

Nachbetrachtung

Kalkulationsvergleich: CNC Planer Pro vs. MBS Vorkalkulation

Lagerungstraverse — Zeichnung 10028104.79 | KBA Koenig & Bauer

1 Kopfdaten

	MBS Vorkalkulation	CNC Planer Pro
Dokument	Vorkalkulation Nr. 74374	Kalkulationsbericht v0.20
System	b-logic (ERP)	CNC Planer Pro (KI)
Datum	09.02.2026	11.02.2026
Bearbeiter	Björn Krügel (AV)	KI-gestützt (REFA/VDI)
Kunde	KBA Koenig & Bauer AG	KBA Koenig & Bauer
Stückzahl Auftrag	4 Stück	4 Stück
Kalk.-Bezug	1 Stück (Menge: 1)	1 Stück
Methodik	Betriebliche Systemzeiten (AV)	REFA-Richtwerte, VDI 3321
Scope	Gesamtfertigung	Nur CNC-Fräsvorgänge

Abgrenzung: Dieser Vergleich betrachtet **ausschließlich die CNC-Fräsvorgänge**. Vor- und nachgelagerte Prozesse (Kontrolle, Sägen, Schweißen, Lackierung) sind nicht im Scope des CNC Planer Pro und werden nicht verglichen. Beide Kalkulationen sind Planwerte — **Ist-Daten liegen noch nicht vor.**

2 Arbeitsgänge — Nur Fräsvorgänge

MBS Vorkalkulation (b-logic)

Die MBS-Kalkulation enthält neben den Fräsvorgängen weitere Positionen (Kontrolle, Sägen, Schweißen, Lackieren), die hier *nicht* betrachtet werden. Nur Pos 20 und Pos 25 sind Fräsoperationen.

Pos	Bezeichnung	Tr [min]	Te [min]	HK Lohn	HK Masch	HK Gesamt
20	AXA (Fräszentrum)	450	1.800	1.417,50 €	1.050,00 €	2.467,50 €
25	FLP (Portalfräse)	8000	240	410,06 €	900,00 €	1.310,06 €
Summe Fräsen		690	2.235	1.827,56 €	1.950,00 €	3.777,56 €

MBS-Werte sind pro Stück (Menge: 1 Stk. lt. Vorkalkulation). Stundensätze rückgerechnet: AXA ca. 66 €/h, FLP 8000 ca. 82 €/h.

CNC Planer Pro (gleiche Darstellung, pro Stück)

AG	Bezeichnung	Rüst [min]	Bear. [min]	HK Lohn	HK Masch	HK Gesamt
20-70	CNC-Maschine (Aufsp. 1–4)	41	346	195,17 €	258,50 €	453,67 €
	Summe Fräsen (1 Stk)	41	346	195,17 €	258,50 €	453,67 €

Werte pro Stück (analog MBS). Rüstzeit: $164 \text{ min} \div 4 \text{ Stk} = 41 \text{ min/Stk}$. Maschine: CNC-Maschine (3-Achs BAZ). Stundensatz: 70 €/h (38 Lohn + 32 Maschine).

3 Fertigungszeiten – Gegenüberstellung

Bezugsgröße: MBS-Vorkalkulation ist auf **Menge: 1 Stück** ausgelegt. CNC Planer Pro kalkuliert ebenfalls **pro Stück**. Alle folgenden Werte sind direkt vergleichbar.

3.1 Zeiten pro Stück (direkt aus Dokumenten)

Position	MBS Tr [min]	MBS Te [min]	CNC Planer [min]	Faktor
AXA (Fräszentrum)	450	1.800	346 ^a	—
FLP 8000 (Portalfräse)	240	435		
Summe Rüstzeit (Tr)		690 min (11,5 h)	41 min^b	16,8×
Summe Bearbeitungszeit (Te)		2.235 min (37,3 h)	346 min (5,8 h)	6,5×
Summe Fräsen pro Stück		2.925 min (48,8 h)	387 min (6,5 h)	7,6×
Gesamtfertigung pro Stück (alle Arbeitsgänge)				
Fertigung (alle AG)	— ^c	497 min (8,3 h)	—	
Rüst anteilig (÷ 4 Stk)	—	41 min	—	
Gesamtzeit pro Stück		2.925 min (48,8 h)	538 min (9,0 h)	5,4×

^a CNC Planer: 8 Fräsz-AG (346 min) auf einer Maschine, 4 Aufspannungen.

^b CNC Planer Rüstzeit: 164 min ÷ 4 Stk = 41 min/Stk (Losgrößen-Umlage).

^c MBS Gesamtfertigung enthält weitere Positionen (Kontrolle, Sägen, Schweißen, Lackieren) — nicht 1:1 vergleichbar.

3.2 Hochrechnung auf 4 Stück (Gesamtauftrag)

Position	MBS	CNC Planer	Herleitung
Rüstzeit (einmalig)	690 min	164 min	MBS: 450+240. CNC: lt. Kalkulation
Bearbeitungszeit Fräsen (×4)	8.940 min	1.384 min	MBS: 2.235×4. CNC: 346×4
Bearbeitungszeit gesamt (×4)	—	1.988 min	CNC: 497×4 (alle 11 AG)
Gesamtzeit (4 Stk, nur Fräsen)	9.630 min	1.548 min	
Gesamtzeit (4 Stk, alle AG)	—	2.152 min (35,9 h)	497×4 + 164 Rüst

Arbeitstag = 8 h. MBS Rüstzeiten: Unklar ob einmalig oder pro Stück — hier als einmalig angenommen. Bei Rüstzeit pro Stück: MBS gesamt = 11.700 min (195 h).

Erklärung der Abweichung (Faktor 7,6×):

Die MBS-Kalkulation enthält **zwei Maschinen** mit separaten Rüst- und Bearbeitungszeiten. Der CNC Planer kennt nur **eine Maschine**. Darüber hinaus:

- **MBS Systemzeiten** enthalten AV-Nebenzeiten, Wartezeiten, Sicherheitspuffer — höher als REFA-Idealwerte
- **FLP 8000 nicht erfasst:** 675 min (Tr 240 + Te 435) fehlen komplett im CNC Planer
- **Rüstzeiten:** MBS 690 min vs. CNC Planer 164 min — MBS rüstet vermutlich für 2 Maschinen separat
- **REFA vs. Praxis:** REFA-Richtwerte sind typischerweise Faktor 1,4–1,6 unter betrieblichen Systemzeiten

Die **Zeitabweichung ist die größte offene Frage dieses Vergleichs**. Erst Ist-Zeiten werden klären, welche Kalkulation näher an der Realität liegt.

4 Preisvergleich – Nur Fräsen, pro Stück

Preisvergleich pro Stück (nur Fräsen)

Position	MBS	CNC Planer	Delta
Fräskosten pro Stück (vergleichbar)			
AXA / CNC-Maschine	2.467,50 €	453,67 €	—
FLP 8000 (Portalfräse)	1.310,06 €	—	—
Summe Fräsen pro Stück	3.777,56 €	453,67 €	—
CNC Planer Basispreis	—	2.383,58 €	—
CNC Planer Empfehlung (ohne Risiko)	—	2.750,00 €	—
CNC Planer mit allen Zuschlägen	—	3.112,00 €	—17,6%
<i>MBS Gesamtherstellkosten pro Stück</i>	<i>5.377,11 €</i>	—	<i>nicht vergleichbar*</i>

* MBS Gesamtherstellkosten enthalten neben Fräsen auch Kontrolle, Sägen, Schweißen, Lackierung und Material — nicht im Scope des CNC Planer Pro.
Alle Werte pro Stück. MBS lt. Vorkalkulation (Menge: 1 Stk.). CNC Planer: Empfehlung enthält Zeitkorrekturen + Risikopuffer. „Mit allen Zuschlägen“ enthält Kran, NC-Prog, H7-QS, Großkunde (siehe Abschnitt 4+5).

5 Herstellkosten & Deckungsbeitragrechnung

Aufbau analog MBS-BAB: Materialkosten □ Fertigungskosten □ Herstellkosten □ DB-Rechnung. Alle Werte pro Stück.

5.1 Herstellkosten pro Stück

Position	MBS	CNC Planer	Anmerkung
Materialkosten			
Material (Rohteil GJS-700)	1.228,60 € ^a	1.200,00 €	Beistellung KBA
MGK (5%)	61,43 €	60,00 €	Materialgemeinkostenzuschlag
Summe Material	1.290,03 €	1.260,00 €	
Fertigungskosten (nur Fräsen, vergleichbar)			
Fertigungslohn	1.827,56 €	195,17 €	MBS: AXA+FLP. CNC: 346 min × 38 €/h
Maschinenkosten	1.950,00 €	258,50 €	MBS: AXA+FLP. CNC: 346 min × 32 €/h
Rüstkosten (anteilig ÷ 4 Stk)	— ^b	47,83 €	CNC: 164 min ÷ 4 × 70 €/h
Summe Fräsen	3.777,56 €	501,50 €	
Weitere Fertigungskosten (nur MBS, nicht im CNC Planer Scope)			
Kontrolle (Pos 10)	28,67 €	—	Nicht im Scope
Sägen (Pos 15)	128,00 €	—	Nicht im Scope
Schweißen (Pos 17)	36,00 €	—	Nicht im Scope
Lackieren (Pos 30)	116,85 €	—	Nicht im Scope
Herstellkosten			
HK gesamt (Fräsen + Material)	5.067,59 €	1.761,50 €	Vergleichbar
MBS HK inkl. aller Positionen	5.377,11 €	—	Nicht vergleichbar

^a MBS Material aus Preisanteile Grenzkosten (Scan). ^b MBS Rüstkosten sind in Tr enthalten (450+240 min).

CNC Planer: 11 AG gesamt (497 min), davon 8 AG Fräsen (346 min). AG10 Sägen, AG100 Entgraten, AG110 QS hier nicht gezeigt.

5.2 MBS Deckungsbeitragrechnung (aus Vorkalkulation)

Vollständige DB-Rechnung lt. MBS-Vorkalkulation Nr. 74374, pro Stück:

Position	Zuschlag	MBS	Anmerkung
Material		1.228,60 €	
Maschinen		2.056,67 €	
Lohn		1.504,75 €	
(1) Grenzkosten		4.790,02 €	Variable Kosten
+ Gemeinkostenzuschlag (GKZ)	12,28%	588,09 €	
(2) Herstellkosten		5.378,11 €	
+ Verwaltung & Vertrieb (VuV)	20,00%	1.075,62 €	
(3) Selbstkosten		6.453,73 €	
+ Gewinnzuschlag	10,00%	645,37 €	
Kalkulierter Verkaufspreis		7.099,10 €	
Deckungsbeiträge (MBS)			
DB I (VK – Grenzkosten)		2.309,09 €	32,5%
DB II (VK – Herstellkosten)		1.720,99 €	24,2%
Gewinn (VK – Selbstkosten)		645,37 €	9,1%

5.3 CNC Planer Pro — gleiche Struktur

CNC Planer Kalkulation in MBS-Aufbau überführt. Alle Werte pro Stück.

Position	Zuschlag	CNC Planer	Anmerkung
Material		1.260,00 €	Beistellung KBA
Fertigung (11 AG, 497 min)		523,97 €	div. Sätze (31–70 €/h)
Rüstkosten (164 min ÷ 4 Stk)		47,83 €	41 min × 70 €/h
(1) Grenzkosten		1.831,80 €	538 min = 9,0 h/Stk
+ GKZ (analog MBS)	12,28%	224,95 €	
(2) Herstellkosten		2.056,75 €	
+ VuV (analog MBS)	20,00%	411,35 €	
(3) Selbstkosten		2.468,10 €	
+ Gewinn (analog MBS)	10,00%	246,81 €	
<i>Kalk. VK (MBS-Methodik)</i>		<i>2.714,91 €</i>	Rein rechnerisch

CNC Planer Angebotspreis (eigene Zuschlagsmethodik)

CNC Planer Empfehlung	2.750,00 €	Korrigierte REFA-Zeiten
+ Kran-Handling	178,00 €	1.415 kg
+ NC-Programmierung (÷ 4)	70,00 €	280 € einmalig
+ QS H7 (30 min)	35,00 €	12× H7-Passungen
+ Großkunde 15%	79,00 €	KBA
Angebotspreis CNC Planer	3.112,00 €	

Deckungsbeiträge bei 3.112 €

DB I (AP – Grenzkosten)	1.280,20 €	41,1%
DB II (AP – Herstellkosten)	1.055,25 €	33,9%
Gewinn (AP – Selbstkosten)	643,90 €	20,7%

Fertigung: 497 min (8,3 h) lt. CNC Planer Kalkulationsbericht. Rüst: 164 min ÷ 4 Stk = 41 min. Gesamt: 538 min (9,0 h) pro Stück.

GKZ, VuV und Gewinn-Zuschlag: MBS-Sätze übernommen (12,28% / 20% / 10%) für Vergleichbarkeit.

5.4 Gegenüberstellung

	MBS	CNC Planer	Delta
Verkaufspreis	7.099,10 €	3.112,00 €	-56%
Grenzkosten	4.790,02 €	1.831,80 €	-62%
Herstellkosten	5.378,11 €	2.056,75 €	-62%
Selbstkosten	6.453,73 €	2.468,10 €	-62%
DB I	2.309,09 € (32,5%)	1.280,20 € (41,1%)	—
DB II	1.720,99 € (24,2%)	1.055,25 € (33,9%)	—
Gewinn	645,37 € (9,1%)	643,90 € (20,7%)	—

CNC Planer: niedrigere Absolutwerte aber höhere prozentuale Margen weil Grenzkosten deutlich niedriger (1.832 € vs. 4.790 €).

Gewinn absolut nahezu identisch (645 € vs. 644 €) — bei komplett unterschiedlichen Preispunkten.

Betrachtung: MBS kalkuliert einen VK von **7.099 €/Stk**, CNC Planer empfiehlt **3.112 €/Stk** — Faktor 2,3×. Die Differenz liegt fast ausschließlich in den **Fertigungszeiten**: MBS 2.925 min vs. CNC Planer 538 min (Faktor 5,4×). Ursachen:

- **Zwei Maschinen** bei MBS (AXA + FLP 8000) vs. eine beim CNC Planer

- Systemzeiten vs. REFA:** Betriebliche Zeiten enthalten Nebenzeiten, Sicherheitspuffer

- Scope:** MBS enthält Schweißen (36 €), Lackieren (117 €), Kontrolle (29 €)

Bemerkenswert: Der absolute Gewinn ist bei beiden fast gleich (645 €) — aber bei völlig unterschiedlichen Preisen und Kostenstrukturen. **Ist-Zeiten werden klären, welche Grenzkosten realistisch sind.**

6 Preisempfehlung mit allen Hinweisen

Angebotsoptionen

Variante	Stückpreis	4 Stück	Anmerkung
Basispreis	2.384 €	9.534 €	REFA-Richtwerte, ohne Korrekturen
Betriebsleiter-Korrektur	2.680 €	10.720 €	+ fehlende Positionen
Empfehlung	2.750 €	11.000 €	Korrigierte Zeiten + Risikopuffer
REFA-Korrektur	2.900 €	11.600 €	Konservative Zeitkorrektur
Premiumkunde (KBA)	2.950 €	11.800 €	Mit 85 €/h CNC-Satz
Sicherheitsmarge	3.100 €	12.400 €	Erstauftrag + GJS-700 Risiko

Empfehlung mit allen Zuschlägen eingepreist

Position	pro Stück	Quelle
CNC Planer Empfehlung (Basis)	2.750,00 €	Korrigierte REFA-Zeiten
+ Schwerlast / Kran-Handling	178,00 €	Erfahrungswert
+ NC-Programmierung (einmalig ÷ 4)	70,00 €	280 € / 4 Stück
+ QS-Aufwand H7 (30 min × 70 €/h)	35,00 €	12x H7-Passungen
+ Großkunde-Zuschlag 15% auf Fertigung	79,00 €	Marktdaten KBA
Empfohlener Angebotspreis	3.112,00 €	
Auftragswert (4 Stück, netto)	12.448,00 €	
+ MwSt 19%	2.365,12 €	
Auftragswert (4 Stück, brutto)	14.813,12 €	

Optional: Erstfertigung-Risikozuschlag (Ausschuss 1 von 4 Stk = +25% □ Stückpreis 3.890 €). Empfehlung: Risiko über Klausel absichern statt einpreisen.

7 Preisrelevante Hinweise

▲ Schwerlast – Handling-Zuschlag (+178 €/Stk)

Bauteil ca. 1.415 kg. Kran- oder Staplernutzung für jede Aufspannung nötig (4x Kran-Einsatz pro Stück). Transport, Verpackung und Versicherung als separate Positionen anbieten. Ggf. Sondertransport für 2 m+ Bauteile.

Quelle: Erfahrungswerte Lohnfertigung. In Empfehlung eingepreist.

▲ Erstauftrag – NC-Programmierung + Risiko (+70 €/Stk)

Kein Wiederholauftrag. NC-Programmierung: 3–4 h = 210–280 € **einmalig**, auf 4 Stück umgelegt = 70 €/Stk. Bei Folgeaufträgen entfällt dieser Posten.

Ausschussrisiko: Bei 4 Stk kein Ersatzteil vorgesehen. 1 Ausschussteil = +25% Kosten auf den gesamten Auftrag. Empfehlung: Klausel im Angebot: „*Preis gilt nach Erstteileprüfung bei Gussqualität wie Muster. Ausschuss durch Materialfehler trägt der Auftraggeber.*“

NC-Programmierung in Empfehlung eingepreist. Ausschussrisiko über Klausel abgesichert.

▲ Großkunde – höherer Stundensatz (+79 €/Stk)

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

Quelle: Marktdaten Sachsen Q4/2025. In Empfehlung eingepreist.

○ QS-Aufwand H7-Passungen (+35 €/Stk)

12× H7-Bohrungen erfordern Einzelprüfung mit Lehrring/Innenmessschraube. Mind. 30 min/Stück zusätzlicher QS-Aufwand über die Standard-QS (AG110) hinaus.

Maschinenbelegung: 8,3 h Bearbeitung pro Stück = mehr als eine Schicht. Bei 4 Stück: ca. 5 Maschinentage (inkl. Rüstung). Prüfen: Maschinenauslastung, ggf. Nachschicht-Zuschlag.

H7-Zuschlag in Empfehlung eingepreist. Nachschicht-Zuschlag nicht enthalten.

8 Ist-Zeiten (nach Fertigung eintragen)

Arbeitsgang	CNC Planer	MBS (AV)	IST Teil 1	IST Teil 2
Planfräsen Unterseite	55 min	—	_____	_____
Bohrungen Unterseite	44 min	—	_____	_____
Planfräsen Oberseite	52 min	—	_____	_____
Taschen fräsen (4×)	46 min	—	_____	_____
Langlöcher (3×)	24 min	—	_____	_____
Konturfräsen	28 min	—	_____	_____
Stirnseite 1	40 min	—	_____	_____
Stirnseite 2	57 min	—	_____	_____
Entgraten	68 min	—	_____	_____
QS / Messprotokoll	55 min	—	_____	_____
Summe	469 min	—	_____	_____

9 Offene Fragen

- MBS-Mengeneinheit:** Sind die HK-Werte in der Vorkalkulation für 1 Stück oder den Gesamtauftrag (4 Stk)?
- FLP 8000:** Welche Bearbeitungen laufen auf der Portalfräse? Deckt der CNC Planer diese auf einer Maschine mit ab, oder ist es zusätzliche Arbeit?
- Schweißen (MBS Pos 17):** Wird die Traverse aus Segmenten geschweißt? Falls ja: Schweißnaht-Nacharbeit und Verzugskompensation fehlen im CNC Planer.
- Verfahrwege:** Hat die geplante Maschine ausreichend Verfahrweg für 2.095 mm?
- Ist-Zeiten:** Protokollierung der ersten 2 Teile AG für AG — Grundlage für Kalibrierung.

10 Gesamtvergleich – Gegenüberstellung

10.1 Zeiten und Preise

Position	MBS (pro Stk)	CNC Planer (pro Stk)
Kalkulationszeiten pro Stück (nur Fräsen)		
Rüstzeit CNC	690 min	41 min
Bearbeitungszeit CNC	2.235 min	346 min
Gesamtzeit Fräsen pro Stück	2.925 min (48,8 h)	387 min (6,5 h)
Gesamtzeit alle AG pro Stück	—	538 min (9,0 h)
Fräskosten pro Stück (vergleichbar)		
Summe Fräsen	3.777,56 €	453,67 €
Stückpreise		
CNC Planer Basis (REFA)	—	2.383,58 €
CNC Planer Empfehlung (ohne Risiko)	—	2.750,00 €
CNC Planer mit allen Zuschlägen	—	3.112,00 €
MBS Gesamtherstellkosten	5.377,11 €	<i>nicht vergleichbar*</i>

* MBS Gesamtherstellkosten enthalten neben Fräsen auch Kontrolle, Sägen, Schweißen, Lackierung und Material.

Alle Werte pro Stück. MBS lt. Vorkalkulation (Menge: 1 Stk.). CNC Planer Rüstzeit: 164 min ÷ 4 Stk = 41 min/Stk.

Ohne Risikobetrachtung liegt der CNC Planer Pro bei **2.750 €/Stk.** **Mit allen Zuschlägen** bei **3.112 €/Stk** — das sind **17,6% unter den MBS-Fräskosten** (3.777,56 €/Stk).

Dabei war dem CNC Planer **nicht bekannt**, dass MBS zwei Fräsmaschinen einsetzt (AXA + FLP 8000). Die gesamte Kalkulation basiert auf einer einzelnen CNC-Maschine.

10.2 Limitationen des CNC Planer Pro bei diesem Bauteil

Limitation	Auswirkung	Mitigation
L1 Zweite Maschine nicht erkannt	FLP 8000 (Portalfräse) fehlt komplett. MBS teilt Arbeit auf 2 Maschinen auf — CNC Planer plant nur 1.	Multi-Maschinen-Planung implementieren. Große Teile (>1.500 mm) automatisch prüfen ob Verfahrwege ausreichen.
L2 Schweißen nicht im Scope	MBS schweißt vor dem Fräsen (Pos 17). Falls die Traverse aus Segmenten besteht, fehlen Schweißnaht-Nacharbeit und Verzugskompensation.	Schweißbaugruppen-Erkennung einführen. Abfrage: „Rohteil geschweißt? Ja/Nein“ mit Zeitzuschlag.
L3 Verfahrwege nicht geprüft	CNC-Maschine hat ca. 850 mm X-Verfahrweg. Bauteil ist 2.095 mm. Maschine ist möglicherweise zu klein.	Automatische Verfahrweg-Prüfung gegen Bauteilabmessungen. Warnung wenn Bauteil > Maschinenraum.
L4 REFA vs. Betriebszeiten	REFA-Richtwerte sind Idealwerte. Betriebliche Systemzeiten enthalten AV-Nebenzeiten, Wartezeiten, Sicherheitspuffer.	Konfigurierbarer Betriebsfaktor (z.B. 1,4–1,6× auf REFA-Zeiten). Kalibrierung über Ist-Daten.
L5 Keine Ist-Daten vorhanden	Alle Zeiten und Preise sind Planwerte. Kalibrierung ist erst nach Fertigung möglich.	Ist-Zeiten der ersten 2 Teile AG für AG erfassen. Automatische Korrekturfaktor-Berechnung im Planer.

10.3 Bewertung

Was funktioniert:

- ✓ Materialkosten in plausibler Größenordnung
- ✓ Risikoanalyse und Peer Reviews warnen korrekt vor zu engen Zeiten
- ✓ Preiszuschläge (Kran, Großkunde etc.) bringen Kalkulation in Richtung MBS-Niveau

Was fehlt:

- ✗ Zweite Maschine (Portalfräse) nicht eingeplant
- ✗ Schweißvorgänge nicht berücksichtigt
- ✗ Verfahrweg-Check gegen Bauteilgröße
- ✗ Betriebsspezifische Kalibrierung (mangels Ist-Daten)
- ✗ Endpreis 3.112 € liegt 17,6% unter MBS — Abweichung noch zu hoch für verlässliche Angebote

Nächste Schritte:

1. Klären: Wird geschweißt? Reicht eine Maschine?
2. Ist-Zeiten Teil 1 + 2 erfassen □ Kalibrierung
3. Limitationen L1–L3 in CNC Planer Pro implementieren

Nachbetrachtung auf Basis von CNC Planer Pro v0.20 und MBS Vorkalkulation Nr. 74374 (b-logic, 09.02.2026).

Ist-Daten ausstehend — Dokument wird nach Fertigung aktualisiert.

CNC Planer Pro