

Musterprüfung Nr. 002 zum Abitur

Prüfbericht

Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen · Ausbildungsrichtung Wirtschaft und Verwaltung

Qualitätssicherung der Musterprüfung (Aufgaben und Lösungshinweise sind eigene Dateien):

- **Abnahmeprotokoll** – Lehrplanbezug mit wörtlichen Zitaten, Operatoren, Anforderungsbereiche, Kompetenzen, BE-Begründung, unabhängige Nachrechnung aller Ergebnisse, Abbildungsabnahme, Vielfalt
- **Technisches Prüfprotokoll** – verwendete Skills, Pakete und Module, Prüfprozess und Ergebnisse der automatischen Prüfungen

Tokenverbrauch (Claude)

Anteil dieser Prüfung: ≈ 45,9 Mio. Eingabe (1/2 der Erstellung + eigene Prüfagenten) · Ausgabe ≈ 193.660 Tokens

Erstellung gesamt: Eingabe 90.970.196 (91,0 Mio.) · Ausgabe ≈ 371.442 Tokens (Ausgabe aus der Textlänge geschätzt, ohne Denken) · Anteil dieser Prüfung ≈ 45,5 Mio. Eingabe

Gemeinsamer Arbeitsgang: in diesem Arbeitsgang entstanden 2 Prüfungen (abitur-bwr-2026-2a, fachabitur-bwr-2026-2a) – die Zahlen der Erstellung gelten für den ganzen Arbeitsgang, Anteil je Prüfung ≈ 1/2

Kontext Hauptlauf: beim Start 953 k, größter 965 k Tokens · Startkontext bei jeder Antwort mitgelesen: 176,3 Mio. (212 % der Eingabe; ohne Vorarbeit in der Sitzung wären es ≈ 30 k je Antwort)

Prüfagenten danach: 2 Läufe · Eingabe 382.890 · Ausgabe ≈ 7.939 Tokens

Eingabe = bei jeder Antwort erneut gelesener Kontext; Einzelheiten im Technischen Prüfprotokoll.

Abnahmeprotokoll

Übersicht: Kompetenzen, Anforderungsbereiche, Operatoren, Lernbereiche

Grundlage der Prüfung: Kompetenzstrukturmodell des Fachprofils BwR (LehrplanPLUS), ISB-Operatorenliste Wirtschaftswissenschaften (Januar 2026), Lernbereiche der Jahrgangsstufen 11–13. BE in dieser Prüfung je Bereich (Mehrfachnennung anteilig).

Kompetenz	Bedeutung (Fachprofil BwR)	BE
A analysieren	Auf der Basis fundierten Fachwissens erfassen die Schülerinnen und Schüler betriebswirtschaftliche Handlungssituationen und analysieren bzw. strukturieren diese.	34
B beurteilen	Die Schülerinnen und Schüler bewerten und reflektieren zu treffende Entscheidungen für betriebswirtschaftliche Fragestellungen.	21
K kommunizieren	Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren in schriftlicher und mündlicher Form in betriebswirtschaftlichen Handlungssituationen.	16
H handeln	Im Fach Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen erwerben die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen, mit denen sie in ihren unterschiedlichen gesellschaftlichen Rollen betriebswirtschaftliche Sachverhalte verstehen und differenziert beurteilen, um nachhaltige, ethisch verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.	30

AFB	Beschreibung (ISB-Operatorenliste)	BE / Anteil
I	Wiedergabe von Sachverhalten aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang; Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitsweisen (Richtwert 15–30 %)	17 / 17 %
II	selbstständiges Ordnen, Bearbeiten und Erklären bekannter Sachverhalte; selbstständiges Anwenden des Gelernten auf vergleichbare Sachverhalte; eigenständiges Strukturieren komplexer Texte oder umfassender fachspezifischer Sachverhalte (Richtwert 45–65 %)	59 / 59 %
III	planmäßiges Verarbeiten komplexer Gegebenheiten mit dem Ziel zu selbstständigen Begründungen, Folgerungen, Lösungsansätzen, Deutungen und Wertungen zu gelangen; selbstständiges Auswählen und Anwenden geeigneter Arbeitsmethoden und Darstellungsformen in neuen Situationen (Richtwert 15–30 %)	24 / 24 %

Operator	Bedeutung (ISB-Operatorenliste)	Anzahl
Analysieren	Wichtige Bestandteile oder Eigenschaften von Sachverhalten und Problemstellungen systematisch, gezielt und wertfrei herausarbeiten.	1
Beschreiben	Wesentliche Aspekte eines Sachverhaltes in eigenen Worten unter Verwendung von Fachbegriffen in ganzen Sätzen wiedergeben.	1
Entwickeln	Zu einem Sachverhalt oder einer Problemstellung ein konkretes Lösungsmodell, eine Gegenposition oder einen Regelungsentwurf begründet entfalten.	1

Operator	Bedeutung (ISB-Operatorenliste)	Anzahl
Erläutern	Sachverhalte in einen Zusammenhang bringen und deuten; ggf. zusätzlich durch Beispiele nachvollziehbar veranschaulichen.	2
Ermitteln	Mittels gegebenen Zahlenmaterials / Datenmaterials und ggf. Rechenoperationen / Formeln ein Ergebnis erzielen bzw. darstellen.	7
Erstellen	Mittels gegebenen Zahlenmaterials / Datenmaterials und ggf. Rechenoperationen / Formeln ein Ergebnis erzielen bzw. darstellen.	3
Formulieren	Beschreibung eines Sachverhalts oder eines Vorgangs zur Entscheidungsfindung verfassen.	1
Stellung nehmen	(Stellung nehmen) Ausgehend von einer gegebenen Perspektive eine Position, Argumentation oder Theorie kritisieren, in Frage stellen oder bestätigen und dabei auch eigene Werturteile berücksichtigen.	1
Skizzieren	Die Skizze ist so anzufertigen, dass sie das im betrachteten Zusammenhang Wesentliche (nicht maßstabsgetreu) grafisch darstellt.	1

Lernbereich	Titel (LehrplanPLUS FOS BwR)	BE
12 · LB 3	Jahresabschlussarbeiten durchführen	15
13 · LB 1	Den Jahresabschluss analysieren und weitere Formen der Finanzierung nutzen	25
13 · LB 2	Mithilfe des Controllings das Unternehmen operativ und strategisch steuern	26
13 · LB 3	Den Faktoreinsatz optimieren, Kosteneinflussgrößen unterscheiden und bei Änderung der Beschäftigung die optimale Anpassungsform ermitteln	18
13 · LB 4	Personal sach- und personenorientiert führen und zukunftsorientiert entwickeln	16

Teilaufgaben: Operator, AFB, Kompetenz, Lehrplan, Nachrechnung

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
I 1.1	Erstellen	I:4 II:5	H	guv- ergebnisverwendung (12-LB3)	9	„Ergebnisverwendungsrechnung und Eigenkapitalausweis vor, nach teilweiser und nach vollständiger Ergebnisverwendung“ BE: § 150 (Fehlbetrag maßgeblich) $2 \cdot \$ 58 \cdot 1 \cdot \text{ERV} + \text{Dividende} \cdot \text{Strukturbilanz}$ 4	6/6 ✓ EGRL: $60 = 60$ EAGRL: $1.290 = 1290$ EDiv: $0,60 \text{ €} = 0.6$ SEK: $16.330 = 16330$ SKFK: $5.560 = 5560$ Strukturbilanz: AV $21.700 + \text{UV}$ $9.800 = \text{EK } 16.130$ + lfr. FK $9.610 +$ kfr. FK $5.760 = 31.500$

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
I 1.2	Beschreiben	I:2 II:3 III:3	AB	bilanzanalyse (13-LB1)	8	„führen Bilanz-, Liquiditäts- und Erfolgsanalysen durch, indem sie auf die dazu notwendigen Informationen gezielt zugreifen.“ BE: Definitionen 2 · Working Capital 1 · Liquiditätsgrad 3 2 · Beurteilung mit Vorjahren, Branche, Richtwert 3	2/2 ✓ KLiq: $176,26 \% = 176.259$ KWC: $4.240 = 4240$
I 1.3	Ermitteln	I:1 II:3 III:1	AH	bilanzanalyse (13-LB1)	5	„leiten aus den Ergebnissen der Jahresabschlussanalyse und den finanzwirtschaftlichen Zielen unternehmenspolitische Handlungsempfehlungen ab“ BE: Umsatzrentabilität 1 · Kapitalumschlag (GK am Jahresanfang) 1 · ROI 1 · Maßnahme Kapitalumschlag 2	1/1 ✓ RROI: $10,00 \% = 10$
I 1.4	Ermitteln	I:1 II:4 III:1	AH	lohmman-ruchi (13-LB1)	6	„Kapazitätserweiterungseffekt: Gesamtkapazität, Periodenkapazität, Kapazitätserweiterungsfaktor“ BE: Tabelle Jahre 1-4 mit Zugang, Bestand, Abschreibung, Abgang, freien Mitteln 4 · Bestand Jahr 5 1 · Faktor + Erläuterung 1	3/3 ✓ LRBeste: $11 = 11$ LRF: $1,60 = 1.6$ Bestand 8 → 10 → 12 → 15 → 11 (Abgang der ersten 8 Roboter Ende Jahr 4); langfristig $\approx 8 \cdot 1,6 = 12,8$
I 2.1	Ermitteln	I:2 II:6	AH	anpassungsformen (13-LB3)	8	„berechnen für die relevanten Anpassungsformen die Kosten und Erlöse, ermitteln hierzu auch die Funktionsterme und ermitteln so den Anpassungsvorschlag, der zur Optimierung des betrieblichen Ergebnisses führt.“ BE: Reihenfolge nach kv 1 · K(x) je Abschnitt mit Definitionsbereich 3 · G(x) je Abschnitt 2 · Gewinnschwelle (aufgerundet, 2. Abschnitt außerhalb) 2	4/4 ✓ AKfZwei: $39.000 = 39000$ AGSM: $2.087 = 2087$ AGSMRoh: $2.086,96 = 2086.9565$ $G(x) = 23x - 48.000$ für $0 \leq x \leq 3.000$; $G(x) = 17x - 39.000$ für $3.000 < x \leq 5.000$
I 2.2	Erstellen	II	K	anpassungsformen (13-LB3)	4	„Dazu stellen sie die Situation auch grafisch dar.“ BE: Achsen mit Größe und Einheit 1 · zwei Geradenstücke mit Sprung 1 · Gewinnschwelle + Gewinnzone 1 · Gmax 1	2/2 ✓ AGmax: $46.000,00 \text{ €} = 46000$ AGdreiEins: $12.017,00 \text{ €} = 12017$

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
I 2.3	Ermitteln	I:1 II:3 III:2	BH	anpassungsformen (13-LB3)	6	„Anpassungsformen bei Betriebsgrößenvariation: quantitativ, qualitativ (selektiv und mutativ)“ BE: Kostenfunktion C 1 · kritische Menge (beide Abschnitte) 2 · Kostenvergleich bei 4.300 Stück 1 · Empfehlung mit nicht ergebnisrelevantem Aspekt 2	3/3 ✓ CKrit: 3.200 = 3200 CKritEins: 5.750 = 5750 CVorteil: 11.000,00 € = 11000
I 2.4	Ermitteln	I:1 II:3 III:2	AB	kapitalwert (13-LB1)	6	„dynamische Investitionsrechenverfahren: Kapitalwertmethode“ BE: Barwerte Jahre 1–4 2 · fehlender Barwert 1 · Rückrechnung Jahr 5 1 · Beurteilung mit Prognose 2	1/1 ✓ KWUf: 91.867,57 € = 91867.5542
I 3	Ermitteln	I:2 II:4	AH	bewertung-anlagen (12-LB3)	6	„Anschaffungskosten, Herstellungskosten, beizulegender Wert“ BE: Herstellungskosten-Schema (Wertuntergrenze, VwGK Wahlrecht, VtGK Verbot) 3 · Begründung 1 · Abschreibung 1 · Bilanzansatz 1	2/2 ✓ HHK: 70.080,00 € = 70080 HAnsatz: 67.890,00 € = 67890
II 1.1	Ermitteln	I:2 II:3	A	plankosten (13-LB2)	5	„ermitteln und analysieren auf der Grundlage von Planwerten Abweichungen im Rahmen der flexiblen Plankostenrechnung auf Vollkostenbasis.“ BE: Kf/kv 1 · verr. PK 1 · SK 1 · BA mit Art 1 · VA mit Art 1	2/2 ✓ PBA: -19.200,00 € = -19200 PVA: 4.200,00 € = 4200
II 1.2	Erstellen	II	K	plankosten (13-LB2)	4	„Zur Veranschaulichung und Auswertung stellen sie die Ergebnisse in Stück- und Gesamtbetrachtung grafisch dar.“ BE: Achsen 1 · verr. PK durch den Ursprung, SK ab Kf 1 · Ist-/Planbeschäftigung, Istkosten 1 · Abweichungen gekennzeichnet 1	1/1 ✓ Skizze: bei 2.000 Boards liegt die SK-Gerade über der verr. PK (BA < 0), die Istkosten unter der SK (VA > 0)
II 1.3	Nehmen	III	B	plankosten (13-LB2)	3	„Hierbei decken sie unwirtschaftliches Handeln auf und benennen die Verantwortlichkeiten.“ BE: BA nicht von der Kostenstelle zu verantworten 1 · VA günstig → wirtschaftlich 1 · Fazit 1	1/1 ✓ GA -15.000 entsteht nur aus BA -19.200 (Absatzrückgang); VA +4.200 → Kostenstelle wirtschaftlich

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
II 2.1	Erläutern	I:1 II:3	A	bsc-leitbild (13-LB2)	4	„erstellen ausgehend von dem bestehenden Unternehmensleitbild und einer strategischen Situationsanalyse (z. B. SWOT-Analyse) eine Balanced Scorecard“ BE: je Schwäche aus dem Profil erläutert 1 + Perspektive zugeordnet 1	1/1 ✓ Schwächen: Lieferzeit 2 vs. 4, Onlineshop/-Service 2 vs. 4, Preis-Leistung 3 vs. 4
II 2.2	Formulieren	II:4 III:2	HK	bsc-leitbild (13-LB2)	6	„Hieraus entwickeln sie selbständig konkrete operative Maßnahmen und bestimmen geeignete Messgrößen (Scores) zur Messung der Zielerreichung.“ BE: je Perspektive: Ziel 1 · Kennzahl mit Zielwert 1 · Maßnahme 1	1/1 ✓ Kennzahlen: Lieferzeit 18 Tage (Branche 10), Reklamationsquote 2,4 % (1,5 %), Wiederkaufquote 31 % (38 %)
II 2.3	Erläutern	II:2 III:2	AK	bsc-leitbild (13-LB2)	4	„erläutern die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Perspektiven der Balanced Scorecard mithilfe von Ursache-Wirkungsketten“ BE: Kette über alle vier Perspektiven schlüssig 4	1/1 ✓ offen: Mitarbeiter → Prozesse → Kunden → Finanzen
II 3.1	Analysieren	II:3 III:3	AB	personalfuehrung (13-LB4)	6	„Inhaltstheorie (Zweifaktorentheorie von Frederick Herzberg)“ BE: Basisinformation 1 · Beschreibung mit Werten 2 · Interpretation nach Herzberg (Hygienefaktoren/Motivatoren) 3	1/1 ✓ Hygienefaktoren Bezahlung 38 %, Arbeitsbedingungen 34 % niedrig → Unzufriedenheit; Motivatoren Anerkennung 29 %, Verantwortung 24 % → keine Motivation
II 3.2	Skizzieren	II:3 III:2	BK	personalfuehrung (13-LB4)	5	„ein- und zweidimensionale Führungsstile (eindimensional: autoritärer, kooperativer Führungsstil; zweidimensional: Verhaltensgitter nach Robert R. Blake und Jane Mouton)“ BE: Gitter mit Achsen 2 · Einordnung 9.1 begründet 1 · Folgen für Zusammenarbeit/-Befragung 2	1/1 ✓ Zitat: nur Stückzahlen und Termine, keine Diskussionen, keine Rücksicht → Aufgabenorientierung 9, Menschenorientierung 1

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
II 3.3	Entwickeln	II:2 III:3	BH	personalentwicklung (13-LB4)	5	„entwerfen ein unternehmensspezifisches Konzept zur Aus-, Weiter- und Fortbildung zum Ausgleich bestehender und zukünftiger Fähigkeitsdefizite“ BE: zwei Instrumente mit Form der PE 2 · Bezug zu Befragung und Führung 2 · Ziel (Kompetenz) 1	1/1 ✓ offen: z. B. Führungstraining off-the-job, Coaching near-the-job, Job-Enrichment mit mehr Verantwortung on-the-job

Prüfmatrix je Teilaufgabe

Je Zelle alle Einzelprüfungen dieser Art (Zahl = Anzahl): *Operator* = bekannt und in der ISB-Liste, *AFB* = passt zum Operator und Summe = BE, *BE* = Spanne der Originale, *Lehrplan* = Zitat wörtlich im Lernbereich, *Rechnung* = Nachrechnung auf zweitem Weg, *Aufgabe/Lösung* = BE und erster Operator im gesetzten Text wie im Bauplan.

Nr.	Thema	Operator	AFB	Kompetenz	BE	Lehrplan	Rechnung	Aufgabe	Lösung
I 1.1	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 6	✓ 2	✓
I 1.2	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 2	✓ 2	✓
I 1.3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
I 1.4	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 3	✓ 2	✓
I 2.1	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 4	✓ 2	✓
I 2.2	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 2	✓ 2	✓
I 2.3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 3	✓ 2	✓
I 2.4	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
I 3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 2	✓ 2	✓
II 1.1	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 2	✓ 2	✓
II 1.2	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
II 1.3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
II 2.1	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
II 2.2	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
II 2.3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
II 3.1	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
II 3.2	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
II 3.3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓

Gesamtprüfungen

Bereich	Prüfung	
Umfang	BE gesamt 100 (Soll 100)	✓
	Aufgabe I: 58 BE (Originale 55–62)	✓
	Aufgabe II: 42 BE (Originale 38–45)	✓

Bereich	Prüfung	
	Aufgaben I, II wie Format I, II	✓
Lehrplan	Abitur: Lehrplan 13 trägt 85 BE (≥ 60 , Originale 2023–2025: 62–71)	✓
	Abitur: 13-LB1 kommt vor (25 BE)	✓
	Abitur: 13-LB2 kommt vor (26 BE)	✓
	Abitur: 13-LB3 kommt vor (18 BE)	✓
	Abitur: 13-LB4 kommt vor (16 BE)	✓
	Abitur: keine Buchungsaufgaben (laufende/Abschlussbuchungen werden nicht geprüft)	✓
	Pflichtthema bilanzanalyse (in allen bzw. fast allen Originalen)	✓
	Pflichtthema bsc-leitbild (in allen bzw. fast allen Originalen)	✓
	Pflichtthema anpassungsformen (in allen bzw. fast allen Originalen)	✓
	Pflichtthema personalfuehrung (in allen bzw. fast allen Originalen)	✓
	Pflichtthema personalentwicklung (in allen bzw. fast allen Originalen)	✓
	Pflichtthema guv-ergebnisverwendung (in allen bzw. fast allen Originalen)	✓
Anforderung	AFB I: 17 % (Richtwert 15–30 %)	✓
	AFB II: 59 % (Richtwert 45–65 %)	✓
	AFB III: 24 % (Richtwert 15–30 %)	✓
	Kompetenz analysieren kommt vor (58 BE anteilig)	✓
	Kompetenz beurteilen kommt vor (39 BE anteilig)	✓
	Kompetenz kommunizieren kommt vor (23 BE anteilig)	✓
	Kompetenz handeln kommt vor (51 BE anteilig)	✓
	Kompetenz beurteilen ≥ 15 BE	✓
Vielfalt	Unternehmen OSSER AG nicht aus den Originalen	✓
	Unternehmen OSSER AG nicht aus eigenen Prüfungen	✓
	Unternehmen RACHEL AG nicht aus den Originalen	✓
	Unternehmen RACHEL AG nicht aus eigenen Prüfungen	✓
	Unternehmen WENDELSTEIN AG nicht aus den Originalen	✓
	Unternehmen WENDELSTEIN AG nicht aus eigenen Prüfungen	✓
	Merkmal „material“ mit Fundstelle angegeben (I 1.2 Liquidität im Zeit- und Branchenvergleich (Linien), I 2.4 Einzahlungsüberschüsse (Säulen), II 1 Kostenstellenbericht (Beleg), II 2 Stärken-Schwächen-Profil, II 3 Befragung (Balken), II 3.2 Zitat)	✓
	Merkmal „ablesen“ mit Fundstelle angegeben (I 1.2 Liquiditätsgrad 3 der Vorjahre und der Branche, I 2.4 Einzahlungsüberschüsse, II 2.1 Profil, II 3.1 Befragung)	✓
	Merkmal „skizze“ mit Fundstelle angegeben (I 2.2 G(x) mit Sprungstelle, II 1.2 Plankosten (Gesamtbetrachtung), II 3.2 Verhaltensgitter)	✓
	Merkmal „entscheidung“ mit Fundstelle angegeben (I 2.3 Anpassungsform (kritische Menge), I 2.4 Kapitalwert, I 1.3 Maßnahme ROI)	✓
	Merkmal „perspektive“ mit Fundstelle angegeben (I 2.3 Beschäftigte/Gesellschaft, II 1.3 Kostenstellenleiter, II 3 Beschäftigte der Produktion)	✓
	Merkmal „lebenswelt“ mit Fundstelle angegeben (Lastenräder (Mobilitätswende) und Alu-Rahmen (I), Snowboards/Freeski, schneearmer Winter, Mitarbeiterbefragung (II))	✓

Bereich	Prüfung	
	abitur-bwr-002.tex: 6 Materialien außer Tabellen (Diagramm, Beleg, Zitat, Bild) – mindestens 3 wie in den Originalen 2022–2025	✓
	abitur-bwr-002.tex: 4 Tabellen bei 6 anderen Materialien – Tabellen nicht überwiegen lassen	✓
Satz	TeX-Dateien gefunden: abitur-bwr-002-loesung.tex, abitur-bwr-002.tex	✓
	abitur-bwr-002-loesung.tex: Summe Aufgabe I = 58	✓
	abitur-bwr-002-loesung.tex: Summe Aufgabe II = 42	✓
	abitur-bwr-002-loesung.tex: Teilaufgaben wie Bauplan	✓
	abitur-bwr-002-loesung.tex: Sie-Form (kein du/dein/euch)	✓
	abitur-bwr-002.tex: Summe Aufgabe I = 58	✓
	abitur-bwr-002.tex: Summe Aufgabe II = 42	✓
	abitur-bwr-002.tex: Teilaufgaben wie Bauplan	✓
	abitur-bwr-002.tex: Sie-Form (kein du/dein/euch)	✓

Technisches Prüfprotokoll

Verwendete Skills und Grundlagen

- **bwr-abitur-entwerfen** – Format seit 2023 (zwei Aufgaben), Lehrplan 13 als Kern, Formeln, Normwerte und Lösungsformat der Originale 2020–2025 (Datei abitur.md im Ordner analyse); Varianten bewusst gegen Musterprüfung Nr. 001 und gegen das Original 2025 (dort EK-Quote und dynamischer Verschuldungsgrad – hier Working Capital, Liquiditätsgrad 3, ROI).
- **bwr-pruefung-entwerfen** – Ablauf Bauplan → Rechnung → Text → Lösung → Abnahme; **lehrplan-bwr-fosbos** – LehrplanPLUS FOS 13 wörtlich, ISB-Merkhilfe (Oktober 2021), Operatoren und AFB nach der ISB-Liste (Januar 2026).
- **bwr-grafik** – Diagramme und Lösungsskizzen (Gewinnverlauf mit Sprungstelle, Plankosten schematisch, Verhaltensgitter); Hausstil fachabitur-bwr.cls auf Basis der Physik-Klasse (unverändert).

Prüfprozess

1. `abnahme.py --plan`: Bauplan vor dem ersten Satz Aufgabentext (100 BE, zwei Aufgaben, Lehrplan 13 ≥ 60 BE, alle vier Lernbereiche 13, keine Buchungen, Pflichtthemen, AFB, Kompetenzen, Lehrplanzitate wörtlich, Unternehmen neu) – bestanden.
2. `rechnung.py` (Decimal, kaufmännisch auf Cent; Barwerte wie im Original 2024 auf Cent): Bilanzen ausgeglichen, Vorjahr $\leftrightarrow$ Folgejahr (gesetzliche Rücklage, andere Gewinnrücklagen und Gewinnvortrag 2025 folgen aus der Ergebnisverwendung 2024), ROI über gerundete Faktoren = direkt gerechnet, Rundung mindestens 0,001 von der Grenze, kritische Mengen ganzzahlig, Entscheidungen nicht knapp. Befund beim Bau: Liquiditätsgrad 3 lag mit 169,8440 % zu nah an der Rundungsgrenze → kurzfristige Verbindlichkeiten geändert.
3. Satz mit LuaLaTeX (`bauen.sh`): 0 Überläufe, keine fehlenden Zeichen, Kopierprüfung.
4. `abnahme.py`: zweiter Rechenweg mit den gedruckten Zahlen, Abgleich Bauplan $\leftrightarrow$ Aufgaben- und Lösungs-TeX, Schreibregeln.
5. Blindlösung durch unabhängige Agenten (Standardlauf + Freigabe-Tor auf demselben PDF).

Unabhängige Blindlösung

Unabhängige KI-Agenten mit frischem Kontext lösen die Prüfung ohne Lösung und Rechnung, nur mit den zugelassenen Hilfsmitteln (ISB-Merkhilfe, Operatorenliste). Abbruchkriterium: alle erwarteten Ergebnisse gefunden, keine kritische Unklarheit.

Blindlösung durch ein unabhängiges Modell (Claude-Agent)

Das Modell erhielt nur die Aufgabenseiten (ohne Lösung und Rechnung), löste alle Teilaufgaben und meldete Unklarheiten. ✓ = alle erwarteten Ergebnisse gefunden und keine Unklarheit; ✓* = Abweichung geprüft und begründet.

Nr.		erwartete Ergebnisse gefunden	nicht gefunden	Unklarheiten / Bewertung
I 1.1	✓*	60, 1.290, 0,60 €	16.330, 5.560	Vorjahresabgleich: Bei gleicher Politik (höchst möglicher Betrag nach § 58 Abs. 2) hätten 2024 $(1.800 - 90)/2 = 855$ Tsd. € eingestellt werden müssen (andere GRL 3.855); die Bilanz 2025 zeigt aber nur 3.800 (+800). Gewinnvortrag 150 passt nur zu 800 (BG 950 -> 0,40 €/Akte -> Vortrag 150). Die Vorjahrespolitik ist nicht angegeben, die Daten wirken daher unstimmt. Bewertung: Kritischer Befund (Vorjahresabgleich andere GRL 800 statt 855) am 07.10.2026 behoben: andere GRL 2025 = 3.855, Gewinnvortrag 95 Tsd. €; dadurch neue Werte (EK 16.330, kurzfr. FK 5.560) – Nachkontrolle (pruefer-nach) hat sie bestätigt.
I 1.2	✓*		176,26 %, 4.240	Bewertung: Neue Werte nach der Korrektur von I 1 (Working Capital 4.240 Tsd. €, Liquiditätsgrad 3 176,26 %) – Nachkontrolle bestätigt, Beurteilung eindeutig.
I 1.3	✓	10,00 %		
I 1.4	✓	11, 1,60		
I 2.1	✓	39.000, 2.087, 2.086,96		
I 2.2	✓	46.000,00 €, 12.017,00 €		Bewertung: $G(3.001) = 12.017,00$ € ist nur ein Hilfwert der Lösungsskizze (Sprung nach dem Zuschalten von Anlage B); die Aufgabe verlangt ihn nicht. Der Löser zeigt den Sprung und $G_{\max} = 46.000,00$ € – fachlich vollständig.
I 2.3	✓*	3.200, 11.000,00 €	5.750	Bewertung: Schnittpunkt im ersten Bereich (5.750 Stück, außerhalb des Bereichs) steht im Lösungsweg des Löfers – gefunden.
I 2.4	✓	91.867,57 €		
I 3	✓	70.080,00 €, 67.890,00 €		
II 1.1	✓	-19.200,00 €, 4.200,00 €		

Nr.		erwartete Ergebnisse gefunden	nicht gefunden	Unklarheiten / Bewertung
II 1.2	✓			
II 1.3	✓			
II 2.1	✓			
II 2.2	✓			
II 2.3	✓			
II 3.1	✓			
II 3.2	✓			
II 3.3	✓			

Vom Modell gemeldete Textstellen:

- (kritisch) I 1: Andere Gewinnrücklagen steigen von 2024 auf 2025 nur um 800 Tsd. €, obwohl bei der in 2025 genannten Politik (höchstmöglicher Betrag nach § 58 Abs. 2) 855 Tsd. € eingestellt würden; Gewinnvortrag 150 bestätigt die 800. Entweder 2024-Werte anpassen (z. B. andere GRL 2025 = 3.855, Gewinnvortrag dann 95) oder eine abweichende Vorjahrespolitik nennen.
- (Hinweis) I 2.4: Achsentitel in Tsd. €, Datenbeschriftungen in € – vereinheitlichen.

Gezielte Nachkontrolle nach der Korrektur (Claude-Agent, frischer Kontext)

Nach dem Volllauf wurden die kritischen Befunde behoben; ein zweiter Agent prüfte nur die geänderten Stellen und die darauf aufbauenden Teilaufgaben auf der endgültigen PDF (Prüfsumme 46eefe6e3b385a10).

- **I 1 / 1.1 / 1.2 Bilanz 2024→2025, Ergebnisverwendung, Liquidität** – behoben: 2024: gesetzl. RL +90 (5 % von 1.800; $850+90 < 1.000$) → 340; andere GRL +855 ($((1.800-90)/2)$) → 3.855; Bilanzgewinn 895 → 0,40 € · 2 Mio. Aktien = 800, Vortrag 95. Alles konsistent. 2025 eindeutig lösbar; Diagrammwert 2024 (169 %) passt zur Bilanz 2024 ($9.000/5.310 = 169,5 \%$). LG3 2025 = 176,3 % liegt klar über Vorjahr 169 % (Trendumkehr) und Branche 145 % → Beurteilung eindeutig.
- **I 2.4 Säulendiagramm** – behoben: Beschriftungen 80/95/105/105 in Tsd. € wie Achse, eindeutig ablesbar; Mindest-EZÜ Jahr 5 = 91,87 Tsd. €, bei 100 Tsd. € Kapitalwert +6,08 Tsd. € → lohnt sich.

Bearbeitung der Hinweise (Pipeline-Phase 3a)

Nach bestandenem Freigabe-Tor (keine kritische Stelle) wurde jeder Hinweis des Agenten einmal bearbeitet: 7 Hinweise, davon 2 im Text, in Abbildungen oder im Erwartungshorizont geändert, 5 begründet belassen.

Hinweis	Maßnahme	Änderung bzw. Begründung
I 1.2: 2024-Wert im Diagramm stimmt mit der Bilanz überein	begründet	Bestätigung des Agenten.
I 1.3: Gesamtkapital Anfangsbestand laut Merkhilfe – mit Schlusskapital andere Werte	begründet	Merkhilfe regelt es (zugelassenes Hilfsmittel); Erwartungshorizont nach Merkhilfe.
I 2.4: Rundung der Abzinsungsfaktoren nicht vorgegeben	begründet	Erwartungshorizont lässt Abweichungen durch gerundete Faktoren bereits zu (nach Runde 2).

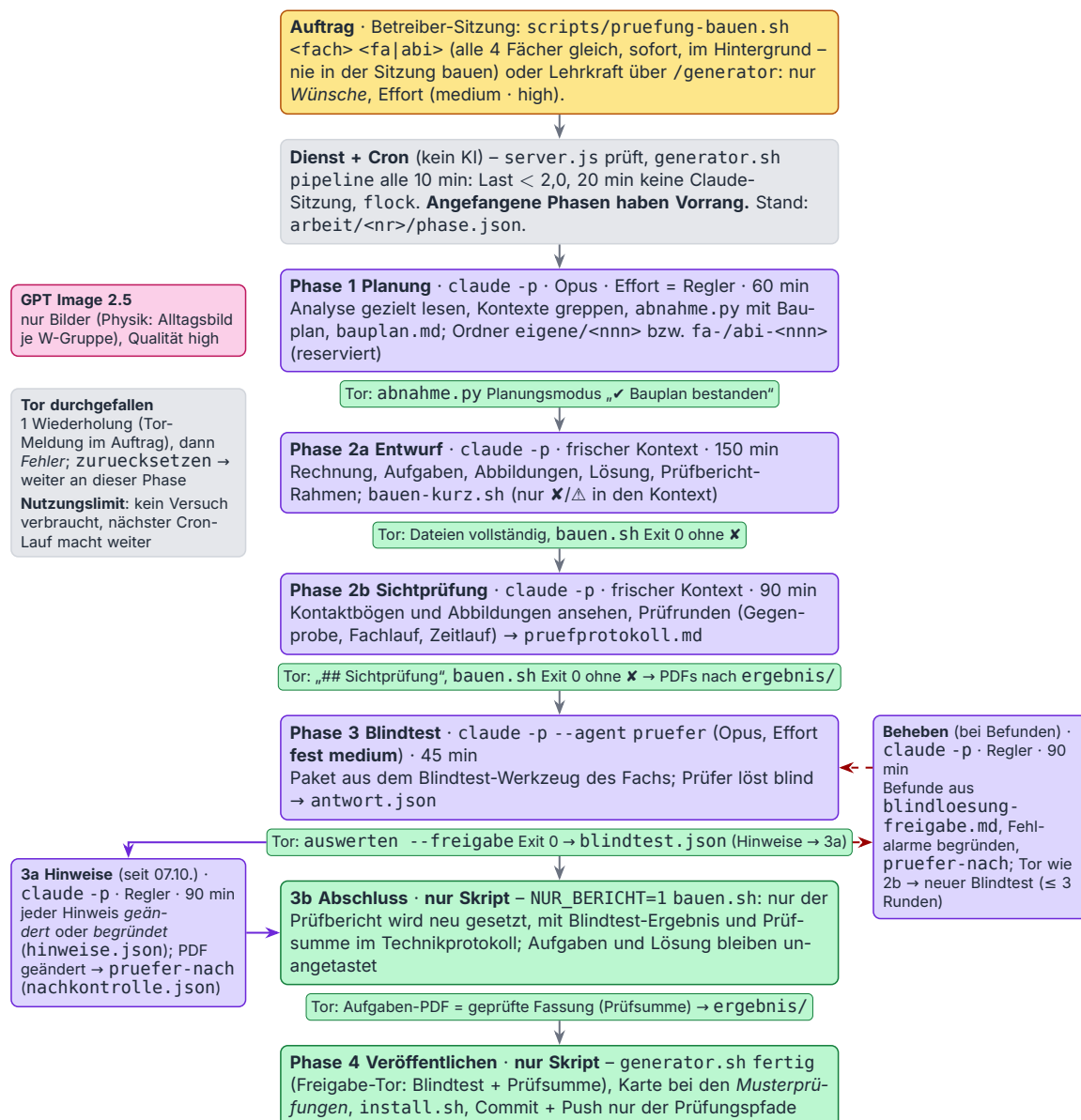
Hinweis	Maßnahme	Änderung bzw. Begründung
I 2.4: Achse in Tsd. €, Balkenbeschriftung in €	begründet	Schon nach dem Volllauf behoben: Beschriftungen in Tsd. € wie die Achse (Nachkontrolle bestätigt).
Text I 2.4: Achsentitel und Datenbeschriftung vereinheitlichen	begründet	wie oben, behoben.
II 2.1: Lieferzeit Kunden- oder Prozessperspektive	geändert	Erwartungshorizont lässt beide Perspektiven begründet zu.
II 3.3: Formen der Personalentwicklung unterschiedlich eingeteilt	geändert	Erwartungshorizont nennt andere Einteilungen ausdrücklich als richtig.

Nachkontrolle: steht noch aus.

Technische Pipeline

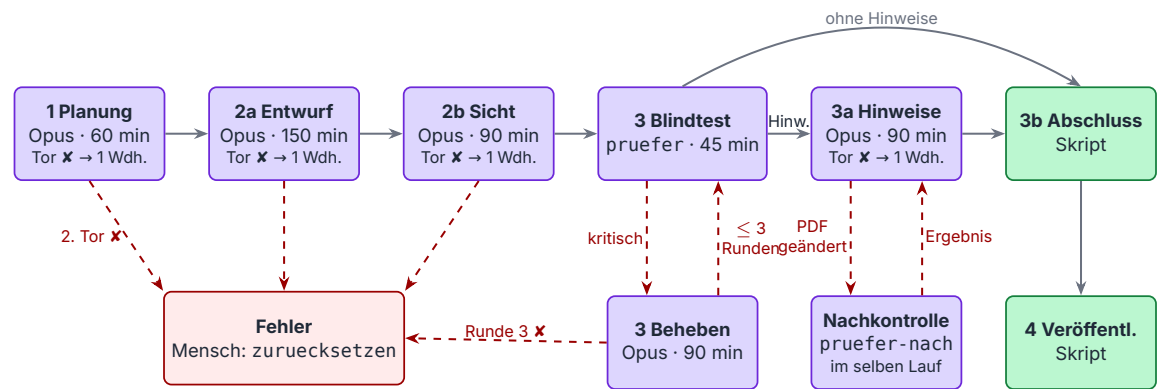
Schritt	Art / Zeit	Ergebnis
Pipeline	Claude-Sitzung (ohne Phasen-Pipeline)	Erstellung, Prüfung und Korrekturen in einer laufenden Claude-Sitzung nach Skill; die Prüfschritte stehen darunter bzw. unter 4 Prüfprozess. Die Phasen-Pipeline (Bild) gilt für Generator-Aufträge seit 06.10.2026.
3 Blindtest	Agent pruefer · 2026-10-06 23:49	18 Teilaufgaben, 2 kritisch, 7 Hinweise · PDF Off318f6f321fb44
3a Hinweise	Claude-Sitzung	7 Hinweise bearbeitet: 2 geändert, 5 begründet (Tabelle im Bericht)
Nachkontrolle	Agent pruefer-nach · nachkontrolle.json	2/2 Stellen behoben · PDF 46eefe6e3b385a10
Verbrauch	Erstellung	06.10.2026 00:34 bis 02:18 (105 min, Sitzung ef05bcc4, gefunden über die Anlage der Aufgaben-TeX abitur-bwr-2026-2a.tex; Anlass: „Bei den Videos ist auf allen Videos am thumbnail noch das schullogo. Da wäre be“)
Verbrauch	Erstellung gesamt	Eingabe 90.970.196 (91,0 Mio.) · Ausgabe ≈ 371.442 Tokens (Ausgabe aus der Textlänge geschätzt, ohne Denken) · Anteil dieser Prüfung ≈ 45,5 Mio. Eingabe
Verbrauch	Gemeinsamer Arbeitsgang	in diesem Arbeitsgang entstanden 2 Prüfungen (abitur-bwr-2026-2a, fachabitur-bwr-2026-2a) – die Zahlen der Erstellung gelten für den ganzen Arbeitsgang, Anteil je Prüfung ≈ 1/2
Verbrauch	Claude Hauptlauf	Opus: 185 Antworten · Eingabe 83.087.193 Tokens (davon Cache gelesen 82.412.160) · Ausgabe ≈ 311.106
Verbrauch	Kontext Hauptlauf	beim Start 953 k, größter 965 k Tokens · Startkontext bei jeder Antwort mitgelesen: 176,3 Mio. (212 % der Eingabe; ohne Vorarbeit in der Sitzung wären es ≈ 30 k je Antwort)
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung BwR FA Nr. 002)	Opus: 16 Antworten · Eingabe 1.710.747 Tokens (davon Cache gelesen 1.533.731) · Ausgabe ≈ 12.754
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung BwR FA Nr. 002 R2)	Opus: 12 Antworten · Eingabe 1.131.573 Tokens (davon Cache gelesen 897.258) · Ausgabe ≈ 8.732
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Freigabe-Tor BwR FA Nr. 002)	Opus: 13 Antworten · Eingabe 1.290.372 Tokens (davon Cache gelesen 1.075.894) · Ausgabe ≈ 9.559
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung BwR Abi Nr. 002)	Opus: 12 Antworten · Eingabe 1.294.108 Tokens (davon Cache gelesen 1.167.935) · Ausgabe ≈ 9.977
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung BwR Abi Nr. 002 R2)	Opus: 11 Antworten · Eingabe 1.064.783 Tokens (davon Cache gelesen 907.425) · Ausgabe ≈ 10.212

Schritt	Art / Zeit	Ergebnis
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Freigabe-Tor BwR Abi Nr. 002)	Opus: 13 Antworten · Eingabe 1.391.420 Tokens (davon Cache gelesen 1.265.655) · Ausgabe ≈ 9.102
Verbrauch	Claude-Agent pruefer	Volllauf pruefer abi-002 (06.10.2026) · Opus: 8 Antworten · Eingabe 245.552 Tokens · Ausgabe ≈ 6.665
Verbrauch	Claude-Agent pruefer-nach	Nachkontrolle abi-002 (06.10.2026) · Opus: 6 Antworten · Eingabe 137.338 Tokens · Ausgabe ≈ 1.274
Verbrauch	Prüfagenten danach	2 Läufe · Eingabe 382.890 · Ausgabe ≈ 7.939 Tokens
Verbrauch	Anteil dieser Prüfung	≈ 45,9 Mio. Eingabe (1/2 der Erstellung + eigene Prüfagenten) · Ausgabe ≈ 193.660 Tokens
Verbrauch	Gesamt (ganzer Arbeitsgang)	Eingabe 91.353.086 (91,4 Mio.) · Ausgabe ≈ 379.381 Tokens



Ablaufbild der Phasen-Pipeline (docs/pipeline/pipeline-ablauf.pdf, Stand der Erstellung dieses Berichts).

Schleifen und Verbrauch je Schritt



Durchgezogen: normaler Weg. Gestrichelt: Schleifen. Jede Phase hat **eine** Wiederholung bei durchgefallenem Tor (die Tor-Meldung steht im neuen Auftrag), danach *Fehler* → Mensch. Nutzungslimit zählt nicht als Versuch.

Schritt	Schleife / Abbruch	Tokens je Lauf	Grundlage
1 Planung	1 Wiederholung, dann Fehler	nachgerechnet ≈ 1,6 Mio. (17 Antworten)	Bio fa-002, Kontext je Antwort aus dem Sitzungsprotokoll, Sockel 30 k + 15 k Übergabe ebenso
2a Entwurf	1 Wiederholung, dann Fehler	nachgerechnet ≈ 4,1 Mio. (38 Antworten)	
2b Sichtprüfung	1 Wiederholung, dann Fehler	nachgerechnet ≈ 1,8 Mio. (24 Antworten, 12 Seitenbilder)	ebenso
3 Blindtest	≠ Beheben, höchstens 3 Runden	gemessen 0,28–0,38 Mio. Eingabe, 5–9 k Ausgabe, 8–10 Antworten	Volläufe Physik 001/004/006, BwR fa-002 (06./07.10.)
3 Beheben	je Runde 1 Lauf + pruefer-nach	<i>Schätzung</i> 1–2 Mio. + Nachkontrolle 0,2–0,3 Mio.	Nachkontrolle gemessen 0,20–0,29 Mio.
3a Hinweise	1 Lauf (+ Nachkontrolle, falls PDF geändert)	nachgerechnet ≈ 1,5 Mio. + 0,2–0,3 Mio.	Bio fa-002 (12 Hinweise, 1 Nachkontrolle)
3b Abschluss, 4	keine	0 (nur Skript)	–
Summe		≈ 9 Mio. je Prüfung ohne Beheben-Runde (nachgerechnet)	dieselbe Prüfung in einer langen Sitzung: gemessen 50 Mio. (59 % mitgeschleppter Vorkontext)

Messen: generator.sh phase zeigen <nr> zeigt je Phase Tokens, gelesenen Kontext, Ausgabe, Antworten, Minuten; das technische Prüfprotokoll übernimmt diese Zeilen (Abschnitt „Technische Pipeline“) – ohne Generator-Auftrag stehen dort die Prüfagenten. „Eingabe“ zählt den bei jeder Antwort erneut gelesenen Kontext mit (deshalb das Vielfache der Kontextgröße). „Nachgerechnet“: echte Antworten von Bio fa-002, Kontext je Phase neu begonnen (07.10.2026). Der erste Lauf in der Pipeline ersetzt das durch Messwerte; der Prüfbericht zeigt sie je Phase (Deckblatt + Technische Pipeline).

Schleifen und Verbrauch je Schritt (Seite 2 des Ablaufbilds). Die tatsächlich gelaufenen Schritte dieser Prüfung stehen in der Tabelle oben, gemessene Tokens der Prüfagenten im Abschnitt Verbrauch.