

Kleinserienfertigung: Flexible Losgrößen zwischen Prototyp und Serie

Die Kleinserienfertigung bezeichnet die Produktion von Stückzahlen, die typischerweise zwischen einigen Dutzend und wenigen Tausend Einheiten pro Auftrag liegen. Sie ist im DACH-Industriemilieu der normale Zustand für Ersatzteile, Sondermaschinen, Medizintechnik und frühe Phasen eines Serienanlaufs (SOP). Für Einkäufer erfordert sie eigene Strategien, weil Stückpreis, Wirtschaftlichkeit und Lieferantenauswahl anders ausfallen als bei Großserien.

Das Wichtigste in Kürze

- Kleinserien umfassen in der Praxis häufig Losgrößen von etwa 10 bis 2.000 Stück je Auftrag.
- Stückpreise liegen deutlich über Großserienniveau, da Rüst- und Einrichtungskosten auf wenige Teile umgelegt werden.
- Typische Verfahren sind CNC-Fertigung, Spritzguss mit Aluminium-Werkzeugen, Laserzuschnitt und 3D-Druck für Brückenteile.
- Lieferantenauswahl entscheidet über Rüstkompetenz, Umrüstzeiten und Prozessstabilität bei wechselnden Aufträgen.
- Einkäufer steuern Kleinserien häufig über Rahmenverträge, Abrufsteuerung und eine saubere Bedarfsanforderung (BANF).
- Die Übergabe an die Großserie erfordert definierte Freigabeprozesse bis zur Serienfreigabe.

Definition: Kleinserienfertigung

Kleinserienfertigung ist die wiederholende Herstellung von Bauteilen oder Baugruppen in kleinen bis mittleren Losgrößen, die für klassische Massenproduktion zu klein und für Einzel-/Prototypenfertigung bereits zu groß sind. Der Begriff beschreibt keine feste Stückzahl, sondern eine Fertigungskategorie, in der Rüstzeit, Losgrößenoptimierung und Flexibilität den Wirtschaftlichkeitserfolg bestimmen.

Abgrenzung zu Prototyp und Großserie

Der Prototyp prüft Funktion und Machbarkeit, die Kleinserie validiert Prozess, Takt und Qualität an realen Stückzahlen. Erst danach folgt die Großserie mit optimierten Werkzeugen, hohen Stückzahlen und niedrigen Grenzkosten. In der Praxis verläuft die Grenze fließend: Fertigungsbereiche sprechen häufig von Kleinserien ab etwa 10 bis 50 Stück und verstehen Seriengrößen ab mehreren Tausend Stück als reguläre Serie. Für den Einkauf zählt weniger die Zahl als die Frage, ob Werkzeugkosten, Rüstaufwand und Materialbeschaffung beherrschbar bleiben.

Typische Anwendungsfälle

Kleinserien dominieren in Sondermaschinenbau, Medizintechnik, Bahn- und Sonderfahrzeugbau sowie bei Ersatzteilversorgung etablierter Anlagen. Auch die Marktvalidierung neuer Produkte erfolgt häufig über eine Kleinserie, bevor Investitionen in Spritzguss-Werkzeuge oder automatisierte Linien freigegeben werden. In jedem Fall braucht der Einkäufer eine belastbare Bedarfsanforderung (BANF)

mit klaren Stückzahlen, Terminen und technischen Unterlagen, damit Anbieter realistische Preise kalkulieren können.

Bedeutung für den technischen Einkauf

Für Einkäufer ist Kleinserienfertigung eine Kapazitäts- und Kompetenzfrage zugleich: Wenige Stückzahlen bedeuten wenig Hebel bei Preisverhandlungen, dafür umso mehr Hebel bei der Auswahl flexibler Partner. Eine strukturierte Fremdvergabeanalyse zeigt, welche Teile Eigenfertigung bleiben und welche an spezialisierte Zulieferer gehen. Da Stückzahlen je Projekt schwanken, ist der Einkauf hier eng an Sales Forecast und Produktionsplanung gekoppelt.

Methoden und Vorgehen bei der Beschaffung von Kleinserien

Der Beschaffungsprozess für Kleinserien folgt denselben Grundregeln wie bei Großserien, verschiebt aber die Gewichte: Rüstzeiten, Umrüstkompetenz und Anlaufunterstützung sind wichtige Kriterien neben dem Stückpreis. Ein diszipliniertes Vorgehen von der Bedarfsermittlung bis zur Freigabe verhindert teure Anlaufprobleme.

Bedarfsermittlung und Ausschreibung

Ausgangspunkt ist eine sauber spezifizierte Bedarfsanforderung (BANF) mit Zeichnungen, Toleranzen, Materialvorgaben und Zielmenge. Darauf aufbauend erstellt der Einkauf eine Supplier Longlist, filtert nach Fertigungsverfahren und Kapazität und verschickt Anfragen an drei bis fünf relevante Anbieter. Bei überschaubaren Losegrößen kann auch eine Reverse Auction sinnvoll sein, in der Praxis meist nur bei standardisierten Teilen ohne komplexen Anlaufbedarf.

Lieferantenauswahl und Onboarding

Neben Preis und Termin entscheiden Anlaufkompetenz, Messmittelausstattung und die Bereitschaft zu kleinen Losgrößen mit kurzen Umrüstzeiten. Ein strukturiertes Supplier Onboarding sichert Qualifikation, Zertifikate und Kommunikationskanäle wie ein Supplier Portal ab, über das Zeichnungsstände, Abrufe und Meldungen laufen. Bei neuen Lieferanten empfiehlt sich eine pilotierte Erstlieferung mit erweitertem Prüfaufwand, bevor reguläre Abrufe freigegeben werden.

Vertrags- und Abrufsteuerung

Bewährt sind Rahmenverträge mit festen Stückpreisen über eine Laufzeit und flexiblen Abrufmengen, oft ergänzt um Preisgleitklauseln für Materialkosten. Lieferkonditionen werden über Incoterms CPT oder ähnliche Regeln eindeutig festgelegt, um Kosten- und Risikoverlagerung bis zum Bestimmungsort zu klären. Die Bestellfreigabe sollte abhängig von Auftragswert gestuft organisiert sein, damit kurzfristige Abrufe nicht an langen Freigabebewegen scheitern.

Fertigungsverfahren und Wirtschaftlichkeit

Die Wahl des Verfahrens bestimmt Stückpreis, Vorlaufzeit und Skalierbarkeit. Gute Einkäufer prüfen bereits bei der Anfrage, ob das gewählte Verfahren später in die Großserie überführbar ist oder ob ein Verfahrenswechsel-costiger Umbau droht.

Zerspanung, Blech und additive Verfahren

CNC-Zerspanung ist der Standard für Metall-Kleinserien ab wenigen Stück, da keine Werkzeugkosten anfallen und Änderungen schnell umsetzbar sind. Blechfertigung mit Laserzuschnitt und Abkanten

liefert flexibel kleine Lose, während additive Fertigung komplexe Geometrien und Brückenteile bis zur Werkzeugverfügbarkeit wirtschaftlich abbauen kann. In der Praxis werden mehrere Verfahren parallel bepreist, weil die Schnittmenge je nach Geometrie und Stückzahl stark variiert.

Werkzeugstrategien im Spritzguss

Bei Kunststoffteilen reduziert ein Aluminium-Prototypenwerkzeug die Werkzeugkosten typischerweise deutlich gegenüber Stahl-Werkzeugen, hat aber kürzere Standzeiten. Viele Zulieferer bieten Zwei-Stufen-Modelle an: Schnelles Kleinserienwerkzeug für Marktvalidierung, dann Übergang auf Serienwerkzeug mit angepasstem Spritzbild. Der Einkauf sollte Übergangskosten, Änderungsaufwände und Termine beider Stufen bereits im Angebot einpreisen lassen.

Losgrößenoptimierung und Kostentreiber

Hauptkostentreiber sind Rüstzeiten, Materialbeschaffung in kleinen Mengen und Sonderprüfungen. In der Praxis lässt sich der Stückpreis häufig senken durch Teilefamilien mit gemeinsamen Rüstungen, -standardisierte Werkstoffe und Passlacke sowie durch Konsolidierung mehrerer BANFen zu einem Sammelauftrag. Eine Spend Analysis über alle Kleinserienaufträge offenbart, welche Teile wiederkehrend beschafft werden und damit Potential für Rahmenverträge bieten.

Wichtige KPIs in der Kleinserienfertigung

Die Steuerung von Kleinserien erfordert Kennzahlen, die Flexibilität und Anlaufqualität abbilden und nicht nur Stückpreis vergleichen. Eine kleine, konsequent genutzte KPI-Auswahl ist wirksamer als ein umfangreiches Reporting ohne Konsequenzen.

Liefer- und Terminkennzahlen

Liefertreue und Wiederbeschaffungszeit (Replenishment Lead Time) sind zentrale Größen, weil kurzfristige Abrufe den Normalfall darstellen. Ergänzend zeigt die Umrüstzeit je Artikelwechsel, wie flexibel ein Lieferant tatsächlich ist. Beide Werte lassen sich direkt aus Auftragsdaten ableiten und in Lieferantenbewertungen einpreisen.

Qualitäts- und Anlaufkennzahlen

Erstaussteuungsquote, Ausschussanteil und die Zahl der Nachbesserungen im Anlauf zeigen, wie stabil der Prozess bei kleinen Losen läuft. Bei wiederholten Abweichungen hilft ein Ishikawa Diagramm, Ursachen systematisch zu trennen und wirksame Maßnahmen abzuleiten. Anlaufkennzahlen sollten in Übergangsphasen zur Serienfreigabe besonders eng beobachtet werden.

Kosten- und Prozesskennzahlen

Neben Stückpreis zählen Total Cost of Ownership, Anteil der Eilbestellungen und die Treue der Planung zum Sales Forecast. Im Zusammenspiel mit S&OP Cycle und Capacity Planning wird früh erkennbar, wenn Kleinserienaufträge mit Großserienaufträgen um dieselbe Kapazität konkurrieren. Ein gepflegtes Datenmodell Einkauf sorgt dafür, dass diese Kennzahlen über Projekte hinweg vergleichbar bleiben.

Risiken und Kontrollen

Kleinserien bergen spezifische Risiken: kleinere Zulieferer mit begrenzter Tiefe, Änderungen zwischen den Losen und die Versuchung, Qualität zugunsten von Tempo zu vernachlässigen. Strukturierte Kontrollen halten diese Risiken beherrschbar.

Qualitätssicherung bei kleinen Losen

Stichprobenpläne nach klassischen Statistikprinzipien greifen bei kleinen Losen nur eingeschränkt; häufig wird je Los vollständig geprüft oder auf Erst- und Letztstück-Prüfungen gesetzt. Messtechnische Erstbefundung und dokumentierte Serienfreigabe-Kriterien verhindern, dass Prozessänderungen zwischen den Losen unbemerkt bleiben. Wesentlich ist ein gepflegtes Spezifikationsmanagement, damit Zeichnungsstände und Prüfpläne über alle Lose hinweg konsistent sind.

Abhängigkeiten und Übergangsrisiken

Bei kritischen Teilen besteht die Gefahr, dass spezialisierte Kleinserienlieferanten zur faktischen Monopolisten werden, weil Umlauf- und Musterungsansätze fehlen. Der Einkauf sollte mindestens qualifizierte Zweiquellen oder dokumentierte Notfallfertigungen vorhalten. Beim Übergang zur Großserie drohen Terminverluste, wenn Werkzeugbau und Musterungsphasen nicht parallel geplant werden; hier hilft ein sauberer Serienanlauf (SOP) mit definierten Meilensteinen.

Compliance und Dokumentation

Bei grenzüberschreitender Beschaffung sind Zoll- und statistische Meldepflichten zu beachten; in der EU betrifft dies unter anderem die Intrastat-Meldung für Warenverkehr innerhalb der Union. Konditionen wie Skonto-Kalkulation lassen sich bei Kleinserien gut nutzen, um Liquidität zu schonen, sofern die Zahlungskonditionen gegen den Lieferantenrisiko abgewogen werden. Alle Freigaben und Änderungen sollten revisionssicher dokumentiert sein, insbesondere in regulierten Branchen.

Aktuelle Entwicklungen

Digitalisierung und Marktkonsolidierung verändern die Kleinserienfertigung spürbar. Wer als Einkäufer die richtigen Hebel kennt, kann auch bei kleinen Mengen schnellere Vorlaufzeiten und bessere Preise erzielen.

Digitale Plattformen und Marktplätze

Online-Marktplätze für Fertigungsdienstleistungen ermöglichen Sofortpreise für CNC- und Blechteile und reduzieren die Anfragezeit von Wochen auf Tage. Das entlastet den Einkauf bei Standardteilen, ersetzt aber nicht die Lieferantenentwicklung für kritische Komponenten. Sinnvoll ist ein gestuftes Vorgehen: Plattform für einfache Teile, gesteuerte Vergabe für sicherheitsrelevante Bauteile. Die Datenqualität der Anfrage, messbar etwa über einen Data Quality Score, entscheidet über die Aussagekraft der Sofortpreise.

Additive Fertigung und automatisierte Werkzeugbau

Additive Verfahren aus Stahl und Hochleistungskunststoffen drücken die untere Wirtschaftlichkeitsgrenze für Lose weiter nach unten; Teile, die früher gefräst wurden, sind in der Praxis zunehmend gedruckt wirtschaftlich. Gleichzeitig verkürzen automatisierte Werkzeugbau-Prozesse die Vorlaufzeit für Spritzguss-Kleinwerkzeuge. Für Einkäufer bedeutet das: Verfahrensalternativen regelmäßig neu bewerten, statt etablierte Zuordnungen beizubehalten.

Resilienz und Nachhaltigkeit

Lieferkettenstörungen haben die Bereitschaft erhöht, auch Kleinserien regional oder regional zu beschaffen, selbst wenn der Stückpreis höher liegt. Aspekte der Kreislaufwirtschaft wie Second-Life-Nutzung von Bauteilen und Werkzeugen gewinnen an Bedeutung, insbesondere bei

Ersatzteilversorgung langlebiger Anlagen. In der Praxis verlagert sich die Bewertung damit weiter vom reinen Stückpreis hin zu Total Cost und Versorgungssicherheit.

Typische Kennzahlen

Liefertreue: > 95 %

Kritisch bei kurzfristigen Kleinserien-Abrufen; unter 90 % signalisiert Steuerungsprobleme.

Wiederbeschaffungszeit: 2–8 Wochen

Je nach Verfahren; CNC und Blech deutlich schneller als Spritzguss mit Werkzeug.

Erstaussteuungsquote: > 90 %

Misst Anlaufqualität; im Anlauf zur Serienfreigabe eng zu überwachen.

Umrüstzeit je Artikelwechsel: < 60 Minuten

Richtwert für rüstopimierte Lieferanten; determines Stückpreis bei kleinen Losen.

Ausschussanteil: < 2 %

Orientierungswert für stabilisierte Kleinserienprozesse; im Anlauf höher zulässig.

Praxisbeispiel

Ein mittelständischer Hersteller von Sondermaschinen benötigte 150 Aluminium-Gehäuseteile für eine kundenspezifische Anlage. Statt einer einzelnen Ausschreibung konsolidierte der Einkauf fünf offene Kleinserienaufträge mit ähnlichem Werkstoff zu einer Sammelanfrage.

- Vergleich von CNC-Zerspanung, Druckguss mit Prototypenwerkzeug und Blechfertigung je Teilfamilie
- Rahmenvertrag mit festen Stückpreisen über 24 Monate und flexiblen Abrufen
- Erst- und Letztstückprüfung je Los mit definierten Serienfreigabe-Kriterien
- Anbindung des Lieferanten an das Supplier Portal für Abrufe und Prüfberichte

Fazit

Kleinserienfertigung ist für viele industrielle Einkäufer der Regelfall und nicht die Ausnahme. Erfolgreich steuert sie, wer Verfahrensalternativen offen vergleicht, Lieferanten nach Anlaufkompetenz auswählt und kleine Lose intelligent konsolidiert. Eine saubere Datenbasis, gestufte Freigabeprozesse und belastbare Rahmenverträge reduzieren Aufwand und Risiko erheblich. Wer den Übergang zur Großserie früh mitplant, vermeidet teure Doppelinvestitionen. So wird aus einem scheinbaren Nischenthema ein messbarer Hebel für Kosten, Termin- und Versorgungssicherheit.

Häufige Fragen

Was versteht man unter Kleinserienfertigung?

Kleinserienfertigung ist die wiederholende Herstellung von Teilen in kleinen bis mittleren Losgrößen, in der Praxis häufig zwischen etwa 10 und 2.000 Stück. Sie liegt zwischen Prototypen- und Massenproduktion. Typisch sind höhere Stückpreise und großer Einfluss von Rüstzeiten auf die Kosten.

Ab wie vielen Stück spricht man von einer Kleinserie?

Eine allgemein verbindliche Grenze gibt es nicht; Branchen und Fertigungsverfahren definieren den Begriff unterschiedlich. Häufig gilt ein Bereich von etwa 10 bis 2.000 Stück je Auftrag als Kleinserie.

Entscheidend ist weniger die absolute Zahl als das Verhältnis von Rüst- und Werkzeugkosten zur Losgröße.

Welche Fertigungsverfahren eignen sich für Kleinserien?

Typisch sind CNC-Zerspanung, Blechfertigung mit Laserzuschnitt, Spritzguss mit Aluminium-Prototypenwerkzeugen und additive Fertigung. Die Wahl hängt von Geometrie, Werkstoff, Toleranzen und Stückzahl ab. In der Praxis werden meist mehrere Verfahren parallel bepreist, um den wirtschaftlichsten Weg zu finden.

Warum sind Kleinserien so teuer?

Rüstzeiten, Werkzeugkosten und Prüfaufwand verteilen sich auf wenige Teile, was den Stückpreis deutlich erhöht. Materialbeschaffung in kleinen Mengen und Sonderanforderungen verschärfen diesen Effekt. Abhilfe schaffen Teilefamilien, Sammelaufträge, standardisierte Werkstoffe und die Wahl rüstoptimierter Lieferanten.

Wie findet man geeignete Lieferanten für Kleinserien?

Bewährt ist eine strukturierte Suche über Fertigungsverfahren und Branche, beginnend mit einer Supplier Longlist und anschließender Vergabe an drei bis fünf Anbieter. Neben Preis zählen Anlaufkompetenz, Umrüstzeiten und Qualitätsfähigkeit. Digitale Fertigungsplattformen eignen sich gut für Standardteile, für kritische Komponenten bleibt gezielte Lieferantenentwicklung wichtig.

Wie geht eine Kleinserie in die Großserie über?

Der Übergang folgt einem definierten Serienanlauf mit Prozessvalidierung, Musterung und formaler Serienfreigabe. Werkzeug- und Prozessinvestitionen werden auf Basis der Kleinserienergebnisse freigegeben. Wichtig ist die Parallelplanung von Werkzeugbau und Qualifizierung, damit keine Versorgungslücke entsteht.