

Musterprüfung Nr. 001 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: ≈ 97,4 Mio. Eingabe (1/2 der Erstellung + eigene Prüfagenten) · Ausgabe ≈ 275.449 Tokens

Erstellung gesamt: Eingabe 193.946.515 (193,9 Mio.) · Ausgabe ≈ 535.920 Tokens (Ausgabe aus der Textlänge geschätzt, ohne Denken) · Anteil dieser Prüfung ≈ 97,0 Mio. Eingabe

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

Kontext Hauptlauf: beim Start 299 k, größter 966 k Tokens · Startkontext bei jeder Antwort mitgelesen: 111,2 Mio. (59 % der Eingabe; ohne Vorarbeit in der Sitzung wären es ≈ 30 k je Antwort)

Prüfagenten danach: 2 Läufe · Eingabe 383.755 · Ausgabe ≈ 7.489 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.	32
B beurteilen	Die Schülerinnen und Schüler bewerten und reflektieren zu treffende Entscheidungen für betriebswirtschaftliche Fragestellungen.	23
K kommunizieren	Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren in schriftlicher und mündlicher Form in betriebswirtschaftlichen Handlungssituationen.	21
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.	24

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 %)	18 / 18 %
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 %)	58 / 58 %
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
Begründen	Sachverhalte in einen Zusammenhang (Theorie, Modell, Regel, Gesetz, Funktionszusammenhang) bringen und deuten.	1
Berechnen	Aufgaben anhand vorgegebener Daten und Sachverhalte mit bekannten Operationen lösen.	3

Operator	Bedeutung (ISB-Operatorenliste)	Anzahl
Beschreiben	Wesentliche Aspekte eines Sachverhaltes in eigenen Worten unter Verwendung von Fachbegriffen in ganzen Sätzen wiedergeben.	2
Erläutern	Sachverhalte in einen Zusammenhang bringen und deuten; ggf. zusätzlich durch Beispiele nachvollziehbar veranschaulichen.	3
Ermitteln	Mittels gegebenen Zahlenmaterials / Datenmaterials und ggf. Rechenoperationen / Formeln ein Ergebnis erzielen bzw. darstellen.	2
Erstellen	Mittels gegebenen Zahlenmaterials / Datenmaterials und ggf. Rechenoperationen / Formeln ein Ergebnis erzielen bzw. darstellen.	2
Formulieren	Beschreibung eines Sachverhalts oder eines Vorgangs zur Entscheidungsfindung verfassen.	2
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
Ordnen	(zuordnen – Gruppe „nennen, angeben, zuordnen“) Kenntnisse (Fachbegriffe, Daten, Fakten, Modelle) und Aussagen in komprimierter Form unkommentiert darstellen.	1
Prüfen	Vorgegebene Aussagen bzw. Behauptungen an Fakten oder an der inneren Logik messen und dabei evtl. Widersprüche aufzeigen.	1

Lernbereich	Titel (LehrplanPLUS FOS BwR)	BE
12 · LB 3	Jahresabschlussarbeiten durchführen	13
13 · LB 1	Den Jahresabschluss analysieren und weitere Formen der Finanzierung nutzen	24
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	21
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:3 II:4	H	guv- ergebnisverwendung (12-LB3)	7	„Ergebnisverwendungsrechnung und Eigenkapitalausweis vor, nach teilweiser und nach vollständiger Ergebnisverwendung“ BE: § 150 1 · ERV 2 · Dividende 1 · Strukturbilanz 3	5/5 ✓ EGRL: $119 = 119$ EDiv: $0,45 \text{ €} = 0,45$ SEK: $18.490 = 18490$ SKFK: $11.010 = 11010$ Strukturbilanz: AV $35.000 +$ UV $12.400 = \text{EK}$ $18.490 + \text{lfr. FK}$ $17.900 + \text{kfr. FK}$ $11.010 = 47.400$
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 · AD II 2 · einzugsbedingte Liquidität 2 · Beurteilung mit Norm- und Branchenwerten 2	2/2 ✓ KADII: $103,97 \% = 103.9714$ KLiq: $72,66 \% = 72.6612$
I 1.3	Prüfen	II:3 III:2	AB	bilanzanalyse (13-LB1)	5	„Kennzahlen der Finanz- und Ertragskraft (Eigen- und Gesamtkapitalrentabilität, Leverage-Effekt“ BE: GKR 1 · EKR 1 · Vergleich mit Zinssatz + Wirkung 2 · Risiko 1	3/3 ✓ LGKR: $7,59 \% = 7.5885$ LEKR: $13,85 \% = 13.8453$ GKR $7,59 \% >$ Zinssatz $5,50 \% \rightarrow$ Leverage-Chance
I 1.4	Erläutern	II:2 III:2	BK	leasing-factoring (13-LB1)	4	„entscheiden über den Einsatz von Factoring und beurteilen die Auswirkung auf die Bilanzstruktur und den Erfolg.“ BE: zwei Funktionen am Angebot 2 · Urteil Liquidität/Rentabilität 2	1/1 ✓ verbal: Finanzierungs-, Delkredere-, Dienstleistungsfunktion; Kosten $1,2 \% +$ Zinsen gegen sofortige Liquidität
I 2.1	Ermitteln	I:2 II:4	AH	anpassungsformen (13-LB3)	6	„erstellen Verbrauchsfunktionen und leiten daraus die Kostenfunktion ab.“ BE: kv je Intensität 2 · optimale Intensität + Kapazität 1 · $K(x)$, $G(x)$ mit Definitionsbereich 2 · Gewinnschwelle 1	4/4 ✓ AkvFuenfzig: $19,22 \text{ €} = 19.22$ AkvSechzig: $19,35 \text{ €} = 19.35$ AGSM: $4.069 = 4069$ GSM $52.000 / 12,78 = 4.068,86$ $\rightarrow$ Gewinn ab 4.069 Stück

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
I 2.2	Formulieren	II:4 III:3	BHK	anpassungsformen (13-LB3)	7	„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: intensitätsmäßig $2 \cdot$ zeitlich mit Zuschlag $2 \cdot$ Vergleich $1 \cdot$ nicht ergebnisrelevanter Aspekt + Empfehlung 2	3/3 ✓ AKint: 230.020,00 € = 230020 AKzeit: 229.040,00 € = 229040 Überstunden $1.200 / 50 = 24$ h; Intensität 60: $9.200 / 60 = 153,3$ h ≤ 160 h
I 2.3	Berechnen	I:1 II:4	AK	anpassungsformen (13-LB3)	5	„Nutzkosten, Leerkosten und Kostenremanenz; grafische Darstellung (Gesamt- und Stückbetrachtung), lineare Kostenfunktion“ BE: Nutzkosten 1 · Leerkosten 1 · Skizze 3	2/2 ✓ ANutz: 32.500,00 € = 32500 ALeer: 19.500,00 € = 19500
I 2.4	Erläutern	II	K	anpassungsformen (13-LB3)	3	„schätzen ab, wie sich die Kosten bei Veränderung der Kosteneinflussgrößen ändern.“ BE: Kostenremanenz mit Beispiel aus der LOISACH AG 3	1/1 ✓ verbal: Fixkosten (Personal, Leasing, Mieten) kurzfristig nicht abbaubar
I 3	Berechnen	I:2 II:3 III:2	AB	kapitalwert (13-LB1)	7	„dynamische Investitionsrechenverfahren: Kapitalwertmethode“ BE: Barwerte $4 \cdot$ Kapitalwert + Entscheidung $1 \cdot$ Wirkung höherer Zinssatz 2	1/1 ✓ KW: 14.618,70 € = 14618.7058
I 4	Ermitteln	I:2 II:4	AH	bewertungsfinanzanlagen (12-LB3)	6	„Bewertung des Finanzanlagevermögens (am Beispiel der Wertpapiere des Anlagevermögens bei vorgegebenen Anschaffungskosten)“ BE: Regelwert/beizulegender Wert $2 \cdot$ Wertaufholungsgebot + Obergrenze AK $2 \cdot$ Ansatz $1 \cdot$ Erfolg 1	2/2 ✓ FAnsatz: 936.000,00 € = 936000 FErtrag: 136.000,00 € = 136000
II 1.1	Berechnen	I:2 II:3	AH	plankosten (13-LB2)	5	„ermitteln und analysieren auf der Grundlage von Planwerten Abweichungen im Rahmen der flexiblen Plankostenrechnung auf Vollkostenbasis.“ BE: Kf/kv $1 \cdot$ verr. PK $1 \cdot$ SK $1 \cdot$ BA $1 \cdot$ VA 1	2/2 ✓ PBA: 24.000,00 € = 24000 PVA: -4.000,00 € = -4000

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
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 und SK 1 · Istkosten/x-Werte 1 · Abweichungen gekennzeichnet 1	1/1 ✓ Skizze: verr. PK schneidet SK bei $x_{\text{plan}} = 18.000$; bei 21.000 liegt verr. PK über SK ($BA > 0$), IK über 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 zeigt Mehrverbrauch 1 · Fazit 1	1/1 ✓ GA +20.000 entsteht nur aus BA +24.000; VA -4.000 → Kostenstelle unwirtschaftlich
II 2.1	Ordnen	I:2 II:2	A	bsc-leitbild (13-LB2)	4	„Perspektiven der Balanced Scorecard: Finanzen, Kunden, interne Prozesse, Mitarbeiter“ BE: je richtige Zuordnung mit Bezug 1	1/1 ✓ vier Aussagen → vier Perspektiven (Kunden, Prozesse, Finanzen, Mitarbeiter)
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 aus dem Diagramm: Liefertreue 97 → 91 %, Ausschussquote 3,1 → 4,4 %
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: Lösung mit Wirkungskette Mitarbeiter → Prozesse → Kunden → Finanzen
II 3.1	Analysieren	II:3 III:2	AB	personalfuehrung (13-LB4)	5	„Menschenbild nach Douglas McGregor (Theorie X und Y)“ BE: Befragung ausgewertet 2 · Theorie X am Verhalten belegt 2 · Folge (sich selbst erfüllende Prophezeiung) 1	1/1 ✓ Befragung: Rückmeldung 22 %, Ideen 18 %, Ziele 30 % niedrig; Bezahlung 75 %, Klima 70 % hoch
II 3.2	Begründen	II:3 III:3	BH	personalfuehrung (13-LB4)	6	„Prozesstheorie (Zielsetzungstheorie von Edwin Locke und Gary Latham)“ BE: Management by Objectives begründet 2 · Zielvereinbarung mit Merkmalen nach Locke/Latham 4	1/1 ✓ offen: Ziel spezifisch, herausfordernd, akzeptiert/vereinbart, mit Feedback und Frist

Nr.	Operator	AFB	K	Thema (LB)	BE	Lehrplan (wörtlich)	Nachrechnung
II 3.3	Beschreiben	I:2 II:3	AK	personalentwicklung (13-LB4)	5	„Instrumente der Personalentwicklung (PE into-the-job, PE on-the-job, PE near-the-job, PE off-the-job, PE along-the-job, PE out-of-the-job)“ BE: Instrument zugeordnet 1 · Beschreibung 2 · Bezug zur Befragung 2	1/1 ✓ z. B. Mentoring (along-the-job) oder Qualitätszirkel (near-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	✓	✓	✓	✓ 5	✓ 2	✓
I 1.2	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 2	✓ 2	✓
I 1.3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 3	✓ 2	✓
I 1.4	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
I 2.1	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 4	✓ 2	✓
I 2.2	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 3	✓ 2	✓
I 2.3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓ 2	✓ 2	✓
I 2.4	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
I 3	✓	✓ 2	✓ 2	✓	✓	✓	✓	✓ 2	✓
I 4	✓	✓ 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 87 BE (≥ 60 , Originale 2023–2025: 62–71)	✓
	Abitur: 13-LB1 kommt vor (24 BE)	✓
	Abitur: 13-LB2 kommt vor (26 BE)	✓
	Abitur: 13-LB3 kommt vor (21 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: 18 % (Richtwert 15–30 %)	✓
	AFB II: 58 % (Richtwert 45–65 %)	✓
	AFB III: 24 % (Richtwert 15–30 %)	✓
	Kompetenz analysieren kommt vor (60 BE anteilig)	✓
	Kompetenz beurteilen kommt vor (45 BE anteilig)	✓
	Kompetenz kommunizieren kommt vor (38 BE anteilig)	✓
	Kompetenz handeln kommt vor (43 BE anteilig)	✓
	Kompetenz beurteilen ≥ 15 BE	✓
Vielfalt	Unternehmen LECH AG nicht aus den Originalen	✓
	Unternehmen LECH AG nicht aus eigenen Prüfungen	✓
	Unternehmen LOISACH AG nicht aus den Originalen	✓
	Unternehmen LOISACH AG nicht aus eigenen Prüfungen	✓
	Unternehmen ISAR AG nicht aus den Originalen	✓
	Unternehmen ISAR AG nicht aus eigenen Prüfungen	✓
	Merkmal „material“ mit Fundstelle angegeben (I 1 Branchenvergleich (Balken), I 1.4 Factoring-Angebot (Beleg), I 2 Verbrauchsdiagramm, I 3 Zeitstrahl, II 1 Kostenstellenbericht (Beleg), II 2 Leitbild (Zitat) + Kennzahlen (Säulen), II 3 Azubi-Befragung (Balken))	✓
	Merkmal „ablesen“ mit Fundstelle angegeben (I 1.2 Branchenwerte, I 2.1 Energieverbrauch je Intensität, I 3 Einzahlungsüberschüsse, II 2.2 Kennzahlen)	✓
	Merkmal „skizze“ mit Fundstelle angegeben (I 2.3 Nutz-/Leerkosten (Gesamtbeachtung), II 1.2 Plankosten (Gesamtbetrachtung))	✓
	Merkmal „entscheidung“ mit Fundstelle angegeben (I 2.2 Anpassungsform, I 3 Kapitalwert, I 1.3 Leverage)	✓
	Merkmal „perspektive“ mit Fundstelle angegeben (I 2.2 Betriebsrat/Beschäftigte, II 1.3 Kostenstellenleiterin, II 3 Auszubildende)	✓
	Merkmal „lebenswelt“ mit Fundstelle angegeben (Gaming-Zubehör und Gaming-Stühle (I), Snacks und Ausbildung/Azubi-Befragung (II))	✓

Bereich	Prüfung	
	abitur-bwr-001.tex: 8 Materialien außer Tabellen (Diagramm, Beleg, Zitat, Bild) – mindestens 3 wie in den Originalen 2022–2025	✓
	abitur-bwr-001.tex: 1 Tabellen bei 8 anderen Materialien – Tabellen nicht überwiegen lassen	✓
Satz	TeX-Dateien gefunden: abitur-bwr-001-loesung.tex, abitur-bwr-001.tex	✓
	abitur-bwr-001-loesung.tex: Summe Aufgabe I = 58	✓
	abitur-bwr-001-loesung.tex: Summe Aufgabe II = 42	✓
	abitur-bwr-001-loesung.tex: Teilaufgaben wie Bauplan	✓
	abitur-bwr-001-loesung.tex: Sie-Form (kein du/dein/euch)	✓
	abitur-bwr-001.tex: Summe Aufgabe I = 58	✓
	abitur-bwr-001.tex: Summe Aufgabe II = 42	✓
	abitur-bwr-001.tex: Teilaufgaben wie Bauplan	✓
	abitur-bwr-001.tex: Sie-Form (kein du/dein/euch)	✓

Technisches Prüfprotokoll

Verwendete Skills und Grundlagen

- **bwr-pruefung-entwerfen** – Ablauf Bauplan → Rechnung → Text → Lösung → Abnahme; Format und Pflichtthemen aus der Analyse der Originale 2019–2025 (Dateien README.md und kennzahlen.md im Ordner analyse).
- **lehrplan-bwr-fosbos** – LehrplanPLUS FOS 11/12/13 BwR wörtlich, Operatoren mit Belegen, AFB-Richtwerte.
- **bwr-grafik** – Diagramme (Balken grau, Zonen schraffiert, Markierungspunkte), **fachabitur-bwr** – Hausstil (fachabitur-bwr.cls auf Basis der Physik-Klasse, unverändert).

Prüfprozess

1. `abnahme.py --plan`: Bauplan vor dem ersten Satz Aufgabentext (100 BE, BE-Spannen, Lehrplan 11/12, Pflichtthemen, AFB, Kompetenzen, Lehrplanzitate wörtlich, Unternehmen neu) – bestanden; Gegenprobe mit falschem Zitat und 13er-Thema: 4 Befunde erkannt.
2. `rechnung.py` (Decimal, kaufmännische Rundung auf Cent wie die Originallösungen): alle Zahlen und Abbildungsdaten; Plausibilitätsprüfungen (Rundung eindeutig, Entscheidungen nicht knapp, Einordnungen nicht auf Trennlinien). Befund beim Bau: Bilanzen beider Jahre ausgeglichen, optimale Intensität eindeutig, Anpassungsvergleich nicht trivial.
3. Satz mit LuaLaTeX (`bauen.sh`): 0 Überläufe, keine fehlenden Zeichen, Kopierprüfung.
4. `abnahme.py`: zweiter Rechenweg mit den gedruckten Zahlen für jede Rechenaufgabe, Abgleich Bauplan ↔ Aufgaben-/Lösungs-TeX (Nummern, BE, erster Operator, Gruppensummen), Schreibregeln (Beträge mit zwei Nachkommastellen, Sie-Form).

Unabhängige Blindlösung

Zwei andere Modelle 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, Freigabe-Tor (zweiter unabhängiger Lauf))

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	✓	119, 0,45 €, 18.490, 11.010		
I 1.2	✓	103,97 %, 72,66 %		
I 1.3	✓	7,59 %, 13,85 %		
I 1.4	✓			
I 2.1	✓	19,22 €, 19,35 €, 4.069		
I 2.2	✓	230.020,00 €, 229.040,00 €		Bewertung: Löser vergleichen nur die entscheidungsrelevanten Kosten ohne die für beide Varianten gleichen Fixkosten (178.020 € / 177.040 €) – gleiche Differenz 980 €, fachlich richtig; Lösung nennt beide Wege. Empfehlung offen (Kosten vs. Belastung), Lösung akzeptiert beide begründeten Entscheidungen.
I 2.3	✓	32.500,00 €, 19.500,00 €		
I 2.4	✓			
I 3	✓	14.618,70 €		
I 4	✓	936.000,00 €, 136.000,00 €		
II 1.1	✓	24.000,00 €, -4.000,00 €		
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:

- (Hinweis) Name/Fakt unsicher (nachprüfen): Branchendurchschnittswerte Hersteller von Computerzubehör 2025 (Quelle Branchenverband) – Fiktive Werte, plausibel, nicht überprüfbar.

Bearbeitung der Hinweise (Pipeline-Phase 3a)

Nach bestandenem Freigabe-Tor (keine kritische Stelle) wurde jeder Hinweis des Agenten einmal bearbeitet: 9 Hinweise, davon 5 im Text, in Abbildungen oder im Erwartungshorizont geändert, 4 begründet belassen.

Hinweis	Maßnahme	Änderung bzw. Begründung
I 1.1: vorgegebene 1.100 Tsd. € liegen unter dem Höchstbetrag nach § 58 Abs. 2, obwohl der Gewinnausweis minimiert werden soll	begründet	Die Einstellung in Rücklagen ist Gewinnverwendung und mindert den Gewinnausweis (Jahresüberschuss) nicht; der Betrag ist ausdrücklich vorgegeben, die Rechnung eindeutig.
I 1.1: erhaltene Anzahlungen als kurzfristig angenommen, nicht gesagt	geändert	„Die sonstigen Rückstellungen und die erhaltenen Anzahlungen sind kurzfristig.“
I 1.3: Ertragsteuern nicht ausdrücklich ausgeschlossen	geändert	„Ertragsteuern bleiben unberücksichtigt.“ ergänzt.
I 2.1: Minimum der Kurve links von 50 – bei 40/50/60 eindeutig	begründet	Bestätigung des Agenten; Werte über Hilfslinien ablesbar.
I 2.2: Kombination zweier Intensitäten wäre möglich	begründet	Die Aufgabe schließt sie durch „entweder ... oder“ ausdrücklich aus (Agent bestätigt).
I 3: Rundung der Abzinsungsfaktoren nicht festgelegt	geändert	Erwartungshorizont: gerundete Faktoren mit Cent-Abweichung ebenfalls richtig.
II 2.1: Pünktlichkeit/Qualität auch interne Prozesse	geändert	Erwartungshorizont lässt beide Perspektiven begründet zu.
II 2.2: „Fehlerquote“ ohne Bezug	geändert	Musterlösung: „Fehlerquote in der Produktion“.
Branchendurchschnittswerte fiktiv	begründet	Musterdaten mit Quellenangabe, plausibel (Agent).

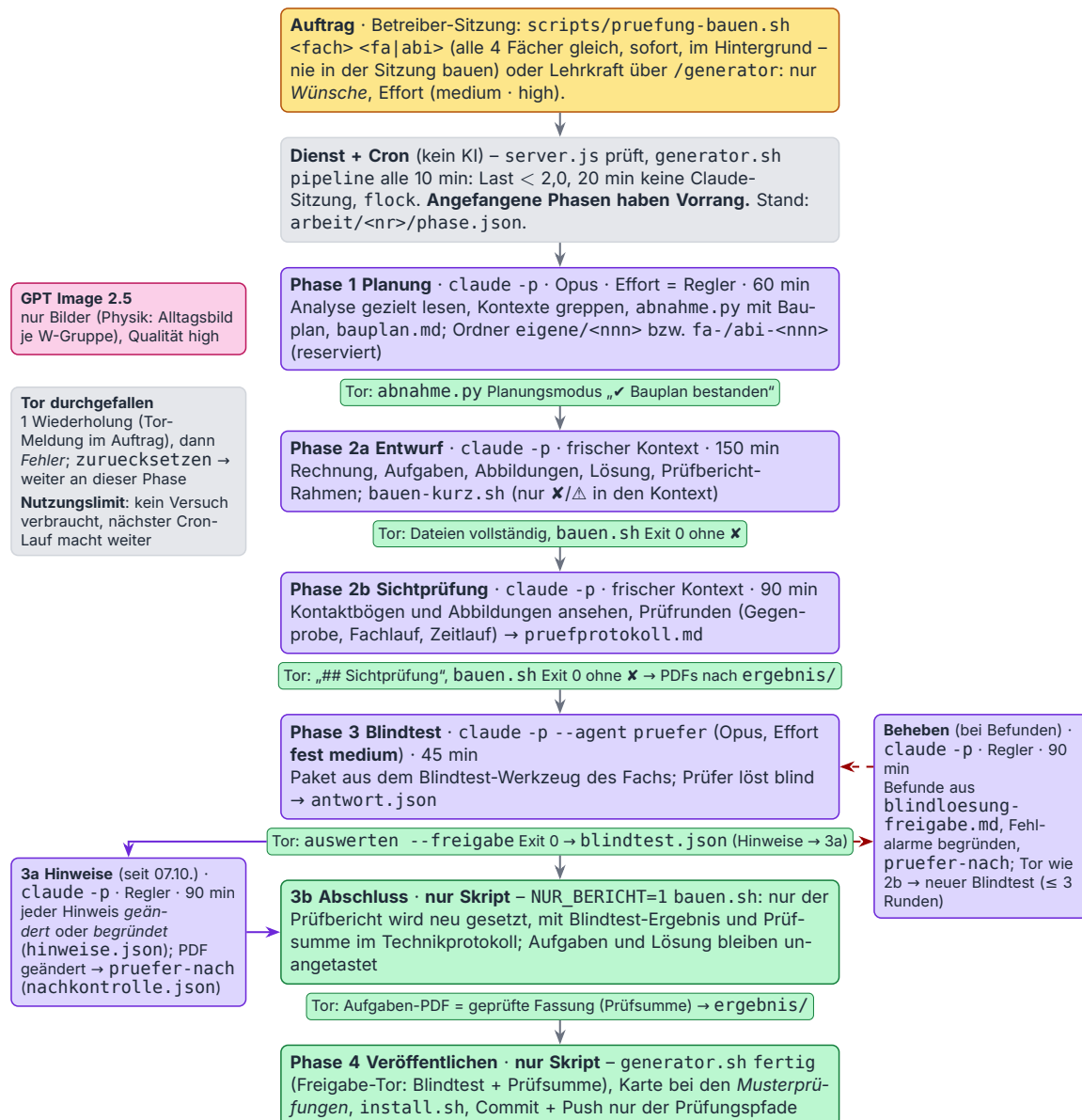
Nachkontrolle der geänderten Stellen (Agent mit frischem Kontext, Aufgaben-PDF 8ab8992ee6f37613): alle Stellen behoben.

- **(1) I 1.0 Satz zu sonstigen Rückstellungen/erhaltenen Anzahlungen kurzfristig (Strukturbilanz 1.1, Liquidität 1.2)** – behoben: Die Fristigkeit ist jetzt eindeutig. Strukturbilanz: EK 18.490, langfr. FK 17.900 (Pensionsrückst. + langfr. Verb.), kurzfr. FK 11.010 (900 + 600 + 8.430 + Dividende 1.080), Summe 47.400. Ergebnisverwendung: gesetzl. RL +119, Bilanzgewinn 1.171, 0,45 €/Aktie, Vortrag 91. ADG II 103,97 %, einzugsbedingte Liquidität 72,66 %. Kein Widerspruch zu 1.2, dort sind nur ADG II und die einzugsbedingte Liquidität gefragt.
- **(2) I 1.3 'Ertragsteuern bleiben unberücksichtigt.'** – behoben: Die Rechnung ist eindeutig. $GKR = (2.380 + 1.050) / 45.200 = 7,59 \%$, $EKR_{alt} = 2.380 / 17.190 = 13,85 \%$. Zusatzgewinn $3.000 \cdot (7,59 \% - 5,50 \%) = 62,65$, $EKR_{neu} = 14,21 \%$ (Leverage). Das Anfangs-EK 17.190 stimmt mit der Ergebnisverwendung 2024 überein (Dividende 0,50 € · 2,4 Mio. = 1.200).

Technische Pipeline

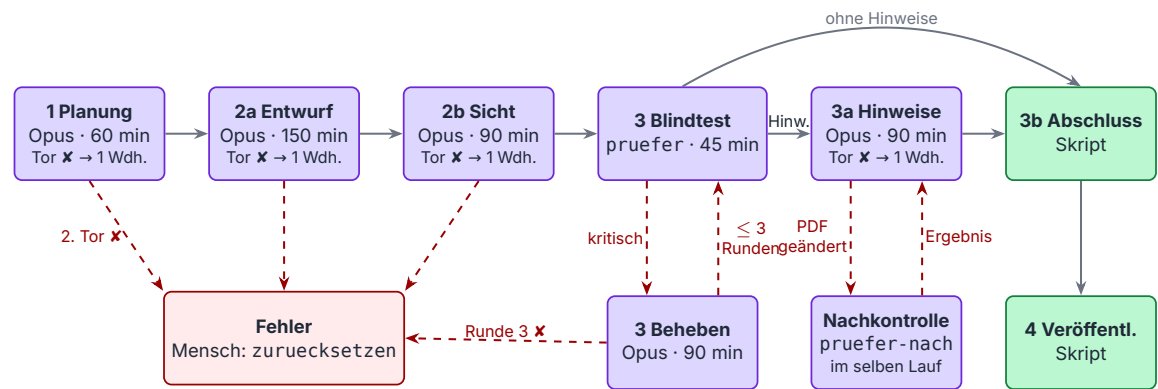
Schritt	Art / Zeit	Ergebnis
Pipeline	Claude-Sitzung (ohne Phasen-Pipeline)	Erstellung, Prüfung und Korrekturen in einer laufenden Claude-Sitzung nach Skill; die Prüfschritte stehen darunter bzw. unter 4 Prüfprozess. Die Phasen-Pipeline (Bild) gilt für Generator-Aufträge seit 06.10.2026.
3 Freigabe-Tor	Agent pruefer · 2026-10-06 23:39	19 Teilaufgaben, 0 kritisch, 8 Hinweise · PDF 84f896f77939adad
3a Hinweise	Claude-Sitzung	9 Hinweise bearbeitet: 5 geändert, 4 begründet (Tabelle im Bericht)
Nachkontrolle 3a	Agent pruefer-nach · nachkontrolle-hinweise.json	2/2 Stellen behoben · PDF 8ab8992ee6f37613
Verbrauch	Erstellung	05.10.2026 14:27 bis 16:52 (145 min, Sitzung ef05bcc4, gefunden über die Anlage der Aufgaben-TeX abitur-bwr-2026-a.tex; Anlass: „Genau“)
Verbrauch	Erstellung gesamt	Eingabe 193.946.515 (193,9 Mio.) · Ausgabe ≈ 535.920 Tokens (Ausgabe aus der Textlänge geschätzt, ohne Denken) · Anteil dieser Prüfung ≈ 97,0 Mio. Eingabe
Verbrauch	Gemeinsamer Arbeitsgang	in diesem Arbeitsgang entstanden 2 Prüfungen (abitur-bwr-2026-a, fachabitur-bwr-2026-a) – die Zahlen der Erstellung gelten für den ganzen Arbeitsgang, Anteil je Prüfung ≈ 1/2
Verbrauch	Claude Hauptlauf	Opus: 372 Antworten · Eingabe 188.881.930 Tokens (davon Cache gelesen 187.961.513) · Ausgabe ≈ 471.337
Verbrauch	Kontext Hauptlauf	beim Start 299 k, größter 966 k Tokens · Startkontext bei jeder Antwort mitgelesen: 111,2 Mio. (59 % der Eingabe; ohne Vorarbeit in der Sitzung wären es ≈ 30 k je Antwort)
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung BwR Abitur)	Opus: 9 Antworten · Eingabe 739.577 Tokens (davon Cache gelesen 625.139) · Ausgabe ≈ 9.585
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung Abitur BwR)	Opus: 9 Antworten · Eingabe 789.611 Tokens (davon Cache gelesen 668.967) · Ausgabe ≈ 10.431
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung Fachabitur BwR)	Opus: 9 Antworten · Eingabe 830.314 Tokens (davon Cache gelesen 703.842) · Ausgabe ≈ 9.862
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung Abitur Runde 3)	Opus: 7 Antworten · Eingabe 578.513 Tokens (davon Cache gelesen 461.400) · Ausgabe ≈ 8.622
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Freigabe-Tor Abitur BwR)	Opus: 10 Antworten · Eingabe 845.464 Tokens (davon Cache gelesen 740.681) · Ausgabe ≈ 7.667

Schritt	Art / Zeit	Ergebnis
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Blindlösung Fachabitur Runde 3)	Opus: 8 Antworten · Eingabe 698.872 Tokens (davon Cache gelesen 575.551) · Ausgabe ≈ 9.487
Verbrauch	Claude-Agent general-purpose (Freigabe-Tor Fachabitur BwR)	Opus: 7 Antworten · Eingabe 582.234 Tokens (davon Cache gelesen 467.719) · Ausgabe ≈ 8.929
Verbrauch	Claude-Agent pruefer	Volllauf pruefer abi-001 (06.10.2026) · Opus: 8 Antworten · Eingabe 242.633 Tokens · Ausgabe ≈ 6.378
Verbrauch	Claude-Agent pruefer-nach	Nachkontrolle BwR abi-001 Hinweise (07.10.2026) · Opus: 6 Antworten · Eingabe 141.122 Tokens · Ausgabe ≈ 1.111
Verbrauch	Prüfagenten danach	2 Läufe · Eingabe 383.755 · Ausgabe ≈ 7.489 Tokens
Verbrauch	Anteil dieser Prüfung	≈ 97,4 Mio. Eingabe (1/2 der Erstellung + eigene Prüfagenten) · Ausgabe ≈ 275.449 Tokens
Verbrauch	Gesamt (ganzer Arbeitsgang)	Eingabe 194.330.270 (194,3 Mio.) · Ausgabe ≈ 543.409 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	Schätzung 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.