Maschinenstundensatz: Übungsblatt

Zum Lernvideo „Maschinenstundensatz berechnen: die Kalenderstunden-Falle“. Die Fräse und alle Zahlen sind erfunden. Seite 1: Weg und Beispiel, Seiten 2 und 3: Aufgaben A bis F, Seite 4: Lösungen. Erst selbst versuchen!

Name: _____ Datum: _____

Der Weg in vier Schritten

1. **Kosten sammeln und trennen:** **Fixkosten** fallen an, egal ob die Maschine läuft oder steht (Abschreibung, Zinsen, Raum, Wartungsvertrag mit festem Jahrespreis). **Variable Kosten** fallen nur beim Lauf an (Strom, Werkzeug je Laufstunde).
2. **Stunden herleiten:** Kalenderstunden (365 × 24 = 8.760) sind nur der Ausgangspunkt. Davon bleiben die Betriebsstunden (Tage × Stunden je Tag), davon geht der Stillstand ab. Übrig sind die geplanten **produktiven Stunden**.
3. **Fixkosten durch produktive Stunden, variable Kosten je Stunde dazu** ergibt den **Maschinenstundensatz**.
4. **Probe:** Satz × produktive Stunden = Fixkosten + variable Kosten. Sie kontrolliert die Rechnung, sie garantiert kein Jahresergebnis.

Das Beispiel aus dem Video: eine Fräse

Schritt	Rechnung	Ergebnis
Kalenderstunden	365 × 24	8.760 Stunden (nur Ausgangspunkt)
Betriebsstunden	250 Tage × 8 Stunden	2.000 Stunden
Stillstand (Annahme)	20 % von 2.000	400 Stunden
Produktive Stunden	2.000 − 400	**1.600 Stunden**
Abschreibung	240.000 € ÷ 8 Jahre (kein Restwert)	30.000 €
Zinsen	240.000 € ÷ 2 = 120.000 €, davon 6 %	7.200 €
Raum und Wartung	20 m² × 120 € = 2.400 €; Wartungsvertrag 8.400 €	10.800 €
Fixkosten im Jahr	30.000 € + 7.200 € + 2.400 € + 8.400 €	**48.000 €**
Fixkosten je Stunde	48.000 € ÷ 1.600 Stunden	30 €
Variable Kosten	Strom und Werkzeug je Laufstunde (Annahme)	10 € je Stunde
Maschinenstundensatz	30 € + 10 €	**40 € je Stunde**
Probe	40 € × 1.600 Stunden = Fix 48.000 € + variabel 16.000 €	64.000 €

Die Kalenderstunden-Falle: Wer die Gesamtkosten 64.000 € durch alle 8.760 Kalenderstunden teilt, bekommt ≈ 7,31 € je Stunde. Verrechnet werden aber nur 1.600 Stunden: Damit kämen rund 11.689 € herein, und rund **52.311 €** der Maschinenkosten blieben ungedeckt. Richtig sind **40 €** je Stunde.

Nennt die Aufgabe zwei Werte? Im hier gezeigten Modell läuft die Abschreibung vom **Wiederbeschaffungswert**, die Zinsen laufen auf den im Schnitt gebundenen Betrag, bei Restwert null der halbe **Anschaffungswert**. Mit Restwert gilt (Anschaffungswert + Restwert) ÷ 2. **Gibt die Aufgabe etwas anderes vor, gilt die Aufgabe.** Zahlen wie 250 Arbeitstage und 20 % Stillstand sind Beispielannahmen.

Der Satz ist nicht der Preis: Er deckt nur die Maschine. Fertigungslohn, Material, restliche Gemeinkosten und Gewinn kommen im Angebot noch dazu. Beispiel: 3 Stunden an der Fräse sind 120 € Maschinenkosten.

Aufgaben A und B: Rechnen

Rechne in der Reihenfolge der Felder: Stunden, Fixkosten, Satz, Probe. Schreibe den Rechenweg ins freie Feld. Dieselben Aufgaben mit Sofort-Korrektur gibt es auf der Übungsseite zum Video (Nummern in Klammern). Bei Werten mit vielen Nachkommastellen genügt die Rundung auf Cent.

A · Abkantpresse (Übungsseite: #mss-5)

Eine Blechbiegerei kalkuliert den Maschinenstundensatz für eine neue Abkantpresse. Alle Angaben gelten für ein Jahr.

Anschaffungswert	180.000 €	**Wiederbeschaffungswert**	gleich hoch wie der Anschaffungswert (180.000 €)
Nutzungsdauer	5 Jahre, lineare Abschreibung, kein Restwert	**Zinssatz**	5 %
Raumbedarf	15 m² zu je 150 € im Jahr	**Wartungsvertrag**	7.170 € im Jahr (fester Jahrespreis, unabhängig von der Laufzeit)
Strom und Werkzeug zusammen	10 € je produktiver Laufstunde	**Einsatz**	240 Tage im Jahr, 8 Stunden am Tag (Einschichtbetrieb)
Stillstand	20 % der Betriebsstunden (Wartung, Störungen, Umrüsten); nur die übrigen Stunden sind produktiv	**Kalenderstunden im Jahr**	8.760 (365 Tage × 24 Stunden)

Feld	Rechenweg und Ergebnis	Einheit
Produktive Stunden im Jahr		Stunden
Kalkulatorische Abschreibung im Jahr		€
Kalkulatorische Zinsen im Jahr		€
Fixkosten im Jahr		€
Fixkosten je produktiver Stunde		€ je Stunde
Maschinenstundensatz		€ je Stunde
Probe: Maschinenkosten im Jahr		€

B · Laserschneidanlage (Übungsseite: #mss-3)

Eine Blechbearbeitung kalkuliert den Maschinenstundensatz für eine neue Laserschneidanlage. Alle Angaben gelten für ein Jahr.

Anschaffungswert	160.000 €	**Wiederbeschaffungswert**	190.000 €
Nutzungsdauer	10 Jahre, lineare Abschreibung, kein Restwert	**Zinssatz**	5 %
Raumbedarf	20 m² zu je 100 € im Jahr	**Wartungsvertrag**	4.750 € im Jahr (fester Jahrespreis, unabhängig von der Laufzeit)
Strom und Werkzeug zusammen	18 € je produktiver Laufstunde	**Einsatz**	250 Tage im Jahr, 8 Stunden am Tag (Einschichtbetrieb)
Stillstand	15 % der Betriebsstunden (Wartung, Störungen, Umrüsten); nur die übrigen Stunden sind produktiv	**Kalenderstunden im Jahr**	8.760 (365 Tage × 24 Stunden)

Feld	Rechenweg und Ergebnis	Einheit
Produktive Stunden im Jahr		Stunden
Kalkulatorische Abschreibung im Jahr		€
Kalkulatorische Zinsen im Jahr		€
Fixkosten im Jahr		€
Fixkosten je produktiver Stunde		€ je Stunde
Maschinenstundensatz		€ je Stunde
Probe: Maschinenkosten im Jahr		€

Aufgaben C bis F

C · CNC-Fräsmaschine (Übungsseite: #mss-7)

Eine Metallwerkstatt kalkuliert den Maschinenstundensatz für eine neue CNC-Fräsmaschine. Alle Angaben gelten für ein Jahr.

Anschaffungswert	170.000 €	**Wiederbeschaffungswert**	gleich hoch wie der Anschaffungswert (170.000 €)
Nutzungsdauer	10 Jahre, lineare Abschreibung, kein Restwert	**Zinssatz**	5 %
Raumbedarf	16 m² zu je 120 € im Jahr	**Wartungsvertrag**	10.430 € im Jahr (fester Jahrespreis, unabhängig von der Laufzeit)
Strom und Werkzeug zusammen	16 € je produktiver Laufstunde	**Einsatz**	250 Tage im Jahr, 16 Stunden am Tag (Zweischichtbetrieb)
Stillstand	20 % der Betriebsstunden (Wartung, Störungen, Umrüsten); nur die übrigen Stunden sind produktiv	**Kalenderstunden im Jahr**	8.760 (365 Tage × 24 Stunden)

Feld	Rechenweg und Ergebnis	Einheit
Produktive Stunden im Jahr		Stunden
Kalkulatorische Abschreibung im Jahr		€
Kalkulatorische Zinsen im Jahr		€
Fixkosten im Jahr		€
Fixkosten je produktiver Stunde		€ je Stunde
Maschinenstundensatz		€ je Stunde
Probe: Maschinenkosten im Jahr		€

D · Finde den Fehler

Ein Kollege rechnet: „Die Fräse verursacht im Jahr 64.000 € Kosten. Ein Jahr hat 8.760 Stunden. Also kostet die Stunde ≈ 7,31 €. Ein Auftrag von 3 Stunden kostet 21,93 €.“

Der Fehler in einem Satz	
Richtige produktive Stunden (Annahmen wie im Beispiel)	
Richtiger Satz und Kosten von 3 Stunden	

E · Fix oder variabel? (Kreuze im Modell des Videos an. Gibt eine Aufgabe etwas anderes vor, gilt die Aufgabe.)

Nr.	Kostenart	Einordnung
1	Kalkulatorische Abschreibung, linear über die Jahre	☐ fix ☐ variabel
2	Kalkulatorische Zinsen auf das gebundene Kapital	☐ fix ☐ variabel
3	Hallenmiete für die Fläche der Maschine, fester Betrag	☐ fix ☐ variabel
4	Wartungsvertrag zum festen Jahrespreis	☐ fix ☐ variabel
5	Strom, der nur beim Lauf der Maschine anfällt	☐ fix ☐ variabel
6	Werkzeugverschleiß, im Beispiel je Laufstunde angesetzt	☐ fix ☐ variabel

F · Auslastung (Annahme: Die Fixkosten 48.000 € im Jahr und die variablen Kosten 10 € je Stunde bleiben gleich.)

Produktive Stunden im Jahr	800	1.600	2.400	3.200
Fixkosten je Stunde				
Maschinenstundensatz				

Frage: Halbiert sich der Satz, wenn sich die Stunden verdoppeln? Begründe in einem Satz.

Lösungen

Alle Zahlen stammen aus demselben Rechenkern wie die interaktive Übungsseite und sind mit exakter Bruchrechnung geprüft. Die Probe kontrolliert die Rechnung, sie garantiert kein Jahresergebnis. Die Annahmen stehen bei jeder Aufgabe: Gibt eine Aufgabe etwas anderes vor, gilt die Aufgabe.

Aufgabe A · Abkantpresse

Feld	Ergebnis	Rechenweg
Produktive Stunden	**1.536 Stunden**	240 Tage × 8 Stunden = 1.920 Betriebsstunden. Stillstand: 20 % von 1.920 = 384 Stunden. Produktive Stunden: 1.920 − 384 = 1.536. (Das Jahr hat 365 × 24 = 8.760 Kalenderstunden; sie sind nur der Ausgangspunkt.)
Abschreibung	**36.000 €**	180.000 € ÷ 5 Jahre = 36.000 €. Linear, kein Restwert.
Zinsen	**4.500 €**	Im Schnitt gebundenes Kapital: Anschaffungswert 180.000 € ÷ 2 = 90.000 €. Davon 5 % = 4.500 €.
Fixkosten	**49.920 €**	36.000 € + 4.500 € + 2.250 € (15 m² × 150 €) + 7.170 € = 49.920 €.
Fix je Stunde	**32,50 € je Stunde**	49.920 € ÷ 1.536 Stunden = 32,50 € je Stunde.
Maschinenstundensatz	**42,50 € je Stunde**	32,50 € + 10 € = 42,50 € je Stunde.
Probe	**65.280 €**	42,50 € × 1.536 Stunden = 65.280 €. Das sind die Fixkosten 49.920 € + die variablen Kosten 10 € × 1.536 = 15.360 €. Bei den geplanten Stunden sind die angesetzten Maschinenkosten genau gedeckt.

Aufgabe B · Laserschneidanlage

Feld	Ergebnis	Rechenweg
Produktive Stunden	**1.700 Stunden**	250 Tage × 8 Stunden = 2.000 Betriebsstunden. Stillstand: 15 % von 2.000 = 300 Stunden. Produktive Stunden: 2.000 − 300 = 1.700. (Das Jahr hat 365 × 24 = 8.760 Kalenderstunden; sie sind nur der Ausgangspunkt.)
Abschreibung	**19.000 €**	Wiederbeschaffungswert 190.000 € (nicht der Anschaffungswert 160.000 €) ÷ 10 Jahre = 19.000 €. Linear, kein Restwert.
Zinsen	**4.000 €**	Im Schnitt gebundenes Kapital: Anschaffungswert 160.000 € ÷ 2 = 80.000 €. Davon 5 % = 4.000 €.
Fixkosten	**29.750 €**	19.000 € + 4.000 € + 2.000 € (20 m² × 100 €) + 4.750 € = 29.750 €.
Fix je Stunde	**17,50 € je Stunde**	29.750 € ÷ 1.700 Stunden = 17,50 € je Stunde.
Maschinenstundensatz	**35,50 € je Stunde**	17,50 € + 18 € = 35,50 € je Stunde.
Probe	**60.350 €**	35,50 € × 1.700 Stunden = 60.350 €. Das sind die Fixkosten 29.750 € + die variablen Kosten 18 € × 1.700 = 30.600 €. Bei den geplanten Stunden sind die angesetzten Maschinenkosten genau gedeckt.

Aufgabe C · CNC-Fräsmaschine

Feld	Ergebnis	Rechenweg
Produktive Stunden	**3.200 Stunden**	250 Tage × 16 Stunden = 4.000 Betriebsstunden. Stillstand: 20 % von 4.000 = 800 Stunden. Produktive Stunden: 4.000 − 800 = 3.200. (Das Jahr hat 365 × 24 = 8.760 Kalenderstunden; sie sind nur der Ausgangspunkt.)
Abschreibung	**17.000 €**	170.000 € ÷ 10 Jahre = 17.000 €. Linear, kein Restwert.
Zinsen	**4.250 €**	Im Schnitt gebundenes Kapital: Anschaffungswert 170.000 € ÷ 2 = 85.000 €. Davon 5 % = 4.250 €.
Fixkosten	**33.600 €**	17.000 € + 4.250 € + 1.920 € (16 m² × 120 €) + 10.430 € = 33.600 €.
Fix je Stunde	**10,50 € je Stunde**	33.600 € ÷ 3.200 Stunden = 10,50 € je Stunde.
Maschinenstundensatz	**26,50 € je Stunde**	10,50 € + 16 € = 26,50 € je Stunde.
Probe	**84.800 €**	26,50 € × 3.200 Stunden = 84.800 €. Das sind die Fixkosten 33.600 € + die variablen Kosten 16 € × 3.200 = 51.200 €. Bei den geplanten Stunden sind die angesetzten Maschinenkosten genau gedeckt.

Aufgaben D bis F

D: Der Kollege teilt durch die 8.760 Kalenderstunden, obwohl nur 1.600 Stunden produktiv laufen und verrechnet werden (250 Tage × 8 Stunden = 2.000, davon 20 % Stillstand = 400). Richtig: Fix 48.000 € ÷ 1.600 = 30 €, dazu variabel 10 € = **40 € je Stunde**; 3 Stunden kosten **120 €** statt 21,93 €. Das ist die Maschine allein, ohne Fertigungslohn, Material, restliche Gemeinkosten und Gewinn.

E: 1) fix · 2) fix · 3) fix · 4) fix · 5) variabel · 6) variabel. Im Modell des Videos entscheidet nicht der Name, sondern ob die Kosten von der Laufzeit abhängen. Abschreibung und Zinsen laufen hier zeitbezogen und gelten deshalb als fix; hat ein Vertrag laufzeitabhängige Teile, gilt, was die Aufgabe vorgibt.

F: 800 Stunden: 48.000 € ÷ 800 = 60 €, Satz **70 €** · 1.600 Stunden: 48.000 € ÷ 1.600 = 30 €, Satz **40 €** · 2.400 Stunden: 48.000 € ÷ 2.400 = 20 €, Satz **30 €** · 3.200 Stunden: 48.000 € ÷ 3.200 = 15 €, Satz **25 €**. Verdoppeln sich die Stunden (1.600 → 3.200), sinkt nur der Fixanteil auf die Hälfte (30 € → 15 €). Die variablen 10 € bleiben: Der Satz fällt von 40 € auf 25 € und nicht auf 20 €. Ein einmal festgelegter Satz steigt nicht von selbst, wenn weniger gearbeitet wird: Dann bleibt ein Teil der Fixkosten ungedeckt.