Muster-8D · Lockerer Schraubverbund

Arbeitsentwurf mit KI-Unterstützung: Alle Angaben, Ursachen, Maßnahmen, Nachweise und Freigaben müssen vor Verwendung fachlich geprüft werden. Dieses Dokument ist keine automatische Freigabe.

Basisdaten

Kunde
Muster-OEM GmbH (fiktiv)

Lieferant
Musterwerk Komponenten GmbH (fiktiv)

Bauteil / Teilenummer
Halterung NW-2084, Schraubverbund M6

Reklamationsnummer
RE-2026-0148

Fehlerbild
8 von 200 Halterungen mit lockerem Schraubverbund; Soll-Anzugsmoment 12 ± 1 Nm.

Reklamationsdatum
2026-11-02

D1 – Team zusammenstellen

Team / Funktionen
Teamleitung Qualität; Produktion, Prozessengineering, Logistik, Einkauf und Supplier Quality des Kunden.

Rollen und Verantwortlichkeiten
Qualität koordiniert Analyse und Kundenkommunikation. Produktion sichert Bestände. Engineering prüft Schraubprogramm und Prozess-FMEA. Logistik verfolgt Lieferbestände. Einkauf und Supplier Quality stimmen Anforderungen und Nachweise ab.

D2 – Problem beschreiben

Problembeschreibung
Bei der Eingangskontrolle des Kunden waren 8 von 200 Halterungen aus Charge 2639 lose. Das Anzugsmoment betrug 8 Nm statt 12 ± 1 Nm.

Entdeckung
Entdeckt am 02.11.2026 in der Eingangskontrolle durch Drehmomentprüfung. Der Entdeckungsort ist nicht der Entstehungsort; die technische Ursache wird in D4 untersucht.

Umfang / Abgrenzung
Betroffen sind Charge 2639, ein Kundenwerk und die dazugehörige Schraubstation. Andere Chargen und Varianten werden durch Programm- und Momentprotokolle abgegrenzt.

D3 – Sofortmaßnahmen

1. Bestände an Lieferant, Transport und Kunde sperren und identifizieren.

Verantwortlich: Logistik / Muster · Termin: 2026-11-02 · Status: Abgeschlossen
Nachweis / Wirksamkeit: Muster-Nachweis: 1.200 Teile eindeutig gesperrt und Bestandsliste bestätigt.

2. Verdächtige Charge mit Drehmomentprüfung sortieren und Clean Point einführen.

Verantwortlich: Qualität / Muster · Termin: 2026-11-03 · Status: Abgeschlossen
Nachweis / Wirksamkeit: Muster-Nachweis: 52 weitere lose Verbunde aussortiert; Clean Point ab Charge 2640 dokumentiert.

Risikobewertung

Lockere Verbindung kann zu Bauteiltrennung führen. Bis zur Wirksamkeit der Korrektur sind 100-%-Momentprüfung und eindeutige Clean-Point-Kennzeichnung erforderlich.

D4 – Ursachenanalyse

Strukturierte Methode

Getrennte 5-Why-Ketten für Entstehung und Nichtentdeckung; 6M-Ishikawa für Alternativen; Reproduktion und Gut-/Schlechtvergleich als Nachweis.

Entstehungsursache · 5-Why-Kette

1. Warum: Der Schraubverbund ist locker, weil das Anzugsmoment zu niedrig war.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Station lieferte im Vergleichsversuch 8 Nm; bei 12 Nm trat kein loser Verbund auf.

2. Warum: Das Anzugsmoment war zu niedrig, weil am Schrauber das Programm einer anderen Variante aktiv war.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Stationsprotokoll zeigt Programm B mit 8 Nm statt Programm A mit 12 Nm.

3. Warum: Das falsche Programm blieb aktiv, weil beim Variantenwechsel die manuelle Programmauswahl nicht umgestellt wurde.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Nachgestellter Wechsel von B auf A ohne Umschaltung reproduziert den Fehler.

4. Warum: Der Wechsel wurde nicht abgesichert, weil keine Verknüpfung zwischen Teilekennung und Schraubprogramm bestand.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Die Station akzeptiert Variante A auch mit Programm B; kein Sperrsignal.

5. Warum: Die Absicherung fehlte, weil die Variantenverwechslung in der Prozess-FMEA und Stationsfreigabe nicht berücksichtigt wurde.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Freigabeunterlagen enthalten keinen Test für die Kombination falsches Programm / richtiges Teil.

Nichtentdeckungsursache · 5-Why-Kette

1. Warum: Der Fehler wurde nicht entdeckt, weil die Endprüfung den Schraubverbund nur visuell prüfte.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Acht lose Verbunde bestehen die nachgestellte Sichtprüfung.

2. Warum: Die Sichtprüfung blieb ohne Befund, weil ein zu niedriges Anzugsmoment äußerlich nicht erkennbar ist.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Gut- und Fehlerteile sind äußerlich gleich; Momentprotokolle unterscheiden sich.

3. Warum: Es gab keinen Alarm, weil die Prüflogik nur den Abschluss des Schraubzyklus und nicht das variantenspezifische Moment bewertete.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Ein 8-Nm-Zyklus erhält für Variante A ein OK-Signal.

4. Warum: Diese Prüflogik war unzureichend, weil der Control Plan keine Prüfung der Programm-Teile-Zuordnung verlangte.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Im Prüfplan stehen nur Zyklus-OK und Sichtprüfung.

5. Warum: Die Lücke blieb bestehen, weil die Wirksamkeit der Prüfung nicht mit gezielt erzeugten Fehlerteilen validiert wurde.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Die Prüfmittelfreigabe enthält keinen Challenge-Test mit falschem Moment.

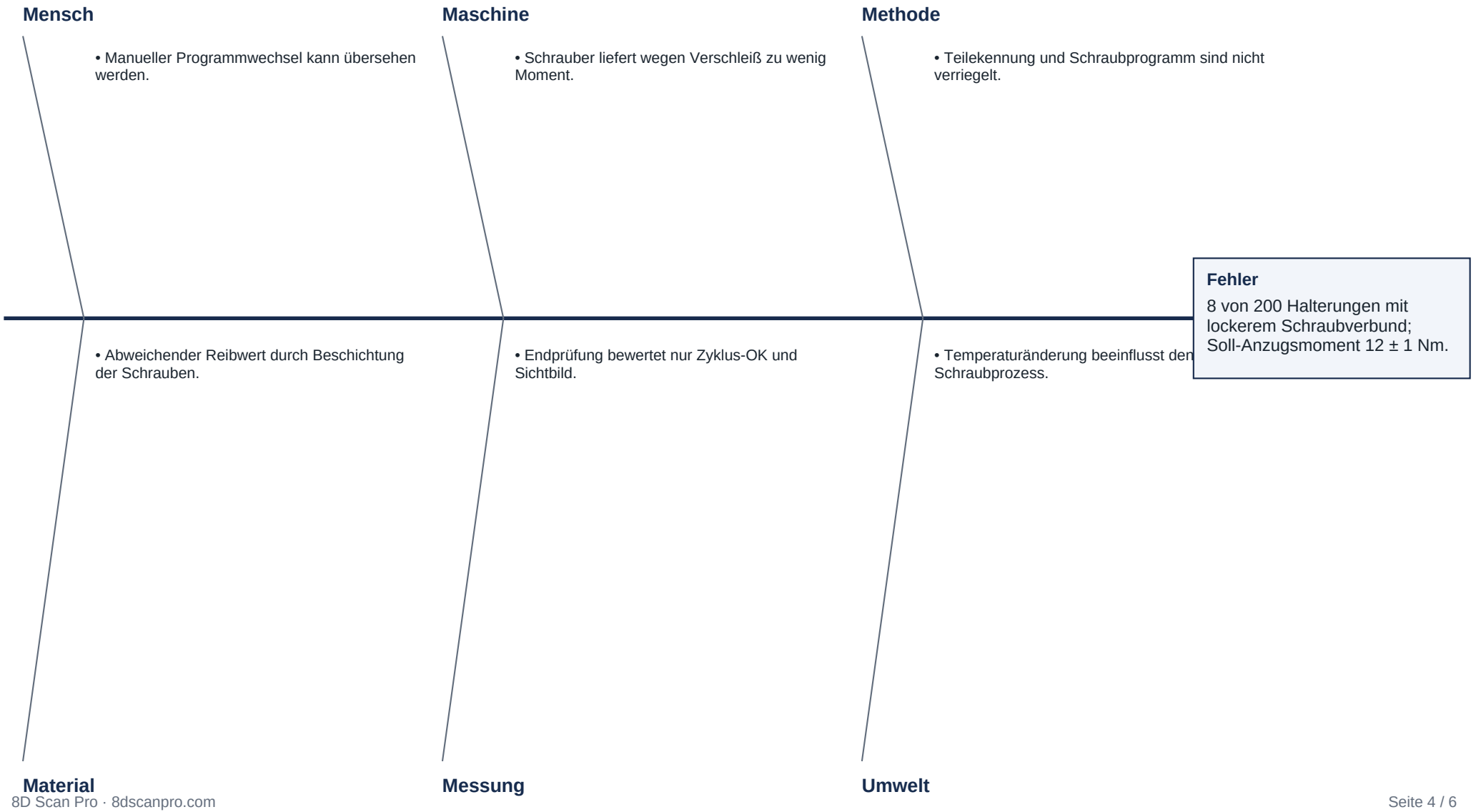
Alternative Ursachen und Ausschlussprüfungen

Schrauberverschleiß und Umgebungstemperatur wurden im untersuchten Bereich mit Referenzmessungen ausgeschlossen. Der Reibwert der Beschichtung bleibt eine offene Hypothese und wird durch Vergleichslose geprüft.

Verbleibende Unsicherheit

Die Beschichtungshypothese ist noch nicht belegt. Die Wirksamkeit der technischen Verknüpfung muss über mehrere Chargen in D6 bestätigt werden.

D4 · Ishikawa / 6M-Fischgrätendiagramm



D4 · Ishikawa-Ursachen – Status und Nachweise

1. Manueller Programmwechsel kann übersehen werden.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Variantenwechsel ohne Umschaltung wurde nachgestellt.

2. Schrauber liefert wegen Verschleiß zu wenig Moment.

Status: Ausgeschlossen
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Referenzmessungen im richtigen Programm liegen bei 12 ± 1 Nm.

3. Teilekennung und Schraubprogramm sind nicht verriegelt.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Variante A kann mit dem 8-Nm-Programm produziert werden.

4. Abweichender Reibwert durch Beschichtung der Schrauben.

Status: Hypothese – noch offen
Nachweise / Daten: Offen – vom Team zu ergänzen

5. Endprüfung bewertet nur Zyklus-OK und Sichtbild.

Status: Durch Nachweise gestützt
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Fehlerteile mit 8 Nm passieren die nachgestellte Prüfung.

6. Temperaturänderung beeinflusst den Schraubprozess.

Status: Ausgeschlossen
Nachweise / Daten: Muster-Nachweis: Gut- und Fehlerteile bei gleicher Temperatur gefertigt; Vergleich im untersuchten Bereich ohne Einfluss.

D5 – Abstellmaßnahmen festlegen

1. Teile-Barcode mit variantenspezifischem Schraubprogramm verknüpfen und falsche Kombination sperren.

Zugeordnete D4-Ursachen:
Noch keiner Ursache zugeordnet

Verantwortlich: Prozessengineering / Muster · Termin: 2026-11-10 · Status: Abgeschlossen
Nachweis / Wirksamkeit: Muster-Nachweis: Falsches Programm löst im Challenge-Test eine Sperre aus.

2. Control Plan um variantenspezifische Momentgrenzen und Challenge-Test mit Fehlerteilen ergänzen.

Zugeordnete D4-Ursachen:
Noch keiner Ursache zugeordnet

Verantwortlich: Qualität / Muster · Termin: 2026-11-12 · Status: In Arbeit
Nachweis / Wirksamkeit: Muster-Nachweis: Geänderter Prüfplan freigegeben; wiederholte Validierung terminiert.

Auswahlbegründung
Die technische Verriegelung verhindert die reproduzierte Entstehungsursache. Der geänderte Prüfplan adressiert zusätzlich die Nichtentdeckungsursache; Nachschulung allein gilt nicht als ausreichende Maßnahme.

D6 – Abstellmaßnahmen umsetzen und Wirksamkeit prüfen

1. Verknüpfung mit korrekten und falschen Programm-/Teile-Kombinationen validieren.

Verantwortlich: Engineering / Muster · Termin: 2026-11-14 · Status: Abgeschlossen
Nachweis / Wirksamkeit: Muster-Nachweis: 30 falsche Kombinationen gesperrt, 30 korrekte Kombinationen fehlerfrei.

Wirksamkeitsprüfung

Muster-Wirksamkeitsnachweis: 5.000 aufeinanderfolgende Teile über drei Chargen ohne lockeren Verbund; alle Momentprotokolle innerhalb 12 ± 1 Nm. Weitere Überwachung im Layered Audit.

D7 – Wiederholung verhindern

1. Prozess-FMEA, Stationsfreigabe und Standard für Variantenwechsel aktualisieren.

Verantwortlich: Qualität & Engineering / Muster · Termin: 2026-11-15 · Status: Abgeschlossen
Nachweis / Wirksamkeit: Muster-Nachweis: Variantenverwechslung und Challenge-Test sind in FMEA und Freigabecheckliste aufgenommen.

Systemische Änderungen

Die Programm-Teile-Verknüpfung wird als Standard für vergleichbare Stationen bewertet. Lessons Learned gehen in die Auslegungsrichtlinie und den Einkauf neuer Schraubstationen ein.

D8 – Team würdigen und abschließen

Würdigung

Das funktionsübergreifende Team wird für die reproduzierbare Analyse und schnelle technische Absicherung gewürdigt.

Lessons Learned

Variantenwechsel dürfen nicht allein von manueller Programmauswahl abhängen. Prüfsysteme müssen mit gezielt erzeugten Fehlerteilen validiert werden.

Abschlusskriterien / Freigabe

Muster-Abschluss: Sofortmaßnahmen, Ursachennachweise, technische Korrektur und D6-Wirksamkeit sind dokumentiert; Qualitätsleitung und Kunde erhalten den Bericht zur finalen Freigabe.