

Fertigungsstrategie

Nach Auswertung der Zeichnung ergibt sich folgendes Bild.

Kurzfasit: Es handelt sich um eine Vorrichtungplatte aus S355 mit zentraler großer Ausnehmung, mehreren Bohrungs-/Senkungsbildern und aufstehenden bzw. eingearbeiteten Funktionsbereichen für Positionierstifte. Die Zeichnung enthält jedoch mehrere fertigungskritische Lücken. Für eine belastbare Fertigung müssen diese Punkte vor Produktionsfreigabe geklärt werden.

1. Technische Kerndaten aus der Zeichnung

Bauteil / Funktion

- Bezeichnung laut Zeichnung: Vorrichtung
- Vermutete Funktion: Schweiß-, Montage- oder Positioniervorrichtung zur Aufnahme und Fixierung eines Bauteils

Werkstoff

- Material: S355

Grundabmessungen

- Grundplatte: 260 x 200 x 32 mm
- Gesamthöhe im Funktionsbereich: 40 mm
- daraus ableitbar: 32 mm Grundkörper plus 8 mm aufstehende bzw. stehen gelassene Bereiche

Wesentliche Geometrien

- Zentrale große Ausnehmung / Bohrung:
- R47,5
- entspricht $\varnothing 95,0$ mm
- Mittlere Block-/Funktionsbereiche:
- Breite 60 mm
- mittige Aussparung 30 mm
- daraus zwei Stege à 15 mm
- Diverse Stifte / zylindrische Funktionselemente:
- mehrfach erkennbar
- Durchmesser teilweise als $\varnothing 18$ mm interpretierbar
- Auskraglängen bzw. Höhen laut Seitenansichten:
- ca. 53 mm
- ca. 58 mm
- ca. 83 mm
- rechts ein Bereich mit 35 mm

Bohrungen / Senkungen

- 4 Eckbohrungen:
- Senkung bzw. größerer Durchmesser: $\varnothing 24$ mm
- innere Bohrung nicht eindeutig definiert

- Senktiefe nicht eindeutig definiert
- 4 Bohrungen in den mittleren Funktionsblöcken:
- Durchgang / Kern: Ø10 mm
- Aufweitung / Senkung: Ø14 mm
- vertikale Anordnung mit 36 mm Abstand
- bzw. ±18 mm zur Mittelachse

Toleranzen

- Keine Allgemeintoleranz erkennbar
- Keine Form- und Lagetoleranzen erkennbar
- Keine Passungsangaben für Stifte und Bohrungen erkennbar

Oberflächen / Bearbeitungsangaben

- Keine Rauheitsangaben
- Keine expliziten Bearbeitungskennzeichen für Funktionsflächen erkennbar
- Keine Wärmenachbehandlung oder Beschichtung angegeben

Gewinde

- In der vorliegenden Auswertung keine eindeutig bezeichneten Gewindeangaben erkennbar

Schweißangaben

- Keine Schweißnahtsymbole in der Zeichnung erkennbar
- Trotz Dateiname „Schweißvorrichtung“ wirkt das Bauteil selbst eher wie ein spanend herzustellender Grundkörper bzw. eine Vorrichtungsplatte

1. Fertigungskritische Auffälligkeiten

Vor Fertigungsstart unbedingt klären:

- X-Position der Eckbohrungen fehlt
- Die horizontale Lage der 4 Eckbohrungen ist laut Auswertung nicht vollständig definiert
- Eckbohrungen unvollständig bemaßt
- Innendurchmesser und Senktiefe fehlen bzw. sind nicht eindeutig
- Keine Passungen für Positionierstifte / Aufnahmebohrungen
- Für Vorrichtungsbau ist das kritisch
- Ohne H7, m6, h6 o. ä. keine sichere Funktionsfertigung
- Keine Allgemeintoleranzen
- Das erschwert die Entscheidung, welche Maße gesägt, gefräst oder feinbearbeitet werden müssen
- Asymmetrie beachten
- Die zentrale Kontur liegt offenbar nicht exakt mittig in der Platte
- Das ist besonders wichtig für Bezugssystem, Aufspannung und Nullpunktwahl

1. Strategischer Fertigungsvorschlag

Empfohlene Grundstrategie Für ein wirtschaftliches Vorgehen bietet sich die Fertigung aus einer ausreichend starken S355-Platte bzw. einem Brenn-/Sägezuschnitt mit anschließender Fräsbearbeitung an.

Sinnvolle Fertigungsroute:

- Rohmaterial beschaffen:

- S355, vorzugsweise Zuschnitt mit Bearbeitungsaufmaß
- Empfehlung: allseitig 2 bis 4 mm Aufmaß, abhängig von Zuschnittqualität
- Alle funktionsrelevanten Flächen, Bohrungen und Bezugskanten spanend herstellen
- Stifte nicht als Rohansatz „mitlaufen lassen“, sondern nach Möglichkeit separat fertigen und einpassen, falls konstruktiv zulässig
- Das erhöht Genauigkeit und vereinfacht die Bearbeitung
- Falls die Zeichnung jedoch materialeinheitliche, aus dem Vollen gefertigte Zapfen fordert, muss das in der CAM-Strategie entsprechend berücksichtigt werden

1. Empfohlene Bearbeitungsreihenfolge

Arbeitsgang 1: Rohzuschnitt

- Zuschnitt aus S355-Platte oder Blockmaterial
- Aufmaß für Plan- und Umfangsbearbeitung vorsehen
- Falls aus Flamm- oder Plasmazuschnitt:
- Randzonen wegen Wärmeeinfluss nachfräsen

Arbeitsgang 2: Erste Aufspannung – Bezug schaffen

- Rohteil auf Fräsmaschine auflegen
- Erste Planfläche herstellen
- Zwei rechtwinklige Bezugskanten fräsen
- Ziel:
- sauberes A-B-C-Bezugssystem aufbauen
- definierte Nullpunkte für alle Folgeoperationen

Arbeitsgang 3: Wenden – Enddicke herstellen

- Gegenseite planfräsen auf Endmaß 32 mm Grundplattendicke
- Außenkontur auf Endmaß 260 x 200 mm fräsen
- Rechtwinkligkeit und Parallelität sichern

Arbeitsgang 4: Zentrale Tasche / Durchbruch bearbeiten

- Zentrale Ø95-Ausnehmung mittels Kreistasche / Helixfräsen oder Ausbohren + Fertigfräsen herstellen
- Wegen Funktion als Vorrichtung sollte die Kontur nicht nur grob interpoliert, sondern sauber geschlichtet werden
- Falls Bezug zur späteren Bauteilaufnahme kritisch:
- Finish-Schnitt mit geringer Zustellung vorsehen

Arbeitsgang 5: Aufstehende bzw. stehen bleibende Funktionsflächen herstellen

- 8 mm Höhenniveau zu Grundkörper ausfräsen bzw. Restmaterial als Funktionsblock stehen lassen
- 30 mm Mittelaussparung herausarbeiten
- Breiten und Stegdicken sauber schlichten
- Besondere Aufmerksamkeit auf:
- Symmetrie innerhalb des Funktionsbereichs
- Lage zur zentralen Aufnahme

Arbeitsgang 6: Bohrungen und Senkungen Zuerst alle eindeutig definierten Bohrungen bearbeiten:

- Zentrieren

- Vorbohren
- Fertigbohren Ø10
- Senken / Aufbohren Ø14

Danach Eckbohrungen erst fertigen, wenn Maßklärung erfolgt ist:

- Ohne vollständige Maßangaben nicht freigeben
- Nach Klärung:
- bohren
- senken / plansenken auf definierte Tiefe

Arbeitsgang 7: Pass- und Stiftaufnahmen Falls die Stifte als separate Teile ausgeführt werden:

- Bohrungen reiben bzw. passgenau ausspindeln
- Einpresssitz oder Übergangssitz gemäß Funktion festlegen

Falls die Stifte aus dem Vollen gefertigt werden sollen:

- Konturfräsen mit Restmaterialsteg
- Schlichtbearbeitung der Zylinderflächen
- Wirtschaftlich ist das jedoch meist ungünstiger als separate Präzisionsstifte

Arbeitsgang 8: Entgraten und Finish

- Alle Kanten entgraten
- Fasen gemäß Werksstandard, falls nicht anders gefordert, z. B. 0,5 x 45°
- Bohrungsmündungen brechen
- Funktionsflächen auf Beschädigungen prüfen

Arbeitsgang 9: Prüfung Mindestens prüfen:

- Außenmaße
- Dicke 32 mm
- Gesamthöhe 40 mm in den Funktionsbereichen
- Lage und Durchmesser der zentralen Ausnehmung
- Lage der Ø10 / Ø14-Bohrungen
- Koordinaten der Stifte bzw. Stiftaufnahmen
- Parallelität und Rechtwinkligkeit der Bezugsflächen

1. Empfehlungen zur wirtschaftlichen Fertigung

Für Einzelteil / Kleinserie

- 3-Achs-Bearbeitung reicht voraussichtlich aus
- 2 Aufspannungen plus ggf. Zusatzaufspannung für Seitenbearbeitung
- CAM-Strategie mit klaren Bezugskanten
- Wenn hohe Positionsgenauigkeit gefordert ist:
- kritische Bohrungen nicht nur bohren, sondern reiben oder feinspindeln

Für höhere Präzision im Vorrichtungsbau

- Bezugssystem fest definieren
- Passstifte und Anlageflächen als Funktionsmerkmale priorisieren

- Kritische Aufnahmen geschlichtet und ggf. nachbearbeitet ausführen
- Falls Schweißumgebung:
- Korrosionsschutz bedenken, z. B. Brünieren, Ölen oder Lackieren nicht-funktionaler Flächen

1. Besondere Punkte, auf die zu achten ist

- Asymmetrische Geometrie nicht mit einer „mittigen“ Programmierung verwechseln
- Zeichnungslücken vor Arbeitsvorbereitung zwingend klären
- S355 ist gut bearbeitbar, kann aber bei grobem Zuschnitt Randhärtungen bzw. Zunder mitbringen
- Bei Vorrichtungen sind nicht nur Maße, sondern vor allem Lagebezüge entscheidend
- Fehlende Passungsangaben sind funktional das größte Risiko
- Wenn Positionierstifte später Last oder Wiederholgenauigkeit aufnehmen:
- besser als separate gehärtete Präzisionsstifte ausführen statt aus S355-Grundmaterial

1. Praktische Gesamtbewertung

Technisch ist das Bauteil gut konventionell/frästechnisch herstellbar. Die wirtschaftlichste Lösung ist:

- S355-Rohzuschnitt mit Aufmaß
- Plan- und Außenbearbeitung
- zentrale Ausnehmung und Taschen fräsen
- Bohrbild fertigen
- Positionierelemente möglichst als separate Präzisionsteile ausführen

Der größte Hebel für eine sichere und effiziente Fertigung liegt aktuell nicht in der Zerspanung selbst, sondern in der Bereinigung der Zeichnung. Ohne Klärung der fehlenden Bohrungsmaße und Passungen besteht ein hohes Risiko für Nacharbeit oder Funktionsprobleme.

Produktionsfreigabe-Empfehlung:

- Nur bedingt freigabefähig
- Vor Fertigungsstart Zeichnung technisch bereinigen:
- Eckbohrungen vollständig definieren
- Passungen festlegen
- Allgmeintoleranz ergänzen
- Funktionsflächen eindeutig kennzeichnen

Wenn gewünscht, kann ich im nächsten Schritt daraus direkt eine saubere Arbeitsvorbereitung mit Fertigungsablaufplan, Maschinenempfehlung, Werkzeugliste und Prüfmerkmalen erstellen.