

Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen bei der additiven Fertigung

Dr. Gunther Sproesser, Smitha Nickel

4. Netzwerkveranstaltung additive Fertigung RLP

09.06.2022

Agenda

- Kurzvorstellung
- Zertifizierung von QM-Systemen
- Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920
- Zertifizierung als Werkstoffhersteller nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU Anhang I Absatz 4.3
- Zusammenfassung

Kurzvorstellung

Dipl.-Wirt.-Ing., SFI Smitha Nickel

- Seit 2012 als Sachverständige bei TR
- Stellv. Leitung der Notifizierten Stelle für Druckgeräte QM/QS-Systeme (DGRL 2014/68/EU) und Zertifizierungsstelle für Werkstoffhersteller (AD2000 W0)
- Fachexpertin für Additive Fertigung
- Gremien- und Normenarbeit (VdTÜV AKs: Werkstofftechnische Fragen, Zeitstand, Additive Fertigung und EN 13445-14)
- 360° Sachverständige in der DG-Herstellung



Dr.-Ing., SFI Gunther Sproesser

- Masterarbeit zur Werkstoffqualifizierung für Pulverbettverfahren
- Promotion an BAM, Bereich Komponentensicherheit, Berlin
- Seit 2019 als Sachverständiger bei TR
- Fachexperte für Additive Fertigung
- 360° Sachverständiger in der DG-Herstellung



Kurzvorstellung

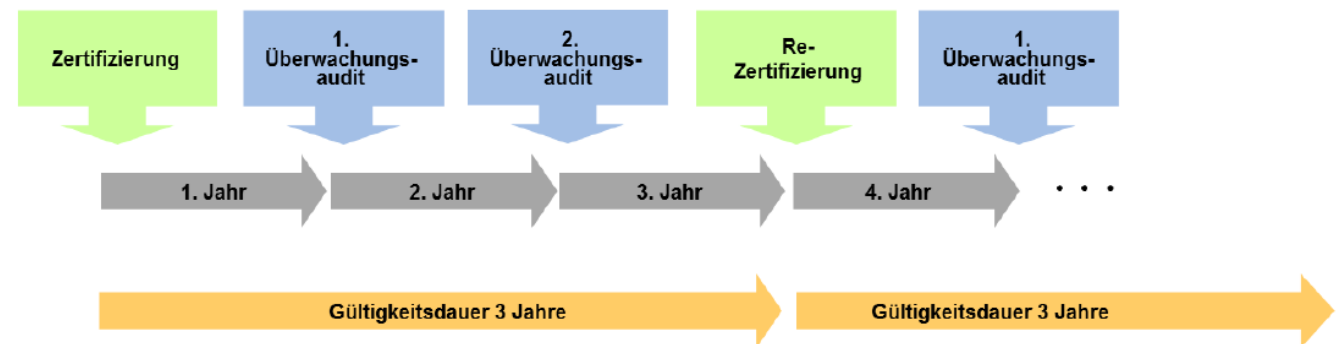
Normenarbeit und Verbände

- VdTÜV AK Additive Fertigung (neu seit 2018)
- VAIS, Verband f. Anlagentechnik und Industrieservice (früher FDBR)
- ACAM (ACAM Aachen Center for Additive Manufacturing)
- Mitarbeit im GAK AM-gefertigte Bauteile unter der Druckgeräterichtlinie (**prEN 13445-14**, Unbefeuerte DB aus additiver Fertigung):

<p>NA 145-04-02-01 GAK ***** Gemeinschaftsarbeitskreis NWT/NAM/NAS/FNCA: AM-gefertigte Bauteile unter der Druckgeräterichtlinie</p>	<p>1. prEN 13445-14, <i>Aerospace series — Metallic Materials — Mechanical Properties of Products Produced by Additive Manufacturing</i></p>	<p>Der FNCA hat die Norm ISO 27547-1 in das Arbeitsprogramm des NA 145-04-02-01 GAK übergeben. Auf europäischer Ebene wird das Normprojekt prEN 13445-14 im CEN/TC 54 bearbeitet.</p>
---	--	---

Zertifizierung von QM-Systemen

- Zertifizierung eines Managementsystems basiert auf einer Überprüfung der Prozesse des auditierten Unternehmens
- Gründe für die Zertifizierung, z.B. :
 - Lieferantenaudits verschlanken (Umfang reduzieren)
 - Reproduzierbare und rückverfolgbare Prozesse
 - Schaffen Vertrauen seitens Kunden
- Freier Markt, z.B. **ISO 9001**, IATF
- Geregelter Bereich z.B. RL 2014/68/EU
- Zertifizierungszyklus 3 Jahre



Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Übersicht

- DIN SPEC 17071: Additive Fertigung – Anforderungen an qualitätsgesicherte Prozesse für additive Fertigungszentren (Nationales Entwurfsdokument)
- DIN EN ISO/ASTM 52920: Additive Fertigung - ...-Anforderungen an Standorte für industrielle additive Fertigung
- Spezifischer Fokus auf charakteristische Merkmale der AM Fertigung
- Als **Ergänzung** zu bestehendem QM-System oder als **Kombi-Zertifizierung mit ISO 9001:2015**



ICS 25.030

**Additive Fertigung –
Anforderungen an qualitätsgesicherte Prozesse für additive
Fertigungszentren;
Text in Deutsch und Englisch**

Additive manufacturing –
Requirements for quality-assured processes at additive manufacturing centres;
Text in German and English

Fabrication additive –
Exigences aux processus d'assurance qualité dans les centres de fabrication additive;
Texte en allemand et anglais

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln einer PAS erstellt.

August 2021

ICS 25.030

Deutsche Fassung

**Additive Fertigung - Qualifikationsprinzipien - Anforderungen
an Standorte für industrielle additive Fertigung (ISO/ASTM
DIS 52920:2021)**

Additive manufacturing - Qualification principles - Part
2: Requirements for industrial additive manufacturing
sites (ISO/ASTM DIS 52920:2021)

Fabrication additive - Principes de qualification -
Exigences pour les sites de fabrication additive
industrielle (ISO/ASTM DIS 52920:2021)

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Vorteile

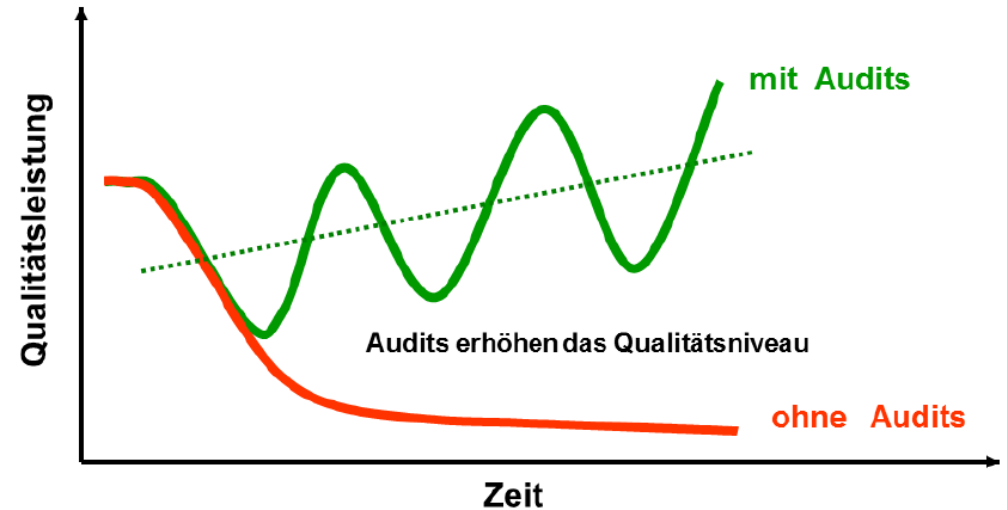
Unabhängig von Prozess, Werkstoff und Anwendung

Für AM-Hersteller:

- Fehler-, Ausschussreduktion
- Kostenreduktion durch strukturierte Prüfung und Prozesse (vs. Einzelprüfung)
- Nachweis technologischer Reife

Für Anwender/Kunden:

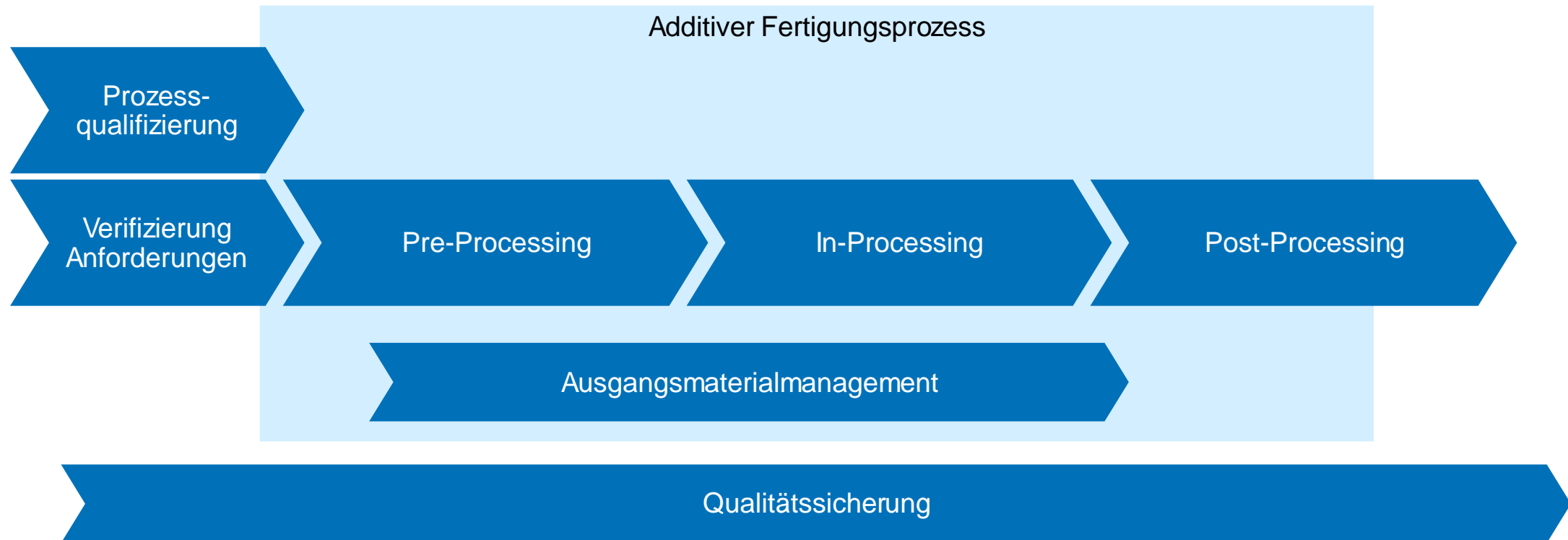
- Abbilden der AM-Spezifika in eigenem Zertifikat (Lieferantenaudit entfällt/verkürzt)
- Bewertung durch unabhängige Spezialisten



Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Inhalte der Norm und Prüfung

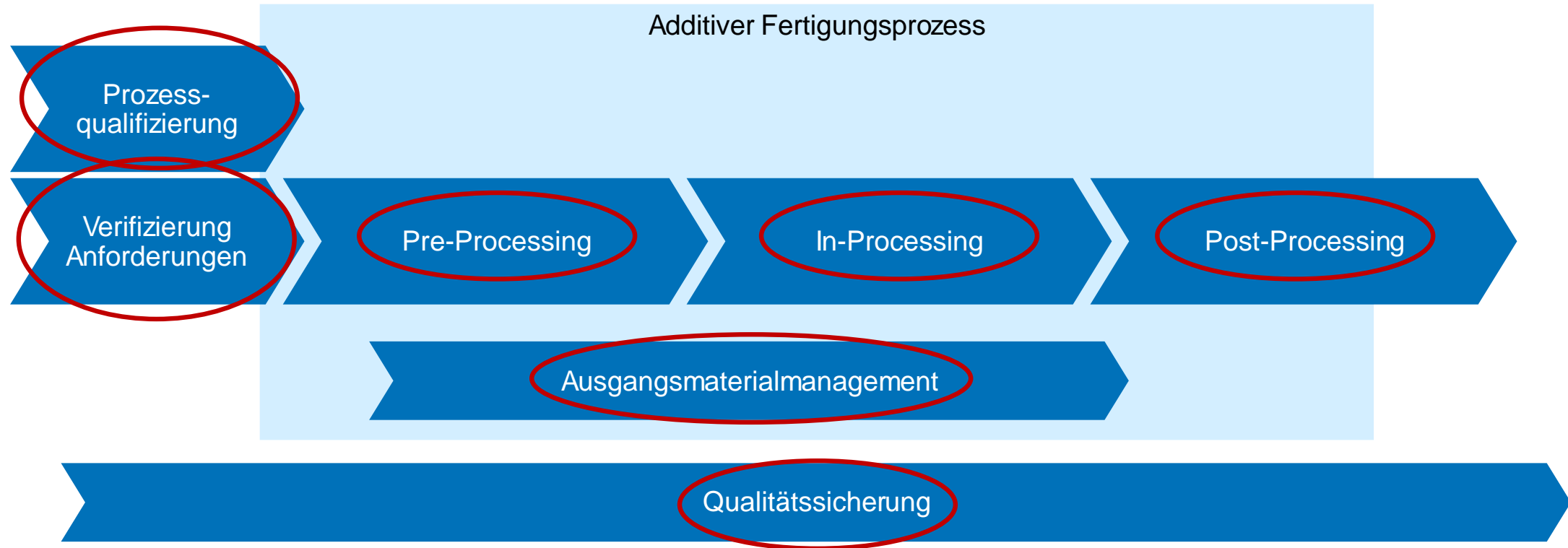
- Normelemente und Anforderungen verlaufen entlang der additiven Wertschöpfungskette



Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Inhalte der Norm und Prüfung

- Normelemente und Anforderungen verlaufen entlang der additiven Wertschöpfungskette



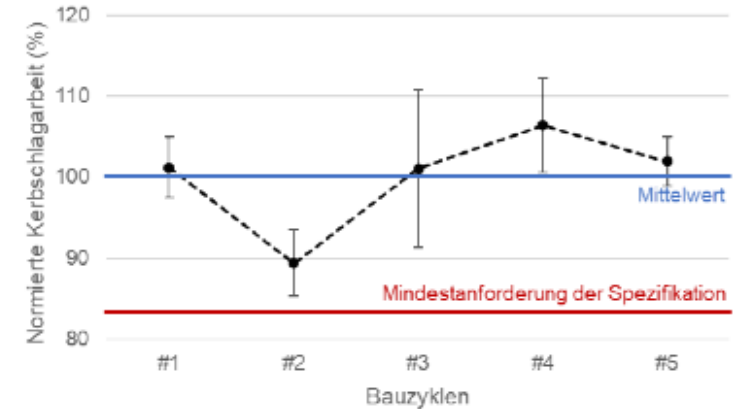
Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Prozessqualifizierung

- Parametersatz festlegen
- Kennwerte/Probekörper festlegen/ermitteln
→ Probenanzahl/Produktionsdurchläufe festlegen
- Positionierung/Ausrichtung berücksichtigen
- Datentransfer zwischen Software qualifizieren
- „Dokumentierte Information“ (ISO 9001)



Dichtewürfel mit Restporosität
(Pulverbettverfahren)



Überprüfung der statistischen Fertigungsqualität

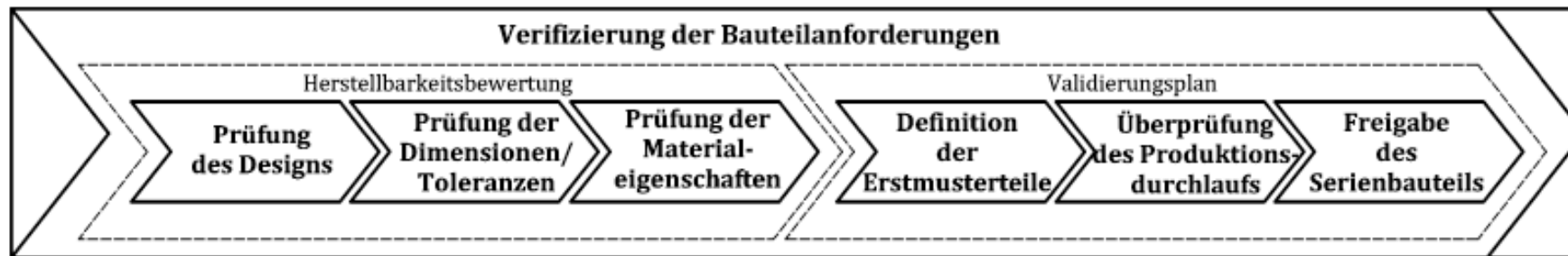


Probensatz zur Qualifizierung

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Verifizierung der Anforderungen

- Herstellbarkeitsbewertung: Kann ich die Anforderungen des Kunden erfüllen?
 - Kann ich die Geometrie herstellen?
 - Sind die geforderten Materialeigenschaften erreichbar?
- Bauteilqualifizierung &-validierung:
 - Erstmuster erfolgreich?
 - Serienfertigung möglich?



Quelle: DIN EN ISO/ASTM 52920

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

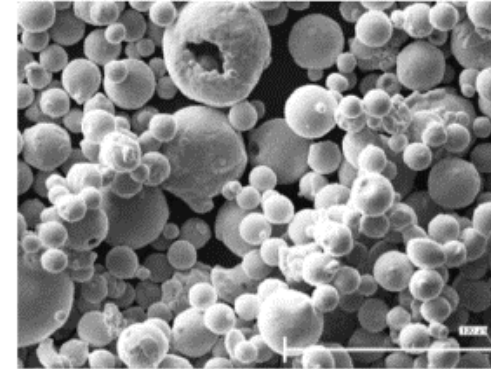
Pre-Processing

- Vorbereiten der Daten vor dem Druck:
 - Datenqualität
 - Geometrieadjustungen (Supports, Schrumpfmaße etc.)
 - Platzierung auf Platte
 - Schichtdaten erstellen
- Anlagenvorbereitung

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Ausgangsmaterialmanagement

- Eignung der Ausgangswerkstoffe
- Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe (Ausgangsmaterial)
- Kontrolle der Charge
- Lagerung
- Vorbereitung der Prozessführung (Sieben beim Pulver,..)
- Transport (Kreuzkontamination – Vermeidung durch Reinigung, Maschine wird nur mit einem Werkstoff verwendet,..)



REM Aufnahme Pulvermaterial

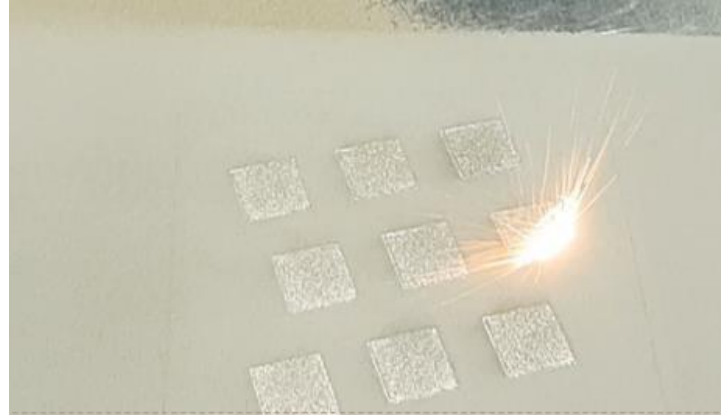
Spezifikation PRINT 4404

- Chemische Zusammensetzung
- Partikelgröße
- Größenverteilung
- Fließfähigkeit
- Sphärizität
- Etc...

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

In- & Post-Processing

- Start nach Arbeitsanweisung
- Überwachung Fertigungsprozess
- Aufzeichnungen
- Bauteilentnahme
- Anlagennachbereitung
- Bauteilnachbehandlung



PBF-LB Prozess



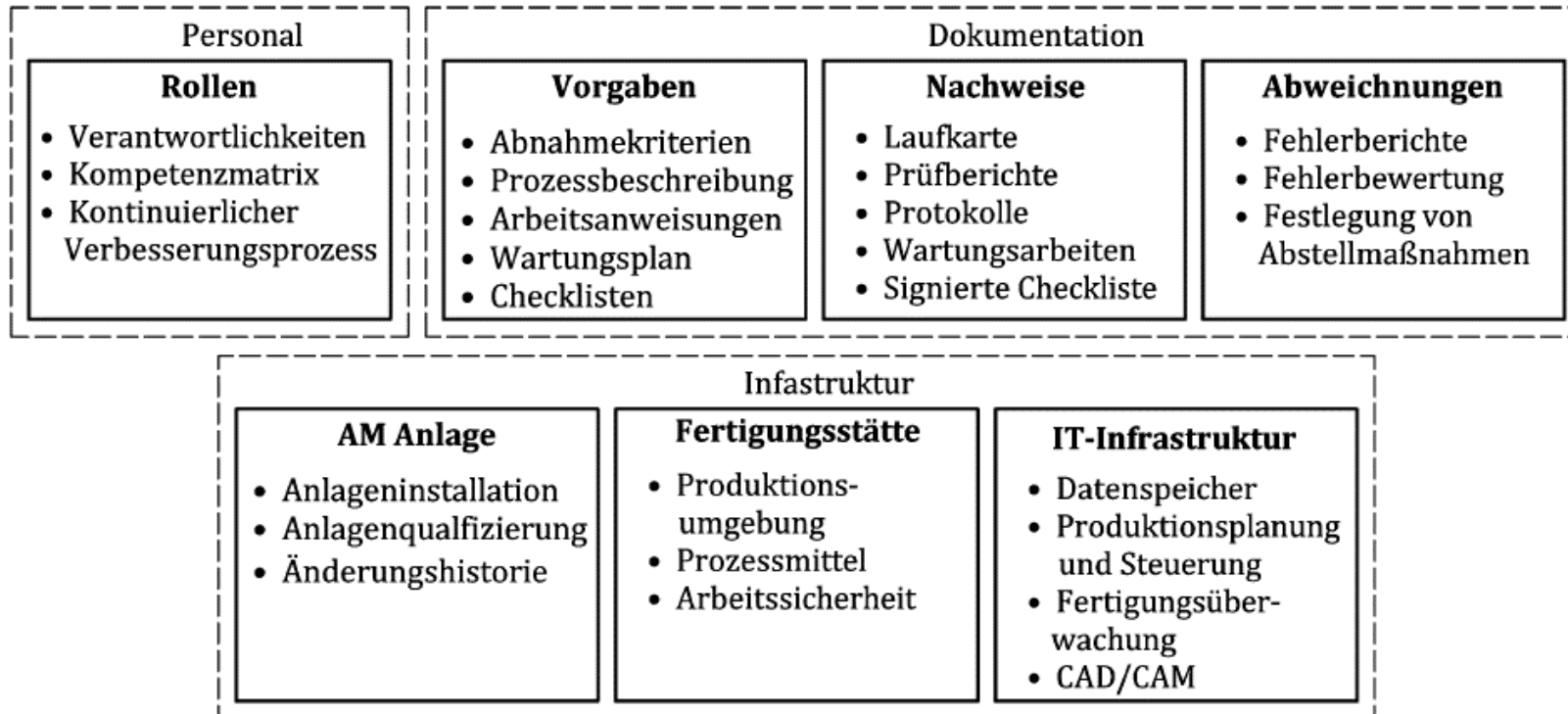
PBF-LB Bauteil

Quelle: SLM-Solutions

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Qualitätssicherung

- Elemente der Qualitätssicherung des AM-Herstellers:

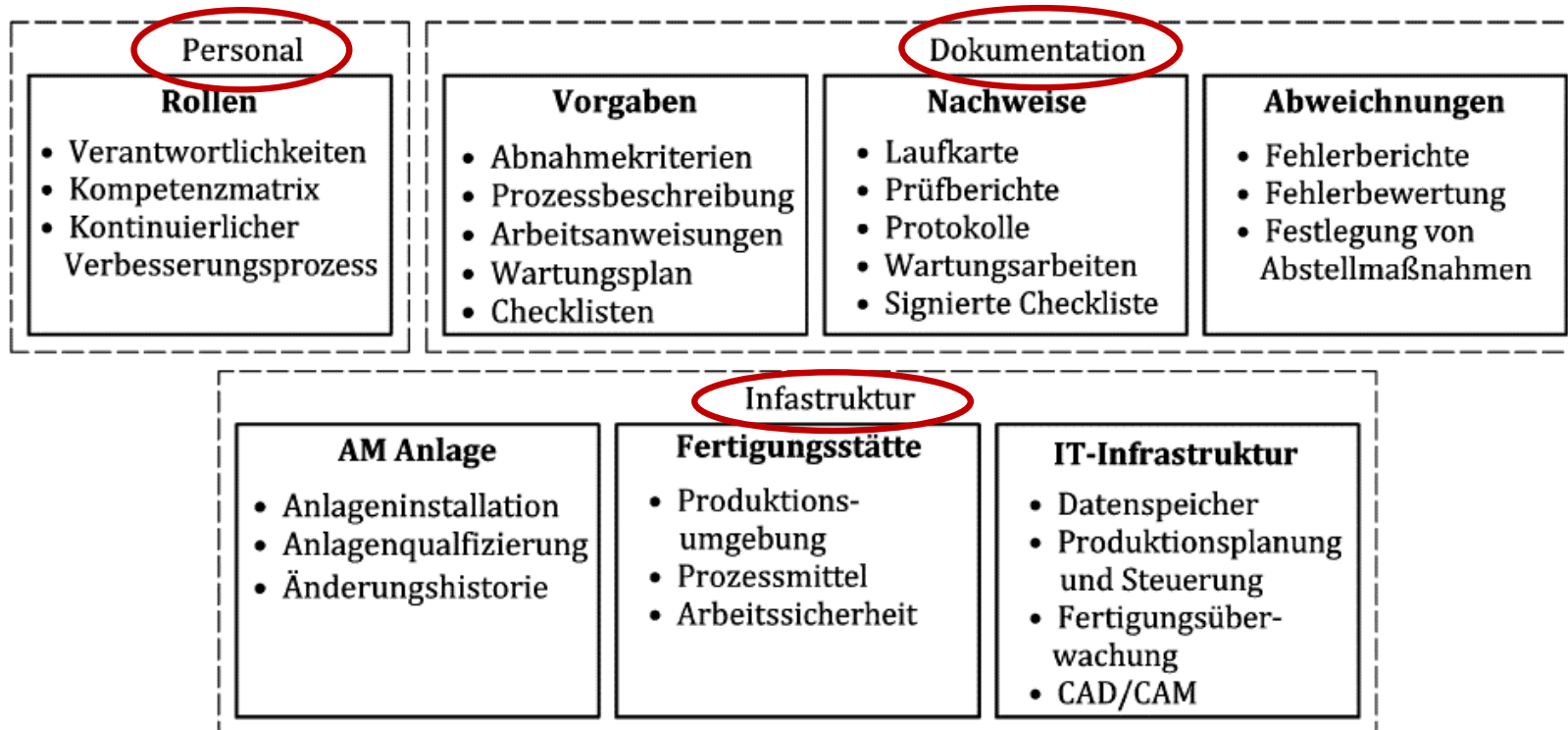


Quelle: DIN EN ISO/ASTM 52920

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Qualitätssicherung

- Elemente der Qualitätssicherung des AM-Herstellers:



Quelle: DIN EN ISO/ASTM 52920

Zertifizierung nach DIN SPEC 17071/ DIN EN ISO/ASTM 52920

Prüf- und Zertifizierungsprogramm

- Ablauf der Zertifizierung
 - Erstgespräch (Kick off), Dokumentenprüfung
 - Abstimmung Auditplan
 - Vor Ort Audit
 - Berichtserstellung
 - Zertifizierungsstelle
 - Zertifikat, jährliche Überwachung
- Kosten
 - Reduktion bei vorhandener ISO 9001
 - Reduktion bei Kombiaudit ISO 9001

Anzahl Mitarbeiter	Manntage vor Ort
<30	1,5
30-59	2

Zertifikat

Prüfungsnorm **DIN SPEC 17071
DIN EN ISO/ASTM 52920**
Zertifikat-Registrier-Nr. **01 120 12345678**

Unternehmen: **Musterunternehmen**
Musterstraße 1
12345 Musterhausen

Geltungsbereich: **Herstellung von Maschinenteilen aus additiver Fertigung**
an eigenem Maschinenpark.

Gültigkeit: **Dieses Zertifikat ist gültig vom** *12.03.2024* **bis** *31.12.2025* **Erstzertifizierung 2006**

Nicklas
TÜV Rheinland Cert GmbH
Am Grauen Stein 51105 Köln

v. TÜV zur TÜV und angelegten Marken, Foto, Nutzung und Verwendung ist für vorliegende Zustimmung

www.tuv.com

 **TÜVRheinland®**
Genau. Richtig.

 **TÜVRheinland®**
Precisely Right.

Zertifizierung als Werkstoffhersteller nach Druckgeräterichtlinie

- Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU: Auslegung, Fertigung & Konformitätsbewertung von **Druckgeräten mit $\geq 0,5$ bar Überdruck**:
 - Behälter, Rohrleitungen
 - Dampfkessel
 - Betriebseinrichtungen (Sicherheitsventil, Armatur)
- Über Produktsicherheitsgesetz in nationalem Recht umgesetzt
- Anhang I: Festlegung wesentlicher Sicherheitsanforderungen
 - Entwurf
 - Fertigung
 - Werkstoffe
 - etc.



Wärmetauscher (PBF-LB)



Autoklav (PBF-LB)

Quelle: BASF SE

Zertifizierung als Werkstoffhersteller nach Druckgeräterichtlinie

Druckgeräterichtlinie Anhang I Abschnitt 4.3

- Additiv gefertigte Werkstoffe für DG Kat. II, III, IV benötigen eine spezifische Erzeugnisprüfung → Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 nach EN 10204 über:
 - Chemische Zusammensetzung (Ausgangsmaterial/Bauteil)
 - Mechanische Eigenschaften des additiv gefertigten Werkstoffs (selber Prozess, Verlängerung, zus. Prüfstück)
 - Sonstige zerstörende und zerstörungsfreie Prüfungen (IK Korrosion, Schliff, Durchstrahlung, etc.)
- **APZ EN 10204 3.1 ausreichend wenn Hersteller (Ausgangsmaterial/Bauteil) QM-System mit spezifischer Bewertung der Werkstoffe ausweist**

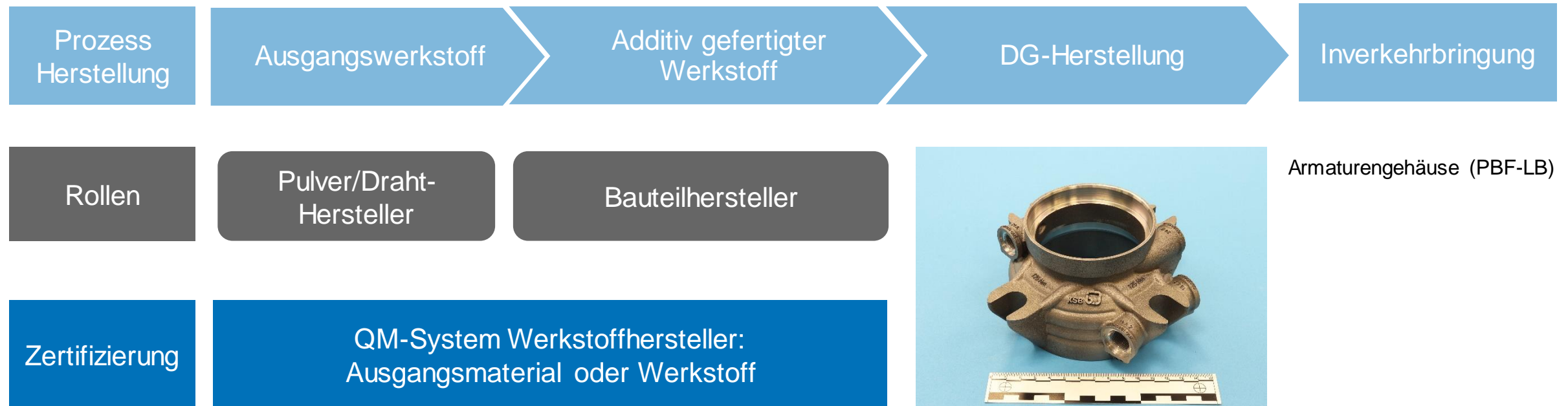


Zugprobe (WAAM)

Anforderungen der DGRL

Hersteller-Rollen: Ausgangsmaterial, Werkstoff, Druckgerätehersteller

- Nur Pulver oder/und Bauteilhersteller: QM-System nach DGRL für Werkstoffhersteller



Zertifizierung als Werkstoffhersteller nach Druckgeräterichtlinie

Zertifizierungsprogramm Werkstoffhersteller nach PED 2014/68/EU

- Zertifizierung ermöglicht dem Hersteller das Ausstellen eines APZ 3.1 EN 10204
- Betrifft Ausgangswerkstoffe und Bauteile
- Fokus auf Werkstoffkennwerte, Prüfung, Gewährleistung von mechanischen Kennwerten
- Prüfmerkmale der Zertifizierung:
 - Einrichtungen für ein sachgemäßes Herstellen und Prüfen der Erzeugnisse
 - Fachkundiges Personal für das Herstellen und Prüfen der Erzeugnisse
 - Qualifizierte Prüfaufsicht für die zerstörungsfreien Prüfungen
 - Güteüberwachung mit entsprechenden Aufzeichnungen bzw. Werkstoffbegutachtungsprogramme
 - Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe

Zertifikat

**Qualitätsmanagement-System
für Werkstoffhersteller
nach Richtlinie 2014/68/EU**

Zertifikat Nr.: 01 202 641/Q-YY XXXX

Name und Anschrift des Herstellers:

Hiermit wird bescheinigt, dass der Hersteller ein QM-System eingeführt hat und anwendet. Dieses wurde gemäß der Richtlinie 2014/68/EU, Anhang I, Kap 4.3 in Bezug auf die im Geltungsbereich genannten Werkstoffe einer spezifischen Überprüfung unterzogen.

Geprüft nach Richtlinie 2014/68/EU: **QM-System nach EN 764-5, Abschnitt 4.2 und AD 2000-Merkblatt W0**

Auditbericht Nr.: 641/Q-YY XXXX

Geltungsbereich: Herstellung von additiv hergestellten Rohre

Fertigungsstätte/Lieferer: 22. Dezember 2023

Gültig bis: Dipl.-Ing. (FH) Vera Ruff

Köln, 23. Dezember 2020

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Notifizierte Stelle für Druckgeräte, Kennnummer: 0035
Am Grauen Stein, D-51105 Köln

10201408E.4 © TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

E-008-D-Rev22

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Zusammenfassung

- Die Zertifizierung des QM-Systems erzeugt Vorteile fürs Unternehmen über das Zertifikatspapier hinaus
- Für die additive Fertigung existieren Normen mit spezifische Anforderungen an das QM-System

→ Konkretisierung der allgemeinen QM-Anforderungen aus ISO 9001 als Leitfaden

- Werkstoffe für den Einsatz unter der Druckgeräterichtlinie unterliegen besonderer Regelungen
- TÜV Rheinland Industrieservice unterstützt gerne bei der Zertifizierung

Wenn Additive Fertigung, dann Genau.Richtig.

<https://www.tuv.com/additive-fertigung>

Dr.-Ing., SFI Gunther Sproesser

gunther.sproesser@de.tuv.com

Tel: +49 221 806 -5618, Mobil: +49 170 9209414

Dipl.-Wirt.-Ing. SFI Smitha Nickel

smitha.nickel@de.tuv.com

Tel: +49 221 806 -2277, Mobil: +49 172 105-4376