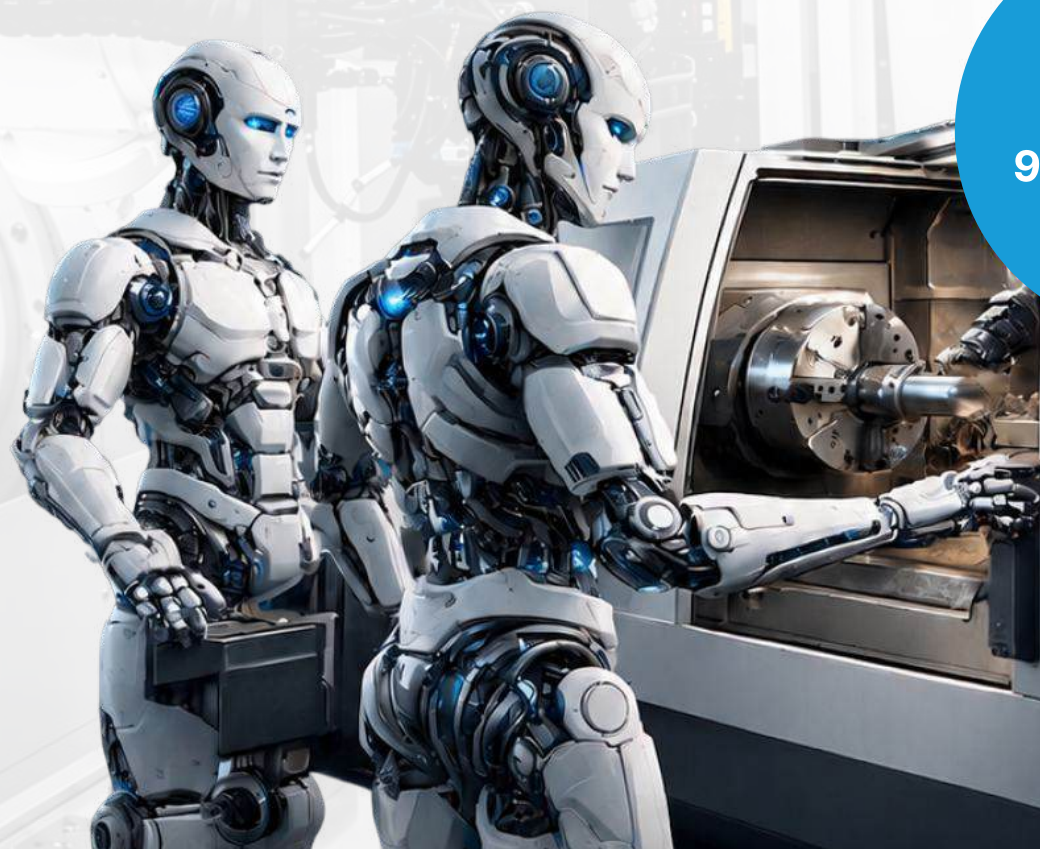


Praxiswissen für Geschäftsführer und Betriebsleiter

Der große Technologie- Vergleich in der CNC- Automation

Wie Sie die passende Automationslösung für Ihren
Fertigungsalltag finden und Ihre Marge um bis zu
7% erhöhen.



Positiver
ROI nach
9-18 Monaten

Die Frage ist nicht, ob Automation Kosten senkt, sondern **welches System zu Ihren Zielen passt**

Der Markt für CNC-Automatisierung hat sich in den letzten zehn Jahren drastisch gewandelt. Traf früher eine kleine Gruppe etablierter Anbieter – wie RoboJob, HALTER, BMO, Cellro und SHERPA Robotics – auf immer dieselben Kunden, buhlen heute **dutzende, oft regionale Wettbewerber** um Marktanteile.

Das stark wachsende Angebot führt bei Geschäftsführern und Betriebsleitern zu einer **schwer überschaubaren Informationsflut**. Um den Auswahlprozess zu verkürzen, wird in der Praxis häufig auf eine fundierte Technologiebewertung verzichtet und stattdessen ein lokaler Automatisierer beauftragt, da dieser unmittelbar verfügbar erscheint. Dabei zeigt sich: Diesen Anbietern fehlen oft die nötige Tiefe und Größe, um anfängliche Konzepte in nachhaltig bewährte und robuste Lösungen zu überführen.

Wer so entscheidet, übersieht, dass sich die eigentliche Fragestellung längst verschoben hat. Es geht in der Zerspanung nicht mehr darum, ob CNC-Automatisierung Kosten spart, denn das ist bei allen Systemen gegeben. Inzwischen geht es vielmehr darum, welche Lösung die **individuellen Ziele** eines Unternehmens am effektivsten unterstützt. Diese Anforderungen variieren massiv. Während manche Betriebe ihren Output für Branchen wie Rüstung steigern müssen, steht bei anderen die reine Effizienzsteigerung im Fokus. Sie müssen dem Preisdruck aus Regionen wie China durch minimale Personalkosten und maximale Produktivität begegnen.

Dieser Leitfaden setzt exakt hier an. Er stellt die **am Markt verfügbaren Technologieansätze** strukturiert dar und arbeitet deren Stärken und Schwächen transparent heraus.

- **Einsteiger** erhalten so eine verständliche Orientierung.
- **Erfahrene Anwender** erhalten die Möglichkeit, ihre Strategien im aktuellen wirtschaftlichen Umfeld zu überprüfen und zu schärfen.

Über den Autor

Florian Andre ist Maschinenbauingenieur und Experte im internationalen Anlagenbau (u. a. Fasiéco-Finger, Henkel, ILLIES Group). Bei der Gründung von SHERPA Robotics entschied er sich bewusst gegen den klassischen, rein mechanischen Automatisierungsansatz und setzte stattdessen frühzeitig auf kamerabasierte Steuerungen. Dieser Fokus erwies sich als wegweisend und findet sich heute, rund zehn Jahre später, auch in den Lösungen vieler etablierter Branchengrößen wieder. Mit seinem Unternehmen widmet er sich heute gezielt der praxisnahen und wirtschaftlich effizienten CNC-Automation.



Kein Roboter ist **keine Lösung**

Die **Herausforderungen** in der zerspanenden Fertigung haben sich in den letzten zehn Jahren nicht nur bestätigt, sondern verschärft. Die Praxis zeigt ein klares Bild:

Strengere Auflagen:

Die Anforderungen an Ergonomie und Arbeitsschutz steigen; das manuelle Handhaben schwerer Werkstücke (oft mehr als 20 kg) ist zunehmend unzulässig.

Schwindende Losgrößen:

Typische Aufträge sinken auf 5 bis 500 Stück, was die wirtschaftliche Fertigung kleiner Serien entscheidend macht.

Hohe Kundenerwartungen:

Kunden fordern kürzere Lieferzeiten ohne Aufpreis und maximale Flexibilität bei kurzfristigen Änderungen.

Wirtschaftlicher Druck:

Produktionskosten steigen, gleichzeitig müssen die Maschinenstundensätze sinken, um im Wettbewerb zu bestehen.

Akuter Personalmangel:

Der Fachkräftemangel verschärft sich. Einfache, repetitive Einlegetätigkeiten an der Maschine sind mit zuverlässigem Personal kaum noch zu besetzen.

Fehlende Planbarkeit:

Auftragseingänge schwanken stärker, was verlässliche Durchlaufzeiten extrem erschwert.

Internationale Konkurrenz:

Der Preisdruck aus Niedriglohnländern zwingt Lohnfertiger dazu, ihre Spindellaufzeiten radikal zu maximieren.

Viele Unternehmen haben diese Entwicklung unterschätzt und sind vom Markt verschwunden, **andere stehen unter massivem Druck**. Klar ist: Nicht zu automatisieren, ist an einem umkämpften Produktionsstandort wie Deutschland **keine tragfähige Option** mehr. Wer heute nicht automatisiert, wird in den nächsten 5 bis 10 Jahren seine Wettbewerbsfähigkeit kaum aufrechterhalten können.

Der Zwang wächst, mit bestehenden Ressourcen mehr Output zu erzielen.

In Bestandsmaschinen steckt oft erhebliches Potenzial, das durch gezielte Automatisierung gehoben werden muss. Um am Markt zu bestehen, müssen Effizienz, Flexibilität und Produktivität auf ein neues Niveau gebracht werden. Insbesondere bei kleinen Losgrößen.

Welche Technologien in der CNC-Automation gibt es?

Mit etwas Abstand betrachtet, lässt sich im Bereich CNC-Automation eine **klare „Technologieleiter“** erkennen: Sie reicht von einfachen Basisanlagen über hybride Standardsysteme bis hin zu hochspezialisierten Individuallösungen und perspektivisch zu humanoiden Robotern. Die folgende Darstellung ordnet diese Landschaft systematisch und praxisnah ein.

1. DIY-Lösungen

Bei DIY-Lösungen („Do it Yourself“) übernehmen Betreiber Planung, Programmierung und Installation ihrer Roboterzelle im Wesentlichen selbst. Die Basis bilden meist kollaborative Roboter (Cobots). Diese sind für die **Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK)** konzipiert – eine Arbeitsform, bei der Mensch und Maschine ohne trennende Schutzzäune Hand in Hand agieren. Der zentrale Vorteil liegt in der intuitiven Inbetriebnahme: Cobots können durch **direktes Führen des Roboterarms** (Teach-in) angelernet werden und erfordern keine vertieften SPS-Kenntnisse. Dadurch lassen sich sowohl Erstinbetriebnahme als auch Umrüstungen in kurzer Zeit realisieren, oft innerhalb weniger Stunden.



Vorteile

- Die Architektur der Zelle sowie die Komponentenwahl bleiben in der Hand des Betreibers.
- Geringere externe Projektkosten, da Planung und Programmierung überwiegend intern erfolgen.
- Weiterbildungseffekte, weil Mitarbeitende praktische Robotik-Erfahrung sammeln.



Nachteile

- Ohne fundierte Erfahrung verlängert sich die Anlaufphase häufig erheblich, bis ein stabiler und belastbarer Fertigungsprozess erreicht wird.
- Schlüsselpersonen binden viel Zeit in Programmierung und Fehlersuche, wodurch die internen Aufwände und Gesamtkosten oft höher ausfallen als zunächst angenommen.
- Low-Code-Umgebungen stoßen bei der Integration komplexer Peripherie oder spezifischer Schnittstellen schnell an technische Grenzen.
- Hohe sicherheitstechnische Risiken und haftungsrechtliche Konsequenzen im Störfall, falls Wissenslücken bei der Gefährdungsanalyse bestehen.
- Typische Fehler und „Kinderkrankheiten“ müssen im Gegensatz zu spezialisierten Anbietern selbst durchlaufen und bezahlt werden.

Für wen eignen sich DIY-Lösungen?

Der DIY-Ansatz mit Cobots rechnet sich für Betriebe, die zeitliche Puffer für Lernkurven haben, gezielt internes Know-how aufbauen wollen und sehr einfache, klar umrissene Aufgaben automatisieren möchten. Ist dies nicht gegeben, sind industriebewährte Lösungen in der Regel die bessere Wahl.

2. Individuallösungen für Großserien

In der Großserienfertigung sind individuell entwickelte Einzelanlagen und Automationslösungen der Standard. Bearbeitungszentren, Handhabungstechnik, Sensorik und Peripherie werden dabei **zu einer maßgeschneiderten Anlage integriert**. Jedes System ist exakt auf ein konkretes Bauteil oder eine definierte Produktfamilie ausgelegt.



Vorteile

- Perfekte Anpassung an die jeweilige Aufgabe, Bauteilgeometrie oder sehr spezifische Werkstoffe.
- Kurze Taktzeiten, da jede Bewegung auf die Zehntelsekunde genau abgestimmt wird, um den Output zu maximieren.
- Maximale Produktivität durch Linienintegration (Folgeprozesse wie Prüfen oder Verpacken laufen ohne manuellen Zwischenschritt in der Anlage ab).



Nachteile

- Hohe Investitionen, da der Anwender den kompletten Entwicklungsaufwand allein trägt.
- Kein Wiederverkaufswert, da die Anlage ausschließlich auf einen Prozess ausgelegt ist.
- Extreme Inflexibilität bei Produktanpassungen, da schon kleine Bauteilrevisionen tiefgreifende Anpassungen erfordern können.
- Technische Weiterentwicklungen und Learnings aus Projekten lassen sich nur begrenzt nachrüsten.

Beispiele für Sondermaschinenbauer: MAFU Automation, Fastems, Schaeffler Special Machinery.

Hier setzen die nachfolgenden standardisierten Technologien an. Sie versuchen, typische Aufgaben der CNC-Fertigung zu verallgemeinern, um Kosten zu senken und Flexibilität zu gewinnen.

3. Handhabung von Vorrichtungen (Palettensysteme)

Bei komplexen Rohteilgeometrien (z. B. Guss- oder Schmiedeteile) oder empfindlichen Oberflächen ist ein direktes Greifen oft nicht möglich. Darum wird das Bauteil bei Palettensystemen vorab manuell auf eine Vorrichtung gespannt. Der Roboter bewegt anschließend **nicht das Bauteil, sondern die komplette Palette in die Maschine**. Häufig kommt diese Technik in Form von Rundspeichern, Linearspeichern oder Kettenmagazinen direkt vom Werkzeugmaschinenhersteller.



Vorteile

- Bedienung, Steuerung und Service kommen aus einer Hand.
- Für Maschine und Palettensystem gibt es einen zentralen Ansprechpartner.
- Ausschuss durch Fehlspannungen im mannlosen Betrieb wird vermieden, was bei langen Fertigungszeiten die Wertschöpfung sichert.



Nachteile

- Standard-Rundtische bieten oft weniger als 20 Positionen, sodass bei kurzen Spindelzeiten keine ausreichende autonome Laufzeit erreicht wird.
- Die Hardware wirkt zunächst preislich attraktiv. Hersteller refinanzieren Palettensysteme jedoch häufig über teure, systemgebundene Spannmittel und proprietäre Paletten, was die langfristigen Kosten erhöht.

Systembeispiele: Maschinenhersteller (OEMs): GROB (PSS), DMG MORI (PH Cell).
Unabhängige Spezialanbieter: LANG (Robotrex), MAFU-SHERPA (SherpaLoader® P-Serie)

Möglichkeiten zur Kostenkontrolle

Ein anwenderfreundlicher Gegenansatz ist es, die Fertigungszeichnungen für Spannvorrichtungen mitzuliefern. Dies ermöglicht es Betrieben, ihre Paletten auf eigenen Maschinen zu Selbstkosten zu fertigen. Diesen Ansatz verfolgt beispielsweise MAFU-SHERPA und senkt damit die **Total Cost of Ownership (TCO)** deutlich. Zudem werden Anwender unabhängiger vom Systemlieferanten.

4. Handhabung von Bauteilen

Bei der Bauteilhandhabung spannt der Roboter das Roh- und Fertigteil selbstständig über bauteilspezifische Greifer. In der Praxis dominieren **drei Grundkonzepte** zur Teilebereitstellung sowie ein Ansatz zur Kapazitätserweiterung: Rundtische, Hubtisch- und Schubladensysteme und kamerabasierte Systeme.

4a. Rundtische

Rohteile liegen in definierten Aufnahmen (Rastern) auf einem Drehtisch bereit. Der Roboter bestückt die Maschine aus dieser festen Drehbühne.



Vorteile

- Robuste Lösung für wiederkehrende Teilefamilien, die aus derselben Aufnahme entnommen werden können.
- Kurze Taktzeiten durch klar definierte, unveränderliche Bauteilpositionen.



Nachteile

- Begrenzte autonome Laufzeit, weil durch die Größe des Rundtisches der Materialspeicher limitiert ist.
- Erweiterungen sind oft nur über größere Tische oder zusätzliche Module möglich, was den Platz und das Budget belastet.
- Geringe Flexibilität bei Teilewechseln, da neue Geometrien meist angepasste Aufnahmen oder Umrüstungen erfordern.

Systembeispiele: HALTER (LoadAssistant).

4b. Hubtische / Schubladensysteme

Hubtisch- und Schubladensysteme nutzen gestapelte Ebenen, die sequenziell vor den Roboter positioniert werden. Die Teile liegen dabei in definierten Nestern, Spannpratzen oder auf Zwischenlagen.



Vorteile

- Deutlich höhere Speicherdichte als Rundtische durch die Nutzung mehrerer Ebenen.
- Platzsparendes Layout bei gleichzeitig guter Zugänglichkeit.



Nachteile

- Erhöhte mechanische Komplexität und Störanfälligkeit, insbesondere bei motorisierten Ebenen und intensiver Nutzung.
- Rüstaufwand und Umrüstzeiten steigen deutlich bei variierenden Rohteilgeometrien.

Systembeispiele: Robojob (Turn-Assist), Cellro (Xcelerate).

4c. Kamerabasierte Systeme

Kamerabasierte Systeme nutzen Bildverarbeitung, um Teile in Kisten, auf Blechen oder in variablen Trays zu lokalisieren. Eine 2D- oder 3D-Kamera erfasst Lage und Orientierung der Rohteile; darauf basierend berechnet die Software in Echtzeit Greifpunkte und passt die Roboterbewegung an. So kann ein 6-Achs-Roboter Bauteile auch **ohne starre Raster** präzise und prozesssicher greifen.

Vorteile



- Sehr hohe Flexibilität bei Varianten und Bauteilwechseln; häufig genügen Softwareanpassungen statt mechanischer Umrüstungen.
- Hohe Flächeneffizienz, da Kisten oder Boxen dicht gepackt werden können.
- Besonders geeignet für kleine und mittlere Losgrößen, bei denen starre Rastersysteme an ihre Grenzen stoßen.

Nachteile



- Technologisch anspruchsvoller als Rund- oder Hubtischlösungen.
- Leistungsfähigkeit hängt stark vom Applikations-Know-how ab; weniger erfahrene Anbieter haben teils Beleuchtungsvorgaben oder benötigen Musterteile vom Kunden.

Systembeispiele: SHERPA Robotics (SherpaLoader®, Pionier seit 2016), DMG (Robo2Go Vision, 2019), ABB (FlexLoader Vision, 2021) und Robojob (Pallet-Load Integrated, 2025).

4d. Kapazitätserweiterungen

Unabhängig vom Handhabungskonzept bleibt die **Speicherkapazität der Anlage** ein kritischer Faktor: Ist die Grundfläche begrenzt, muss die Kapazität nach oben ausgeweitet werden. In der Praxis dominieren hierbei zwei Ansätze:

Bei **Boxensystemen mit Auszügen** werden Kisten vertikal gestapelt. Ein Hubsystem oder der Roboter bringt die benötigte Ebene direkt in Greifposition.

Turmsysteme hingegen verwalten Paletten in automatisierten Speichertürmen. Der Roboter greift hier nicht in den Speicher, sondern bedient lediglich eine zentrale Übergabestation.

Vorteile



- Deutlich mehr Rohteile auf gleicher Grundfläche. Besonders relevant für mannlose Schichten und Wochenendbetrieb.
- Zusätzliche Ebenen oder Module können nachgerüstet werden.

Nachteile



- Hohe mechanische Komplexität treibt die Investitionskosten und Wartungsaufwände nach oben.
- Bewegte Massen führen zu erhöhten Anforderungen an Wartung und Sicherheitskonzepte der Zelle.

Systembeispiele für Boxensysteme: Cellro (Xcelerate), MAFU-SHERPA (SpaceBox)

Systembeispiele für Turmsysteme: Robojob (Tower)

5. Hybridsysteme

Hybridsysteme **kombinieren die Automation von Bauteil- und Palettenhandling** auf einer Plattform. In der Serienfertigung greift der Roboter Rohteile direkt; in der Kleinserie und bei Einzelteilen wechselt er Spannvorrichtungen bzw. Werkstückträger und positioniert sie über ein Nullpunktspannsystem auf dem Maschinentisch.



Vorteile

- Ein System deckt das komplette Spektrum von Einzelteilen bis zu Großserien ab.
- Bessere Maschinenauslastung, da standardisierte und individuelle Aufträge automatisiert bearbeitet werden können.
- Für Betriebe mit hoher Variantenvielfalt oft der einzige Weg, um Automatisierung mit überschaubarem Aufwand umzusetzen.



Nachteile

- Hohe Systemkomplexität (Software, Greiftechnik, Mechanik) und entsprechend höherpreisig in der Anschaffung.
- Hybridsysteme, deren Bedienkomfort nicht über Jahre optimiert wurde, sind für weniger qualifizierte Mitarbeiter oft schwer zu bedienen.

Systembeispiele: BMO (Platinum), MAFU-SHERPA (SherpaLoader® Hybrid).

6. Humanoide Roboter

Durch technologische Fortschritte rücken humanoide Roboter zunehmend in den Fokus industrieller Anwendungen. **Erste Prototypen** zeigen auf Fachmessen bereits einfache Anwendungen in der Maschinenbestückung und -entnahme, im Materialtransport sowie im Pick-and-Place-Bereich. Als zwei- oder mehrrädrige beziehungsweise beinbasierte Plattformen sind sie darauf ausgelegt, sich ohne bauliche Anpassungen in bestehende Werkshallen zu integrieren. Die technologische Basis bildet eine Kombination aus Greifsystemen, Sensorik und KI-gestützter Steuerung.



Vorteile

- Imitationslernen (sog. Imitation Teaching) ermöglicht eine schnelle Konfiguration, indem der Bediener eine Tätigkeit einmal vorführt und der Roboter die Sequenz selbstständig auf ähnliche Situationen überträgt.
- Langfristig können diese Systeme heute getrennte Technologien wie stationäre Roboter und autonome mobile Roboter (AMR) in einer flexiblen Einheit ersetzen.



Nachteile

- Die Anschaffungs- und Betriebskosten liegen derzeit noch jenseits der wirtschaftlichen Realität. Ein Marktdurchbruch wird erst realistisch, wenn die Gesamtkosten – Anschaffung plus Betrieb – um 50% sinken.
- Für den produktiven Dreischichtbetrieb fehlen humanoiden Systemen bislang die notwendige Ausfallsicherheit, verlässliche Schutzfunktionen und die erprobte Wartbarkeit etablierter Industrierobotik.
- Es existiert noch keine nahtlose Prozessintegration in bestehende CNC-Zellen, betriebliche Intralogistik und übergeordnete IT-Systeme.

Systembeispiele: Tesla, Boston Dynamics, AGIBOT, UNITREE.

Keine Lösung für aktuelle Probleme

Humanoide Robotik wird nicht von heute auf morgen klassische Automationssysteme ersetzen. Kurz- bis mittelfristig bietet diese Technologie keinen praxisreifen Hebel zur Produktivitätssteigerung, weshalb konventionelle Robotik (z. B. Sechs-Achs-Roboter, AMR) die relevante Säule zur Wettbewerbssicherung bleibt.

Warum sich **nicht jede CNC-Automation** automatisch rechnet

Eine Automatisierung garantiert nicht per se wirtschaftlichen Erfolg. Wenn sich Investitionen nicht amortisieren, liegt das meist an einer fehlerhaften Abstimmung auf den Fertigungsalltag. Die Praxis zeigt sechs typische Risikofaktoren, die Betriebe vor Investitionsentscheidungen prüfen müssen:

1

Ungeeignete Automationsart für den konkreten Fertigungsfall

Ein offensichtliches Beispiel für eine Fehlentscheidung wäre die Anschaffung einer Palettenautomation für die Großserienfertigung. Das Funktionsprinzip der Palettenautomation zielt darauf ab, Rüstzeiten zu reduzieren oder zu vermeiden. Da in der Großserie jedoch über lange Zeiträume identische Teile gefertigt werden, entfällt dieser Vorteil komplett.

2

Fehlende Flexibilität bei variantenreicher Fertigung

Mechanische Lösungen stoßen bei einem dynamischen Bauteilspektrum schnell an ihre wirtschaftlichen Grenzen. Starre Greifer- und Zuführsysteme verlangen bei jedem Geometriewechsel aufwendige Anpassungen, was wiederkehrende Stillstandskosten verursacht. Flexible, kamerabasierte Systeme sind hier überlegen, da sie Bauteile ohne mechanisches Umrüsten adaptiv handhaben.

3

Begrenzte autonome Laufzeit als wirtschaftlicher Engpass

Für mannlose Schichten in der Nacht oder am Wochenende ist die erreichbare Autonomiezeit entscheidend. Diese ergibt sich nicht nur aus der Spindellaufzeit, sondern maßgeblich aus der Kapazität des Materialspeichers, die wiederum durch die Reichweite des eingesetzten Roboterarms physisch begrenzt ist. Ohne mehrstöckige Speichererweiterungen läuft die Automation leer, bevor die Schicht beendet ist; sie rechnet sich kaum.

4

Eingeschränkte Wiederverwertbarkeit durch Systemintegration

Wird die Robotersteuerung direkt in die Bearbeitungsmaschine integriert, entsteht eine riskante Abhängigkeit vom jeweiligen Maschinenhersteller. Das mindert die Kompatibilität mit dem restlichen Maschinenpark und senkt die Weiterverwendbarkeit drastisch. Herstellerunabhängige Lösungen lassen sich dagegen zu transparenten Kosten flexibel integrieren.

5

Komplexität der Bedienung als unterschätzter Kostenfaktor

Zusätzliche Funktionen generieren nur dann Mehrwert, wenn sie im Betriebsalltag auch nutzbar sind. Fehlt dem Hersteller die Praxiserfahrung, wie Bediener das System einfach und intuitiv nutzen können, sinkt die Effizienz und es drohen kostspielige Bedienfehler und Stillstände. Entscheidend ist daher nicht die Anzahl der Funktionen, sondern deren tatsächliche Nutzbarkeit im Feld.

6

Herstellerstabilität als Risikofaktor

Eine Insolvenz des Anbieters – egal ob regionaler Player oder etablierter Konzern – führt fast immer zu fehlendem Support, eingeschränkter Ersatzteilversorgung und massivem Wertverlust der Anlage. Eine solide Kapitalstruktur oder starke Investoren im Hintergrund reduzieren dieses Risiko.

Wo sich kameragesteuerte CNC-Automation rechnet

Die HANNOVER MESSE 2026 hat gezeigt: Innovative Exponate zur Maschinenbeschickung haben meist eine Kamera an Bord. Der Grund dafür ist pragmatisch, denn **Kameras** machen eine Automation einfacher in der Anwendung und **wirtschaftlich attraktiver**. Aber warum ist das so? Der entscheidende Unterschied zu klassischen Lösungen liegt an zwei Stellen, nämlich der Bereitstellung der Rohteile und der Softwarekonfiguration.

Das Problem blinder Systeme

Ohne Kamera muss dem Roboter die exakte Entnahmeposition über mechanische Anschläge – meist als starre Rasterplatte – vorgegeben werden. Das führt in der Praxis zu einem Zielkonflikt, da größere Teile nicht in das feste Raster passen, weshalb mit Puffern gearbeitet werden muss. Ist das definierte Raster beispielsweise 50 % größer als nötig, verpuffen 50 % der verfügbaren Speicherfläche. Dieser ungenutzte Raum **reduziert die autonome Laufzeit**.

Zusätzlich verursachen Rasterplatten vier versteckte Nachteile:



Hohe Fertigungskosten: Die Platten müssen präzise gefertigt werden, damit der blinde Roboter prozesssicher greifen kann.



Handling-Aufwand: Die Raster müssen gelagert, gewechselt und bei jedem Teilewechsel manuell in der Zelle installiert werden.



Software-Komplexität: In der Steuerung muss definiert werden, welche Platte gerade aktiv ist.



Fehleranfälligkeit: Der Bediener muss dem System manuell mitteilen, welche Positionen im Raster belegt sind.

Der kameragestützte Gegenansatz

Automationen mit Kamerasystem verzichten komplett auf starre Matrizen. Mechanische Rüstvorgänge und aufwendige Software-Konfigurationen entfallen, was im Betriebsalltag kostbare Zeit spart. Die **geringere Systemkomplexität** ermöglicht es auch weniger qualifiziertem Personal, die Anlage sicher zu bedienen.

Oft wird mechanischen Systemen eine höhere **Robustheit** nachgesagt. Diese Aussage ignoriert jedoch menschliche Fehler. In der Praxis kommt es bei blinden Systemen regelmäßig zu teuren Kollisionen, wenn in der Software versehentlich eine falsche Platte montiert wurde oder Rohteile anders platziert wurden als konfiguriert.

Dementsprechend ist die Kamerasteuerung für die absolute Mehrheit der Lohnfertiger **in der Klein- und Mittelserienfertigung die wirtschaftlichste und flexibelste Technologie**.

MAFU-SHERPA: Der richtige Anbieter für kameragesteuerte CNC-Automation

Die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Optik setzen klare Grenzen: Erfahrung in der Praxis lässt sich dabei nicht durch Marketing ersetzen. Entscheidend ist nicht, wie robust eine Automation unter Laborbedingungen wirkt, sondern wie verlässlich sie im realen Fertigungsalltag läuft. Genau hier setzt der **technologische Vorsprung** von MAFU-SHERPA an: Er beruht auf der sehr großen installierten Basis standardisierter, kameragesteuerter Beladesysteme im Markt und ist damit das Resultat einer **konsequenten Ausrichtung auf reale Produktionsbedingungen**.

Kamerabasierte Erkennung unter realen Bedingungen

Für den Produktionsleiter zählt, dass sein Beladesystem in der Werkhalle mit wechselnden Lichtverhältnissen, öligen Oberflächen und teils reflektierenden Stangenabschnitten unterschiedlichster Geometrie zuverlässig arbeitet. Die **Kamerasteuerung von MAFU-SHERPA** wurde genau für diese Bedingungen entwickelt und erkennt Bauteile prozesssicher – und das zu einem Bruchteil der Kosten klassischer High-End-Vision-Software.

Die Mensch-Maschine-Schnittstelle: Bedienung ohne Schulungsaufwand

Eine Automation ist nur so wirtschaftlich, wie sie sich im hektischen Drei-Schicht-Betrieb bedienen lässt. Durch die systematische Auswertung des Feedbacks von tausenden Maschinenbedienern über ein Jahrzehnt hinweg hat MAFU-SHERPA die Dialogsteuerung gezielt für den Praktiker optimiert. Die Notwendigkeit tagelanger, teurer Anwenderschulungen entfällt damit.

- **Flexibilität beim Personaleinsatz**
Auch kurz eingearbeitetes Personal oder Zeitarbeitskräfte können neue Aufträge eigenständig anlegen.
- **Prozesssicheres Materialhandling**
Die Bereitstellung von Rohteilen und die tägliche Bedienung der Anlage erfolgen dank klar strukturierter Benutzerführung intuitiv.
- **Minimale Nebenzeiten**
Durch den Verzicht auf häufige Umrüstvorgänge wird selbst in mannlosen Schichten kontinuierlich gefertigt.

Für die Werkhalle entwickelt: Der SherpaLoader®

Sämtliche dieser praxisnahen Entwicklungen – von der unempfindlichen Sensorik bis zur intuitiven Dialogsteuerung – fließen direkt in der Baureihe des SherpaLoader® zusammen. Das System nutzt die **integrierte 3D-Kamera-** und Lasertechnologie, um Werkstücke vollständig ohne klassische Drehtische, teure Matrizen oder mechanische Anschläge auf **beliebigen Ablageflächen** zu erfassen. Um das Spektrum der Zerspanung lückenlos abzudecken, gliedert sich die Produktfamilie in zwölf spezialisierte Modelle auf.



Fallstudie **SherpaLoader®**

Automation mit maximaler Speicherkapazität bei der August MINK GmbH & Co. KG

Die Ausgangslage

Die August MINK GmbH & Co. KG produziert in Göppingen jährlich Millionen von Bürsten in über 250.000 Varianten. Für den Aufbau einer neuen Fertigungslinie für thermoplastische Kunststoffe war ein großer, zugleich hochflexibler Materialpuffer erforderlich. Ziel war eine mannarme 24/7-Produktion, die auch bei mehrfachen Produktwechseln pro Tag stabil läuft.

Die technische Lösung

MAFU-SHERPA integrierte eine Roboterzelle, die das spezifische Softwaremodul „Stapeln“ nutzt. Das System wurde so konfiguriert, dass der Roboter Werkstücke auf Paletten in bis zu zehn Ebenen stapelt.

Das wirtschaftliche Ergebnis

Durch die konsequente Nutzung der Bauhöhe steigt die Speicherkapazität einer einzelnen Palette auf weit über 1.000 Bauteile. MINK konnte den Personaleinsatz für reine Handling-Aufgaben deutlich reduzieren; die freigewordenen Fachkräfte werden heute in wertschöpfenden Tätigkeiten der Qualitätssicherung eingesetzt, während die Automation den kontinuierlichen Materialfluss rund um die Uhr autonom sicherstellt.



MAFU-SHERPA: Der richtige Anbieter für den preisbewussten Einstieg in die Automation

Für Betriebe, die wiederkehrende Teilefamilien automatisieren wollen, aber aktuell ihr Investitionsbudget schonen müssen, ist der **SherpaLoader® Eco** eine ideale Einstiegslösung. Das System ist konsequent auf einfache Be- und Entladevorgänge von CNC-Maschinen im Mehrschichtbetrieb ausgelegt und zielt auf einen schnellen ROI ab.

Engineering aus Deutschland, Hardware aus China

Der SherpaLoader® Eco verbindet deutsches Engineering mit chinesischer Hardware. So stammt die Robotik beispielsweise vom chinesischen Marktführer ESTUN. Anwender profitieren damit von **attraktiven Preisen** und erhalten zugleich bewährte Qualität, verlässlichen Service und CE-konforme Sicherheit.

Die wirtschaftlichen Hebel im Überblick:



Schlanke Inbetriebnahme: Die Anlage lässt sich zügig und ohne aufwendige Umbaumaßnahmen in bestehende Maschinenparks integrieren.



Niedriger CAPEX: Die Investitionssumme sinkt deutlich, die Einstiegshürde für die Automatisierung von Bestandsmaschinen wird spürbar reduziert.



Kostenreduktion: Ideal für Losgrößen von 5 bis 5.000 Teilen, die heute noch manuell und damit kostenintensiv eingelegt werden.



Risikominimierung: Ermöglicht die dringende Erschließung von Spät- und Nachtschichten trotz begrenzter Budgets – die Amortisation erfolgt direkt über eingesparte Personalkosten.

Der SherpaLoader® Eco sorgt dafür, dass strategisch notwendige Automationsprojekte nicht länger an Budgetgrenzen scheitern. Lohnfertiger können sofort manuelle Tätigkeiten abbauen, **Fachpersonal gezielt für wertschöpfende Aufgaben freisetzen** und gleichzeitig praxisnah Kompetenzen im Umgang mit Industrie-4.0-Technologien aufbauen.

Fallstudie **SherpaLoader® Eco** – Täglich 14 Spindelstunden mehr Laufzeit bei minimaler Investition



Die Ausgangslage

Die Schöbel Hermann CNC-Frästechnik GmbH verfügte über eine 5-Achs-Maschine (MIKRON HEM 500 U), die effektiv nur sechs Stunden pro Tag zerspante. Ziel der Geschäftsführung war es, die Spindelstunden zu verdoppeln, ohne zusätzliches Personal aufzubauen.

Die Herausforderung

Der Maschine fehlten eine Automationsschnittstelle, ein automatischer Türantrieb sowie freie Medienkanäle (Pneumatik/Hydraulik) in den Drehachsen für ein automatisches Spannsystem. Ein klassisches Retrofit durch den Maschinenhersteller kam aufgrund unverhältnismäßig hoher Kosten und langer Lieferzeiten nicht in Frage.

Die technische Lösung

MAFU-SHERPA konzipierte ein Retrofit. Statt tief in die Maschinentechnik einzugreifen, wurde die Automation so ausgelegt, dass der SherpaLoader® den vorhandenen Maschinenschraubstock weiterhin nutzt. Parallel wurden ein elektrischer Türantrieb sowie das erforderliche Roboterinterface in die Bestandsmaschine integriert.

Das wirtschaftliche Ergebnis

- Die Anlage überbrückt heute komplette Wochenenden ohne Personaleinsatz.
- Die effektive Spindellaufzeit wurde innerhalb eines Jahres von 6 auf über 20 Stunden pro Tag mehr als verdreifacht.
- Der wirtschaftliche Erfolg des Projekts ermöglichte unmittelbar die Folgeinvestition in ein weiteres Bearbeitungszentrum, diesmal von HERMLE.
- Das Projekt ist ein perfektes Beispiel dafür, dass auch kleine Unternehmen robotisieren können.



Häufig gestellte Fragen

Um die Projektplanung in die Werkstatt zu überführen, müssen Entscheidungsträger wiederkehrende technische und kaufmännische Parameter klar und objektiv bewerten.

Wie schnell rechnet sich die Automation (ROI)?

Der wesentliche wirtschaftliche Hebel liegt in der signifikanten Reduzierung des Maschinenstundensatzes. Bei **manueller Beschickung** werden die Fixkosten der Maschine (z. B. Abschreibung, Energie) sowie die vergleichsweise hohen Personalkosten auf eine begrenzte Spindellaufzeit innerhalb einer Schicht verteilt.

Im **automatisierten Mehrschichtbetrieb** hingegen erhöhen sich die effektiven Spindelstunden um ein Vielfaches, während die Personalkosten für das reine Bestücken weitgehend entfallen. Es verbleiben lediglich geringe Personalanteile für Rüstvorgänge und den Auftragsstart. Dadurch werden die Fixkosten auf eine deutlich höhere Auslastung verteilt.

- **Kalkulatorischer Effekt:** In der Lohnfertigung reduziert sich der Maschinenstundensatz durch eine gut ausgelastete Roboterzelle erfahrungsgemäß um etwa 30 bis 50 %, abhängig von Ausgangsauslastung und Lohnanteil.
- **ROI-Erwartung:** Bei einer zusätzlichen mannlosen Laufzeit von rund 10 Stunden pro Tag wird, je nach Teilemix und Stundensatz, typischerweise eine Amortisation im Bereich von etwa 9 bis 18 Monaten erreicht.

Ist das System mit meinem Maschinenpark kompatibel?

Moderne Automationssysteme wie der SherpaLoader® sind herstellerunabhängig konzipiert.

- **Neumaschinen:** Die Anbindung erfolgt über etablierte Industrieprotokolle wie Profibus, Profinet oder EtherNet/IP. Unabhängig davon, ob es sich um MAZAK, HERMLE oder DMG MORI handelt, stehen für alle namhaften Hersteller bewährte DNC- und Automationsschnittstellen zur Verfügung.
- **Bestandsmaschinen:** Auch ältere Anlagen ohne native Roboterschnittstelle lassen sich zuverlässig automatisieren. Die Integration erfolgt in der Regel über potenzialfreie Kontakte, M-Funktionen oder gezielte mechanische Retrofits, mit denen Start/Stop-Signale und Spannzustände sicher abgegriffen werden.

Wie starte ich systematisch in die Umsetzung?

Der erste Schritt ist niemals die Bestellung von Hardware, sondern eine objektive Analyse des Bauteilspektrums. Ein belastbares Projekt-Setup basiert dabei auf **vier klar definierten Schritten**:

- 1** Identifizieren Sie die **Teilefamilien**, die rund 80 % Ihres Produktionsvolumens bzw. der Maschinenbelegung verursachen.
- 2** Definieren Sie die **autonome Laufzeit**, die Ihre Anlage automatisiert zuverlässig erreichen muss.
- 3** Lassen Sie die **konkreten Anbindungsmöglichkeiten** Ihrer Zielmaschine (Schnittstellen, Signale, Spannmittel) technisch prüfen.
- 4** Bewerten Sie die **Losgrößenvarianz**: Bei hoher Varianz ist ein flexibles Kamerasystem sinnvoll, bei stabilen, wiederkehrenden Teilen genügen in der Regel mechanische Anschläge.

Bereit für den nächsten Schritt?

Die **Sicherung von Wettbewerbsfähigkeit** und Margen im D-A-CH-Raum gelingt lang-fristig nur über konsequente Kostenreduktion und eine signifikante Ausweitung der Maschinenlaufzeiten. Investitionen sollten daher gezielt in Systeme fließen, die kurze Rüstzeiten, hohe Flexibilität bei Bauteilvarianten und eine intuitive Bedienung sicherstellen; andernfalls wird der Mangel an Zerspanungsmechanikern lediglich durch eine neue Abhängigkeit von Programmierern ersetzt.

Um die **Automatisierungspotenziale Ihres Maschinenparks** objektiv und ohne Streuverluste zu bewerten, bietet MAFU-SHERPA einen strukturierten, datenbasierten Prozess:

1. Der digitale Automations-Check

Sie möchten wissen, in welchem Investitionsrahmen Sie sich bewegen? Nutzen Sie unseren **Online-Konfigurator** und beantworten Sie sieben kurze Fragen zu Ihren Produktionsparametern. Auf dieser Basis grenzen wir die passenden Anlagenkonzepte ein und Sie erhalten unmittelbar einen belastbaren Richtpreis, transparent, unverbindlich und **ohne zeitaufwendige Vor-Ort-Termine**.



2. Die kostenfreie Beratung

Sie haben konkrete Detailfragen oder möchten die Machbarkeit für Ihren Maschinenpark im Detail besprechen? In einem **kostenfreien Erstgespräch** analysieren unsere Automatisierungsexperten Ihre Situation und berechnen konkrete Potenziale zur Senkung von Rüst- und Stückkosten.



Ihr Ansprechpartner

Florian Andre
Geschäftsführer

fandre@mafu-sherpa.com
+49 711 2525 744 - 0

