

Canon Inc.

Die unternehmensinterne Fertigung von Vorrichtungen und Werkzeugen für Ultrapräzisionsprodukte verbessern die Effizienz und Qualität in der Produktion.



Nr.	Die Herausforderung	Die Lösung
01	Die Bearbeitung und Montage von hochpräzisen Produkten ist nur schwer zu automatisieren, da sie in hohem Maße von spezialisierten Techniken und dem Know-how von Fachkräften abhängen.	Die Verlagerung der Produktion von Vorrichtungen, Werkzeugen und Reparaturteilen ins eigene Unternehmen verbesserte die Effizienz und Qualität der Produktion.
02	Die Handhabung extrem großer und kostspieliger Komponenten stellt für die Mitarbeiter vor Ort eine erhebliche psychische und physische Belastung dar.	Die Fähigkeit, neue Ideen schnell umzusetzen, führte zu weiteren Verbesserungen, die innerhalb eines Jahres eine Rendite erbrachten, die den Anschaffungspreis der Anlage überstieg.
03	Die Auslagerung der Produktion von individuell gefertigten Vorrichtungen, Werkzeugen und Reparaturteilen führte zu hohen Kosten und langen Vorlaufzeiten.	Das Unternehmen reduzierte die Vorlaufzeiten und Kosten und förderte gleichzeitig die Innovation und die Qualifizierung von Mitarbeitern.

Hintergrund und Herausforderungen



Die schwer zu automatisierenden Fertigungsprozesse von Canon für Ultrapräzisionsprodukte stellten eine große Herausforderung dar. Ein Hauptziel war die Verringerung der psychischen und physischen Arbeitsbelastung der Mitarbeiter vor Ort.

„Bitte erzählen Sie uns von den Herausforderungen, mit denen Sie vor der Verwendung des 3D-Druckers in Ihrem Unternehmen konfrontiert waren.“

„Die Teile für unsere Belichtungssysteme, die Schaltkreise und Verdrahtungen auf Wafern umfassen, erfordern höchste Präzision auf Nanoebene. Das bedeutet, dass wir unweigerlich auf die Intuition, das Know-how und die Fachkenntnisse unserer erfahrenen Mitarbeiter angewiesen sind.“

„Aufgrund der vielen unterschiedlichen Formen unserer Komponenten und der riesigen Anzahl von Teilen sind die Automatisierungsmöglichkeiten begrenzt und viele Präzisionsprozesse werden noch immer manuell durchgeführt. Des Weiteren sind die Produkte selbst sehr groß. Sie messen etwa 2 m x 5 m x 3 m und werden aus sehr teuren Komponenten hergestellt. Dies stellte eine erhebliche psychische und physische Belastung für unsere Mitarbeiter vor Ort dar.“



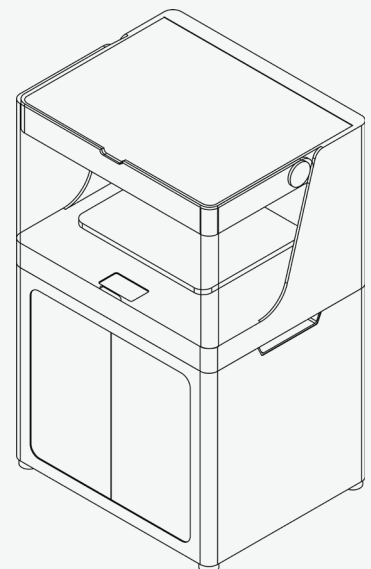
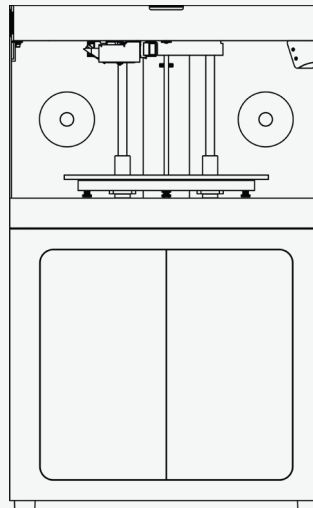
„Bitte erzählen Sie uns etwas über den Hintergrund der Einführung des 3D-Druckers.“

„Canon setzt in einigen Abteilungen schon seit Jahren 3D-Drucker ein.“

„Seit etwa 2020 werden sie von unserer Forschungs- und Entwicklungsabteilung verwendet. Wir haben dann beschlossen, dasselbe zu tun, um unsere Fertigungsprozesse vor Ort zu verbessern. Unser Hauptziel war es, die Zeit zu verkürzen, die erforderlich war, um Ideen wie neue Komponenten für Werkzeuge umzusetzen.“

Früher konnte selbst eine großartige Idee für eine Verbesserung nur mit großer Verzögerung umgesetzt werden. Nach Fertigstellung der Spezifikationen und des Designs war die Auftragsvergabe an einen externen Lieferanten mit einer Lieferzeit von über einem Monat verbunden.

Dies erschwerte die Herstellung von Prototypen und erforderte von Anfang an eine sorgfältige und gewissenhafte Planung. Deshalb entschieden wir uns für die Anschaffung eines günstigen FDM 3D-Druckers, der etwa 100.000 Yen kostete. Wir begannen damit, einfache Dinge wie Werkzeugkoffer und Abdeckungen zu fertigen, um unsere Produkte vor Beschädigungen zu schützen, sollte versehentlich ein Werkzeug auf sie fallen.“





Auswahl und Einführung

Einschränkungen einfacher 3D-Drucker überwinden
Genauigkeit, Belastbarkeit und Zuverlässigkeit als
entscheidende Faktoren

„Was war das Ziel der Einführung des Markforged X7 und was waren die ausschlaggebenden Faktoren für Ihre Wahl?“

„Als wir Erfahrungen mit dem kostengünstigen Drucker sammelten, erkannten wir die Vorteile des 3D-Drucks und waren vom Potenzial für weit mehr Anwendungen überzeugt.“

„Allerdings waren wir mit der Genauigkeit und Festigkeit der Teile, die wir herstellen konnten, unzufrieden. Als wir uns nach einem hochwertigen 3D-Drucker umsahen, erfuhren wir, dass unsere Forschungs- und Entwicklungsabteilung bereits einen Markforged X7 installiert hatte, den wir uns dann auch ansahen. Ich war über die Druckqualität und die Festigkeit des Materials erstaunt.“

Die Teile, die wir bearbeiten, müssen mit absoluter Präzision gefertigt werden. Deshalb müssen die Werkzeuge, mit denen wir sie vor Kratzern schützen, aus Harz und nicht aus Metall bestehen. Die Fähigkeit der Drucker von Markforged, das hochfeste Harz Onyx zu verwenden und mit einer Carbonfaser zu verstärken, war dafür perfekt geeignet. So können wir Teile aus Harz herstellen, deren Festigkeit mit der von Aluminium vergleichbar ist.

Diese Technologie war die perfekte Lösung für unsere Bedürfnisse. Außerdem wird die Software kostenlos aktualisiert, sodass wir immer Zugang zu den neuesten Funktionen haben.“

„Bitte erzählen Sie uns etwas über den Prozess der Umsetzung.“



„Wir haben uns zunächst an Markforged Japan gewandt, um die detaillierten Spezifikationen abzusprechen und einen Demo-Druck zu sehen. Ich erfuhr, dass es ein einmonatiges Probeprogramm gab, und wir bewarben uns sofort dafür. Da der Testzeitraum begrenzt war, planten wir im Voraus und entschieden, welche Teile wir als Muster erstellen wollten.“

Wir versuchten insbesondere, Metallwerkzeuge wie Schraubstöcke durch Versionen aus Harz zu ersetzen. Darüber hinaus erstellten wir Wellen und Zahnräder, die belastbar und präzise sein mussten und von unserem preiswerten Drucker nicht gedruckt werden konnten. Auf diese Weise konnten wir überprüfen, für welche Anwendungen der X7 geeignet ist.“

„Der X7 ist ein kostspieliges Gerät.
Wie haben Sie die Genehmigung für den Kauf erhalten?“

„Wir haben zunächst mit dem preiswerten 3D-Drucker klein angefangen. Wir sammelten Argumente, indem wir die Vorteile wie Kostensenkungen und kürzere Beschaffungszeiten dokumentierten. Dann erklärten wir geduldig, wie ein leistungsfähiger 3D-Drucker noch bessere Ergebnisse liefern und uns ermöglichen würde, Dinge zu erreichen, die zuvor unmöglich waren.“

„Während die Kosten- und Zeitersparnis wichtig waren, gab es jedoch noch andere Ziele. Ich glaube, dass das Festlegen und Erreichen leicht quantifizierbarer Ziele uns geholfen hat, den konkreten Nutzen nachzuweisen und die Unterstützung der Geschäftsleitung zu gewinnen. Wir haben auch konkrete Beispiele dafür geliefert, wie sich die Qualität verbessern und der Gewinn steigern würde. Entscheidend war, dass die höchste Führungsebene verstanden hat, dass 3D-Drucker auch in immateriellen Bereichen wie der Förderung von Innovation und der Qualifizierung unserer Mitarbeiter einen Beitrag leisten.“

Details und Ergebnisse der Nutzung

Effizienz- und Qualitätsverbesserung mit intern gefertigten Vorrichtungen und Teilen
Beschleunigung von Innovation und Verbesserungen



Von links, oben : ein Werkzeug zum Entfernen einer versenkten Schraube, eine Vorrichtung zum Messen von Teilen und ein Werkzeug zum Anziehen von Schrauben.

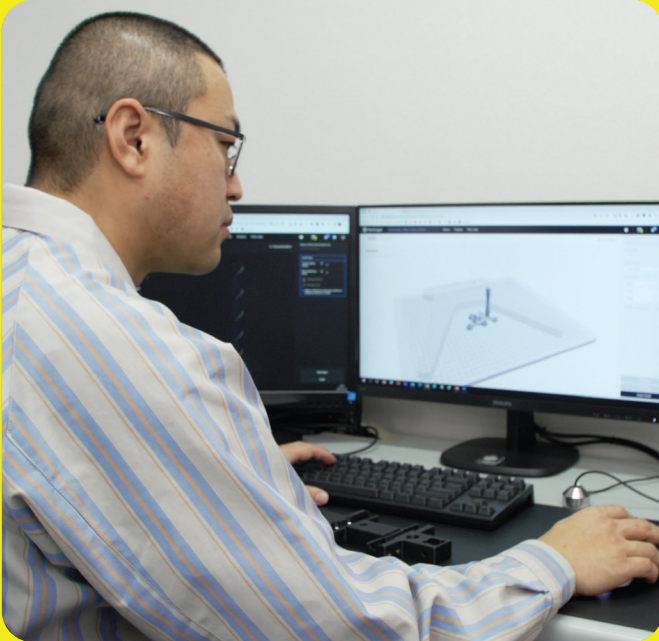
Von links, unten: ein Werkzeug zur Werkstückhalterung und ein Kolbenmechanismus.

„Bitte erzählen Sie uns etwas über die spezifischen Einsatzmöglichkeiten und Vorteile des Markforged X7.“

„Wenn eine Rolle, eine Weiche oder eine Strebe an einer Fertigungsanlage defekt ist, steht die Maschine still, bis ein Ersatzteil eintrifft. Indem wir nun das defekte Teil vermessen und an Ort und Stelle ein neues Teil drucken können, haben wir die Zeit für die Instandsetzung unserer Maschinen erheblich verkürzt.“

„Außerdem erfordert unser ultrapräziser Fertigungsprozess von Keramik und Metallen eine äußerst sorgfältige Handhabung. Bei Vorrichtungen aus Metall kann schon eine kleine Erschütterung zu Rissen oder Kratzern an einem Teil führen. Wir haben dieses Problem gelöst, indem wir Vorrichtungen aus Metall durch gedruckte Teile aus dem X7 ersetzt haben. So werden beispielsweise die Werkzeuge zur Messung der Ebenheit von Metallteilen jetzt gedruckt, was den Messvorgang sicher und einfach macht. Wir haben außerdem Werkzeuge aus Metall, wie Inbusschlüssel, durch X7-gedruckte Versionen ersetzt oder Schutzabdeckungen angebracht, wenn ein Austausch nicht möglich war, was das Risiko einer Beschädigung unserer Produkte erheblich verringert hat.“

„Wenn wir früher eine Vorrichtung oder ein Werkzeug benötigten, das nicht serienmäßig verfügbar war, mussten wir eine Zeichnung erstellen, eine Bestellung aufgeben und das Teil als Einzelstück fertigen lassen. Mit dem X7 können wir angepasste Teile entwerfen und drucken, die wir dann innerhalb von einem oder zwei Tagen haben. Da wir Formen erzeugen können, die mit der konventionellen Bearbeitung nicht möglich sind, können wir jetzt Vorrichtungen und Werkzeuge herstellen, die früher undenkbar gewesen wären. Wir konnten sogar Zahnräder und Kugelumlaufspindeln drucken, mit denen wir automatisierte Maschinen allein mit unseren Produktionsmitarbeitern entwickeln und bauen können, während wir früher auf unsere Konstruktionsabteilung angewiesen waren.“



„Wie bewerten Sie die Software?“

„Die Software ist intuitiv. Ich schätze vor allem, dass sie so optimiert ist, dass wir keine unnötigen Einstellungen vornehmen müssen.“

Andere 3D-Drucker können mit ihren vielen Parametern verwirrend sein. Mit dem Drucker von Markforged können wir uns darauf konzentrieren, nur die kritischen Bereiche nach dem Trial-and-Error-Prinzip anzupassen, ohne die Kontrolle zu verlieren, wo dies tatsächlich notwendig ist.

Ich finde, es ist eine perfekt durchdachte und elegante Lösung des Herstellers.“

„Welche Auswirkungen hatte die Nutzung des Markforged X7 aus der Sicht eines Administrators?“



„Allein im Jahr 2022 konnten wir die Kosten für zugekaufte Teile für unsere Modernisierungsprojekte auf ein Fünftel des ursprünglichen Betrags senken und die Beschaffungszeit auf ein Zwanzigstel reduzieren.“

„Der 3D-Drucker spart nicht nur Kosten und Zeit. Er ermöglicht es uns auch, Ideen sofort umzusetzen und schnelle Iterationen anzufertigen.“

Die Möglichkeit, Vorrichtungen und Werkzeuge im Trial-and-Error-Verfahren zu optimieren, ist ein weiterer großer Vorteil. Dies führt nicht nur zu effizienteren Werkzeugen, sondern auch zur beruflichen Weiterentwicklung der Mitarbeiter, die diese Werkzeuge vorschlagen und entwickeln.

Da die Hürde für die Entwicklung von Werkzeugen, die zu Verbesserungen führen, wesentlich niedriger ist, kommen jetzt viel mehr Ideen von Mitarbeitern aus der Produktion, wodurch die Zahl der umgesetzten Verbesserungen deutlich gestiegen ist.

Diese Erfolge fanden große Beachtung innerhalb des Unternehmens. Wir erhielten dafür den „Chie-tech Award“ auf unserer „Chie-tech Exhibition“, auf der herausragende Beispiele für Karakuri-Werkzeuge (intelligente, kostengünstige Automatisierung) vorgestellt werden, die in unseren weltweiten Geschäftsbereichen entwickelt und gebaut wurden.“