonderheiten die in Mathematik und den Naturwissenschaften allgemein vorherrschen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Fachlehrkräfte mit Konzepten, Methoden und Materialien zur Förderung der fachbezogenen Sprachkompetenz in Mathematik vertraut zu machen.
Ziel ist, dass die SchülerInnen Fachinhalte und damit verbundene Aufgabenstellungen auf sprachlicher Ebene miteinander verknüpfen und auch bewerten können. Wenn eine Verbesserung angestrebt wird, muss diese fachbezogene Textkompetenz trainiert werden. Eine zielführende Vorgangsweise wäre, dass - auch in Mathematik - Diskussionen angestrebt werden in denen Aufgaben mündlich und auch schriftlich diskutiert werden. Dabei müsste die Bedeutung einzelner Angaben hinterfragt werden und die Reduktion auf das Wesentliche geübt werden. Damit muss vor allem in Mathematik bereits in den unteren Jahrgängen begonnen werden. Dadurch sollte erreicht werden, dass SchülerInnen in den Abschlussklassen eigene kompetenzorientierte Aufgaben erstellen können, die die gleichen morphologischen und syntaktischen Besonderheiten aufweisen, wie von der Schulverwaltung gestellten Übungsaufgaben. Nur durch das Bewusstsein der Lehrkräfte, dass die Sprache im Zusammenhang mit dem Aufbau einer fachbezogenen Textkompetenz eine Schlüsselrolle spielt, kann sich auf lange Frist eine Verbesserung ergeben. (vgl. Langer 2012)
Wie in Prediger et al (2015) beschrieben liegen dabei die Probleme in der fehlenden Sprachkompetenz. Wie Langer (et al) 2012 beschreibt sind Wortschatzhilfen hier kein ausreichendes Mittel diese Lage zu verbessern, sondern es ist wichtig diese fachbezogene Texkompetenz in rezeptiven und produktiven Bereichen zu fördern. Durch die gezielte Förderung der fachbezogenen Textkompetenz wird so ein wichtiger Beitrag zur Beantwortung der Frage: „Wie unterrichtet man Kompetenzen?“ (vgl. Lersch 2010) geleistet.

Die Beherrschung der Bildungssprache wird bisher von allen - Lehrkräften, SchulleiterInnen, Eltern und der Schulverwaltung – meist stillschweigend vorausgesetzt. Wie bereits Schwetz (2003)[7] gezeigt hat korreliert das basale Lesevermögen mit den Mathematikleistungen nur in einem geringen Maß. Es reicht nicht die Deutschnote von PrüfungskandidatInnen zu betrachten und in Mathematik vergleichbare Ergebnisse zu erwarten.
Wie Langer (2012) beschreibt, muss Lernenden ausreichend Zeit zur Formulierung von Fragen und Antworten eingeräumt werden. Das sinnentnehmende Lesen von Fachtexten muss schrittweise geübt werden. Vor allem müssen SchülerInnen herangeführt werden, zu gegebenen Lösungen Aufgaben zu gestalten bzw. selbst kompetenzorientierte Aufgabenstellungen mit Lösungen zu entwerfen. Exzerpieren, Zusammenfassen und Überarbeiten von Texten müssen alltägliche Bestandteile des Unterrichtes und auch der Hausübungen werden. Damit muss bereits in den ersten Jahrgängen begonnen werden. Hier muss die Lehrkraft differenziert auf die SchülerInnen eingehen und jede Aufgabe nach den individuellen Bedürfnissen bearbeiten. In diesem Zusammenhang spielen auch die Lehrbücher für den Mathematik-Unterricht eine sehr kritische Rolle. In diesen Büchern werden zu einem

[7] Unter Textrechner versteht Schwetz die Fähigkeit der Problemlösung. Es handelt sich um eine Grundschuluntersuchung.

großen Teil nur Lehraufgaben präsentiert, die sich vom bildungssprachlichen Konzept der zentral entwickelten Aufgaben bei der Reifeprüfung deutlich unterscheiden.
Wie das Projekt zeigt, ist diese Unterstützung für SchülerInnen mit nicht deutscher Muttersprache umso wichtiger, da hier die Bildung der fachbezogenen Textkompetenz oftmals überhaupt erst entwickelt werden muss (vgl. auch Langer 2012).
„Schule soll „ein Ort sein, der den Lernenden die Möglichkeit bietet, an ihre Fähigkeiten glauben zu lernen" (Müller in Kunze/Solzbacher 2009, S. 264). „ Verstehend Lernende kopieren nicht. Sie kapieren" (LS Stuttgart 2009, S. 24)

Ein weiterer interessanter Aspekt wäre zu analysieren, wie sich die Aufgaben in Schulbüchern von den Übungsaufgaben zur Vorbereitung auf die schriftliche Reife- und Diplomprüfung unterscheiden.

Wer das Ziel hat Schule zu einem solchen Ort zu machen, der muss diese Dinge im Unterricht umsetzen.

7 LITERATUR

Lersch, Rainer (2010). Wie unterrichtet man Kompetenzen?. Hessisches Kultusminiterim; Wiesbaden Didaktik und Praxis kompetenzfördernden Unterrichts

Prediger, Susanne; Wilhelm, Nadine; Büchter, Andreas; Benholz, Claudia; Gürsoy, Erkan (2015). Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den Zentralen Prüfungen 10. Journal für Mathematik-Didaktik, 36(1), 77-104. Online unter http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/15-JMD-MuM-ZP-Prediger-et-al-Webversion.pdf

Prediger, Susanne & Özdil, Erkan (2011) (Hrsg.). Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit – Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung. Waxmann, Münster Online unter https://books.google.de/books?id=3hrnwJja_oQC&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false am 17.02.2017.

Langer (2012) https://imst.ac.at/files/ueber_imst/oeffentlichkeitsarbeit/imst_newsletter_37.pdf am 22.04.2017

LS Stuttgart (2009) (Hrsg.) Lernen im Fokus der Kompetenzorientierung. Stuttgart: Landesinstitut für Schulentwicklung

Schwetz Herbert (2003) Sind gute Leser auch gute Textrechner? - www.ksl.salzburg.at/Lesen-Denken-Rechnen-herbert_schwetz.ppt am 09.05.2017

Online unter https://www.srdp.at/downloads/?tx_solr%5Bfilter%5D%5B0%5D=subject%253A%252FAngewandte%2BMathematik&tx_solr%5Bpage%5D=4, am 10.02.2017

http://www.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/AGBroschueren/AngewMathe-jan09.pdf am 15.02.2017

https://aufgabenpool.srdp.at/bhs/index.php?action=14&cmd=1&sbm_search=1&TYP=2&CLUSTER=8&competences_1[]=3&rc=65&offset=60 am 17.02.2017

https://www.cebs.at/fileadmin/user_upload/service/Bildungs-standards/Folder-10-10.pdf . S 10/32 am 10.02.2017

8 ANHANG

8.1 Aufgabenanalyse Orginal- versus Schüleraufgabe

Autor: Mag. Wolfgang Schoerkhuber Mas[8]

8.1.1 Der Rahmen

Im Rahmen des gegenständlichen IMST-Projekts hatten Schüler/innen der 13. Schulstufe die Aufgabe, 2 Mathematik-Items der SRDP verständlicher zu machen. Ihr Auftrag war es, die Items sprachlich so zu verändern, dass es Probanden/-innen der 11. Schulstufe ermöglicht würde, mathematisch bessere Leistungen zu erbringen. Das heißt, das sprachliche Niveau der Items sollte so gesenkt werden, dass die Herausforderung an die Sprachkompetenz der Probanden/-innen reduziert wird. Dass auf diesem Wege bessere mathematische Leistungen erzielbar sind, legen empirische Befunde nahe, die belegen, dass die Sprachkompetenz einen starken Zusammenhang mit mathematischen Leistungen hat, und zwar von allen sprachlichen und sozialen Faktoren den stärksten (vgl. Prediger u. a. 2015): Das weist einerseits Sprachkompetenz als ein Stellglied für mathematische Leistungen[9] aus und führt zur naheliegenden Forderung, die Sprachkompetenz in allen Fächern zu fördern[10] – damit a) das Lernen nicht durch mangelnde oder fehlende sprachliche Kompetenz behindert wird, b) in Prüfungssituation tatsächlich das zu Überprüfende geprüft werden kann und nicht eigentlich sprachliche Kompetenzen oder sprachliche Teilkompetenzen, wie etwa die Lesekompetenz.

Anderseits stellt sich mit solchen Befunden auch die Frage nach der sprachlichen Beschaffenheit von Aufgabenstellungen in Prüfungen – Items –, denen einzig die Aufgabe zufällt, Kompetenzen, die grundsätzlich nur (unsichtbar) als Dispositionen bestehen, sichtbar zu machen, sodass eine zuverlässige Einschätzung – im Idealfall: Messung – der Leistung der Probanden/-innen möglich ist. Items müssen daher in sprachlicher Hinsicht eine möglichst niedrige Hürde darstellen, damit genau das überprüft werden kann, was überprüft werden soll. Von diesem Blickwinkel aus gesehen bedeutet die Aufgabe, die die Schüler/innen der 13. Schulstufe hatten, die Items sprachlich so zu modifizieren, dass sie keine Verständnishürde mehr darstellen, oder umgekehrt: dass die Lesekompetenz der Probanden/-innen möglichst gering sein kann – dies allerdings unter dem Anspruch, dass die Items ihre Funktion erfüllen sollten.

8.1.2 Bildungssprache

Die Schüler/innen der 13. Schulstufe erhielten keinerlei Instruktion etwa im Hinblick auf Verständlichkeitskonzepte[11] oder „Leichte Sprache“.[12] Ihre Bearbeitungen der Items erfolgten intuitiv. Wenn

---

[8] Mag. Wolfgang Schoerkhuber, MAS; Deutschfachdidaktik Universität Salzburg

[9] Dass es dabei um eine umfassende Sprachkompetenz, nicht nur um Lesekompetenz geht, zeigen Prediger u. a. 2015.

[10] Vgl. zur dieser Forderung, die sich v. a. im Zusammenhang mit Deutsch als Zweitsprache und Mehrsprachigkeit entwickelt hat, die Initiative der österreichischen Bildungsministeriums (https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/ba/sprachenpolitik.html);
Gogolin, Ingrid u. a. (Hrsg.) (2011): Durchgängige sprachliche Bildung. Qualitätsmerkmale für den Unterricht. Münster: Waxmann.
Leisen Josef (2013): Handbuch Sprachförderung im Fach: Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis. Stuttgart: Klett.
Leisen, Josef (2017): Handbuch Fortbildung: Sprachförderung im Fach. Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis. Stuttgart: Klett.

[11] Vgl. etwa das empirisch-induktive Hamburger Verständlichkeitskonzept (Langer, Inghard/ Schulz von Thun ,Friedemann/Tausch, Reinhard (1974): Verständlichkeit in Schule, Verwaltung, Politik und Wissenschaft. Reinhardt, München und Basel: Reinhardt Verlag) Groebens interaktionalen Ansatz (Groeben, Norbert: Verstehen, Behalten, Interesse: Übereinstimmende Antworten und kontroverse Fragen zur Beziehung von Textstruktur, Textverständnis und Lerneffekt. In: Unterrichtswissenschaft. 2/1976, S. 128 – 142) oder kongnitiv orientierte Modelle (Kintsch, Walter/Vipond, Douglas (1979):

im Folgenden die beiden Ausgangsitems mit den Bearbeitungen der Schüler/innen in sprachlicher Hinsicht verglichen werden, so kann diese Analyse einen Eindruck davon liefern, was Schüler/innen in der 13. Schulstufe für Peers als verständlich erachten.

Dieser Vergleich geht von der Hypothese aus, dass die beiden Items mehr oder minder stark ausgeprägte Merkmale der Bildungssprache tragen. Der Begriff Bildungssprache ist nicht neu, schon in den 1920 findet er sich in einer alltagssprachlichen Bedeutung als „(Aus-)Sprache der Gebildeten" (Gogolin/Lange 2011, S. 107). Als Konzept stammt er aus der Schnittstelle von Erziehungswissenschaft/Bildungsforschung, Sprachdidaktik sowie Linguistik und greift zurück auf das angloamerikanische Konzept CALP[13]. „Bildungssprache" bezeichnet ein formelles sprachliches Register, das insbesondere seine Funktion in der Schulbildung hat, „das aber auch außerhalb des Bildungskontexts – in anspruchsvollen Schriften oder öffentlichen Verlautbarungen – gebräuchlich ist" (Gogolin 2009, S. 268). Besonders bedeutsam ist dieses Register aber in der Bildung „weil es in Lernaufgaben, Lehrwerken und anderem Unterrichtsmaterial sowie in Prüfung verwendet wird, und zwar" – das ist für den vorliegenden Zusammenhang zu beachten – „umso intensiver und ausgiebiger, je weiter eine Bildungsbiographie fortgeschritten ist – also je weiter sich der Unterricht in Fächer bzw. Fächergruppen ausdifferenziert" (ebd.). Folgt man dieser Aussage, liegt die Vermutung nahe, dass die Items, die Gegenstand dieser Untersuchung sind, eine hoch ausdifferenzierte Form des Registers Bildungssprache repräsentieren.

Dass das Register Bildungssprache nicht nur eine formative Bedeutung hat, sondern auch eine normative, geht allein aus der Tatsache hervor, dass seine Beherrschung für einen erfolgreichen Bildungsverlauf insbesondere für einen Sekundarstufen-II-Abschluss und darüber hinaus erwartet wird, ohne – zumindest bislang – explizit gelehrt zu werden (Pöhlmann-Lang 2015, S. 106). Seine informelle Aneignung wird v. a. in nichtsprachlichen Schulfächern stillschweigend vorausgesetzt.

Bildungssprache ist bisher nicht umfassend beschrieben, zumindest nicht auf empirischer Grundlage. Allerdings wird in der Literatur eine Reihe von Merkmalen genannt, die sich auf alle Ebenen der Sprache und deren Beschreibung beziehen. Hier seine die zentralen angeführt (vgl. dazu Goglin 2009; Gogolin/Lange 2011; Rösch 2011; Morek/Heller 2012; Prediger u. a. 2015; Wiater 2015):

Reading Comprehension and Readability in Educational Practice and Psychological Theory. In: Nilsson, Lars-Göran (Hrsg.): Perspectives on Memory Research. Hillsdale: Erlbaum Associaates, S. 329 – 365; Amiran, MInda Rae/Jones, Beau Fly (1882): Toward a New Definition of Readability. In: Educational Psychologist, 1/1982, S. 13 – 30.)

[12] Vgl. etwa Bredel, Ursula/Maaß, Christiane Maaß (2016): Leichte Sprache. Theoretische Grundlagen, Orientierung für die Praxis. Berlin: Dudenverlag.

[13] „Cognitive academic language proficieny", vgl. etwa Cummins, Jim(2000): Language, Power and Pedagogy. Bilingual Children in the Crossfire. Clevedon u.a.: Multilingual Matters.

Lexiko-semantische Ebene:

- Präfixverben, sowohl trennbare als auch nicht trennbare (z. B. nicht trennbar: erklären, beschreiben, trennbar: stattfinden – findet … statt)
- handlungsarme Verben, auch reflexive (z. B. ergeben, sich ergeben; sich beziehen)
- normierte Fachbegriffe

Morphologische Ebene:

- Komposita
- Abstraktion durch Derivation (z. B. auf *-ung, -heit*)

Syntaktische Ebene:

- Hypotaxen, auch verkürzt, z. B. *„Zahlt man jährlich 2.000,00 Euro ein …" statt „Wenn man …"*
- explizite Herstellung von Zusammenhängen durch Kohäsionsmittel (Konnektoren), z. *B. mündliche wäre auf die Frage nach dem Weg denkbar: „… erste links, zweite rechts." Schriftlich: „Nehmen Sie die erste Straße links. Danach/Dann biegen Sie in die zweite auf der rechten Seite ein."* Dieses Beispiel weist auch auf die größere Notwendigkeit von Präpositionalphrasen hin *(auf der rechten Seite).* Prediger u. a. (2015, S. 17) beobachten in diesem Zusammenhang ein Verständnisproblem bei
- geschachtelten Präpositionalphrasen (*z. B. „Um wie viel Prozent liegt der Verbrauch bei 180 km/h über dem Verbrauch bei 100 km/h?*"; ebd.)
- lexikalische Subjekte (statt Pronomen)
- ausgebaute Satzglieder, d. h., ausgebaute Attribuierung, sowohl Links- als auch Rechtsattribute, z. B. Linksattribut: …. *die durch die Einzahlung höherer Beträge erreichte* ***Kapitalsumme*** *…*; Rechtsattribut: … *die* ***Erhöhung*** *der quartalsmäßig veränderbaren Zinsen um 0, 001 Prozent per 1. Juni …*
- unpersönliche Konstruktionen/Depersonalisierung mit
  - Passiv
  - man-Formulierungen
  - reflexiven Verben, *z. B. Daraus ergibt sich ….; Das Kapital verringert sich …*
  - Funktionsverbgefüge, z. B. *zur Geltung kommen, zur Einzahlung bringen*
- vermehrter Gebrauch den Konjunktivs

diskursiv-kommunikative Ebene:

- ausgeprägte konzeptuelle Schriftlichkeit selbst im mündlichen Sprachgebrauch (vgl. Gogolin/Lange 2011, S. 111), d. h.
  - große Informationsdichte
  - große Kompaktheit
  - starke Integration
  - große Komplexität
  - hohe Elaboriertheit
  - ausgeprägte Planung[14]
  - Entbundenheit von einem konkreten Kontext („hier und jetzt der Kommunikationspartner"), vgl. „zerdehnte Kommunikationssituation" (Ehlich 1984)
- monologische Konzeption

- ausgeprägte Konventionalität, z. B. bezüglich Textsorten (vgl. die Formate der SRDP in den einzelnen Fächern)
- spezifische Texthandlungen wie Texthandlungen wie „Beschreiben, Vergleichen, Erklären, Analysieren, Erörtern“ (Feilke 2012, S. 5)
- Stil: Sachlichkeit, Logik, Kürze
- Nominalstil

8.1.3 Die Items

Im Folgenden sollen eines der zur Diskussion stehenden Items hinsichtlich bildungssprachlicher Merkmale untersucht werden, um die u. a. Hypothese zu verifizieren oder zu falsifizieren. Das zweite Item wird anschließend beschrieben.

Item „Bausparvertrag“ (im Folgenden: Item B)	**Beschreibung**[15]
Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang € 1.200 eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von € 36. Die Kapitalertragsteuer (KESt) beträgt jährlich 25 %.	• Das Item beginnt mit einem passivischen Satz (*werden … eingezahlt*); handlungsarme Verben liegen vor (*beträgt*), ebenso liegt Fachsprache vor (*Prämie, Kapitalertragssteuer*). • Auffällig ist die Unverbundenheit der Sätze, die zu einer geradezu beliebigen Anordnung der Informationen führt: Sätze 2, 3 und 4 könnten ohne vertauscht werden. • Komposita (hier exemplarisch für das gesamt Item): *Bausparvertrag, Jahresanfang, Laufzeit*, *Jahresende, steuerfrei, Kapitalertragssteuer*
a) Die Raiffeisen-Bausparkasse gibt dem Kunden für das 1. Jahr einen Einstiegszinssatz vor KESt von i = 3,125 %. In den restlichen 5 Jahren wird ein Zinssatz vor KESt von 1,64 % p. a. bezahlt. Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie, dass die Prämien jeweils am Ende jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital addiert, die Zinsen der Prämienbeträge aber mit 25 % KESt versteuert werden.	• Fachsprache: *KESt, p. a.* • Die Sätze werden komplexer. Der erste Satz enthält bereits vier Satzglieder, wobei das letzte Satzglied (*einen Einstiegszinssatz vor KESt von i = 3,125 % p. a*) eine zweigliedrige Rechtsattribuierung mit Schachtelung von Präpositionalphrasen enthält. • Auch der dritte Satz ist syntaktisch ausgebaut, exemplarisch sei das Satzglied *unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie* analysiert. Es enthält als Gliedkern ein Abstraktum (*Berücksichtigung; unter Berücksichtigung* = Nominalstil), dem zwei aneinandergereihte Attribute zugeordnet sind, wobei das zweite Attribut (*der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36*) seinerseits sowohl ein Links- (*vom Staat erstatteten*) als auch ein (präpositionales) Rechtsattribut (*von jährlich € 36*) enthält. • Der letzte Satz ist eine Hypotaxe mit zwei unverbunden gereihten Nebensätzen.
b) Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich	• Abermals komplexer Satzbau mit ausgiebiger Attribuierung. • abstrakte Nomen: *Verzinsung, Berechnung*

[14] Zu konzeptueller vs. medialer Schriftlichkeit bzw. Mündlichkeit vgl. Koch/Oesterreicher 1985.

[15] Abweichungen von sprachlichen Normen und Stilfehler gelten nicht als Merkmale der Bildungssprache. Daher werden Sie in Bezug auf Item B auch nicht beschrieben.

Hier ist weder Platz noch besteht die Notwendigkeit, das Item in allen Details zu beschreiben. Es geht um die Überprüfung, ob es Bildungssprache verwendet. Daher werden nicht alle erdenklichen Merkmale beschrieben und v. a. nicht alle Beispiele angeführt.

vor.

e Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab.

e Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.

ellen Sie die Zinsentwicklung für die Raiffeisen-Bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar (1,5 % ≤ Zwölf-Monats-Euribor ≤ 6 %). Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen bessere Konditionen bietet.

c) In der Tageszeitung Die Presse *vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparverträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 nicht überbewerten soll. Während sie im 1. Jahr einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 % entspricht, sinkt ihr Wert am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung). Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.*

Jahr	*Einzahlung*	*Jahreszinsen abzüglich KESt*	*Prämie*	*Kapital am Jahresende*
1	*€ 1.200,00*	*€ 27,00*	*€ 36,00*	*€ 1.263,00*
2	*€ 1.200,00*	*€ 24,75*	*€ 36,00*	*€ 2.523,75*
3	*€ 1.200,00*	*€ 37,42*	*€ 36,00*	*€ 3.797,18*
4	*€ 1.200,00*	*€ 80,20*	*€ 36,00*	*€ 5.113,38*
5	*€ 1.200,00*	*€ 101,33*	*€ 36,00*	*€ 6.450,71*
6	*€ 1.200,00*	*€ 168,70*	*€ 36,00*	*€ 7.855,41*

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende der 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von € 7.872,90. Bestimmen Sie jenen Jahreszinssatz, den ein Sparbuch haben müsste, das bei jährlich vorschüssiger Einzahlung von € 1.200 nach einer Laufzeit von 6 Jahren zum gleichen Betrag führen würde. Berücksichtigen Sie dabei die KESt.

- passivische Ausdrucksweise: *sich richten*
- *trennbares Präfixverb*
- Komplexer Satz mit fünf Satzgliedern.
- Trennbares Verb *„abziehen“*; das führt aufgrund der vielen Satzglieder dazu, dass die Satzklammer *„zieht … ab“* extrem weit gespannt ist; d. h., Elemente, die zusammengehören, stehen weit voneinander entfernt.
- Nominalstil: *zur Bestimmung*
- Fachsprache: *Zwölf-Monats-Euribor, Prozentpunkte*

- Komplexer Satzbau mit Abstraktum (*Zinsentwicklung*) mit umfangreichem Rechtsattribut (*für die Raiffeisen-Bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor*)
- Trennbares Verb mit weit gespannter Satzklammer (*Stellen Sie … dar*).
- Fachsprache: *≤, Zwölf-Monats-Euribor, Konditionen*
- ausschließlich hypotaktischer Satzbau
- Unpersönliche Ausdrucksweise: Passiv, *man*-Formulierung
- handlungsarme Verben: *entsprechen, zutreffen*
- Präfixverben: *überbewerten, zutreffen*
- zum Teil durch Attribuierung massiv ausgebaute Satzglieder, z. B. *einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 %; unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung)*[16], hier mit geschachtelten Präpositionalphrasen
- Komposita: *Kontostandsverlauf*
- Abstraktionen/Nominalstil: *Vermehrung, Einzahlung, Behauptung*

- Abermals komplexer Satzbau; im zweiten Satz Hypotaxe mit Nebensatz 1. (*den ein Sparbuch haben müsste*) und 2. Grades (*das bei jährlich vorschüssiger Einzahlung von € 1.200 nach einer Laufzeit von 6 Jahren zum gleichen Betrag führen würde*), im zweiten Nebensatz geschachtelte Präpositionalphrasen, Attribuierung und drei Satzglieder, was zu einer weit gespannten Nebensatzklammer *(das … führen würde).*
- Konjunktiv

[16] Im Konzept der Leichten Sprache (Bredel/Maaß 2016) gelten Formulierungen in Klammern als besondere Verständnishürden.

Hinweis zur Aufgabe:

Antworten müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

- Fachsprache: *vorschüssig*

Passivische, unpersönliche Ausdrucksweise

Diese kurze Analyse zeigt, dass in Item B bildungssprachliche Merkmale dicht und deutlich ausgeprägt aufweist. Auf lexikalisch-semantischer, morphologischer und syntaktischer Ebene sind an der Textoberfläche eine Reihe von Merkmalen feststellbar, die auf der diskursiv-kommunikativen Ebene wirksam werden: Sie führen zu einer sehr hohen Informationsdichte und Kompaktheit des Texts und münden in einen komplexen Text mit einem elaborierten Code. An Texthandlungen liegen fast ausschließlich das Beschreiben und das Auffordern, lediglich in c) wird wiedergegeben.
Auffällig ist die Abwesenheit von Kohäsionsmitteln (z. B. Konnektoren), die die einzelnen Sätze verbinden würden. Das führt dazu, dass die Progression der gelieferten Informationen zum Teil als geradezu beliebig erscheint (wenn dies auch aus logischen Gründen nicht immer der Fall ist) und die Textkohärenz sprachlich wenig angezeigt wird. Diese Tendenz wird auch von der Tatsache hervorgerufen, dass Item B fast ausschließlich lexikalische Subjekte enthält, also Sätze durch Wiederaufnahme/Anaphorisierung praktisch nicht verbunden werden (üblicherweise erfolgt eine solche Anaphorisierung durch Pronomen oder Pronominaladverbien, z. B. *In einen Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang € 1.200 eingezahlt. Seine* (Pronomen) *Laufzeit beträgt 6 Jahre. / Der Kunde zahlt zu Beginn eines jeden Jahres € 1.200 ein. Dafür* (Pronominaladverb) *erhält er eine Prämie von € 30.*
Lediglich in Punkt c)

> *„In der Tageszeitung* Die Presse *vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparverträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 nicht überbewerten soll. Während sie im 1. Jahr einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 % entspricht, sinkt ihr Wert am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung). Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft."*

werden Sätze mit Pronomen verbunden – und zwar genau an jener Stelle, an der von den dominanten Texthandlungen Beschreiben und Auffordern abgewichen wird: An dieser Stelle werden fremde Äußerungen wiedergegeben (im Übrigen u. a. mit einer irreführenden Verwendung des Indikativs).
Eine zweite Auffälligkeit betrifft den ausgeprägten Hang des Items zum Nominalstil, zur Abstraktion und zur Unpersönlichkeit. Das soll an einem Beispiel illustriert werden. Unter Punkt b) heißt es: *„Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich vor."* Inwiefern ist dieser Satz nominal geprägt? Er konstituiert seine Bedeutung vor allem aus Nomen, jedenfalls nicht aus dem Verb. Das lässt sich einfach erproben: Keines der Nomen kann ohne Informationsverlust weggelassen bzw. ohne Veränderung der Information ausgetauscht werden. Das ist aber sehr wohl mit dem Verb der Fall. Statt „vorgehen" ließe sich „handeln" oder „verfahren" verwenden, mit der Veränderung der Präposition auch etwa „verfahren". In einem Verbalstil könnte der Satz *„Die Bausparkassen berechnen den Zinssatz unterschiedlich"* lauten – mit einem handlungsstärkeren Verb und weniger Abstraktion.

Das zweite Item – im Folgenden als Item R bezeichnet –

> *Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor Abschluss der höheren Schule für sein späteres Studium € 22.500 als Rücklage auf ein Sparkonto an.*
> *Lisa erhält von ihren Eltern ab demselben Zeitpunkt 5 Jahre lang € 375 monatlich vorschüssig auf ein Sparkonto, das mit dem gleichen Jahreszinssatz wie bei Martin verzinst wird.*
> *Der Zinssatz bleibt während dieser 5 Jahre konstant, es finden keine weiteren Transaktionen auf den beiden Konten von Martin und Lisa statt und es gibt keine Kontoführungsgebühr.*
>
> *a) – Erstellen Sie für den Geldwert der beiden Rücklagen je eine Zeitlinie mit jährlichen Abständen.*
> *– Erklären Sie, mit welchem Rechenansatz man aus dem Jahreszinssatz den monatlichen gleichwertigen Zinssatz i_{12} anhand der Zinseszinsformel herleiten kann. (Die Kapitalertragsteuer ist bei dieser Berechnung nicht zu berücksichtigen.)*
>
> *b) Lisa meint, dass zwar 60-mal € 375 wie bei Martin ebenfalls € 22.500 ergeben, aber die vorschüssige monatliche Ratenzahlung bei Verzinsung mit 0,2 % p. m. einem geringeren Barwert entspricht.*
> *– Argumentieren Sie, weshalb Lisas Aussage stimmt.*
> *– Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Barwert der Ratenzahlung bei Lisa und dem Geldbetrag, den Martin von seinen Eltern erhält.*
> *Runden Sie das Ergebnis auf Euro.*
> *(Die Kapitalertragsteuer ist im gegebenen Zinssatz bereits berücksichtigt.)*
>
> *c) Für Martin wird das Geld mit einem Zinssatz von 2,5 % p. a. angelegt.*
> *Lisa möchte statt € 375 pro Monat 5 nachschüssige jährliche Raten von € 4.500 erhalten. Sie wünscht, dass der Zinssatz so hoch gewählt werden soll, dass sie nach 5 Jahren einen gleich hohen Betrag wie Martin bekommt.*
> *– Berechnen Sie, wie groß der jährliche Zinssatz für Lisa unter dieser Voraussetzung sein müsste. Berücksichtigen Sie die Kapitalertragsteuer von 25 % pro Jahr. Runden Sie das Ergebnis auf 2 Dezimalstellen.*
>
> *Hinweis zur Aufgabe:*
> *Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren*

weist im Wesentlichen dieselben (bildungs)sprachlichen Merkmale wie Item B auf. Auffällig sind auch hier die weitgehende Abwesenheit von Kohäsionsmitteln, die Reduktion auf zwei Texthandlungen sowie die Anreicherung der Sätze mit Satzgliedern bzw. der Satzglieder mit Attributen. Das kann auch zu einer informationellen Überstrukturierung führen, wie der ersten Satz des Items zeigt: *Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor Abschluss der höheren Schule für sein späteres Studium € 22.500 als Rücklage auf ein Sparkonto an.* Die Information, dass Martin *eine höhere Schule* besucht und wodurch die Handlung der Eltern motiviert ist (*für sein späteres Studium*) erscheinen für das Überprüfungsziel des Items als nicht relevant.

8.1.4 Bearbeitungen der Schüler/innen

Sowohl für Item B als auch für Item R liegen 16 Bearbeitungen von Schülern/innen vor. Sie werden im Folgenden als „B1“ bis „B16“ bzw. „R1“ bis „R17“ bezeichnet.
Im Rahmen des IMST-Projekts wurde weder die Sprachkompetenz noch die Fähigkeit zur Sprachreflexion oder Sprachkritik der Schüler/innen erhoben. Das ist insofern bedeutsam, als

a) die individuelle Sprachkompetenz der Schüler/innen – sowohl rezeptiv als auch produktiv – die Grenzen für die Bearbeitung setzt;
b) Schüler/innen mit niedriger sprachproduktiver Kompetenz daher ihre Bearbeitung möglicherweise nicht so formulieren können, wie es ihren tatsächlichen Vorstellungen entspricht;
c) ein reflexiver und kritischer Zugang zur Sprache und zur Sprachverwendung eine unabdingbare Voraussetzung für die Bearbeitung der Items ist; so zeigt sich etwa, dass 11 von 16 Bearbeitungen die stilistisch fragwürdige Formulierung „Bei einem Bausparverstrag werden … eingezahlt“ des Items B übernehmen.
   Auch die semantisch merkwürdige Verwendung von „Argumentieren“ in „Argumentieren Sie,

weshalb Lisas Aussage richtig ist“ (Item R) oder „Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandes, ob diese Behauptung zutrifft“[17] wird von jeweils 12 von 16 Bearbeitungen (Item B und Item R) übernommen.

Ein weiteres Beispiel: In *„Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor Abschluss der höheren Schule …“* (Item R) lässt sich letztlich nur aufgrund des Weltwissens erschließen, dass Martins Abschluss der höheren Schule gemeint ist. Die syntaktische Form ließe auch die Vermutung zu, dass die Eltern eine höhere Schule abschließen. Dieser Mehrdeutigkeit aufzulösen, gelingt Schülern/-innen, die sie erkennen, offenbar nicht immer, vgl. etwa R2:

„Die Eltern von Martin legen 5 Jahre vor Abschluss Martins höheren Schule € 22.500 … an.“

d) in den Bearbeitungen der Schüler/innen Normverstöße und stilistische Fragwürdigkeiten auftreten können, die Bedeutung und Verständlichkeit beeinflussen können, deren Behebung im Rahmen der Auswertung aber eine Verfälschung der Schülerperformanzen darstellen würde; Beispiele:
   - *Am Jahresende fördert der Staat eine steuerfreie Prämie von 36 €.* (B4)
   - *Vom Staat bekommt immer am Jahresende eine steuerfreie Prämie von € 36.* (B6)

e) durch die Original-Items eine Sprache vorgegeben wird, die von den bearbeitenden Schülern/-innen übernommen wird, wenn die eigene Kompetenz zum Umformulieren nicht ausreicht.

Vor allem aus letzterem Grund wird im Folgenden v. a. auf jene Bearbeitungen der Schüler/innen bzw. jene Stellen der Bearbeitungen eingegangen, die von den Original-Items abweichen.
Darüber hinaus erfolgt die Analyse allein in sprachlicher Hinsicht, nicht in inhaltlicher. Das heißt: Mit den sprachlichen Veränderungen können auch inhaltliche Veränderungen verbunden sein. Diese werden hier nicht kommentiert.

Eine Analyse nach den in Kapitel 2 beschriebenen Merkmalen von Bildungssprache ergibt folgendes Bild:

Lexiko-semantische Ebene:

- Präfixverben: Die Häufigkeit von Präfixverben ändert sich praktisch nicht. Die Schüler/innen verwenden sie ebenso ausgiebig wie die Original-Items.
- handlungsarme Verben, auch reflexive: Auch wenn es letztlich eine intuitive Entscheidung bleibt, welche Verben als (nicht) handlungsarm eingestuft werden, kann festgestellt werden, dass die Bearbeitungen der Schüler/innen zu keine wesentliche Anreicherung der Items mit Action führen. Punktuell ist zu beobachten, dass nichtreflexive Verben durch reflexive ersetzt werden.

Item B	**Bearbeitung**
Die Laufzeit beträgt 6 Jahre.	*Die Laufzeit beläuft sich auf 6 Jahre.* (B1)

- normierte Fachbegriffe: Fachbegriffe werden den von Schülern/-innen weitgehend übernommen, gelegentlich kommt es zum Ersatz fachsprachlicher Begriffe durch alltagssprachliche.

Item B	**Bearbeitung**
…, dass die Prämien jeweils am Ende jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital addiert … werden	*… zum Kapital dazugezählt werden …*(B1)

[17] Merkwürdig ist diese Formulierung insofern, als Argumentieren eine strittige Frage voraussetzt, die Existenz einer solchen in den beiden zitierten Arbeitsaufträgen aber jeweils im Nebensatz in Abrede gestellt wird.

Eine der Bearbeitungen zeigt aber auch einen Hang zur intensiveren Verwendung von Fachsprache:

Item B	**Bearbeitung**
Jeweils am Jahresende …	*Jährlich nachschüssig …* (B8)
… in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar (1,5 % ≤ Zwölf-Monats-Euribor ≥ 6 %)	*… in Abhängigkeit vom Euribor im Intervall [1,5%;6%]* (B8)

Morphologische Ebene:

- Komposita: Von Seiten der Schüler/innen besteht kaum eine Tendenz, Komposition zu vermeiden. In Einzelfällen werden aber komplizierte Wortbildungen erkennbar vermieden.

Item B	**Bearbeitung**
Die Raiffeisen-Bausparkasse gibt dem Kunden für das 1. Jahr einen Einstiegszinssatz vor KESt von i = 3,125 % p. a. In den restlichen 5 Jahren wird ein Zinssatz vor KESt von 1,64 % p. a. bezahlt.	*Der Zinssatz für das erste Jahr beträgt vor KESt 3,125 % p. a. Vom 2. bis zum 6. Jahr werden Zinsen von 1,64 % p. a. vor KESt ausbezahlt.*

- Abstraktion durch Derivation (z. B. auf *–ung, -heit*): Es ist eine Tendenz festzustellen, dass abstrakte Nomen (vgl. auch Nominalstil) vermieden werden. Dies soll am Beispiel der Präpositonalphrase „unter Berücksichtigung“ (Item B) gezeigt werden.

Item B	**Bearbeitung**
Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit.	*Berechnen Sie den Endwert …. Beachten Sie dabei die KESt, welche auf Zinsen anfällt, und die jährliche steuerfreie Prämie!* (B2)
	Zusätzlich dazu wird die KESt-befreite Prämie von 36 € pro Jahr jährlich nachschüssig auf das Konto einbezahlt und der Einlage entsprechen verzinst. Berechnen Sie den Kontostand am Ende der Laufzeit. (B8)
	Berechnen Sie nun den Kontostand am Ende der 6 jährigen [sic!] Laufzeit. Beachten Sie dabei die KESt und die jährliche Bausparprämie. (B10)
	Berechnen Sie den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie dabei die steuerfreie Prämie und die Zinsen, die mit 25 % KESt besteuert werden. (B11)
	Berechnen Sie nun den Kontostand am Ende der 6-jährigen Laufzeit. Beachten Sie dabei die KESt und die jährliche Bausparprämie. (B12)
	Berechnen Sie den Endwert, dabei müssen Kest [sic!] und eine Prämie von jährlich 36 E berücksichtigt werden. Zu beachten ist, dass die Prämie jeweils am Ende jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital zu addieren ist, die Zinsen der Prämienbeträge werden aber mit 25% KESt versteuert.(B 15)

Hier zeigt sich in immerhin 6 von 16 Fälle der Ersatz der Präpositionalphrase mit abstrahierendem Nomen durch Verbalkonstruktionen, üblicherweise wird dabei das Nomen „Berücksichtigung“ durch das Verb „beachten“ ersetzt, in nur einem Fall durch „berücksichtigen“. Damit verbunden ist eine Reduktion des Nominalstils hin zu einem Verbalstil.

Dass dieses Phänomen hier als „Tendenz“ bezeichnet wird, basiert auf der Annahme, dass die Verwendung von „unter Berücksichtigung“ in den Bearbeitungen durch die Schüler/innen von der Sprache des Items B stark induziert wird: Diese Präpositionalphrase gehört einem sehr formalen Register an, das Schüler/innen üblicherweise nicht verwenden. Ihre Persistenz wird darauf zurückgeführt, dass die Schüler/innen sie verstehen und daher in ihre Lösungen mit übernehmen.

Syntaktische Ebene:[18]

- Die Frage nach der Verwendung von Hypotaxen steht in einem direkten Zusammenhang mit jener nach „Nominalstil vs. Verbalstil“ bzw. die Anreicherung von Sätzen durch Satzglieder oder Attribute. Satzglieder können durch Gliedsätze ersetzt werden, damit kann eine Häufung von Nomen vermieden werden. Das ist im folgenden Beispiel der Fall:

Item R	**Bearbeitung**
Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor Abschluss der höheren Schule für sein späteres Studium € 22.500 als Rücklage auf ein [sic!] Sparkonto an.	*Martins Eltern legen auf ein Sparkonto € 22.500 fünf Jahre, bevor er die höhere Schule abschließt, ein. Das Geld soll verwendet werden, um sein späteres Studium zu bezahlen.* (R3)[19]

Das Beispiel zeigt, dass durch die Umformulierung von Satzgliedern in Gliedsätze (hier: Temporalsatz und Infinitivsatz) der verbale Charakter eines Stils erhöht wird. Zu dieser Tendenz zählen v. a. die oben unter „Abstraktion durch Derivation“ angeführten Beispiele. Die Umwandlung von Satzgliedern in Gliedsätze bzw. die Umwandlung von Attributen in Attributsätze kann aber nicht als generelles Merkmal der Schülertexte gesehen werden.

- Etwas anders verhält es sich bei der Entflechtung von komplexen Sätzen, die aus einer großen Anzahl von (komplexen) Satzgliedern bestehen. Wiederholt lösen Schüler/innen solche Sätze auf. Als Beispiel dafür soll der ersten Satz von Item R, ein durchaus komplexes Gebilde, betrachtet werden.

Item R	**Bearbeitungen**
Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor Abschluss der höheren Schule für sein späteres Studium € 22.500 als Rücklage auf ein Sparkonto an.	*Um etwas zu sparen [sic!] legt Walter 22.500 € auf 5 Jahre an. (R1)*
	Die Eltern von Martin legen 5 Jahre vor Abschluss Martins höheren Schule € 22.500 als Rücklage auf ein Sparkonto an. Dieses Geld sollte später für sein Studium verwendet werden. (R2)[20]
	Martins Eltern legen auf ein Sparkonto € 22.500 fünf Jahre, bevor er die höhere Schule abschließt, ein. Das Geld soll verwendet werden, um sein späteres Studium zu bezahlen. (R3)
	Martin wird in 5 Jahren ein höhere Schule beenden. Seine Eltern legen jetzt schon eine Rücklage in der Höhe von 22.500 € für sein späteres Studium auf ein Sparkonto ein. (R4)

[18] Diese Ebene wird nicht nach Einzelaspekten beschrieben, weil diese stark ineinandergreifen, ein Aufgliederung in Einzelaspekte also zu Wiederholung führen bzw. die Darstellung von Zusammenhängen erschweren würde

[19] Bearbeitung R3 löst nicht nur die nominale Häufung in Item R auf, sie behebt auch den Kasusfehler und ersetzt die umgangssprachlichere „von“-Fügung durch den formaleren Genitiv.

[20] Die Problematik dieser Lösung wurde oben bereits angesprochen.

Martin legt € 22.500 ,- für fünf Jahre auf ein Sparkonto an. (R5)

Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor seinem Abschluss eine Rücklage, [sic!] von € 22.500 auf ein Sparkonto. (R6)

Für die Kinder Martin und Lisa soll für ihre zukünftige Schulausbildung Geld angespart werden. Die Laufzeit der Rücklagen beträgt für beide 5 Jahre. Für Martin wird am Anfang ein Betrag von € 22.500 zu einem fixen und gleichbleibenden Jahreszinssatz i. [sic!] (R7)

Martin und Lisa bekommen für das Besuchen einer höheren Schule Geld von ihren Eltern. Martin bekommt 22.500 € 5 Jahre vor seinem Abschluss auf ein Konto gut geschrieben [sic!]. (R8)

Die Eltern von Alex legen für ihn 22.500 € für 5 Jahre auf ein Sparkonto. (R9)

Marin wird in 5 Jahren die höherbildende [sic!] Schule abschießen und seine Eltern legen nun für ihn ein Sparkonto mit 22.500 € für ein späteres Studium an. (R10)

Nach ihrem Ableben vererben die Großeltern ihrem Enkelsohn Peter 22.500 €. Ihre Enkeltochter Eva bekommt die Lebensversicherung der Großeltern ausbezahlt, die 375 € pro Monat beträgt. Die Zahlungen für Eva werden vorschüssig bezahlt und die Laufzeit beträgt 5 Jahre. Beide können erst nach 5 Jahren, also an ihrem 18. Geburtstag, auf das Geld zugreifen. (R11)

Martin bekommt für 5 Jahre eine 22500€ Rücklage [sic!] auf ein Sparkonto. (R12)

Die Eltern von Walter legen für 5 Jahre jeden Monat eine vorschüssige Monatesrate von 375 € auf sein Spar-Raiffeisenkonto an. (R13)

Die Eltern von Sonja legen für ihre Tochter 5 Jahre vor Abschluss der Matura 22.500 € als Rücklage an. (R14)

Die Eltern von Martin legen € 22.500,00 für sein Studium auf ein Sparkonto an. (R15)

Martin erhält € 22.500 auf ein Konto überwiesen. Es wird in den nächsten 5 Jahren jährlich verzinst. Seine Schwester Lisa erhält eine monatliche vorschüssige Einzahlung von € 375 auf ein Konto überwiesen …. (R16)

- Der Satz des Original-Items enthält 7 (!) Satzglieder mit insgesamt 4 Attributen, er enthält 5 Präpositionalphrasen. Das führt zu einer sehr weit gespannten Satzklammer (*legen … an*), die ihrerseits ihren Ursprung in der Verwendung eines trennbaren Präfixverbs hat *(anlegen)*. Anstatt des Adverbials im Dativ, das dieses Verb im Zusammenwirken mit der Präposition „auf“ zulässt (*auf ein<u>em</u> Konto anlegen*), wird ein Akkusativ verwenden (**auf ein Konto anlegen*). Der Satz kann also als recht komplex gelten. Wie gehen die Schüler/innen damit um?[21]

[21] Die inhaltlichen Veränderungen soll hier unkommentiert bleiben. Es geht um syntaktische Veränderung. Inhaltliche werden dann angesprochen, wenn sie im Zusammenhang mit der Syntax stehen.

- Keine/r der Schüler/innen übernimmt diesen Satz. Vielmehr wird seine Komplexität reduziert, indem folgende Strategien angewendet werden:
  - Verwendung eines einfachen Satzes, Reduktion der Information, insbesondere solcher Information, die für die mathematische Lösung des Problems nicht nötig erscheint, etwas dass eine höhere Schule und ein Studium (k)eine Rolle spielen: R1, R5, R6, R8, R9, R12, R13, R14, R15. Damit wird die Anzahl der Satzglieder reduziert.
  - Verwendung von mehreren Sätze ohne Hypotaxen: R2, R4, R7, R8, R9, R10, R15
  - Verwendung mehrerer Sätze mit Hypotaxen: R1, R3, R11

- Anders als die Original-Items neigen einige Bearbeitungen der Schüler/innen dazu, Zusammenhänge durch Kohäsionsmittel explizit herzustellen. Dazu ist auch die Verwendung von Pronomen oder Pronominaladverbien, gelegentlich auch von Adverbien über Satzgrenzen hinweg zu rechnen.

Item B	**Bearbeitung**
Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor.	*Die variable Verzinsung der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz. <u>Dieser</u> nennt sich Zwölf-Monats-Euribor.* (B1)
Stellen Sie die Zinsentwicklung für die Raiffeisen-Bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängikeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar (1,5 % ≤ Zwölf-Monats-Euribor ≤ 6 %). Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen bessere Konditionen bietet.	*Stellen sie mit Hilfe einer grafischen Darstellung die Zinsentwicklung der beiden Bausparkassen dar und vergleichen Sie die beiden <u>danach</u>.* (B1)
Während sie im 1. Jahr einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 % entspricht, sinkt ihr Wert am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung). Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.	*…. sinkt ihr Wert unter 0,5 % nach der letzten Einzahlung. <u>Nun</u> sehen sie [sic!] einen Kontostandverlauf. Sie sollen <u>nun</u> kontrollieren, ob diese Behauptung der Wahrheit entspricht.*
Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von € 36.	*Jährlich nachschüssig werden <u>zudem</u> noch 36 € in Form einer steuerfreien Prämie einbezahlt.* (B8)
Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie, dass die Prämien jeweils am Ende jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital addiert, die Zinsen der Prämienbeträge aber mit 25 % KESt versteuert werden.	*Berechnen Sie <u>nun</u> den Kontostand am Ende der 6 jährigen [sic!] Laufzeit. Beachten Sie <u>dabei</u> die KESt ….(B10)*
Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich vor.	*Die einzelnen Bausparkassen haben unterschiedliche Berechnungsmethoden für den Zinssatz, <u>jedoch</u> müssen sie sich an den europäischen Geldmarktzins, dem Zwölf-Monats-Euribor, richten [sic!]. Die Raiffeisen-Bausparkasse verringert den Zinssatz des Zwölf-Monats-Euribors um 1,3 Prozentpunkte.*
Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab.	*Die Allgemeine Bausparkasse ABV <u>hingegen</u> verringert den Zinssatz um 20 % und zieht 0,5 Prozent-*

Die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.

punkte ab. (B 14)

Diese Belege illustrieren, dass die den Bearbeitungen durch die Schüler/innen Kohäsionsmittel stärker eingesetzt werden als in den Original-Items. Besondern hingewiesen sei auf das Adverb „nun“, das in einigen mehr als den oben zitierten Belegen verwendet wird. Mit „nun“ wird eine Sequenzierung der Handlungen der Rezipienten/-innen nahegelegt: Die Aufgabenstellung sagt Probanden/-innen nicht nur, was sie machen sollen, sondern auch, was sie in welcher Reihenfolge machen sollen. Offenbar stellt es also in den Augen der Schüler/innen eine Hilfe dar, nicht nur unverbunden gereihte imperativische Sätze zu lesen, sondern diesen über die sprachlich-lineare Sequenzierung hinaus – anders ist Sprache nicht möglich, auch Gleichzeitiges muss nacheinander ausgedrückt werden – eine Handlungsreihenfolge mitzugeben.

- In Bezug auf unpersönliche Konstruktionen/Depersonalisierung zeigen die Bearbeitungen durch die Schüler/innen widersprüchliche Tendenzen. Insgesamt werden solche Konstruktionen nicht im großen Stile vermieden. Einerseits verändert etwa keine/r der Schüler/innen die depersonalisierten „Hinweise zur Aufgabe“ am Ende eines jeden Items. Andererseits zeigt sich aber an einer Stelle von Item R, dass die Passivkonstruktion in Summe nicht übernommen wird.

Item R	**Bearbeitung**
Sie wünscht, dass der Zinssatz so hoch gewählt werden soll, dass …	*Walters Bruder möchte einen Zinssatz, wo [sic!] er nach 5 Jahren gleich viel wie Walter bekommt.* (R1)
	Lisa möchte einen hohen Zinssatz, damit sie nach 5 Jahren einen gleich hohen Betrag wie Martin bekommt. (R2)
	… dass der Zinssatz für die Raten so hoch ist , dass … (R3)
	Dabei sollte der Zinssatz so gewählt werden, dass … (R4)
	… mit dem Lisas Kapital verzinst werden müsste, wenn … (R5)
	Der Zinssatz soll so hoch sein, dass … (R6)
	Wie groß muss der Zinssatz sein …? (R7)
	… wie hoch die Jahresverzinsung sein soll …“ (R8)
	Welcher Zinssatz muss gewählt werden …? (R9)
	--- (R10)
	Berechnen Sie den jährlichen Zinssatz von Eva. (R11)
	Wie hoch ist der jährliche Zinssatz für Lisa …? (R12)
	Der Zinssatz sollte so angelegt werden, das [sic!] … (R13)
	Wie groß müsste der Zinssatz sein …? (R 14)
	… wie groß der jährliche Zinssatz für Lisa unter dieser Voraussetzung sein müsste. (R15)
	Lisa möchte doch lieber einen Jahreszinssatz. (R16)

Lediglich 4 von 16 Schüler/innen übernehmen hier das Passiv.

Diskursiv-kommunikative Ebene:

- Diese Frage nach Depersonalisierung vs. persönlichem Blickwinkel scheint Schüler/innen aber durchaus zu bewegen. Das zeigt sich sehr deutlich dort, wo in den Original-Items Personalisierungen, z. B. durch Namen, vorgenommen werden. Solche werden durchgängig übernommen oder auch namentlich verändert (Item R). In Item B wird (anders als in Item R) der mathematisch zu lösende Sach- und Problemgehalt auf einer allgemeinen, abstrakten und unpersönlichen Ebene gehalten: Es kommen tatsächlich darin keine Personen, sondern nur Institutionen vor. Immerhin zwei Schüler/innen haben das verändert.

Item B	**Bearbeitung**
Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang € 1.200 eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von € 36. Die Kapitalertragsteuer (KESt) beträgt jährlich 25 %.	*Sie schließen bei der Raiffeisen Bank [sic!] einen Bausparvertrag und zahlen jedes Jahre am Anfang 1.200 € ein. (B1)*
	Herr Alfons schließt einen Bausparvertrag ab. (B 16)

Als besonders auffällig kann hier gelten, dass in B1 der Leser/die Leserin direkt adressiert und damit involviert wird.

- Insgesamt lässt sich in den Schülertexten eine Reduktion der Information und der Informationsdichte feststellen. Das dürfte sich vor allem auf solche Informationen beziehen, die die Schüler/innen für die mathematische Lösung der Aufgabe als nicht nötig betragen. Im Detail betrifft das
  - in Item R:
    - Entfall der „Eltern“, Entfall des Hinweises auf die „höhere Schule“, Entfall des Hinweises auf ein Studium
    - in Item B: die Quellenangabe zur erwähnten Tageszeitung

Item B	**Bearbeitung**
In der Tageszeitung Die Presse vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass …	*In einer Zeitung steht, dass …* (B1)
	In einer Zeitung wird beschrieben, dass … (B10)
	[Hinweis auf einen Zeitungsbericht fehlt völlig] (B11)
	In einer Zeitung wird beschrieben, dass … (B12)
	In der Presse wird beschrieben, dass … (B15)

- Vereinzelt finden sich in den Bearbeitungen durch die Schüler/innen Anflüge eines Unterlaufens der schriftlichen Konzeption, d. h., es zeigen sich Anflüge von Mündlichkeit.

  Das soll an folgendem Beispiel veranschaulicht werden.

Item B	**Bearbeitung**
Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bau- sparkassen unterschiedlich vor.	*Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen orientiert sich nach [sic!] dem europäischen Geldmarkzinssatz, dem sogenannten Zwölf-Monats-Euribor. Anhand des Zwölf-Monats-Euribors berechnet <u>nun</u> jede Bausparkasse auf etwas unterschiedliche Weise den Zinssatz, den sie dann ihren Kunden*
Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des	

Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats- Euribor 1,3 Prozentpunkte ab.

Die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab

anbietet.

So zieht die Raiffeisen-Bausparkasse etwa 1,3 Prozentpunkte vom Zwölf-Monats-Euribor ab, um den Zinssatz zu errechnen. Hingegen dazu verringert die Allgemeine Bausparkasse ABV den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab. (B2)

Die Verwendung von „nun" in B2 entspricht nicht der kommunikativen Funktion des Adverbs, die oben angesprochen worden ist: Hier geht es nicht um eine Sequenzierung von Handlungen, sondern „nun" ist hier ein Füllwort, wie es in der Mündlichkeit häufig auftritt. Es deutet einen Erzählduktus des Mündlichen an – wobei Erzählen als Texthandlung an dieser Stelle des Items kaum angebracht erscheint. Ähnlich verhält es sich mit „so – etwa". Diese Formulierung markiert die Raiffeisen-Bausparkasse als Beispiel, also als austauschbare Illustration für einen Sachverhalt – was sie im gegenständlichen Zusammenhang nicht ist, weil es im Folgenden nicht um einen beliebigen Vergleich, sondern um einen Vergleich zwischen Raiffeisen-Bausparkasse und ABV geht. Auch diese Unschärfe – auch „so – etwa" könnte als Füllwort interpretiert werden – a entspricht dem Medium der Mündlichkeit. Schließlich gehört dazu die schriftsprachliche Unregelmäßigkeit „hingegen dazu", die für die Mündlichkeit tolerabler erscheint.

- Zuletzt soll unter dem diskursiv-kommunikativen Aspekt noch eine einzelne Bearbeitung angesprochen werden, die in Teilen aus dem Rahmen fällt, weil sie vom Format des Items vorgegebene Textsortenkonventionen unterläuft – wohl gemerkt: unter dem Anspruch, die Aufgabe verständlicher zu machen.

Item B

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang € 1.200 eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von € 36. Die Kapitalertragsteuer (KESt) beträgt jährlich 25 %.

a) *Die Raiffeisen-Bausparkasse gibt dem Kunden für das 1. Jahr einen Einstiegszinssatz vor KESt von i = 3,125 % p. a. In den restlichen 5 Jahren wird ein Zinssatz vor KESt von 1,64 % p. a. bezahlt. Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie, dass die Prämien jeweils am Ende jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital addiert, die Zinsen der Prämienbeträge aber mit 25 % KESt versteuert werden.*

Bearbeitung

*Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am **Jahresanfang € 1.200** eingezahlt.*

Laufzeit: *6 Jahre*

Bausparprämie: *36 € am Jahresende*

KESt: *25 %*

a) Die Bausparkasse Raiffeisen-Bank gewährt dem Kunden einen Einstiegszinssatz von i = 3,125% per anno. In den verbleibenden 5 Jahren wird Zinssatz auf 1,64% gesenkt. Berechnen sie nun den Kontostand am Ende der Laufzeit, [sic!] unter Berücksichtigung der KESt und der staatlichen Prämie in der Höhe von 36€.

ACHTUNG! Berücksichtigen sie** [sic!]**, dass die Zinsen noch nicht mit der KESt versteuert wurden und die staatliche Prämie steuerfrei ist!

b) Die Berechnung der variablen Verzinsung wählt jede Sparkasse selbst, jedoch haben sich diese an den europäischen Geldmarktzinssatz zu richten [sic!]. Genauer gesagt an den Zwölf-Monats-Euribor (Leitzinssatz).

- *Die Raiffeisenbank zieht sich bei ihrer Berechnung für das Folgejahr 1,3 Prozentpunkte ab.*
- *Die ABV Bausparkasse vermindert den Euribor um 20% und zieht sich noch dazu 0,5 Prozentpunkte ab.*

[…] (B3)

Diese Item gibt das grundlegende Textsortenmerkmal von Item B, dass es sich um einen fortlaufenden Text handelt zugunsten einer stichwortartigen, teilweise tabellarischen Angabe auf und ergänzt diese mit einigen Layoutelementen, etwa Fettdruck und Kombination von Aufzählungszeichen und Bulletpoints.

8.2 Aufgabenbearbeitung durch SchülerInnen der Abschlussklassen

Im Folgenden sind die Aufgabenbearbeitungen durch die SchülerInnen der 5. Klasse in unkorrigierter Form aufgelistet.

BAUSPAREN BIS 2011

Bei einem neu angelegten Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang 1.200 € eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde 36 € Bausparprämie. Die Kapitalertragssteuer (KESt) beträgt jährlich 25%.

a) Für das erste Jahr bekommt man vor KESt 3,125% Zinsen p. a., für die restlichen 5 Jahre bekommt man Zinsen in der Höhe von 1,64% p. a. vor Abzug der KESt. Berechnen Sie nun den Kontostand am Ende der 6 jährigen Laufzeit. Beachten Sie dabei die KESt und die jährliche Bausparprämie. Die Bausparprämie wird am Jahresende (ohne Abzug der KESt) zum gesamten Kapital addiert, die Zinsen müssen vor dem Addieren mit 25% KESt versteuert werden.

b) Für die Berechnung der Zinsen verwenden die Raiffeisen-Bausparkasse und die Allgemeine Bausparkasse ABV verschiedenen Methoden. Dabei wird der Zwölf-Monats-Euribor, also der europäische Geldmarktzinssatz in Betracht gezogen. Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht vom aktuellen Zwölf-Monats-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab, die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20% und zieht dann 0,5 Prozentpunkte ab.
Stellen Sie dies im Intervall von (1,5 <= den Zwölf-Monats-Euribor <= 6%) grafisch dar. Zeigen Sie wann welche Berechnung besser für den Sparer ist.

c) In einer Zeitung wird beschrieben, dass man die staatliche Prämie von 36€ kritisch betrachten sollte. Während sie im ersten Jahr eine Vermehrung um 3% bedeutet, ist die Vermehrung am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 %.
Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KESt	Prämie	Kapital am Jahresende
1	€ 1.200,00	€ 27,00	€ 36,00	€ 1.263,00
2	€ 1.200,00	€ 24,75	€ 36,00	€ 2.523,75
3	€ 1.200,00	€ 37,42	€ 36,00	€ 3.797,18
4	€ 1.200,00	€ 80,20	€ 36,00	€ 5.113,38
5	€ 1.200,00	€ 101,33	€ 36,00	€ 6.450,71
6	€ 1.200,00	€ 168,70	€ 36,00	€ 7.855,41

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende der 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von € 7.872,90. Bestimmen Sie jenen Jahreszinssatz, den ein Sparbuch haben müsste, das bei jährlich vorschüssiger Einzahlung von € 1.200 nach einer Laufzeit von 6 Jahren zum gleichen Betrag führen würde. Berücksichtigen Sie dabei die KESt.

d) = Meiner Meinung nach bereits verständlich gestellt.

Bausparen bis 2011

In einem Barsparvertrag werden jährlich € 1.200 jeweils am Jahresanfang eingezahlt und das 6 Jahre lang. Vom Staat bekommt immer am Jahresende eine steuerfreie Prämie von € 36. Die Kapitalertragsteuer beträgt jährlich 25 %.

a)
Im ersten Jahr bekommt man von der Raiffeisen-Bausparkasse einen Einstiegszinssatz von 3,125 % p. a. und in den restlichen 5 Jahren nur noch einen Zinssatz von 1,64 % p. a.
Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der staatlichen Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. (Achtung: Die KESt wurde noch nicht von den Zinssätzen abgezogen.)

b)
Die einzelnen Bausparkassen haben unterschiedliche Berechnungsmethoden für den Zinssatz, jedoch müssen sie sich an den europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor, richten.
Die Raiffeisen-Bausparkasse verringert den Zinssatz des Zwölf-Monats-Euribors um 1,3 Prozentpunkte.
Die Allgemeine Bausparkasse ABV hingegen verringert den Zinssatz um 20 % und zieht 0,5 Prozentpunkte ab.
Stellen Sie die Zinsentwicklung der Raiffeisen-Bausparkasse und der Allgemeinen Bausparkasse ABV mit deren Abhängigkeit an den Zwölf-Monats-Euribor (1,5 % < Zwölf-Monats-Euribor < 6 %) grafisch dar. Vergleichen Sie anschließend anhand der Grafik, wer die besseren Konditionen für den Sparer liefert.

c)
In der Tageszeitung „Die Presse“ vom 1. Dezember 2011 gab es einen Artikel, in dem stand, dass man die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 bei Bausparverträge nicht überbewerten soll, denn im 1. Jahr entspricht die Prämie zwar eine 3 %ige Vermehrung des eingezahlten Kapitals, jedoch beträgt die Prämie nicht einmal mehr 0,5 % der letzten Einzahlung. Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung stimmt.

d)
Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende der 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von € 7.872,90. Welchen Jahreszinssatz müsste ein Sparbuch, in dem man jährlich € 1.200 vorschüssig einzahlt, haben, um ebenfalls nach einer Laufzeit von 6 Jahren den gleichen Betrag zu bekommen? Berücksichtigen Sie dabei die KESt.

Bausparen bis 2011
Herr Alfons schließt einen Bausparvertrag ab. Er bezahlt jeweils am Jahresbeginn über 6 Jahre hinweg 1.200,--. Für die Dauer der Laufzeit erhält Herr Alfons eine steuerfreie 36,-- €. Die KESt beträgt 25%

a) Alfons erhält von der Bank für das erste Jahr einen Zinssatz von 3,125 % p.a., vor Abzug der Kapitalertragssteuer. Für den Rest der Laufzeit liegt der Zinssatz bei 1,64% p.a.
Berechnen Sie den Endwert des Bausparers, wenn die Prämie von 36,-- € am Jahresende zum, bereits mit der KESt belasteten, Bausparkonto gebucht wird, die darauf erhaltenen Zinsen sind jedoch KESt pflichtig.

b) Der Zins der Bausparkasse, ausgenommen Fixzins, richtig sich nach dem Zwölf-Monats-Euribor, festgelegt vom europäischen Geldmarktzinssatz. Aber nicht jede Bank berechnet ihren Zinssatz gleich:
Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats-Euribor 1,3 % ab.
Die Allgemeine Bausparkasse ABV zieht 20% vom Euribor ab und zieht danach 0,5%-Punkte ab.
Stellen Sie die Zinsentwicklung für die Raiffeisen-Bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängigkeit
vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar (1,5 % ≤ Zwölf-Monats-Euribor ≤ 6 %). Vergleichen Sie anhand
der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen bessere Konditionen bietet.

c) Kann so bleiben:
In der Tageszeitung Die Presse vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparverträgen
die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 nicht überbewerten soll. Während sie im 1. Jahr einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 % entspricht, sinkt ihr Wert am Ende der Vertragslaufzeit
unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung).
Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.

d) Nach 6 Jahren zahlt die Wüstenrot-Bausparkasse einen Betrag von 7.872,90 € aus. Mit welchem Zinssatz müssten ein Sparbuch über 6 Jahre bei vorschüssig-jährlichen Zahlungen in Höhe von 1.200,00 € unter Beachtung der KESt verzinst werden?

Bausparen 2011

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang €1200 eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von €36. Die Kapitalertragsteuer (KESt) beträgt jährlich 25%.

a) Der Einstiegszinssatz für das erste Jahr beträgt vor KESt i = 3,125% p. a. In den restlichen 5 Jahren beträgt der Zinssatz i = 1,64% p. a.

Berechnen Sie den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie dabei die steuerfreie Prämie und die Zinsen, die mit 25% KESt besteuert werden.

b) Bank A bestimmt ihren Zinssatz indem sie vom Leitzinssatz 1,3 Prozentpunkte abzieht. Bank B vermindert den Leitzinssatz um 20% und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.

Vergleichen Sie anhand einer Grafik (1,5% bis 6% vom Leitzinssatz), welche Bank bei welchem Zinsniveau die besseren Konditionen bietet.

c) Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, warum die jährliche Prämie mit der Dauer der Laufzeit immer unbedeutender wird.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KESt	Prämie	Kapital am Jahresende
1	€ 1.200,00	€ 27,00	€ 36,00	€ 1.263,00
2	€ 1.200,00	€ 24,75	€ 36,00	€ 2.523,75
3	€ 1.200,00	€ 37,42	€ 36,00	€ 3.797,18
4	€ 1.200,00	€ 80,20	€ 36,00	€ 5.113,38
5	€ 1.200,00	€ 101,33	€ 36,00	€ 6.450,71
6	€ 1.200,00	€ 168,70	€ 36,00	€ 7.855,41

d) Bei der Bank C beträgt der Kontostand nach 6 Jahren € 7.872,90.

Bestimmen Sie den jährlichen Zinssatz i, bei jährlich vorschüssiger Einzahlung (€1.200) und gleicher Laufzeit. Berücksichtigen Sie dabei die KESt.

Bei einem Bausparvertrag werden pro Jahr 1.200 €, jeweils am Anfang des Jahres eingezahlt. Der Bausparer läuft über einen Zeitraum von 6 Jahren. Der Kunde erhält der am Jahresende eine steuerfreie Prämie in der Höhe von 36 €. Pro Jahr sind auch 25 % Kapitalertragssteuer zu zahlen.

a) Im ersten Jahr erhält man von der Bank einen Einstiegszinssatz von i= 3,125 % pro Jahr. Vom Zweiten bis zum Fünften Jahr beträgt der Zinssatz dann 1,64 % pro Jahr.
Berechnen Sie unter Berücksichtigung von KESt. und der Prämie den Kontostand am Ende der Laufzeit. (Wichtig: Die Prämie wird am Ende eines jeden Jahres KESt. frei zum Gesamtkapital hinzu gerechnet, die Zinsen der Prämienbeträge unterliegen aber sehr wohl der KESt.)

b) Die Berechnungsmethoden für den Zinssatz variieren von Bausparkasse zu Bausparkasse. Beim Zinssatz, müssen sie sich jedoch an den europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor, halten.
Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab. Die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.
Fertigen Sie eine Grafik an, die die Zinsentwicklung für Raiffeisen-Bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängigkeit vom Euribor zeigt. Dabei gilt das Intervall (1,5 % ≤ Zwölf-Monats-Euribor ≤ 6 %). Lesen Sie anhand der Grafik ab, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau die besseren Konditionen bietet.

c) Die Tageszeitung die Presse berichtete am 1. Dezember 2011, dass man bei Bausparverträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 nicht überbewerten soll. Im ersten Jahr hat die Prämie zwar eine 3 %ige Vermehrung des eingezahlten Kapitals zufolge, jedoch beträgt die Prämie nicht einmal mehr 0,5 % der letzten Einzahlung Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.
Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung stimmt.

d) Bei der Wüstenrot Bausparkasse erhalten Kunden am Ende einer 6-Jährigen Laufzeit einen Betrag von 7.872,90 €. Welchen Jahreszinssatz muss ein Sparbuch, in das jährlich € 1.200 vorschüssig eingezahlt werden, haben, um nach einer Laufzeit von 6 Jahren den gleichen Betrag zu bekommen? Beachten Sie dabei auch die KESt.

Für einen Kredit werden jedes Jahr zu Beginn 1.200,00 € eingezahlt, er läuft über 6 Jahre. Am 31.12. wird eine steuerfreie Prämie von 36 € an den Kunden ausbezahlt. Die KESt (Kapitalertragsteuer) liegt jährlich bei 25 %.

a)

Die Sparkasse gewährt dem Kreditnehmer für das Einstiegsjahr einen Zinssatz vor KESt von i = 3,125 % p.a. In den folgenden 5 Jahren wird er vor KESt auf 1,64 % gesenkt.

Ermitteln Sie den Kontostand nach Ablauf der Laufzeit unter Berücksichtigung der jährlichen staatlichen Prämie in Höhe von 36 € und der KESt. Die gesamte Prämie ist KESt-steuerfrei und wird jeweils am Jahresende zum Gesamtkapital hinzu gezählt, die Zinsen, die aus den Prämien entstehen, müssen jedoch mit 25 % besteuert werden.

b)

Zinssätze richten sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Er kann jedoch unterschiedlich berechnet werden.

Um den Zinssatz für das nächste Jahr bestimmen zu können, zieht die Sparkasse 1,3 Prozentpunkte vom Zwölf-Monats-Euribor des Vorjahres ab.

Die Allgmeine Bausparkasse ABV hingegen zieht zuerst vom Zwölf-Monats-Euribor 20 %und verringert ihn zusätzlich noch um 0,5 Prozentpunkt.

Die Zinsentwicklung für Sparkassen-Kunden und Kunden der ABV sollten in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dargestellt werden (1,5 % ≤ Zwölf-Monats-Euribor ≤ 6 %). Mit Hilfe der Grafik muss verglichen werden, bei welchem Zinsniveau die Kunden bei welchem Anbieter die besseren Konditionen erhalten.

c)

Es wurde darüber berichtet, dass die jährliche staatliche Prämie in Höhe von 36,00 € nicht so hoch ist wie man oft denkt. Im 1. Jahr handelt es sich zwar noch um eine Vermehrung von 3 % des eingezahlten Kapitals, im Laufe der Zeit hingegen sinkt ihr Wert und so handelt es sich am Beginn des 6. Jahres nicht einmal mehr um 0,5 % der vorhandenen Ansparsumme.

Durch die untenstehenden Aufzeichnungen muss aufgezeigt werden, ob die Behauptung stimmt oder nicht.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KESt	Prämie	Kapital am Jahresende
1	€ 1.200,00	€ 27,00	€ 36,00	€ 1.263,00
2	€ 1.200,00	€ 24,75	€ 36,00	€ 2.523,75
3	€ 1.200,00	€ 37,42	€ 36,00	€ 3.797,18
4	€ 1.200,00	€ 80,20	€ 36,00	€ 5.113,38
5	€ 1.200,00	€ 101,33	€ 36,00	€ 6.450,71
6	€ 1.200,00	€ 168,70	€ 36,00	€ 7.855,41

d)

Ein dritter Anbieter macht das Angebot, dass am Ende der 6-jährigen Laufzeit 7.872,90 € ausbezahlt werden. Um welchen Jahreszinssatz handelt es sich, wenn über 6 Jahre lang jährlich vorschüssige Einzahlungen in Höhe von 1.200 € gemacht werden und am Ende das gleiche Ergebnis erreicht werden soll? (KESt wird dabei nicht berücksichtigt!)

Bausparen bis 2011

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang 1.200 € eingezahlt. Die Laufzeit beträft 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von 36 €. Die Kapitalertragsteuer (KEST) beträgt jährlich 25%.

a) Die Kunden bei der Raiffeisenbank bekommen im ersten Jahr einen Einstiegszinssatz von 3.125% pro Jahr. In den nächsten Jahren wird ein Zinssatz von 1,64 % vereinbart. Berechnen Sie den Endwert, dabei müssen Kest und eine Prämie von jährlich 36€ berücksichtigt werden. Zu beachten ist, dass die Prämie jeweils am Ende jedes Jahres KeSt-frei zum Gesamtkapital zu addieren ist, die Zinsen der Prämienbeträge werden aber mit 25% KEst versteuert.

B) Bei der Berechnung der Zinsen verwenden die Raiffeisen Bank und die Allgemeine Bausparkasse ABV verschiedene Varianten. Dabei wird der Zwölf-Monats-Euribor, der europäische Geldmarktzinssatz in Betracht gezogen. Die Raiffaisenbank zieht 1,3 Prozentpunkte ab zur Bestimmung des Zinssatzes. Die ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20% und zieht dann 0,5 Prozentpunkte ab. Stellen Sie diesen Sachverhalt im Intervall 1,5 <=den Zwölf-Monats-Euribor<=% grafisch dar. Zeigen Sie, wann welche Berechnung besser für den Sparer ist.

c) In der Presse wird beschrieben, dass man die jährliche staatliche Prämie von 36€ nicht überbewertet werden soll. Im ersten Jahr beträgt die Vermehrung 3%, am Ende der Laufzeit beträgt sie unter 0,5%. Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behautptung zutrifft.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KEST	Prämie	Kapital am Jahresende
1	1.200 €	27,00 €	36,00 €	1.263 €
2	1.200 €	24,75 €	36,00 €	2.523,75 €
3	1.200 €	37,42 €	36,00 €	3.797,18 €
4	1.200 €	80,20 €	36,00 €	5.113,38 €
5	1.200 €	101,33 €	36,00 €	6.450,71 €
6	1.200 €	168,70 €	36,00 €	7.855,41 €

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende einer 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von 7.872,90 €. Berechnen Sie, welchen Jahreszinssatz ein Sparbuch haben müsste, das bei jährlich vorschüssiger Einzahlung 1.200 € nach einer Laufzeit von 6 Jahren zum gleichen Betrag führen würde. Die Kest muss dabei berücksichtigt werden.

Bausparen bis 2011

In einem Barsparvertrag werden jährlich € 1.200 eingezahlt, dies erfolgt jeweils am Jahresanfang 6 Jahre lang. Am Jahresende fördert der Staat eine steuerfreie Prämie von 36€. Die Kapitalertragsteuer beträgt jährlich 25 %.

a)
Im ersten Jahr bekommt man einen Einstiegszinssatz von 3,125 % p. a. und in den restlichen 5 Jahren nur noch einen Zinssatz von 1,64 % p. a.
Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der staatlichen Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. (Wichtig: Die KESt wurde noch nicht von den Zinssätzen abgezogen.)

b)
Der Zwölf-Monats-Euribor beeinflusst die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen. Die Ansätze für die Berechnung der Bausparkassen sind allerdings verschieden.

Die Raika-Bausparkasse zieht 1,3 Prozentpunkte vom Euribor.

Die ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20% und zieht danach weitere 0,5 Prozentpunkte ab.

Stellen Sie die Zinshöhe der beiden Institute in Abhängigkeit vom Euribor grafisch dar.1,5%;6%]
Begründen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse die besseren Konditionen für Anleger bietet.
c)
Die Tageszeitung „Die Presse“ berichtete am 1. Dezember 2011, dass die Bausparprämie nicht überbewertet werden sollte. Da im ersten Einzahlungsjahr das einzahlte Kapital mit 3% erhöhe und am Ende der Laufzeit nur 0,5% des am Anfang des Jahres ausgewiesenen Betrags. Überprüfen Sie ob diese Behauptung wahr ist, anhand der untenstehenden Tabelle.
d)
Nach 6-jähriger Laufzeit bekommt ein Wüstenrot-Bausparkasse 7872,9 € ausbezahlt. Berechnen Sie den Jahreszinssatz i, den ein Sparbuch aufweisen muss, um bei jährlich vorschüssigen Einzahlungen über einem Zeitraum von 6 Jahren den gleichen Wert auszuweisen, unter Berücksichtigung der KESt.

Bausparen bis 2011

Sie schließen bei der Raiffeisen Bank einen Bausparvertrag und zahlen jedes Jahr am Anfang 1.200 € ein. Die Laufzeit beläuft sich auf 6 Jahre. Jeweils am Jahresende bekommen Sie eine steuerfreie Prämie in der Höhe von 36 €. KEST: 25 %.

a) Der Einstiegszinssatz im 1. Jahr vor KEST beträgt i = 3,125 % pro Jahr. In den darauffolgenden Jahren wird nur noch ein Zinssatz vor KEST von i = 1,64 % bezahlt. Zu berechnen ist nun, unter Berücksichtigung der KEST und der Prämie in der Höhe von 36 €, der Kontostand nach 6 Jahren. Die Prämien müssen immer am Ende jedes Jahres KEST-frei zum Kapital dazugezählt werden und die Zinsen der Prämien werden mit 25 % versteuert.

b) Die variable Verzinsung der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz. Dieser nennt sich Zwölf-Monats Euribor. Jede Bausparkasse geht bei der Berechnung des Zinssatzes anders vor. Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Berechnung des Zinssatzes für das darauffolgende Jahr vom Zwölf-Monats Euribor 1,3 Prozentpunkte ab. Die ABV vermindert den Zwölf-Monats Euribor um 20 % und zieht dann 0,5 % ab. Stellen Sie mit Hilfe einer grafischen Darstellung die Zinsentwicklung der beiden Bausparkassen dar und vergleichen Sie die beiden danach. Welche Bausparkasse bietet die besseren Konditionen?

c) In einer Zeitung steht, dass man die jährliche Prämie nicht überbewerten soll. Im 1. Jahr stellt diese einen Gewinn von 3 % dar, aber am Ende der Vertragslaufzeit sinkt ihr Wert unter 0,5 % nach der letzten Einzahlung. Nun sehen sie einen Kontostandverlauf. Sie sollen nun kontrollieren, ob diese Behauptung der Wahrheit entspricht.
Jahr; Einzahlung; Jahreszinsen abzüglich KESt; Prämie; Kapital am Jahresende
1; € 1.200,00; € 27,00; € 36,00; € 1.263,00
2; € 1.200,00; € 24,75; € 36,00; € 2.523,75
3; € 1.200,00; € 37,42; € 36,00; € 3.797,18
4; € 1.200,00; € 80,20; € 36,00; € 5.113,38
5; € 1.200,00; € 101,33; € 36,00; € 6.450,71
6; € 1.200,00; € 168,70; € 36,00; € 7.855,41

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse bekommt der Kunde am Ende der Laufzeit einen Betrag von 7.872,90 € ausbezahlt. Sie sollen nun den Jahreszinssatz bestimmen, der bei jährlich vorschüssiger Einzahlung von 1200 € nach der Laufzeit von 6 Jahren zum selben Betrag führen würde. Die KESt ist dabei nicht zu vergessen.

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang 1.200 € eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Am Ende eines jeden Jahres erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie in der Höhe von 36 €. Die Kapitalertragssteuer (KESt) beträgt jährlich 25%.

a) Die Raiffeisen-bausparkasse gibt dem Kunden für das 1. Jahre einen Einstiegszinssatz vor KEST von **i= 3,125% p.a.** („Einstiegszinssatz **vor KESt**" → was soll das heißen?)
In den restlichen 5 Jahren wird ein Zinssatz vor KESt (vor KESt ???) von 1,64% p.a. bezahlt.

   Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich 36€ den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie, dass die Prämien jeweils am ENDE jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital addiert, die Zinsen der Prämienbeträge aber mit 25% KESt versteuert werden.

   → Ich verstehe in dieser ganzen Angabe nur Bahnhof und habe keine Ahnung was ich eigentlich machen soll

b) Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkasse richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Montas-Euribor. Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich vor.

   Raiffeisen-Bausparkasse:
   Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Moants-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab.

   Allgemeine Bausparkasse ABV:
   Die allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20% und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.

   Stellen Sie die Zinsentwicklung für die Raiffeisen-bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar (1,5% kleiner gleich Zwölf-Montas-Euribor kleiner gleich 6%).
   Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen bessere Konditionen bietet.

c) In der Zeitung „Die Presse" (vom 1.12.2011) wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparerverträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit 36€ nicht überbewerten soll.
Im 1. Jahr entsprach sie einer Vermehrung des Kapitals um 3%. Am Ende der Vertragslaufzeit sinkt ihr Wert unter 0,5% der Ansparsumme (Ansparsumme im Jahr 6).

   Argumentieren Sie mit der untenstehenden Grafik, ob diese Behauptung stimmt.

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende der 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von 7.872,9€.

   Bestimmen Sie jenen Jahreszinssatz, den ein Sparbuch haben müsste, um bei jährlich vorschüssigen Einzahlungen in der Höhe von 1.200€ und einer Laufzeit von 6 Jahren, diesen Betrag zu erhalten. (Berücksichtigen Sie di KESt)

Bausparen

Bei einem neu angelegten Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang 1.200 € eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde 36 € Bausparprämie. Die Kapitalertragssteuer (KESt) beträgt jährlich 25%.

a) Für das erste Jahr bekommt man vor KESt 3,125% Zinsen p. a., für die restlichen 5 Jahre bekommt man Zinsen in der Höhe von 1,64% p. a. vor Abzug der KESt. Berechnen Sie nun den Kontostand am Ende der 6 jährigen Laufzeit. Beachten Sie dabei die KESt und die jährliche Bausparprämie. Die Bausparprämie wird am Jahresende (ohne Abzug der KESt) zum gesamten Kapital addiert, die Zinsen müssen vor dem Addieren mit 25% KESt versteuert werden.

b) Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkasse richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich vor. Raiffeisen-Bausparkasse:

Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab.

Allgemeine Bausparkasse ABV:

Die allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20% und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.

Stellen Sie die Zinsentwicklung für die Raiffeisen-bausparer/innen und die ABV-Sparer/innen in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar (1,5% kleiner gleich Zwölf-Monats-Euribor kleiner gleich 6%).

Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen bessere Konditionen bietet.

c) In einer Zeitung wird beschrieben, dass man die staatliche Prämie von 36€ kritisch betrachten sollte. Während sie im ersten Jahr eine Vermehrung um 3% bedeutet, ist die Vermehrung am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 %.

Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KESt	Prämie	Kapital am Jahresende
1	€ 1.200,00	€ 27,00	€ 36,00	€ 1.263,00
2	€ 1.200,00	€ 24,75	€ 36,00	€ 2.523,75
3	€ 1.200,00	€ 37,42	€ 36,00	€ 3.797,18
4	€ 1.200,00	€ 80,20	€ 36,00	€ 5.113,38
5	€ 1.200,00	€ 101,33	€ 36,00	€ 6.450,71
6	€ 1.200,00	€ 168,70	€ 36,00	€ 7.855,41

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende der 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von € 7.872,90. Bestimmen Sie jenen Jahreszinssatz, den ein Sparbuch haben müsste, das bei jährlich vorschüssiger Einzahlung von € 1.200 nach einer Laufzeit von 6 Jahren zum gleichen Betrag führen würde. Berücksichtigen Sie dabei die KESt.

D ist bereits verständlich gestellt.

Bausparen

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am **Jahresanfang € 1.200** eingezahlt.

Laufzeit: 6 Jahre

Bausparprämie: 36€ am Jahresende

KESt: 25%

a) Die Bausparkasse Raiffeisen-Bank gewährt dem Kunden einen Einstiegszinssatz von i = 3,125% per anno. In den verbleibenden 5 Jahren wird Zinssatz auf 1,64% gesenkt. Berechnen sie nun den Kontostand am Ende der Laufzeit, unter Berücksichtigung der KESt und der staatlichen Prämie in der Höhe von 36€.

ACHTUNG! Berücksichtigen sie, dass die Zinsen noch nicht mit der KESt versteuert wurden und die staatliche Prämie steuerfrei ist!

b) Die Berechnung der variablen Verzinsung wählt jede Sparkasse selbst, jedoch haben sich diese an den europäischen Geldmarktzinssatz zu richten. Genauer gesagt an den Zwölf-Monats-Euribor (Leitzinssatz).

- Die Raiffeisenbank zieht sich bei ihrer Berechnung für das Folgejahr 1,3 Prozentpunkte ab.
- Die ABV Bausparkasse vermindert den Euribor um 20% und zieht sich noch dazu 0,5 Prozentpunkte ab.

Versuchen sie die Zinsentwicklung der Raiffeisenbank und der ABV Bausparkasse in Abhängigkeit vom Zwölf-Monats-Euribor grafisch dar. (1,5 % < Zwölf-Monats-Euribor < 6). Vergleichen Sie anschließend anhand der Grafik, wer die besseren Konditionen für den Sparer liefert.

c) Die Tageszeitung „Die Presse“ vom 1. Dezember 2011 veröffentlichte einen Artikel, welcher besagt, dass die jährliche staatliche Prämie von aktuell € 36 bei Bausparverträgen nicht überbewertet werden soll, denn im 1. Jahr entspricht die Prämie einer 3 %igen Vermehrung des eingezahlten Kapitals und 0,5% nur noch mehr bei der letzten Einzahlung. Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung stimmt.

d) Bei der Wüstenrot-Bausparkasse erhält der Kunde am Ende der 6-jährigen Laufzeit einen Betrag von € 7.872,90€. Welchen Jahreszinssatz müsste ein Sparbuch, in dem man jährlich € 1.200 vorschüssig einzahlt haben, um nach einer Laufzeit von 6 Jahren den gleichen Betrag zu bekommen? **Berücksichtigen Sie dabei die KESt.**

Bausparen bis 2011

Aufgabennummer: B_192

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich € 1.200 vorschüssig eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Am Ende jedes Jares bekommt der Kunde eine steuerfreie Prämie in der Höhe von € 36. Die KESt ist zu berücksichtigen und beträgt in Österreich jährlich 25 %.

a) Der Kunde bekommt von der Raiffeisen-Bausparkasse für das 1. Jahr einen Einstiegszinssatz von *i=3,125* p. a., ohne Berücksichtigung der KESt. In den restlichen Jahren wird ein Zinssatz vor KESt von 1,64 % p.a. bezahlt.

Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. Zu beachten ist, dass die Prämie steuerfrei jedes Jahr nachschüssig zum Gesamtkapital addiert wird, die Einzahlungen sowie die Zinsen der Prämienbeträge aber mit 25 % KESt versteuert werden.

b) Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen richtet sich nach dem Zwölf-Monats-Euribor, dem europäischen Geldmarktzinssatz. Bei der Berechnung dieses Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich vor.

Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr 1,3 Prozentpunkte ab.

Die Allgemeine Bausparkasse ABV hingegen vermindert den Zwölf-Monats-Eruibor um 20 % und zieht anschließen 0,5 Prozentpunkte ab.

Stellen Sie die Berechnungen der variablen Verzinsungen der Raiffeisen-Bausparkasse der Allgemeinen Bausparkasse gegenüber. Zeigen Sie dies im Bereich des Euribor Zinssatzes im Bereich [1,5 %,6 %].

Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen besser ist.

c) In der Tageszeitung *Die Presse* vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparerträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 nicht überbewerten soll. Während sie im 1. Jahr einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 % entspricht, sinkt ihr Wert am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung).

Argumentieren Sie mithilfe des unten stehenden Kontoverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KESt	Prämie	Kapital am Jahresende
1	€ 1.200,00	€ 27,00	€ 36,00	€ 1.263,00
2	€ 1.200,00	€ 24,75	€ 36,00	€2.523,75
3	€ 1.200,00	€ 37,42	€ 36,00	€ 3.797,18
4	€ 1.200,00	€ 80,20	€ 36,00	€ 5.113,38
5	€ 1.200,00	€ 101,33	€ 36,00	€ 6.450,71
6	€ 1.200,00	€ 168,70	€ 36,00	€ 7.855,41

Bausparen bis 2011

Die Einzahlung in einen Bausparvertrag in Höhe von 1200 € erfolgt 6 Jahre lang am Periodenanfang. Die kapitalertragssteuerliche Belastung beträgt 25 % des jährlichen Zinssatzes. Jährlich nachschüssig werden zudem noch 36 € in Form einer steuerfreien Prämie einbezahlt.

a) Der Zinssatz für das erste Jahr beträgt vor KESt 3,125 % p. a.. Vom 2. bis zum 6. Jahr werden Zinsen von 1,64 % p. a. vor KESt ausbezahlt. Zusätzlich dazu wird die KESt-befreite Prämie von 36 € pro Jahr jährlich nachschüssig auf das Konto einbezahlt und der Einlage entsprechend verzinst. Berechnen Sie den Kontostand am Ende der Laufzeit.

b) Der europäische Geldmarktzinssatz (Zwölf-Monats-Euribor) beeinflusst die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen. Die Bausparkassen haben allerdings verschiedene Ansätze zur Berechnung ihrer Zinssätze:

Die Raiffeisen-Bausparkasse subtrahiert 1,3 Prozentpunkte vom Zwölf-Monats-Euribor.

Die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor zuerst um 20 % und zieht dann weitere 0,5 Prozentpunkte ab.

Stellen Sie die Zinshöhe beider Institute in Abhängigkeit vom Euribor im Intervall [1,5%;6%] grafisch dar. Erläutern Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau die besseren Konditionen für Anleger bietet.

c) Die Tageszeitung „Die Presse“ hat am 1. Dezember 2011 behauptet, dass die Bausparprämie nicht überbewertet werden sollte. Denn während sie im 1. Einzahlungsjahr das eingezahlte Kapital um 3 % erhöhe, entspreche sie am Ende der Vertragslaufzeit nur 0,5 % des am Anfang des Jahres ausgewiesenen Betrags (nach der jährlichen Einzahlung). Prüfen Sie den Wahrheitsgehalt der Behauptung anhand der untenstehenden Tabelle.

d) Nach 6-jähriger Laufzeit erhält ein Kunde der Wüstenrot-Bausparkasse 7872,9 € ausbezahlt. Berechnen Sie jenen Jahreszinssatz i, den ein Sparbuch aufweisen muss, um bei jährlich vorschüssigen Einzahlungen über einen Zeitraum von 6 Jahren den gleichen Wert auszuweisen. Berücksichtigen Sie die KESt.

BAUSPAREN BIS 2011

Bei einem Bausparvertrag zahlt man pro Jahr am Beginn des jeweiligen Jahres 1.200 €. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre und der Kunde erhält am Ende des Jahres eine steuerfreie Prämie von 36 €. Die Kapitalertragssteuer beträgt pro Jahr 25%.

a. Im ersten Jahr erhält man einen Einstiegszinssatz von i = 3,125 % p.a. Für die restliche Laufzeit wird dem Kunden ein Zinssatz von 1,64% p.a verrechnet. Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der steuerfreien Prämie von 36€ pro Jahr den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie, das sie Prämien am Ende jedes Jahres zum Gesamtkapital hinzugerechnet werden, aber die Zinsen der Prämienbeträge mit 25% KESt besteuert werden müssen.

b. Die Höhe der Verzinsung richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Die einzelnen Bausparkassen gehen bei dieser Berechnung unterschiedlich vor.
Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht 1,3 Prozentpunkte der Bestimmungen für das Folgejahr ab.
Die Allgemeine Bausparkasse ABV verringert den Zwöf-Monats-Euribor um 20% und zieht 0,5 Prozentpunkte ab.
Stellen Sie die Entwicklung der Zinsen für die Raiffeisen-Bausparer und die ABV-Sparer in Abhängigkeit vom Zwölf-Monas-Euribor grafisch in einem Intervall von 1,5% < Zwölf-Monats-Euribor < 6% dar. Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen einen größeren Vorteil bringt.

c. In der Tageszeitung „Die Presse“ vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparverträgen die jährliche Prämie von derzeit 36 € nicht überbewerten soll. Im 1. Jahr entspricht sie einer Vermehrung um 3% des eingezahlten Kapitals. Jedoch sinkt ihr Wert am Ende der Lufzeit unter 0,5% der Summe, die am Beginn des 6. Jahres angespart wurde. Argumentieren Sie mithilfe der untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung stimmt.

d. Bei der Wüstenrot-Bausparkasse bekommt der Kunde am Ende der Laufzeit einen Betrag von 7.872,90€. Bestimmen Sie den Jahreszinssatz, den ein Sparbuch haben müsste, damit man nach 6 Jahren zum gleichen Betrag kommt, indem pro Jahr immer eine vorschüssige Einzahlung von 1.200 € erfolgt. Die KESt muss dabei berücksichtigt werden.

BAUSPAREN BIS 2011

Aufgabennummer: B_192

Bei einem Bausparvertrag werden jährlich am Jahresanfang € 1.200 eingezahlt. Die Laufzeit beträgt 6 Jahre. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie in der Höhe von € 36. Die Kapitalertragsteuer (KESt) beträgt in Österreich jährlich 25 %.

a) Die Raiffeisen-Bausparkasse gibt dem Kunden für das 1. Jahr einen Einstiegszinssatz von i = 3,125 % p. a, ohne Berücksichtigung der KESt. In den restlichen 5 Jahren wird ein Zinssatz vor KESt von 1,64 % p. a. bezahlt.

Berechnen Sie unter Berücksichtigung der KESt und der vom Staat erstatteten Prämie von jährlich € 36 den Kontostand am Ende der Laufzeit. Beachten Sie, dass die Prämien jeweils am Ende jedes Jahres KESt-frei zum Gesamtkapital addiert, die Einzahlung sowie die Zinsen der Prämienbeträge aber mit 25 % KESt versteuert werden.

b) Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen richtet sich nach dem europäischen Geldmarktzinssatz, dem Zwölf-Monats-Euribor. Bei der Berechnung des Zinssatzes gehen die einzelnen Bausparkassen unterschiedlich vor.

Die Raiffeisen-Bausparkasse zieht zur Bestimmung des Zinssatzes für das Folgejahr vom Zwölf-Monats-Euribor 1,3 Prozentpunkte ab.

Die Allgemeine Bausparkasse ABV vermindert den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.

Stellen Sie die Berechnungen der variablen Verzinsungen der Raiffeisen-Bausparkasse der Allgemeinen Bausparkasse gegenüber. Zeigen Sie dies im Bereich des Euribor Zinssatzes von im Bereich [1,5 %,6 %].

Vergleichen Sie anhand der Grafik, welche Bausparkasse bei welchem Zinsniveau für die Sparer/innen bessere Konditionen bietet.

c) In der Tageszeitung *Die Presse* vom 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparverträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36 nicht überbewerten soll. Während sie im 1. Jahr einer Vermehrung des eingezahlten Kapitals um 3 % entspricht, sinkt ihr Wert am Ende der Vertragslaufzeit unter 0,5 % der am Beginn des 6. Jahres vorhandenen Ansparsumme (d. h. nach der letzten Einzahlung).

Argumentieren Sie mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Behauptung zutrifft.

Jahr	Einzahlung	Jahreszinsen abzüglich KESt	Prämie	Kapital am Jahresende
1	€ 1.200,00	€ 27,00	€ 36,00	€ 1.263,00
2	€ 1.200,00	€ 24,75	€ 36,00	€2.523,75
3	€ 1.200,00	€ 37,42	€ 36,00	€ 3.797,18
4	€ 1.200,00	€ 80,20	€ 36,00	€ 5.113,38
5	€ 1.200,00	€ 101,33	€ 36,00	€ 6.450,71
6	€ 1.200,00	€ 168,70	€ 36,00	€ 7.855,41

Bausparen bis 2011

Bei einem Bausparvertrag mit einer Laufzeit von 6 Jahren werden jährlich zu Beginn des Jahres € 1.200,-- eingezahlt. Jeweils am Jahresende erhält der Kunde eine steuerfreie Prämie von € 36, wobei zu berücksichtigen ist, dass die übrigen Zinsen mit 25 % KESt belastet werden.

a. So erhält ein Kunde der Raiffeisen-Bausparkasse im 1. Jahr einen Einstiegszinssatz von i = 3,125 % p. a. In den nächsten Jahren wird ein Zinssatz von i = 1,64 % p. a. vereinbart. Berechnen Sie den Endwert aller Einzahlungen und den Gesamtbetrag inklusive aller Prämien am Ende der Laufzeit. Beachten Sie dabei die KESt, welche auf Zinsen anfällt, und die jährliche steuerfreie Prämie!

b. Die Höhe der variablen Verzinsungen der Bausparkassen orientiert sich nach dem europäischen Geldmarkzinssatz, dem sogenannten Zwölf-Monats-Euribor. Anhand des Zwölf-Monats-Euribors berechnet nun jede Bausparkasse auf etwas unterschiedliche Weise den Zinssatz, den sie dann ihren Kunden anbietet.
So zieht die Raiffeisen-Bausparkasse etwa 1,3 Prozentpunkte vom Zwölf-Monats-Euribor ab, um den Zinssatz zu errechnen. Hingegen dazu verringert die Allgemeine Bausparkasse ABV den Zwölf-Monats-Euribor um 20 % und zieht anschließend 0,5 Prozentpunkte ab.
Stellen Sie anhand dieser Informationen nun die Zinsentwicklung von Bausparer/innen dieser beiden Bausparkassen grafisch dar (1,5 % <= Zwölf-Monats-Euribor <= 6 %) und vergleichen Sie anhand dieser, welche Bausparkasse bei welchem Zwölf-Monats-Euribor die besseren Konditionen bietet.

c. In der Tageszeitung Die Presse von 1. Dezember 2011 wird darauf hingewiesen, dass man bei Bausparverträgen die jährliche staatliche Prämie von derzeit € 36,-- nicht überschätzen soll, da diese im ersten Jahr zwar eine Vermehrung von rund 3 % des Kapitals ausmache, gegen Ende der Vertragslaufzeit jedoch ihr prozentueller Wert im Vergleich zum Kapital am Jahresende sinke. Kommentieren Sie nun mithilfe des untenstehenden Kontostandverlaufs, ob diese Aussage zutrifft.

d. Bestimmen Sie den Jahreszinssatz unter Berücksichtigung der KESt, bei einem Endwert von € 7872,90, der über eine Laufzeit von 6 Jahren durch jährliche vorschüssige Einzahlung von € 1200,-- angespart wurde.

Rücklage

Um etwas zu sparen legt Walter 22.500 € auf 5 Jahre an. Sein Bruder hingegen erhält aufgrund einer Vorsorge monatlich vorschüssige Raten mit € 375 5 Jahre lang. Beide bekommen den gleichen Jahreszinsatz. Der Zinssatz bleibt über die gesamte Laufzeit gleich. Außerdem werden keine weiteren Transaktionen durchgeführt und es gibt keine Kontoführungsgebühr.

a)

- Erstellen Sie eine Zeitlinie für die beiden Rücklagen der Geldwerte in jährlichen Abständen
- Erkläre, wie man aus einem Jahreszinssatz den monatlichen gleichwertigen Zinssatz erhält. Beziehe dich dabei auf die Zinseszinsformel. Die KESt muss nicht berücksichtig werden.

b)

Walter's Bruder glaubt, er bekommt mit 60-mal € 375 gleichviel zusammen wie Walter mit seinen € 22.50 unter den Bedingungen, dass die vorschüssige monatliche Rate bei einer Verzinsung mit 0,2% p. m. einem geringeren Barwert entspricht.

- Argumentieren Sie, wieso Walter's Bruder Recht hat.
- Berechne die Differenz zwischen den beiden Barwerten der Personen. Bitte auf Euro runden.

c)

Walter legt sein Geld mit 2,5% p. a. an. Sein Bruder möchte nicht monatliche Raten von 375 €, sondern 5 nachschüssige jährliche Raten von 4.500 €. Walter's Bruder möchte einen Zinssatz, wo er nach 5 Jahren gleich viel wie Walter bekommt.

- Berechne den verlangten jährlichen Zinssatz. Vergessen Sie nicht die KESt zu berücksichtigen.

Joachim Mayr

Die Eltern von Martin legen € 22.500,00 für sein Studium auf ein Sparkonto an.
Lisas Eltern legen ab dem selben Zeitpunkt 5 Jahre lang € 375,00 monatlich vorschüssig auf ein Sparkonto, das den selben Jahreszinssatz hat wie das von Martin.
Der Zinssatz bleibt konstant und sonst finden auch keine weiteren Transaktionen statt.

a) - Stellen Sie den Sachverhalt graphisch mittels einer Zeitlinie dar.
   - Erklären Sie, wie man mithilfe der Zinseszinsformel von dem Jahreszinssatz den monatlichen Zinssatz herleiten kann.

b) Lisa meint, dass 60-mal € 375,00 wie bei Martin € 22.500,00 ergeben, aber bei einer Verzinsung von 0,2 % p. m. einen geringeren Barwert haben.

   - Argumentieren Sie, warum diese Aussage stimmt.
   - Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Geldbetrag, den Martin erhält und dem Barwert der Ratenzahlung bei Lisa.
   Runden Sie auf Euro.

c) Für Martin wird das Geld mit einem Zinssatz von 2,5% p.a. angelegt.Lisa möchte statt € 375 pro Monat 5 nachschüssige jährliche Raten von € 4.500 erhal-ten. Sie wünscht, dass der Zinssatz so hoch gewählt werden soll, dass sie nach 5Jahren einen gleich hohen Betrag wie Martin bekommt.

   - Berechnen Sie, wie groß der jährliche Zinssatz für Lisa unter dieser Voraussetzung sein müsste. Berücksichtigen Sie die Kapitalertragsteuer von 25% pro Jahr.Runden Sie das Ergebnis auf 2 Dezimalstellen.

Kristina Milić

Die Eltern von Martin legen 5 Jahre vor Abschluss Martins höheren Schule € 22.500 als Rücklage auf ein Sparkonto an. Dieses Geld sollte später für sein Studium verwendet werden. Lisa erhält von ihren Eltern ab demselben Zeitpunkt 5 Jahre lang € 375 monatlich vorschüssige Raten auf ein Sparkonto, das mit dem gleichen Jahreszinssatz wie bei Martin verzinst wird. Der Zinssatz bleibt während dieser 5 Jahre gleich, es finden keine weiteren Ein- oder Auszahlungen auf Martins und Lisas Konten statt und es gibt keine Kontoführungsgebühr.

a) – Erstellen Sie je eine Zeitlinie mit jährlichen Abständen für beide Rücklagen.

– Erklären Sie, wie man aus dem Jahreszinssatz den monatlichen Zinssatz i12 anhand der Zinseszinsformel ableiten kann.

(Die Kapitalertragsteuer wird bei der Berechnung nicht berücksichtigt.)

b) Lisa behauptet, dass 60-mal € 375 wie bei Martin ebenfalls € 22.500 ergeben, jedoch die vorschüssigen monatlichen Ratenzahlungen bei Verzinsung mit 0,2 % p. m. einen geringeren Barwert ergeben.

– Belegen Sie, weshalb Lisas Aussage stimmen könnte.

– Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Barwert der Ratenzahlung bei Lisa und Martins Geldbetrag den er bekommt.

Auf Euro Runden!

(Die Kapitalertragsteuer im gegebenen Zinssatz wurde bereits berücksichtigt.

c) Martins Geld wird mit einem Zinssatz von 2,5 % p. a. angelegt.

Lisa möchte statt € 375 monatlich, 5 nachschüssige jährliche Raten von € 4.500 erhalten.

Lisa möchte einen hohen Zinssatz, damit sie nach 5 Jahren einen gleich hohen Betrag wie Martin bekommt.

– Berechnen Sie, wie groß der jährliche Zinssatz für Lisa dafür sein müsste. Berücksichtigen Sie die Kapitalertragsteuer von 25 % pro Jahr.

Auf 2 Dezimalstellen runden!

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sindmit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Sarah Frieseneggger 08.02.17

Rücklage B_125

Martins Eltern legen auf ein Sparkonto € 22.500 5 Jahre bevor er die höhere Schule abschließt ein. Das Geld soll verwendet werden, um sein späteres Studium zu bezahlen.

Lisas Eltern zahlen für sie ab dem selben Zeitpunkt € 375 monatlich vorschüssig 5 Jahre lang ein. Das Sparbuch von Lisa ist mit dem gleichen Jahreszinssatz wie von Martin verzinst. Für beide Sparkonten sind keine Kontoführungsgebühren* der Jahreszinssatz bleibt in den 5 Jahren immer gleich hoch und auf beiden Konten gibt es keine weiteren Aus- oder Einzahlungen

a) — Erstelle je eine Zeitlinie für beide Sparvarianten mit jährlichen Abständen.

— Erkläre, wie man einen monatlichen gleichwertigen Zinssatz i_{12} aus dem Jahreszinssatz anhand der Zinseszinsformel errechnen kann.
(Die Kapitalertragssteuer ist nicht zu berücksichtigen.)

* zu zahlen,

Marlene Enhuber
5C

Rücklage

Martin wird in 5 Jahren eine höhere Schule beenden. Seine Eltern legen jetzt schon eine Rücklage in der Höhe von 22.500€ für sein späteres Studium auf ein Sparkonto ein.
Lisa erhält von ihren Eltern 375€ monatlich vorschüssig auf ein Sparkonto, ab demselben Zeitpunkt wie Martin, ebenfalls 5 Jahre lang und mit dem gleichen Jahreszinssatz wie Martin.
Der Zinssatz verändert sich über die 5 Jahre nicht, es werden auch keine Transaktionen durchgeführt und es wird auch keine Kontoführungsgebühr verlangt.

a)
- Erstellen Sie für die Summe der beiden Rücklagen einen Zeitstrahl.
- Erklären Sie, mit welchen Rechenansatz man aus dem Jahreszinssatz den monatlichen Zinssatz anhand einer Zinseszinsformel herleiten kann.

b) Lisa meint, dass 60-mal 375€ ebenfalls 22.500€ ergeben, aber die vorschüssige monatliche Ratenzahlung bei einem monatliche Zinssatz von 0,2% einem geringeren Barwert entspricht.

- Argumentieren Sie, weshalb Lisas Aussage stimmt.
- Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Barwert der Ratenzahlungen von Lisa und dem Geldbetrag den Martin erhält.
  Runden Sie auf Euro.

c) Das Geld von Martin wird mit einem jährlichen Zinssatz von 2,5% angelegt.
Lisa möchte statt 375€/Monat 5 nachschüssige Jahresraten von 4.500€ erhalten. Dabei sollte der Zinssatz so gewählt werden, dass sie am Ende gleich viel wie Martin erhält.

- Berechnen Sie, wie hoch der Zinssatz sein müsste. Berücksichtigen Sie die Kapitalertragssteuer von 25% pro Jahr und runden Sie auf 2 Dezimalstellen.

Katharina Pecho
5CHK

Bsp. Rücklage

Martin legt € 22.500,- für fünf Jahre auf ein Sparkonto an. Lisa hingegen, zahlt fünf Jahre monatliche vorschüssige Raten in der Höhe von € 375,-. Diese werden mit dem gleichen Zinssatz wie bei Martin verzinst. Dieser Zinssatz verändert sich während den fünf Jahren nicht. Außerdem werden keine Ein- oder Auszahlungen geleistet und es sind keine Kontoführungsgebühren oder Spesen zu bezahlen.

a) – Veranschaulichen Sie diese beiden Renten jeweils auf einer Zeitlinie.
– Aus welchem rechnerischen Ansatz lässt sich der gleichwertige Monatszinssatz i_{12} aus dem Jahreszinssatz herleiten?

b) – Berechne den Barwert von Lisas und Martins Rente bei einer Verzinsung von 0,2 % p. m.
– Argumentiere warum die Barwerte unterschiedlich hoch sind obwohl 375 € x 60 (Monate) € 22.500,- ergibt.
– Berechne die Differenz der beiden Barwerte.

c) Martins Geld wird mit einem jährlichen Zinssatz von 2,5 % p. a. angelegt.
– Berechne den Zinssatz, mit dem Lisas Kapital verzinst werden müsste, wenn sie statt ihren monatlichen Raten in der Höhe von € 375,- 5 Jahre lang einen nachschüssigen Jahresbetrag von € 4.500,- erhalten will und sie am Ende einen gleich hohen Betrag wie Martin bekommt. Berücksichtigen Sie die KESt von 25 % pro Jahr und runden Sie ihr Ergebnis auf 2 Dezimalen.

Lisa-Marie Großauer

Rücklagen

Die Eltern von Martin legen für ihn 5 Jahre vor seinem Abschluss eine Rücklage, von 22.500 € auf ein Sparkonto.
Lisa erhält von ihren Eltern ab demselben Zeitpunkt 5 Jahre lang jeweils am Monatsbeginn 375 € auf ein Sparkonto, das mit dem gleichen Jahreszinssatz wie bei Martin verzinst wird.
Der Zinssatz bleibt während dieser 5 Jahre immer gleich hoch.

a)

- Erstellen sie für Martin und Lisa je eine Zeitlinie
- Erklären Sie wie man anhand der Zinseszinsformel aus dem Jahreszinssatz den monatlichen gleichwertigen Zinssatz bekommt.

b) Lisa meint, dass zwar 60-mal 375€ ebenfalls 22500€ wie bei Martin ergeben, jedoch werden die vorschüssigen monatlichen Ratenzahlung einen geringeren Barwert ergeben.

- Argumentieren Sie, weshalb Lisas Aussage stimmt
- Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Barwert der Ratenzahlung und dem Geldbetrag von 22500€. Runden Sie das Ergebnis auf Euro

c) Das Geld von Martin wird mit einem Jahreszinssatz von 2,5 % angelegt.
Lisa möchte statt ihren monatlichen Raten von 375€ lieber 5 nachschüssige Jahresraten von 4500 € erhalten. Der Zinssatz soll so hoch sein, dass sie nach den 5 Jahren genau den gleichen Betrag wie Martin bekommt.

- Berechnen Sie, wie groß der jährliche Zinssatz für Lisa sein müsste unter Berücksichtigung der Kapitalertragsteuer von 25% pro Jahr.
  Runden Sie auf 2 Dezimalstellen.

Rücklage

Für die Kinder Martin und Lisa soll für ihre zukünftige Schulausbildung Geld angespart werden. Die Laufzeit der Rücklagen beträft für beide 5 Jahre. Für Martin wird am Anfang ein Betrag von € 22.500 zu einem fixen und gleichbleibendem Jahreszinssatz i. Für Lisa werden monatlich € 375 zu einem gleichbleibendem Monatszinssatz gespart.

-Stellen Sie den Sachverhalt auf einer Zeitleiste grafisch dar.

-Wie unterscheidet sich ein gleicher Jahreszinssatz von einem Monatszinssatz?

-Stelle eine Formel zur Berechnung des Monatszinssatzes auf.

-Wie erhält man den Barwert von Lisa´s Rücklage?

-Welches der beiden Kinder erhält mehr Geld?

-Wie hoch ist die Differenz?

-Wie groß ist i=2,5% unter Berücksichtigung der KESt (25%)?

-Wie groß muss der Zinssatz sein, dass beide Kinder nach 5 Jahren denselben Betrag erhalten haben?

Alina Stöhr

Alina Stöhr

Rücklagen

Martin und Lisa bekommen für das Besuchen einer höheren Schule Geld von ihren Eltern. Martin bekommt 22.500 € 5 Jahre vor seinem Abschluss auf sein Konto gut geschrieben. Lisa hingegen bekommt 5 Jahre lang monatlich vorschüssige Raten von 375 € überwiesen. Beide Beträge werden mit einem konstant bleibenden Jahreszinssatz verzinst.

a) – Stellen Sie den Sachverhalt grafisch in einem Zeitstrahl dar.
- Erklären sie, wie der monatliche Zinssatz in diesem Fall berechnet wird

b) – Argumentieren Sie, warum Lisa weniger Geld bekommt, als Martin
- Berechnen Sie, die Differenz zwischen Martins und Lisas Geld am Konto

c) – Berechnen Sie wie hoch die Jahresverzinsung für 5 Jahre unter Berücksichtigung der KESt sein soll, damit Lisa gleich viel Geld aufs Sparkonto bekommt, wie Martin.

Rücklage:

a)
Martin erhält € 22.500 auf ein Konto überwiesen. Es wird in den nächsten 5 Jahren jährlich verzinst. Seine Schwester Lisa erhält eine monatliche vorschüssige Einzahlung von € 375 auf ein Konto überwiesen, welches die selbe Laufzeit wie das ihres Bruders hat, aber im Gegensatz zu ihm einen Monatszinssatz erhält.
-Zeichnen sie einen Zeitstrahl
-Argumentieren Sie weshalb eine monatliche Verzinsung zum selben Endwert wie eine jährliche Verzinsung kommt.

b)
Lisa bekommt einen Monatszinssatz von 0,2 %
-Berechne wie Hoch der Unterschied der zwei verschiedenen Anlagemöglichkeiten ist.

c)
Lisa möchte doch lieber einen Jahreszinssatz.
-Berechne die Höhe des Jahreszinssatzes den Lisa erhält unter Berücksichtigung der KESt. Verwenden Sie für die Berechnung die Annahme, dass Martin einen Zinssatz in Höhe von 2,5 % erhält.

Die Eltern von Alex legen für ihn 22500 € für 5 Jahre auf ein Sparkonto. Lisa erhält für die selbe Zeit am Anfang jeden Monats 375 € auf ein Sparkonto. Sie erhalten den gleichen ~~Zinssatz~~ Jahreszinssatz, welcher über die 5 Jahre gleich bleibt. Es werden keine zusätzlichen Beträge ein- oder ausgezahlt.

a) Erstellen Sie für den Geldwert der beiden Rücklagen je eine Zeitlinie mit monatlichen Abständen.

- Leiten Sie den monatlichen gleichwertigen Zinssatz anhand der Zinseinsformel her.

b) Lisa meint, das 60 mal 375 € auch 22500 € ergeben. Der Barwert bei einer Verzinsung mit 0,2% p.m. ~~[illegible]~~ ist kleiner.

- Argumentieren Sie, warum diese Aussage richtig ist.
- Berechnen Sie die Differenz zwischen dem Geldbetrag den Alex von seinen Eltern erhält und dem Barwert der Ratenzahlung. Runden Sie auf Euro.
  Die KEst ist im Zinssatz bereits berücksichtigt.

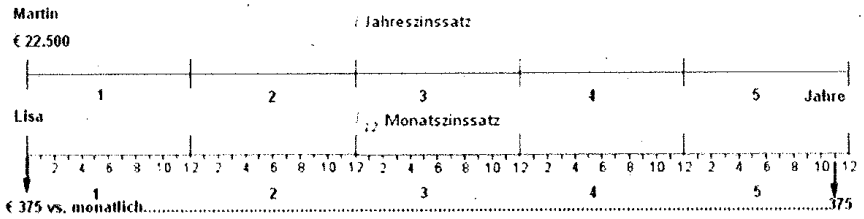
c) ~~Martins~~ Alex Geld ist mit 2,5% p.a. angelegt. Lisa möchte 5 nachschüssige jährliche Raten von 4500 € erhalten. ~~[illegible]~~ Sie möchte nach 5 Jahren gleich viel Geld wie Alex haben. Welcher Zinssatz muss gewählt werden, damit das eintritt.

Michelle Flöckner

Martin wird in 5 Jahren die höherbildende Schule abschließen und seine Eltern legen nun für ihn ein Sparkonto mit 22.500 € für ein späteres Studium an. Lisa erhält von ihren Eltern ab heute, 5 Jahre lang vorschüssige monatliche Einzahlungen in Höhe von € 375 auf ein Sparkonto, das mit dem gleichen Jahreszinssatz wie bei Martin verzinst wird. Der Zinssatz bleibt während der 5 Jahre Laufzeit gleich, es finden keine weiteren Ein- oder Auszahlungen auf den beiden Konten von Martin und Lisa statt und es wird keine Kontoführungsgebühr verrechnet.

a) – Erstellen Sie für die Einlage auf Martins Konto eine Zeitlinie mit jährlichen Abständen und eine weitere Zeitlinie für Lisas monatliche Einzahlungen in 2 Monats Abständen.
– Erklären Sie, mit welchem Rechenweg man aus dem Jahreszinssatz, den monatlichen gleichwertigen Zinssatz i12 anhand der Zinseszinsformel herleiten kann. (Die Kapitalertragsteuer ist bei dieser Berechnung nicht zu berücksichtigen.)

Zeitlinie



Zinssätze werden normalerweise in Prozent pro Jahr angegeben (auch wenn sie unterjährig fließen). Ein gleichwertiger monatlicher Zinssatz führt bei monatlicher Verzinsung in einem Jahr zum gleichen Ergebnis wie eine einmalige jährliche Verzinsung. Wenn man ein Kapital K0 ein Jahr lang mit i verzinst, so ergibt dies einen Endwert von: $E = K_0 \cdot (1+i)$ Wenn man das gleiche Anfangskapital monatlich mit i12 verzinst, lautet die Zinseszinsformel: $E = K_0 \cdot (1 + i_{12})^{12}$ Da beide Endwerte gleich sein sollen, gilt: $1 + i = (1 + i_{12})^{12}$ Aus diesem Ansatz lässt sich der gleichwertige Monatszinssatz i12 berechnen.

Rücklage (B_125)

Nach ihrem Ableben vererben die Großeltern ihrem Enkelsohn Peter22.500 €. Ihre Enkeltochter Eva bekommt die Lebensversicherung der Großeltern ausbezahlt, die 375 € pro Monat beträgt. Die Zahlungen von Eva werden vorschüssig bezahlt und die Laufzeit beträgt 5 Jahre. Beide können erst nach 5 Jahren, also an ihrem 18. Geburtstag, auf das Geld zugreifen. Da die Großeltern wollten, dass die Zwillinge den Führerschein besitzen und sich ein Auto kaufen.
Für die Laufzeit von 5 Jahren wurde ein fixer Zinssatz vereinbart und es wurde für beide ein neues Konto eröffnet. Auf diesem Konto finden keine anderen Zahlungen statt und es werden keine Kontoführungsgebühren berechnet.

A) Erstellen Sie eine Zeitlinie für beide Rücklagen.
Erklären Sie wie man aus dem Jahreszinssatz den monatlich gleichwertigen i_{12} anhand der Zinseszinsformel herleiten kann.

B) Eva behauptet, dass sie zwar gleich viel Geld wie Peter bekommen würde, jedoch würden ihre Raten einem geringeren Barwert entsprechen. (Verzinsung 0,2 % p. m.)

Argumentieren Sie warum Evas Aussage stimmt.
Berechnen Sie die Differenz zwischen den beiden Barwerten. (Die Kapitalertragssteuer wurde bereits im Zinssatz berücksichtigt)

C) Für Peter wurde ein fixer Zinssatz von 2,5 % p. a. vereinbart.
Eva bekommt statt ihrer monatlichen Rente eine Jährliche in der Höhe von 4.500 €. Sie möchte am Ende den gleichen Betrag wie Peter erhalten.

Berechnen Sie den jährlichen Zinssatz von Eva. (Achtung! 25 % Kapitalertragssteuer ist zu berücksichtigen)

Johannes Ebenschwaiger

Martin bekommt für 5 Jahre eine 22500€ Rücklage auf ein Sparkonto. Lisa erhält ab demselben Zeitpunkt 5 Jahre lang 375€ monatliche vorschüssige Raten auf ein Sparkonto, mit dem gleichen Jahreszinssatz. Der Zinssatz bleibt immer gleich. Das Konto ist Gebührenfrei und bleibt unverändert.

a) -Erstellen sie für Lisa und Martin einen Zeitstrahl der beiden Rücklagen
-Wie kann man anhand der Zinseszinsformel aus dem Jahreszinssatz den monatlichen Zinssatz i_{12} herleiten.

b) Lisa meint, das aufgrund der vorschüssigen monatlichen Ratenzahlung einen geringeren Barwert entspricht. Ohne Verzinsung seinen 60mal 375€ jedoch auch 22500.

-Argumentieren sie, weshalb Lisas Aussage stimmt.

-Berechnen sie die Different zwischen dem Barwert der Ratenzahlung von Lisa und den von Martin

(Die Kapitalertragssteuer ist im gegeben Zinssatz bereits berücksichtigt)

c) Matrins Zinssatz beträgt 2,5% p. a. Lisa möchte statt € 375 pro Monat 5 nachschüssige jährliche Raten von € 4.500 erhalten. Der Zinssatzs soll so hoch sein das der Betrag von Martin und Lisa am Ende gleich hoch sind.
   - Wie hoch ist der jährliche Zinssatz für Lisa, damit die Beträge gleich hoch sind. Berücksichtigen Sie die Kapitalertragsteuer von 25% pro Jahr. Runden Sie das Ergebnis auf 2 Dezimalstellen.

Roman "Gal" Reiß

Die Eltern von Walter legen für 5 Jahre jeden Monat eine vorschüssige Monatsrate von 375 € auf sein Spar-Raiffeisenkonto an. Frau Heidenthaler bekommt von ihren Eltern am selben Tag die gleiche Zuteilung jedes Halbjahr 2250 auf ihr neu angelegtes Konto zugewiesen. Sowie Walter als auch Frau Heidenthaler bekommen vorschüssige Rente. Der Zinssatz bleibt alle Jahre auf den selben Niveau.

a) - Erstellen Sie den Tilgungsplan, welcher beide Verläufe über die fünf Jahre erklärt mit
- Wie kann anhand der Zinseszinsformel aus dem Jahreszinssatz der monatliche Zinssatz i_{12} & i_2 herleiten.

b) Frau Heidenthaler ist der Meinung dass 12-mal 2250 € wie bei Walter 60-mal 375 € dasselbe ergeben, jedoch bei einer vorschüssigen halbjährlichen Ratenzahlung bei einer Verzinsung von 0,3 % p.m. einem geringeren Barwert entspricht

- Argumentieren Sie, ob die Aussage von Frau Heidenthalers Aussage stimmt
- Berechnen Sie beide Barwerte und die Differenz dieser. Runden Sie auf Euro genau!

Bifie-Aufgabe (Umschreiben) Alexander Schindlauer

Die Eltern von Sonja legen für ihre Tochter 5 Jahre vor Abschluss der Lehre € 22.500 als Rücklage an.
Ihr Bruder Wolfgang erhält zum exakt gleichen Zeitpunkt 5 Jahre lang € 375 monatlich vorschüssig auf ein Sparkonto.
Beide haben den gleichen Jahreszinssatz.
Es finden keine weiteren Transaktionen statt und auch der Zinssatz bleibt gleich.

a) – Erstellen Sie zwei Zeitlinien jeweils zum Sachverhalt in Bezug auf den Geldwert
– Wie kann man anhand der Zinseszinsformel

b) Wolfgang geht davon aus dass 60-mal 375 ebenfalls € 22.500 ergeben, jedoch die Ratenzahlung bei Verzinsung mit 0,2 % p.m. einen geringeren Barwert entspricht.
– Argumentiere die Richtigkeit in Wolfgangs Aussage
– Errechnen Sie die Differenz dem Geldbetrag den Sonja erhält und dem Barwert der Ratenzahlung
(Ergebnis in Euro runden)
Wichtig! Kapitalertragssteuer bereits berücksichtigt.

c) Der Zinssatz für das Geld von Sonja wird mit 2,5 % p.a. angelegt
Wolfgang seine Raten ändern. Er will € 375 pro Monat 5 nachschüssige jährliche Raten von € 4.500 erhalten. Der Zinssatz soll so hoch sein, um nach 5 Jahren den gleichen Betrag wie Sonja zu bekommen.

– Wie groß müsste der Zinssatz sein, um Wolfgangs Wunsch zu erfüllen?
Achten Sie auf die Kapitalertragssteuer (25 % pro Jahr)
Das Ergebnis auf 2 Dezimalstellen runden

ERKLÄRUNG

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle ausgedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."