

Maschinenfehler Analyse

Nachfolgend eine strukturierte Fehlersuchanleitung für den Fehlercode 07117000 an einer Trumpf TruLaser 5030 Fiber (L41), basierend auf typischer Maschinenlogik, Fehlerbildsystematik bei Laserschneidanlagen und praxisnaher Instandhaltungsvorgehensweise.

Wichtiger Hinweis: Ohne internes Trumpf-Fehlerverzeichnis oder konkrete Service-Dokumentation ist die exakte Werksbedeutung des Codes nicht mit letzter Sicherheit festlegbar. Daher ist die nachfolgende Analyse als technisch belastbare, systematische Eingrenzung zu verstehen. Für die Instandhaltung ist sie dennoch sehr gut nutzbar, um den Fehler sauber einzugrenzen und unnötige Stillstandszeit zu vermeiden.

1. Ausgangslage

Maschine:

- Trumpf TruLaser 5030 Fiber
- Baureihe / Kennung: L41

Fehler:

- Fehlercode 07117000

Ziel:

- Mögliche Ursachen systematisch eingrenzen
- Mechanische, elektrische und softwareseitige Fehlerursachen betrachten
- Konkrete Prüfschritte und Lösungsvorschläge ableiten

1. Erste technische Einordnung des Fehlers

Bei Trumpf-Laseranlagen treten Fehler dieser Art häufig im Zusammenhang auf mit:

- Achs-/Antriebssystemen
- Sicherheits- und Freigabeketten
- Sensorik / Endlagen / Referenzierung
- Kommunikationsproblemen zwischen Steuerung und Peripherie
- Prozesskomponenten wie Laserfreigabe, Kühlung, Schneidkopf, Fokus-/Höhennachführung
- Spannungsversorgung einzelner Baugruppen

Da keine Klartextmeldung vorliegt, ist eine priorisierte Eingrenzung sinnvoll.

1. Sofortmaßnahmen vor der Diagnose

Vor jeder tieferen Fehlersuche:

- Aktuellen Maschinenzustand dokumentieren
- Wann trat der Fehler auf?
- Beim Einschalten, Referenzieren, Teileprogrammstart oder mitten im Prozess?
- Wurde vorher eine Wartung, Düsenwechsel, Kollisionseignis oder Parameteränderung durchgeführt?
- Klartextmeldung im HMI prüfen
- Nicht nur den Zahlencode, sondern Zusatztext, Untergruppe, betroffene Achse oder Baugruppe erfassen
- Fehlerhistorie / Meldungsspeicher prüfen

- Vorläuferfehler sind oft aussagekräftiger als der Hauptfehler
- Maschine sicher in Grundzustand bringen
- Not-Halt quittieren
- Schutztüren prüfen
- Medienversorgung prüfen
- Maschine kontrolliert neu starten

1. Strukturierte Ursachenanalyse

A. Mechanische Ursachen

1. Achse blockiert oder schwergängig

Mögliche Anzeichen:

- Fehler beim Referenzieren
- Ruckeln einer Achse
- Ungewöhnliche Geräusche
- Achse erreicht Position nicht innerhalb Zeitfenster

Betroffene Bereiche:

- X-, Y- oder Z-Achse
- Schneidkopfhub
- Linearschienen
- Kugelgewindetrieb, falls vorhanden
- Faltenbalg / Abdeckung eingeklemmt
- Fremdkörper im Fahrweg

Prüfschritte:

- Sichtprüfung aller zugänglichen Achsen und Führungen
- Prüfen auf:
 - Späne
 - Blechteile
 - lose Schrauben
 - beschädigte Energieketten
 - verformte Abdeckungen
- Achsen im Service-/Handbetrieb vorsichtig verfahren
- Auf erhöhte Fahrwiderstände oder harte Anschläge achten
- Z-Achse / Schneidkopf auf Leichtgängigkeit und Kollisionsspuren prüfen

Mögliche Lösungen:

- Fremdkörper entfernen
- Führungen reinigen
- beschädigte Abdeckungen oder Mitnehmer instand setzen
- nach Kollision Schneidkopfaufnahme und Z-Achse vermessen bzw. prüfen
- falls Achse mechanisch fest ist: Maschine nicht weiter anfahren, Antriebsschäden vermeiden

1. Referenzsensor / Endschalterproblem

Mögliche Anzeichen:

- Fehler direkt nach Einschalten oder während Referenzfahrt
- Achse fährt gegen Referenzpunkt ohne erfolgreiche Erkennung
- sporadische Verfügbarkeit

Prüfschritte:

- Referenz- und Endlagensensoren auf Verschmutzung oder Beschädigung prüfen
- Halterungen und Steckverbindungen prüfen
- Sensor-LED direkt am Sensor kontrollieren
- Kabel auf Knick, Scheuerstellen, lose Stecker prüfen
- Sensorstatus in der Diagnosemaske der Steuerung prüfen

Mögliche Lösungen:

- Sensor reinigen
- Sensor neu ausrichten
- Steckverbindungen nachsetzen
- defekten Sensor ersetzen
- beschädigte Sensorleitung reparieren

1. Schneidkopf / Höhennachführung / Kapazitivsystem gestört

Mögliche Anzeichen:

- Fehler vor oder während Annäherung ans Blech
- Z-Achse reagiert unplausibel
- Probleme bei Blechabtastung oder Höhenregelung

Prüfschritte:

- Düse auf Sitz, Rundlauf und Kurzschluss zum Werkstück prüfen
- Keramikteil auf Risse oder Verschmutzung prüfen
- Schneidkopf auf Kollision prüfen
- Kabel und Steckverbindungen am Schneidkopf prüfen
- Abstandssensorik bzw. kapazitives System auf Verschmutzung prüfen

Mögliche Lösungen:

- Düse reinigen oder wechseln
- Keramikring ersetzen
- Schneidkopf neu kalibrieren
- Kollisionseinfluss beseitigen
- Höhensensorik neu einrichten

B. Elektrische Ursachen

1. Antriebsregler / Servoverstärker nicht bereit

Mögliche Anzeichen:

- Fehler beim Freigeben einer Achse
- Achse nicht einschaltbar

- Sammelstörung im Schaltschrank
- Regler zeigt Warn- oder Fehlercode

Prüfschritte:

- Status-LEDs an Servoreglern prüfen
- Liegen Sammelfehler oder Einzelstörungen an?
- 24-V-Steuerspannung prüfen
- Hauptversorgung und Zwischenkreisversorgung prüfen
- Sicherungen, Leitungsschutzschalter und Netzteile kontrollieren
- Diagnosetext des betroffenen Reglers ablesen

Mögliche Lösungen:

- 24-V-Versorgung wiederherstellen
- ausgelöste Sicherung nur nach Ursachenprüfung ersetzen
- Reglerfehler quittieren und Neustart durchführen
- bei wiederkehrender Störung: Lüfter, Übertemperatur, Motorleitung und Rückführung prüfen

1. Geber-/Encoderproblem

Mögliche Anzeichen:

- Positionsverlust
- Referenzfahrt nicht möglich
- Nach Einschalten sofort Achsfehler
- un stetige Bewegung

Prüfschritte:

- Motor- und Geberkabel auf festen Sitz prüfen
- Steckverbindungen am Motor und Regler kontrollieren
- Kabel auf Schleppkettenbruch prüfen
- Istwert-/Positionsanzeige in Diagnose beobachten
- Bei Bewegung auf Plausibilität der Rückmeldung achten

Mögliche Lösungen:

- Stecker nachsetzen
- beschädigte Geberleitung ersetzen
- Motorgeber prüfen bzw. tauschen
- Achse neu referenzieren

1. Sicherheitskreis / Freigabekette unterbrochen

Mögliche Anzeichen:

- Maschine startet nicht vollständig
- Laser oder Achsen werden nicht freigegeben
- Fehler erscheint nach Türöffnung, Not-Halt oder Wartungseingriff

Prüfschritte:

- Alle Not-Halt-Taster prüfen

- Schutztüren und Verriegelungen prüfen
- Sicherheitsrelais / Sicherheitssteuerung auf Status prüfen
- Pneumatik- und Medienfreigaben prüfen, falls in Sicherheitslogik eingebunden
- Serviceklappen und Wartungstüren kontrollieren

Mögliche Lösungen:

- nicht verriegelte Tür korrekt schließen
- betätigten Not-Halt entriegeln
- defekten Türschalter oder Sicherheitskontakt instand setzen
- Sicherheitskette gemäß Schaltplan eingrenzen

1. Spannungsversorgungsproblem

Mögliche Anzeichen:

- sporadische Fehler
- Kommunikationsabbrüche
- mehrere Baugruppen gleichzeitig gestört
- Fehler nach Lastwechsel oder Maschinenstart

Prüfschritte:

- 24 V DC unter Last messen
- Netzteilstatus prüfen
- Potentialverbindungen / Masse prüfen
- Schaltschrank auf lose Klemmen prüfen
- Temperatur und Verschmutzung im Schaltschrank kontrollieren

Mögliche Lösungen:

- instabiles Netzteil ersetzen
- lose Klemmen nachziehen
- Kühlung des Schaltschranks prüfen
- defekte Verbraucher mit Kurzschlussverdacht abklemmen und eingrenzen

C. Software- / Steuerungsseitige Ursachen

1. Kommunikationsfehler zwischen Steuerung und Baugruppe

Mögliche Anzeichen:

- Fehler nach Neustart kurzzeitig weg, dann wieder da
- einzelne Baugruppe in Busdiagnose nicht erreichbar
- mehrere Folgefehler

Prüfschritte:

- Diagnose auf Buskommunikation prüfen
- Teilnehmerstatus kontrollieren
- Feldbus-/Ethernet-/Systembus-Verbindungen prüfen
- Baugruppenversorgung und Adressierung prüfen
- nach kürzlich durchgeführten Arbeiten Kabelverwechslungen ausschließen

Mögliche Lösungen:

- Kommunikationsteilnehmer neu starten
- Steckverbindungen und Switches prüfen
- Buskabel ersetzen
- Steuerung kontrolliert neu hochfahren

1. Parameterfehler oder inkonsistenter Maschinenzustand

Mögliche Anzeichen:

- Fehler nach Softwareupdate, Serviceeinsatz oder Parameteränderung
- nur bestimmte Programme / Betriebsarten betroffen

Prüfschritte:

- letzte Änderungen nachvollziehen
- Maschinenparameter mit gesichertem Stand vergleichen
- Referenz- und Kalibrierdaten prüfen
- Achs- oder Kopfkalibrierung kontrollieren

Mögliche Lösungen:

- letzte gültige Parameter zurückspielen
- Kalibrierung erneut durchführen
- Maschinenzustand vollständig initialisieren
- falls vorhanden: Service-Backup einspielen

1. Prozessfreigabe nicht erfüllt

Mögliche Anzeichen:

- Fehler beim Starten des Schneidprozesses
- Laser gibt nicht frei
- Kühlung, Gas oder Kopfstatus fehlt

Prüfschritte:

- Kühlerstatus prüfen
- Prozessgasdruck und Gasversorgung prüfen
- Laserfreigabe und Bereitschaft prüfen
- Schneidkopfstatus und Schutzfensterzustand prüfen
- Absaugung und Zusatzfreigaben kontrollieren

Mögliche Lösungen:

- Gasversorgung wiederherstellen
- Kühlerstörung beheben
- Laserquelle neu initialisieren
- Schutzglas verschmutzt oder beschädigt: ersetzen
- Prozessfreigabekette vollständig abarbeiten

1. Empfohlene Diagnose-Reihenfolge in der Praxis

Für eine schnelle Eingrenzung empfiehlt sich diese Reihenfolge:

Schritt 1: Meldung vollständig erfassen

- Exakten Fehlertext im HMI lesen
- Uhrzeit, Betriebszustand und Vorfehler notieren

Schritt 2: Grundfreigaben prüfen

- Not-Halt
- Türen/Verriegelungen
- Luft/Gase
- Kühlung
- Netzversorgung
- 24-V-Versorgung

Schritt 3: Sichtprüfung Maschine

- Kollision am Schneidkopf?
- Fremdkörper im Fahrweg?
- lose oder beschädigte Kabel?
- Auffälligkeiten im Schaltschrank?

Schritt 4: Betroffene Baugruppe identifizieren

- Tritt Fehler beim Referenzieren auf: Achse/Sensorik wahrscheinlich
- Tritt Fehler beim Programmstart auf: Prozessfreigabe / Laser / Kopf / Gas wahrscheinlich
- Tritt Fehler während Bewegung auf: Antrieb / Mechanik / Geber wahrscheinlich

Schritt 5: Diagnose im Servicebild

- Sensorzustände
- Achsstatus
- Reglerstatus
- Buskommunikation
- Sicherheitskette

Schritt 6: Komponenten gezielt testen

- Einzelachsen im Handbetrieb
- Kopf anheben/absenken
- Referenzfahrt erneut
- Medienfreigaben einzeln kontrollieren

1. Wahrscheinlichkeitsbasierte Priorisierung

Da der Code ohne Klartext vorliegt, sind erfahrungsgemäß diese Ursachen zuerst zu prüfen:

Hohe Priorität:

- Referenzsensor / Endschalterproblem
- Achsfreigabe / Servoreglerfehler
- Schneidkopf / Z-Achse / kapazitive Höhenregelung
- Sicherheits- oder Freigabekette unterbrochen
- 24-V-Versorgungsproblem

Mittlere Priorität:

- Encoder-/Geberproblem
- Kommunikationsstörung zwischen Baugruppen
- Parameter-/Initialisierungsproblem

Niedrigere, aber mögliche Priorität:

- echter Softwarefehler
- sporadische CPU-/Steuerungsinstabilität
- seltene Baugruppenstörung nach Temperatur- oder EMV-Einfluss

1. Konkrete schrittweise Lösungsvorschläge

Lösungspfad 1: Fehler nach Neustart oder Referenzfahrt

- Maschine komplett spannungsgeführt neu starten
- Referenzsensoren prüfen
- Achsen manuell verfahren
- Reglerstatus prüfen
- Geber- und Motorleitungen kontrollieren
- erneute Referenzfahrt durchführen

Lösungspfad 2: Fehler beim Schneidstart

- Kühler und Laserbereitschaft prüfen
- Prozessgasdruck prüfen
- Düse, Keramik, Schutzglas und Schneidkopfzustand prüfen
- kapazitives System kontrollieren
- Kopfkalibrierung / Düsenzentrierung prüfen

Lösungspfad 3: Fehler sporadisch während Betrieb

- 24-V-Spannung unter Last messen
- Schleppkettenkabel auf Wackelkontakt prüfen
- Schaltschranktemperatur und Lüfter prüfen
- Kommunikationsdiagnose beobachten
- Fehlerhistorie auf zusammenhängende Vorwarnungen prüfen

Lösungspfad 4: Fehler nach Wartung oder Umbau

- alle gelösten Stecker und Sensoren prüfen
- geänderte Parameter rückverfolgen
- Kalibrierungen prüfen
- Service-Backup mit Ist-Zustand vergleichen

1. Wann ein Serviceeinsatz zwingend sinnvoll ist

Ein Trumpf-Service oder qualifizierter Servicetechniker sollte hinzugezogen werden, wenn:

- ein Antriebsregler dauerhaft Fehler meldet
- ein Encoder-/Motorschaden wahrscheinlich ist
- die Laserquelle keine Freigabe erteilt

- die Z-Achse / der Schneidkopf nach Kollision verstellt ist
- Sicherheitskreisfehler nicht eindeutig lokalisierbar sind
- Parameter oder Serviceebene erforderlich sind, auf die kein Zugriff besteht

1. Kurzfassung für den Instandhalter vor Ort

Prüfreihenfolge:

1. Klartextmeldung und Vorfehler lesen
 2. Not-Halt, Türen, Luft, Gas, Kühlung, 24 V prüfen
 3. Sichtprüfung von Schneidkopf, Z-Achse, Fahrwegen, Schleppketten
 4. Referenz- und Endschaltersensoren prüfen
 5. Servoregler-LEDs und Achsfreigaben prüfen
 6. Geber-/Motorstecker kontrollieren
 7. Bus-/Kommunikationsstatus prüfen
 8. Kopf- und Prozessfreigaben prüfen
 9. Testweise Referenzfahrt und Einzelbewegungen durchführen
 10. Bei Wiederholfehler: betroffene Baugruppe isolieren und Service hinzuziehen
1. Praktische Arbeitshypothese

Wenn keine weitere Information zur Klartextmeldung vorliegt, ist die technisch plausibelste Arbeitshypothese:

Der Fehler 07117000 hängt mit hoher Wahrscheinlichkeit mit einer nicht erfüllten Freigabe oder Rückmeldung einer Achs-, Sensor- oder Prozessbaugruppe zusammen, insbesondere:

- Referenz-/Positionsrückmeldung
- Achsantrieb nicht bereit
- Schneidkopf-/Z-Achsenrückmeldung
- Sicherheits- oder Prozessfreigabe fehlt

1. Empfehlung für die nächste Maßnahme

Für die schnellste Eingrenzung vor Ort sollte unmittelbar Folgendes gemacht werden:

- Fehlerspeicher mit Zusatztext öffnen
- prüfen, wann der Fehler genau entsteht:
 - beim Einschalten
 - beim Referenzieren
 - beim Verfahrbefehl
 - beim Schneidstart
- anschließend gezielt diese drei Baugruppen zuerst prüfen:
 - Z-Achse / Schneidkopf / Düse / Sensorik
 - Achsregler / Encoder / Referenzsensoren
 - Sicherheits- und Prozessfreigaben inklusive Kühlung und Gas

Wenn gewünscht, kann ich im nächsten Schritt auch eine kompakte Service-Checkliste im Format „Symptom – Prüfschritt – Sollzustand – Maßnahme“ für den direkten Einsatz durch Instandhaltung oder Schichtführer ausgeben.