

Kalkulationsanalyse

Lagerungstraverse

Detaillierte Kostenkalkulation & Risikoanalyse

Projektübersicht

- **Bauteil:** Lagerungstraverse, Zeichnung 10028104.79
- **Kunde:** KBA Koenig & Bauer
- **Werkstoff:** GJS-700-2 (Sphäroguss)
- **Abmessungen:** 2095 × 500 × 190 mm, ca. 1.415 kg
- **Material:** Beistellung KBA, Wert €1.200
- **Stückzahl:** 4 Stück
- **Maschine:** 3-Achs-BAZ (Hermle C 400)

Kalkulationsergebnis

Arbeitsgänge

AG	Beschreibung	Werkzeug	Zeit	Satz	Kosten
10	Sägen & Vorbereitung	Bandsäge	28 min	€45/h	€21,00
20	Planfräsen Unterseite	Ø80 Planfräser	55 min	€70/h	€64,17
30	Bohrungen Unterseite	Ø16+Ø10 VHM	44 min	€70/h	€51,33
40	Planfräsen Oberseite	Ø80 Planfräser	52 min	€70/h	€60,67
50	Taschen fräsen (4x)	Ø20 VHM	46 min	€70/h	€53,67
60	Langlöcher (3x)	Ø20 VHM	24 min	€70/h	€28,00
70	Konturfräsen Außen	Ø16 VHM	28 min	€70/h	€32,67
80	Stirnseite 1	Ø80+Ø12 VHM	40 min	€70/h	€46,67
90	Stirnseite 2	Ø80+Ø12 VHM	57 min	€70/h	€66,50
100	Entgraten	Manuell	68 min	€31/h	€35,13
110	QS + Messprotokoll	3D-Messarm	55 min	€70/h	€64,17
Σ			497 min		€523,97

Zuschlagskalkulation

Position	Betrag
Material	€1.200,00
+ MGK 5%	€60,00
Materialkosten	€1.260,00
Fertigung	€523,97
+ AV 12%	€62,87
Fertigungskosten	€586,84
Rüstung (164 min / 4 Stk)	€47,83
Werkzeug	€24,47
Herstellkosten	€1.919,15
+ VwGK 10%	€191,91
+ VtGK 5%	€95,96
Selbstkosten	€2.207,02
+ Gewinn 8%	€176,56
Stückpreis	€2.383,58
Auftragswert (4 Stk)	€9.534,33

Risikoanalyse

Hohes Risiko (>20%)

- **R1: Bearbeitungszeiten ±30%**
KI-Schätzung, keine Ist-Daten. Korridor: 350–650 min.
Kosteneffekt: **±€176/Stk**
- **R2: GJS-700 Zerspanbarkeit ±20%**
Gusshaut, Lunker, Hartflecken können Werkzeugstandzeit drastisch reduzieren.
Kosteneffekt: **±€200/Stk**
- **R3: Aufspannung Großteil ±25%**
Durchbiegung und Gussspannungen bei 2m-Teil. Toleranzprobleme möglich.
Kosteneffekt: **±€50/Stk**

Mittleres Risiko (10–20%)

- **R4: Stundensätze nicht kalibriert**
Richtwerte verwendet, nicht MBS-spezifisch.
Kosteneffekt: **±€350/Stk**
- **R5: Zuschlagssätze geschätzt**
MGK, VwGK, VtGK basieren auf Branchendurchschnitt.
Kosteneffekt: **±€200/Stk**

Sensitivitätsanalyse

KI-Insights (aus CNC Planer Pro)

- **▲ Schwerlast — Handling-Zuschlag prüfen**
Bauteil wiegt ca. 1.415 kg. Kran-/Staplernutzung für jede Aufspannung nötig. Transport, Ver-

Szenario	Stückpreis	Abweichung
Optimistisch	€1.950/Stk	-18%
Berechnet (Basis)	€2.384/Stk	0%
Pessimistisch	€3.100/Stk	+30%
Worst Case	€3.500/Stk	+47%

packung und Versicherung als separate Positionen anbieten.

Geschätzte Auswirkung: +EUR 178/Stück

Quelle: Erfahrungswerte Lohnfertigung

- ▲ **Großkunde — höherer Stundensatz möglich**

KBA (Koenig & Bauer) ist börsennotiert mit >EUR 1 Mrd. Umsatz. Solche Kunden sind Stundensätze von EUR 85–95/h gewohnt (vs. EUR 70/h kalkuliert). Empfehlung: +15–20% auf Fertigungskosten.

Quelle: Marktdaten Sachsen Q4/2025

- **Beistellmaterial:** Kein Materialrisiko für MBS, aber Eingangsqualität prüfen (Gussfehler!). Klare Ausschussregelung mit KBA vereinbaren.

Quelle: Erfahrungswerte Lohnfertigung

- **H7-Passungen (12x):** Reiben ist Pflicht. Bei GJS-700 zuverlässig, aber Prüfung jeder Bohrung mit Lehrring nötig. QS-Aufwand mind. 30 min/Stk.

Quelle: REFA-Richtwerte 2024, VDI 3321

- **4 Aufspannungen:** Hoher Rüstanteil (164–260 min). Bei Wiederholauftrag: Vorrichtungsbau prüfen → Rüstzeit -40%.

Quelle: REFA-Richtwerte 2024

- **GJS-700 timeFactor 1.18:** Moderate Erschweriszulage. Vergleich: Edelstahl wäre 1.6–2.0. Werkzeugstandzeiten bei Gusshaut beachten.

Quelle: VDI 3321

Anbotsoptionen

Variante	Stückpreis	4 Stück	Anmerkung
Basiskalkulation	EUR 2.384	EUR 9.534	KI-Richtwert, ohne Korrekturen
gray!10 Empfehlung	EUR 2.750	EUR 11.000	Korrigierte Zeiten + fehlende Pos.
Premiumkunde (KBA)	EUR 2.950	EUR 11.800	Mit €85/h Stundensatz
Sicherheitsmarge	EUR 3.100	EUR 12.400	Erstauftrag + Risikopuffer

Empfehlung: Angebot bei **EUR 2.750/Stk** (EUR 11.000 für 4 Stück) mit Klausel:

„Preis gilt nach Erstteileprüfung bei Gussqualität wie Muster. NC-Programmierung einmalig EUR 280.“

Kritische Prüfung – Was fehlen könnte

- Spannungsarmglühen vor Bearbeitung? (Kosten ca. €150/Teil, bei Gussteil empfohlen)
- Oberflächenschutz/Konservierung nach Bearbeitung?
- Verpackung und Transport (Großteil, 2m+)?
- Programmierzeit für NC-Code (Erstauftrag!) — oft 2–4h zusätzlich
- Messprotokoll-Dokumentation nach Kundenanforderung?
- Ausschussrisiko — bei 4 Stk kein Ersatzteil. Wenn 1 Teil Ausschuss → +25% Kosten
- Wartezeiten/Lieferzeit Material (Gussteil-Lieferzeit oft 6–8 Wochen)

Empfohlene nächste Schritte

1. **Betriebsspezifische Stundensätze und Zuschlagssätze erfragen**
→ in CNC Planer eintragen für präzisere Kalkulation
2. **Rohteil-Zustand klären**
Aufmaße, Gusshaut, spannungsarmgeglüht? Eingangsqualität definieren
3. **NC-Programmierzeit als separate Position kalkulieren**
Erstauftrag: 2–4h Programmierzeit zusätzlich
4. **Ist-Zeiten der ersten 2 Teile protokollieren**
→ Nachkalkulation durchführen, Abweichungen analysieren
5. **Korrektur-Faktoren für GJS-700 ableiten**
→ Folgekalkulation verbessern, Material-Datenbank aufbauen