



# Definierte Prozesse in der additiven Fertigung

## Kompass für den Aufbau einer additiven Serienfertigung

Als Leitfaden für qualitätsgesicherte Prozesse formuliert DIN SPEC 17071 erstmals einheitliche Anforderungen und verkürzt den Aufbau additiver Fertigungslinien. Sie bildet die Basis für den ISO/ASTM-Standard 52920, der seit August 2021 in einem Entwurf veröffentlicht wurde. Dieser Standard ist auch Grundlage für eine Prüfung und Zertifizierung.

Simon Schlagintweit

**A**dditiv gefertigte Serienbauteile weisen oft keine einheitliche Festigkeit auf oder kommen mit Verzug und abweichenden Maßen aus den Maschinen. Da die Anlagentechnik höchst sensibel ist, sind die Qualitätsmerkmale mitunter nicht genau reproduzierbar. Auch das Weiterverarbeiten mit Strahlmitteln verändert das Materialgefüge manchmal anders als geplant.

Diese Herausforderungen nehmen mit der Höhe der Stückzahlen und der Produktqualität zu. Einheitliche Festigkeitswerte und Abmessungen sind jedoch in der Serienfertigung unverzichtbar – vor allem in sicherheitsbedingt regulierten Branchen – beispielsweise in der Medizintechnik, der Luftfahrt, der Öl- und Gasindustrie und im Eisenbahnverkehr.

### Best Practice in der additiven Fertigung

Die mangelnde technologische Reife einiger Verfahren und wenig Erfahrung in ihrer Anwendung erschwerten bisher den Aufbau einer additiven Fertigung in der Industrie. Denn schon bei minimalen Prozessabweichungen mussten Hersteller systematisch gegensteuern. Der Fokus liegt hier auf kontinuierlich verbesserten Best-

Practice-Methoden im direkten Produktionsumfeld – dem Daten-, Material- und Maschinenhandling, Be- und Entladevorgängen, der Anlagenüberwachung, der Maschinenkalibrierung und dem Wartungsprogramm sowie dem Arbeitsschutz. Zu hinterfragen ist beispielsweise, ob Laufkarten mit sinnvollen Arbeitsanweisungen pro Station existieren, ob die Definition der Auftragsabwicklung vollständig ist und ob die Mitarbeiter ausreichend qualifiziert und qualitätsbewusst sind.

Ein geeignetes Arbeitsumfeld für die additive Fertigung mit spezifischen Arbeitsmitteln und Sicherheitsanweisungen ist ebenfalls wichtig. TÜV Süd Product Service prüft im Rahmen ihrer Zertifizierung beispielsweise den gesamten Materialkreislauf von der Wareneingangskontrolle und Lagerung über die Wiederaufbereitung bis hin zu Kreuzkontaminationen und der Endkontrolle. Grundlage für die Prüfung und Zertifizierung ist der neue Standard ISO/ASTM 52920.

### Sichere Produktion in wenigen Wochen

ISO/ASTM 52920 ist leicht zu implementieren und orientiert >>>

sich am neuesten Stand der additiven Fertigung. Seit Anfang August 2021 hilft sie Herstellern beim Aufbau einer risikominimierten und qualitätsgesicherten Produktion in nur wenigen Wochen. Bisher dauerte dies mitunter Jahre.

Der Standard definiert einheitliche Anforderungen an die Anlagen, Materialien, Prozesse und Mitarbeiter. Dazu gehören Anforderungen an das Management des Ausgangsmaterials, die Datenverarbeitung, die anlagenbezogene Prozessvorbereitung und -durchführung sowie die bauteilbezogene Nachbearbeitung. Auch die Qualitätssicherung, die Prozessqualifizierung, personelle Voraussetzungen sowie die Behandlung von Nichtkonformitäten sind im Blick. Zuvor waren nicht selten über 200 verschiedene Variablen bei der Qualitätssicherung zu berücksichtigen. Diese reduziert der Standard nun signifikant. Die verbliebenen produktspezifischen Anforderungen sind danach kalkulierbar und zielgerichtet zu erreichen.

Mit dem Standard sind zudem vollständige und verlässliche Pflichtenhefte für Materiallieferanten oder Auftragsfertiger schneller erstellt. So lassen sich Qualitätsanforderungen bauteil- und produktspezifisch klären. Das minimiert die Zahl der nötigen Lieferantenaudits und vereinfacht die Auswahl von Herstellern für Auftragsfertigungen genauso wie den Einkauf von Bauteilen.

### Der Weg zum ISO-Standard

Die Anforderungen der DIN SPEC 17071 als Grundlage für ISO/ASTM 52920 hat TÜV Süd Product Service zusammen mit der Deutschen Bahn AG, der MT Aerospace AG und der Siemens Mobility GmbH formuliert. Eine DIN SPEC (Spezifikation) entsteht in kleineren Arbeitsgruppen ohne Konsenspflicht und lässt sich oft innerhalb weniger Monate auf den Weg bringen und umsetzen. Sie lässt sich zur Konformitätsbewertung nutzen (vgl. Anhang IX: „Konformitätsbewertung auf der Grundlage eines Qualitätsmanagementsystems und einer Bewertung der Technischen Dokumentation“ und Anhang XI „Konformitätsbewertung auf Grundlage der einer Produktkonformitätsprüfung“).

Der internationale Standard ISO/ASTM 52920 wird voraussichtlich im Jahr 2022 veröffentlicht. Der Entwurf ist bereits über das Normenentwurfportal einsehbar. ISO/ASTM 52920 formuliert allgemeine Anforderungen, die Hersteller additiv gefertigter Bauteile unabhängig von den eingesetzten Verfahren und verwendeten Rohstoffen erfüllen müssen. Dazu gehören beispielsweise:

- qualitätsrelevante Merkmale und Faktoren.
- bestimmte Tätigkeiten und Abläufe innerhalb additiver Fertigungsstätten oder
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung entlang der gesamten Prozesskette zahlreicher Fertigungsverfahren.

#### INFORMATION & SERVICE

##### AUTOR

Simon Schlagintweit ist Lead Auditor & Medical Expert Additive Manufacturing bei TÜV Süd Product Service

##### KONTAKT

simon.schlagintweit@tuvsud.com

### Die Produktqualität sichern

Voraussetzung für die Einführung ist ein Qualitätsmanagementsystem – beispielsweise nach ISO 9001. Relevante Inhalte lassen sich mithilfe des Standards festlegen, die auf das jeweilige additive Fertigungsverfahren zugeschnitten sind. Branchenübergreifend profitieren Hersteller von einer kosteneffizienten Fertigung, die die Ansprüche aller Beteiligten an eine gleichbleibend hohe Qualität erfüllt – dank reproduzierbarer Merkmale. Das stärkt das Vertrauen in die noch junge Technologie. Um die Qualitätsstandards nach ISO/ASTM 52920 zu erfüllen, bietet TÜV Süd entsprechende Schulungen an. Zum Dienstleistungsportfolio zählen zudem Audits, Zertifizierungen und Gutachten.

Bisher existieren nur wenige Normen, die sich auf die Prozesse der Qualitätssicherung und Zertifizierung anwenden lassen. Viele Voraussetzungen und Arbeitsweisen müssen noch abschließend geklärt und genaue Leitlinien ausformuliert werden. Insbesondere die Einbindung in die europäischen Richtlinien steht dabei im Fokus. Verschiedene offene Fragen bearbeitet zurzeit das ISO-Komitee TC261 „Additive Manufacturing“. Diese dürften sich in Bereichen wie Ausbildung und Validierung von Prozessen auswirken. Das ist sinnvoller als betriebsinterne Standards ohne unabhängige Prüfung zu entwickeln. So können eine mangelnde Rechtssicherheit und ungeklärte Haftungsfragen umgangen werden.

**Fazit:** ISO/ASTM 52920 unterstützt den erfolgreichen Aufbau einer additiven Serienproduktion in deutlich verkürzter Zeit. Es empfiehlt sich, sie frühestmöglich für die eigenen Prozesse zu nutzen. Eine externe Zertifizierung durch TÜV Süd Product Service belegt dabei die professionelle Qualitätssicherung entlang der Wertschöpfungskette. Zertifizierte additive Fertigungsstätten sind damit ideal für die Zukunft gerüstet.

### Beispiel: PBF-Hersteller zertifiziert

Ein deutscher Mittelständler, beauftragte TÜV Süd Product Service, das Qualitätsmanagement rund um die additive Fertigung zu prüfen. Er produziert Komponenten für den Maschinen- und Gerätebau, die Medizintechnik, aber auch für die Lebensmittel-, Automobil- und Möbelindustrie.

Beim dort verwendeten Verfahren Powder Bed Fusion (PBF) wandelt eine punktgenaue Hitzeeinwirkung durch einen Laser Pulver schichtweise in einen festen Kunststoff um. Bezogen auf den Ausgangswerkstoff und das Design müssen dafür unterschiedliche Parameter eingestellt werden – beispielsweise die Laserenergie, die Belichtungsgeschwindigkeit und die Bautemperatur.

Eine gleichbleibende Qualität der Rohstoffe war hier besonders wichtig. Die Auditoren haben den Betrieb auf Basis der ISO/ASTM 52920 zertifiziert: Sie begutachteten die Materialprüfung, ob die Maschinenabnahme transparent und reproduzierbar dokumentiert war, sowie die gesamte Führung des Fertigungsprozesses. Zusätzliche Prüfungen betrafen die Ingenieure, Bediener, QM-Manager, den Vertrieb und die Projektleiter.