

Kostenrechnung für Fertigungsbetriebe

Von der DATEV-GuV zum belastbaren Angebotspreis

David Krause · Dipl.-Wirtschaftsingenieur (FH)

Kapitel 7 — MSS Schritt-für-Schritt

Von der Anlage zum fertigen €/h-Satz

Diese Leseprobe zeigt die vollständige Berechnung eines Maschinenstundensatzes für ein CNC-5-Achs-Bearbeitungszentrum im Zweischichtbetrieb — in fünf Schritten, mit allen Zwischenergebnissen: Wiederbeschaffungswert (EPI-Hochrechnung), Kapazitätsleiter von der Kalenderzeit zur OEE-Produktivstunde, alle sechs MSR-Kostenkomponenten, Sensitivitätsanalyse und die Brücke zur Investitionsplanung.

Das vollständige Buch

134 Seiten · 22 Kapitel + 5 Anhänge · durchgängiger Referenzbetrieb (CNC-Lohnfertigung) · Glossar und Stichwortverzeichnis · erscheint 2026.

Direkt an dieses Kapitel schließt Kapitel 8 an: „Selbstdiagnose & Korrekturrechnung — die 10 Fehler“, das Spiegelkapitel zum kostenlosen KostenKompass.

Kontakt

David Krause · Werkscontroller & Kalkulator · Görlitz / Sachsen
david@unifyweave.ai · unifyweave.ai

MSS Schritt-für-Schritt

Von der Anlage zum fertigen €/h-Satz

Fünf Schritte, vollständig durchgerechnet — für ein CNC-5-Achs-Bearbeitungszentrum im Zweischichtbetrieb. Mit OEE-Produktivstunden, WBW-Hochrechnung und Sensitivitätsanalyse.

7.1 Das Beispiel: CNC-5-Achs-BAZ im Zweischichtbetrieb

Die folgende vollständige Berechnung zeigt den Maschinenstundensatz für ein CNC-5-Achs-Bearbeitungszentrum. Wir arbeiten uns in fünf Schritten vom Anlagenwert bis zum fertigen €/h-Satz — mit allen Zwischenergebnissen und Kontrollpunkten.

Beispiel-Maschine

CNC-5-Achs-Bearbeitungszentrum

Kostenstelle 210 · Fertigungshauptstelle

Baujahr / Kauf: 2018

Anschaffungskosten (AHK): 520.000 €

Schichtmodell: Zweischicht (Di-Sa)

Verfahren: 5-Achs-Simultanfräsen, Titan/Stahl

Kostenstelle: 210 — CNC-Fräsen

Schritt 1: Wiederbeschaffungswert (WBW) ermitteln

Die kalkulatorische AfA basiert auf dem WBW, nicht auf den AHK. Wir verwenden den EPI-Erzeugerpreisindex des Statistischen Bundesamts (GP09-284 — Metallbearbeitungsmaschinen).

Position	Formel / Quelle	Wert
Anschaffungskosten (AHK)	Rechnung / Kaufvertrag 2018	520.000 €
EPI Baujahr 2018	Destatis GP09-284, Jahresdurchschnitt	116,4
EPI aktuell 2026	Destatis GP09-284, letzter Jahresdurchschnitt	149,8
WBW = AHK × (EPI₂₀₂₆ / EPI₂₀₁₈)	520.000 × (149,8 / 116,4)	669.000 €
Differenz zu AHK	669.000 – 520.000	+149.000 € (+28,7 %)

Kontrolle

Der WBW liegt 28,7 % über den AHK — das entspricht dem realen Preisanstieg bei Hochleistungs-BAZ zwischen 2018 und 2026. Wer weiterhin mit 520.000 € als AfA-Basis rechnet, unterschätzt die AfA um 28,7 % — bei dieser Maschine fehlen dann ca. 10.700 €/Jahr im Stundensatz.

Brücke zur Investitionsplanung: Der WBW-Satz ist stille Investitionsvorsorge

Hier liegt eine der stärksten Nahtstellen zwischen Kostenrechnung und Investitionsplanung — und sie ist bereits eingebaut. Weil die kalkulatorische AfA auf den **Wiederbeschaffungswert** (669.000 €) statt auf die

historischen Anschaffungskosten (520.000 €) rechnet, verdient jede produktive Maschinenstunde anteilig die künftige Ersatzbeschaffung mit. Der Maschinenstundensatz refinanziert die Maschine also nicht zum alten Kaufpreis, sondern zum morgen fälligen Neupreis.

Praktisch heißt das: Über die 13 Jahre technische Nutzungsdauer fließen 51.462 €/Jahr kalkulatorische AfA in die Angebotspreise ein — kumuliert der volle WBW. Wer die Sätze durchsetzt, hat am Ende der Nutzungsdauer die Ersatzinvestition rechnerisch verdient, ohne je eine separate Investitionsrechnung geführt zu haben. Wer dagegen auf AHK abschreibt, unterdeckt jede Stunde still und steht bei der Reinvestition vor einer Finanzierungslücke.

Das ersetzt keine vollständige Investitionsrechnung (Kapitalwert, interner Zins, Annuität — eigenes Fachgebiet). Aber es zeigt: Ein sauber auf WBW gerechneter Stundensatz ist die erste und wichtigste Stufe der Investitionsvorsorge — verankert in der laufenden Kalkulation.

Schritt 2: Technische Nutzungsdauer festlegen

Steuerliche Nutzungsdauer laut AfA-Tabelle: 14 Jahre. Technisch-wirtschaftliche Nutzungsdauer für 5-Achs-BAZ im Zweischichtbetrieb bei guter Wartung: 12–14 Jahre. Wir setzen 13 Jahre an — dokumentiert im Anlagenspiegel.

Position	Begründung	Wert
Steuerliche ND (AfA-Tabelle)	BMF AfA-Tabelle 2023, Ziff. 2.1.1	14 Jahre
Technische ND (Zweischicht)	Erfahrungswert, Hersteller-Auskunft, Wartungsprotokoll	13 Jahre
Kalk. AfA = WBW / ND_techn	669.000 € / 13 Jahre	51.462 €/Jahr
Bilanzielle AfA (zum Vergleich)	520.000 € / 14 Jahre	37.143 €/Jahr
Differenz (KoRe vs. Bilanz)	51.462 – 37.143	+14.319 €/Jahr mehr in KoRe

Schritt 3: Produktive Maschinenstunden berechnen (OEE-Methode)

Die produktiven Maschinenstunden sind die Basis des MSS. Zu viele Stunden → MSS zu niedrig → Leerkosten nicht gedeckt. Die OEE-Methode (Overall Equipment Effectiveness) leitet die produktiven Stunden aus dem Kalender minus realistische Abzüge ab.

Position	Einschicht	Zweischicht ★	Dreischicht
Kalendertage	365	365	365
– Wochenenden (Sa+So)	–104	–52 (nur So)	–52 (nur So)
– Feiertage (Bayern Ø)	–13	–13	–13
– Betriebsferien	–10	–10	–10
= Arbeitstage/Jahr	238	290	290
× Schichtstunden	× 8,0 h	× 15,0 h	× 22,5 h
= Bruttostunden/Jahr	1.904 h	4.350 h	6.525 h
– Rüstzeit (10 % beim 5-Achs-BAZ)	–190 h	–435 h	–653 h
– Störungen / Maschinenausfall (6 %)	–114 h	–261 h	–392 h
– Geplante Wartung (4 %)	–76 h	–174 h	–261 h
– Qualitätsprüfungen / Einfahrteile (2 %)	–38 h	–87 h	–131 h
= Produktive Stunden/Jahr (h_prod) ★	1.485 h	3.393 h ★	5.088 h
Nutzungsgrad (OEE)	78,0 %	78,0 %	78,0 %

Unser Beispiel: Zweischicht → $h_{\text{prod}} = 3.393 \text{ h/Jahr}$

Zweischicht bedeutet hier: Montag bis Samstag, Früh- und Spätschicht. Sonntage sind frei, Betriebsferien 2 Wochen. OEE von 78 % bei einem 5-Achs-BAZ mit Titan/Stahl ist realistisch — höhere Komplexität = höhere Rüstzeiten. Wer mit 100 % Auslastung rechnet (4.350 h), unterschätzt den MSS um 22 %.

Schritt 4: Alle Kostenkomponenten berechnen

Jetzt werden die sechs MSR-Kostenkomponenten einzeln berechnet und auf die produktiven Stunden (3.393 h) umgelegt. Das ergibt den Beitrag jeder Komponente zum MSS in €/Mh.

#	Komponente	Berechnung	€/Jahr	€/Mh
1	Kalk. AfA	WBW 669.000 € / ND 13 J.	51.462 €	15,17 €/Mh
2	Kalk. Zinsen	$669.000 \times 5,5 \% \times 0,5$	18.398 €	5,42 €/Mh
3	Energiekosten	$65 \text{ kW Nennleistung} \times 60 \% \text{ Auslastung} \times 3.393 \text{ h} \times 0,23 \text{ €/kWh}$	30.435 €	8,97 €/Mh
4	Instandhaltung	IH-Budget lt. Wartungsvertrag + Ersatzteile-Ø	22.000 €	6,48 €/Mh
5	Verbrauchswerkzeuge / WSP	Jahresverbrauch: Titan-Schrupp + Schlichtfräser, WSP lt. Einkauf	18.500 €	5,45 €/Mh
6	Raumkosten (Fläche)	$\text{Maschinenstellfläche } 95 \text{ m}^2 \times 14,50 \text{ €/m}^2/\text{Monat} \times 12$	16.530 €	4,87 €/Mh
Σ	MSS gesamt (Komponenten 1–6)	$51.462 + 18.398 + 30.435 + 22.000 + 18.500 + 16.530$	157.325 €	46,37 €/Mh

Schritt 5: Gesamtergebnis: MSS + RGK-Zuschlag

Der MSS von 46,37 €/Mh ist der maschinenabhängige Teil. Dazu kommt der RGK-Zuschlag auf die Fertigungslöhne — berechnet aus dem BAB der Kostenstelle 210.

Position	Berechnung	Ergebnis
MSS (maschinenabhängig)	Schritte 1–4: $157.325 \text{ €} / 3.393 \text{ h}$	46,37 €/Mh
RGK (Restgemeinkosten KSt 210)	91.218 € (aus BAB Kap. 5.5)	91.218 €/Jahr
Fertigungslöhne KSt 210 (FEK)	65.000 € (aus BAB Kap. 5.5)	65.000 €/Jahr
RGK% = $\text{RGK} / \text{FEK} \times 100$	$91.218 / 260.000 \times 100$	35,1 % RGK
Vollstundensatz (Beispielauftrag)	$1 \text{ Mh} \times 46,37 + \text{FL } 32 \text{ €/h} \times 35,1 \%$	$46,37 + 56,93 = 103,30 \text{ €/h}$

Plausibilitätsprüfung: Liegt das Ergebnis im Rahmen?

Prüfpunkt	Richtwert (Kap. 6.6)	Unser Ergebnis	Bewertung
MSS 5-Achs-BAZ	35–75 €/Mh	46,37 €/Mh	✓ Im Rahmen — unteres Mittelfeld, da WBW korrekt angesetzt
Kalk. AfA / WBW	WBW > AHK erwartet	669k vs. 520k	✓ +28,7 % — plausibel für 8 Jahre
Energiekosten / Mh	8–15 €/Mh typisch 5-	8,97 €/Mh	✓ Realistisch für 65 kW bei 60 %

Prüfpunkt	Richtwert (Kap. 6.6)	Unser Ergebnis	Bewertung
	Achs		Auslastung
Produktive Stunden	75–82 % OEE 5-Achs	78,0 % OEE	✓ Korrekt für Titan/Stahl mit hohem Rüstanteil

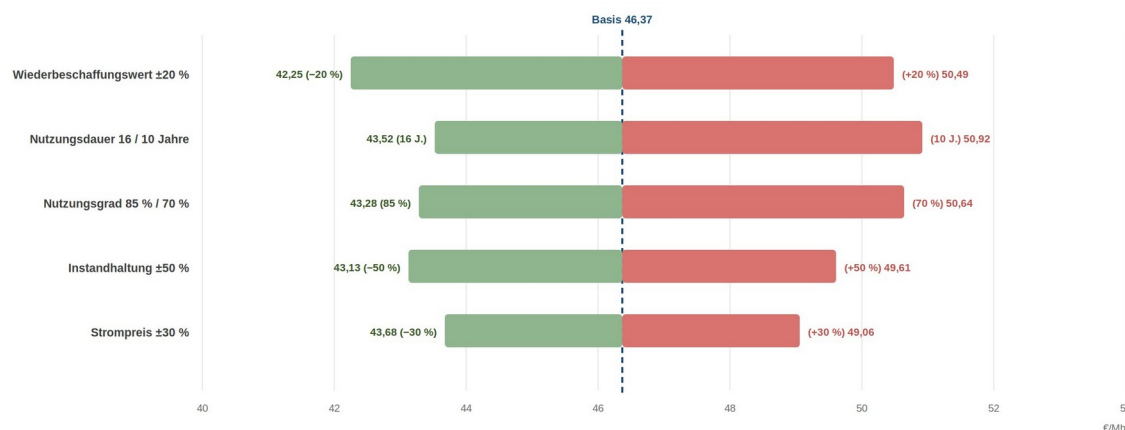
7.2 Sensitivitätsanalyse: Was wenn sich Parameter ändern?

Die folgende Tabelle zeigt, wie stark sich der MSS verändert, wenn einzelne Parameter vom Basisfall abweichen. Das hilft bei der Einschätzung, welche Parameter besonders sorgfältig festgelegt werden müssen.

Szenario	h_prod	AfA/h	Zins/h	Energ/h	IH/h	WZ/h	Raum/h	MSS	Δ
★ Basis (Zweischicht)	3.393	15,17	5,42	8,97	6,48	5,45	4,87	46,37 €	—
Einschicht (1.485 h)	1.485	34,65	12,39	8,97	14,81	12,46	11,13	94,42 €	+48,05 €
Dreischicht (5.090 h)	5.090	10,11	3,61	8,97	4,32	3,63	3,25	33,90 €	-12,47 €
WBW +20 % (802.800 €)	3.393	18,20	6,51	8,97	6,48	5,45	4,87	50,49 €	+4,12 €
Kapazität 100 % falsch!	4.350	11,83	4,23	7,00	5,06	4,25	3,80	36,17 €	-10,20 €
ND 10 J. (kürzer)	3.393	19,72	5,42	8,97	6,48	5,45	4,87	50,92 €	+4,55 €
Energie +30 % (0,30 €/kWh)	3.393	15,17	5,42	11,66	6,48	5,45	4,87	49,06 €	+2,69 €

ABB. 9-2 · WAS DEN MASCHINENSTUNDENSATZ WIRKLICH BEWEGT

Sensitivitätsanalyse 5-Achs-BAZ · Basis 46,37 €/Mh (Zweischicht, 3.393 h) · je Balken wird nur eine Größe variiert



Lesart für die Praxis

Die Investitionsgrößen (WBW, Nutzungsdauer) und die Auslastung schlagen am stärksten durch — genau die Größen, die in hausgemachten Systemen am häufigsten geschätzt statt hergeleitet werden. Strompreis-Schwankungen wirken vergleichsweise moderat.

Einzelvariablen-Betrachtung: Beim realen Schichtmodell-Wechsel wandern Nutzungsdauer und Energie mit (vgl. Kap. 8) — deshalb ist das Schichtmodell hier bewusst kein Balken.

Abb. 7-2: Sensitivität des Maschinenstundensatzes — was den Satz wirklich bewegt (Einzelvariablen-Betrachtung)

Wichtigste Erkenntnis aus der Sensitivitätsanalyse

Die größte Hebelwirkung hat das Schichtmodell: Einschicht statt Zweischicht verdoppelt den MSS fast (+48 €/Mh = +103 %). Der zweite kritische Parameter ist die falsche Kapazitätsannahme: Mit 100 % statt realem OEE (78 %) entsteht eine Unterdeckung von 8,22 €/Mh — multipliziert mit 3.393 Stunden = 27.890 € versteckter Verlust pro Jahr. Die WBW-Abweichung und Energiepreise sind moderat, aber kumulieren sich über alle Maschinen.

7.3 Checkliste: MSS berechnen

☐	#	Aufgabe	Kapitel / Quelle
☐	1	Anlagenspiegel vollständig: AHK, Baujahr, Buchwert je Anlage	<i>Buchhaltung / Steuerberater</i>
☐	2	WBW je Anlage ermitteln (EPI, Herstelleranfrage oder Pauschal)	<i>Kap. 6.4 + Destatis.de</i>
☐	3	Technische Nutzungsdauer festlegen (Schichtmodell dokumentieren!)	<i>Kap. 6.5 + Anlagenspiegel</i>
☐	4	Kalk. AfA = WBW / ND_techn berechnen	<i>Schritt 2</i>
☐	5	Kalk. Zinsen = WBW × Zinsfuß × 0,5 berechnen	<i>Schritt 2</i>
☐	6	Produktive Stunden (OEE) je Kostenstelle berechnen	<i>Schritt 3 + Kap. 7.1</i>
☐	7	Energiekosten: Nennleistung × Auslastungsfaktor × h × Strompreis	<i>Schritt 4</i>
☐	8	Instandhaltungs-Budget aus Wartungsvertrag + historischen Kosten	<i>Schritt 4</i>
☐	9	Werkzeugkosten aus Einkaufsdaten je Kostenstelle	<i>Schritt 4 + Kap. 15</i>
☐	10	Raumkosten: m ² × monatliche Miete/m ² × 12	<i>Schritt 4</i>
☐	11	MSS = Σ Komponenten / h _{prod} berechnen	<i>Schritt 4</i>
☐	12	Plausibilitätsprüfung gegen Richtwerte (Kap. 6.6)	<i>Schritt 5</i>
☐	13	RGK aus BAB ableiten und RGK% berechnen	<i>Schritt 5 + Kap. 5</i>
☐	14	Ergebnis im BAB dokumentieren (Zeile Zuschlagssatz)	<i>Kap. 5.5</i>

Was kommt in Kapitel 8?

Kapitel 8 schließt Teil III mit der Selbstdiagnose ab: Die 10 häufigsten Kalkulations-Fehler aus Kapitel 3 werden jetzt mit den Methoden aus Kapitel 5–7 systematisch behoben — mit konkreten Rechenbeispielen wie der korrigierte MSS aussieht. Danach beginnt Teil IV mit der vollständigen Angebotskalkulation.