

Aus Kapitel 25

Aufgaben



Büroalltag: Ergebnis des Lochens

Im Folgenden sollen die grundlegenden methodischen Schritte zur Entwicklung eines mobilen Bürolochers für eine DIN A4 Lochung durchgeführt werden. Sie sind Konstrukteur eines mittelständischen Unternehmens der metallverarbeitenden Industrie, welches bisher Zulieferkomponenten für die Spielwarenindustrie lieferte. Es handelt es sich um ein neues Produkt. Ein Pflichtenheft liegt Ihnen nicht vor, sodass Sie eigenständig die Vorgaben für die Entwicklung aufstellen müssen. Die einzige Zielsetzung ist, dass der Locher bei geringen Kosten nur minimalen Bauraum einnehmen darf.

25.1 •• Erstellen Sie 5 Punkte einer Anforderungsliste für die Entwicklung des Lochers.

Ausführliche Lösung: Anforderungsliste in einem Formblatt

Anforderungsliste

Nr.	Anforderung	Soll-Zahlenwert toleriert			Einheit (phys.)	Anf. Art	Datum	Ersteller	Ursprung / Begründung	Ist-Zahlenwert toleriert			
		min.	Nenn.	max.						min.	Nenn.	max.	Datum
1	Bauraum	Min			-	W	1.1.19	Gust	Auftraggeber				
2	Gewicht			0,4	kg	F	1.1.19	Gust	Auftraggeber				
3	Herstellungskosten	Min			€/Stck	W	1.1.19	Gust	Auftraggeber				
4	Maximale Seitenzahl / Lochvorgang (A4 80g/m ²)	1	3		Seiten	F	1.1.19	Gust	Markt				
5	Lebensdauer	3450		6900	Zyklen	F	3.1.19	Gust	5 Zyklen/Arbeitstag * 230 Arbeitstage/Jahr * 3 Jahre Lebensdauer				
6	Korrosionsbeständigkeit	Ja			-	W	4.1.19	Gust	Auftraggeber				
7	Fertigungstiefe			Max	-	W	4.1.19	Gust	Auftraggeber				
8	Recyclingfähigkeit			Max	-	W	4.1.19	Gust	Auftraggeber				
9	...												

25.2 • Skizzieren Sie in Form eines Blockdiagramms die Funktionsstruktur des Lochers. Identifizieren Sie die Systemgrenze und stellen an dieser Grenze die Ein- und Ausgangsgrößen ähnlich einer Black-Box-Betrachtung dar.

```
graph TD; E[Eingang Blätter] --> G[Gesamtfunktion]; G --> A[Ausgang Gelochte Blätter]; G --> H1[Hauptfunktion 1  
Blätter ausrichten]; G --> H2[Hauptfunktion 2  
Blätter lochen]; G --> H3[Hauptfunktion 3  
Löcher zurückstellen]; H1 --> N1.1[Nebenfunktion 1.1  
Ausrichtung fixieren]; H2 --> N2.1[Nebenfunktion 2.1  
Energie umformen]; H2 --> N2.2[Nebenfunktion 2.2  
Energie umwandeln]; H2 --> N2.3[Nebenfunktion 2.3  
Verschnitt speichern]; H3 --> N3.1[Nebenfunktion 3.1  
Bedienelement sperren];
```

Eingang
Blätter

Gesamtfunktion

Ausgang
Gelochte
Blätter

Hauptfunktion 1
Blätter ausrichten

Hauptfunktion 2
Blätter lochen

Hauptfunktion 3
Löcher zurückstellen

Nebenfunktion 1.1
Ausrichtung fixieren

Nebenfunktion 2.1
Energie umformen

Nebenfunktion 2.2
Energie umwandeln

Nebenfunktion 2.3
Verschnitt speichern

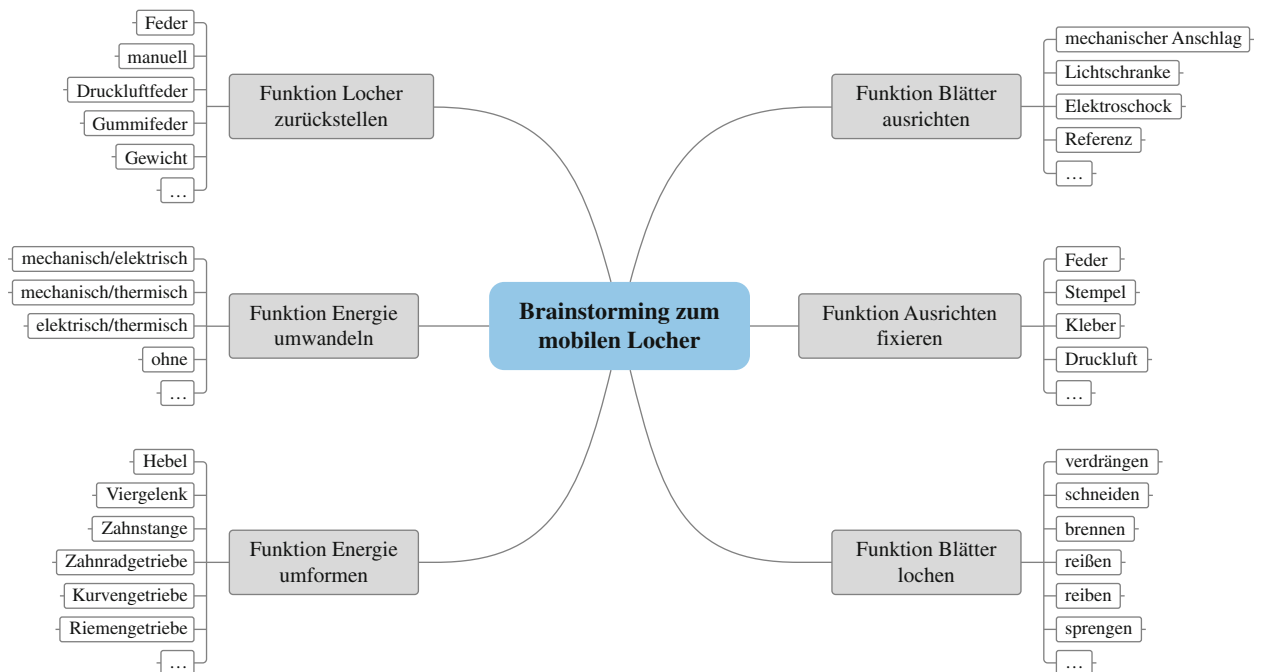
Nebenfunktion 3.1
Bedienelement
sperren

Ausführliche Lösung: Matrix zum Rangfolgeverfahren.

ist wichtiger als (=2) ist gleich wichtig (=1) ist weniger wichtig (=0)	Bauraum	Herstellungskosten	Korrosionsbeständigkeit	Fertigungstiefe	Rezyklierfähigkeit	Summe	Gewichtung	Rang
Bauraum		0	2	1	2	5	0,25	2
Herstellungskosten	2		2	2	2	8	0,4	1
Korrosionsbeständigkeit	0	0		0	1	1	0,05	4
Fertigungstiefe	1	0	2		2	5	0,25	2
Rezyklierfähigkeit	0	0	1	0		1	0,05	4
Summe						20		

25.4 • Wenden Sie Brainstorming an, um erste Ideen für das Konzept „Mobiler Locher“ zu finden.

Ausführliche Lösung: Für das Brainstorming werden wichtige Funktionen aus der Funktionsstruktur ausgewählt und für diese werden Lösungen gesucht. Es müssen nicht von Anfang an alle Funktionen in die Lösungsfindung aufgenommen werden. Durch eine Bewertung z. B. durch Vergabe von Punkten kann eine Priorisierung erfolgen. Für die morphologische Matrix werden dann die Lösungen aus dem Brainstorming noch mit den Anforderungen verglichen und diejenigen gestrichen, die die Anforderungen nicht erfüllen oder die einfach nicht machbar sind. In der Abbildung sehen Sie das Brainstorming für einige ausgewählte Funktionen.



25.5 ●●● Nutzen Sie die Morphologische Methode, um Ihre Ergebnisse zu strukturieren und Lösungsvarianten zu bestimmen.

Ausführliche Lösung:

Nr.	Teilproblem/ Funktion	Lösung 1	Lösung 2	Lösung 3	Lösung 4	Lösung 5
1	Blätter ausrichten	Anschlag	Referenz			
2	Ausrichtung fixieren	Feder	ohne			
3	Blätter lochen	verdrängen	schneiden	brennen	reißen	reiben
4	Energie umformen	Hebel	Viergelenk	Zahnstange	Kurvengetriebe	ohne
5	Energie umwandeln	mechanische/ elektrische	mechanische/ thermische	elektrische/ thermische	ohne	
6	Verschnitt speichern	integrierter Hohlraum	aufgesetzter Hohlraum	ohne		
7	Locher zurückstellen	Feder	Manuell			
8	Bedienelement sperren	mechanische Verriegelung	ohne			

Gesamtlösung 3

Gesamtlösung 2

Gesamtlösung 1

25.6 ●● Bewerten Sie Ihre Lösungsvarianten im Vergleich und ermitteln die beiden Favoriten, die Sie weiter detaillieren wollen.

Ausführliche Lösung: Zuerst erfolgt eine Bewertung der Lösungsdetails, ob gegen eine Festforderung verstoßen wird. Der aufgesetzte Bauraum aus Lösung 3 kann das Gewicht so deutlich erhöhen, dass gegen die Festforderung verstoßen wird. Daher kann man diese Lösung direkt verwerfen.

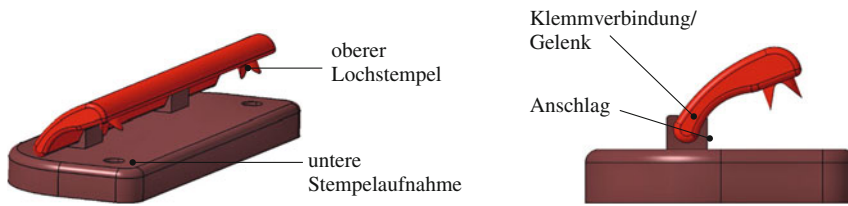
Die weiteren Lösungen werden in einer Matrix miteinander verglichen.

Anforderung	Relative Gewichtung	Gesamtlösung 1		Gesamtlösung 2		Ideallösung	
		Punkte 1-10	Punkte gewichtet	Punkte 1-10	Punkte gewichtet	Punkte 1-10	Punkte gewichtet
Bauraum	0,25	8	2	7	1,75	10	2,5
Herstellungskosten	0,4	10	4	8	3,2	10	4
Korrosionsbeständigkeit	0,05	10	0,5	8	0,4	10	0,5
Fertigungstiefe	0,25	10	2,5	8	2	10	2,5
Recyclingfähigkeit	0,05	3	0,15	5	0,25	10	0,5
Summe		41	9,15	36	7,6	50	10
bezogene Werte		0,82	0,915	0,72	0,76	1	1

Gesamtlösung 1 erreicht die höchste Punktzahl mit 0,915 und ist damit mit den Details: Anschlag, Schneiden, Hebel, manuell der Lösungsfavorit!

25.7 • Skizzieren Sie Ihren besten Favoriten. Gehen Sie in Stichpunkten auch darauf ein, wo die Vorteile Ihres Konzepts liegen und wie Sie Ihren Kunden begeistern können.

Ausführliche Lösung:



Besondere Eigenschaften des Lösungsfavoriten:

- Begeisterungsfaktor: Herstellungskosten
- Niedrige Herstellungskosten durch Erfüllung der Minimalanforderungen lediglich zwei Einzelteile, Werkstoff Kunststoff
- Hohe Fertigungstiefe für Zulieferer der Spielwarenindustrie durch den Werkstoff Kunststoff
- Hohe Korrosionsbeständigkeit durch den Werkstoff Kunststoff