

Chancen der Digitalisierung

Wie Sie fit für die Industrie 4.0 werden

✓ Inkl. praktischer
Checklisten!



Inhalt

Vorwort von Ulrich Alt	06
Diese Neuerungen kommen auf Sie zu	07-10
Rechnergestützte Fertigung	08
Die smarte Fabrik	09
Big Data und Machine Learning	09
Additive Fertigung	10
So bleiben Sie wettbewerbsfähig	11-12
Warum sich die Digitalisierung für KMUs lohnt	13-16
CAM als Grundlage für die Industrie 4.0	17-22
Probleme im Vorfeld erkennen	18
Immer alles zur Hand	18
Reproduzierbarkeit von Prozessen verbessern	19
Aus vergangenen Projekten lernen	20
Sich von Mitbewerbern abgrenzen	20
Produktivität von Mitarbeitern steigern	21
Synergieeffekte einer vollständigen Prozesskette nutzen	22
Quo vadis Digitalisierung?	24
CAM implementieren – 4 praktische Checklisten	25-34
Die Voraussetzungen klären	27-28
Die richtige Infrastruktur schaffen	29-30
Die eigentliche Implementierung	31-32
Die fortlaufende Nachbetreuung	33-34
Kontakt	36

Vorwort von

Ulrich Alt

Fertigende Unternehmen stehen aktuell vor einer Reihe von neuen Herausforderungen: Da ist der steigende Kostendruck, besonders durch die Konkurrenz aus Billiglohnländern. Kundenseitig müssen immer kürzere Lieferfristen bewältigt werden. Digitale Technologien beschleunigen Wirtschaftsabläufe, sodass sich die Time-to-Market-Zeitspanne verkürzt. Für die Fertigung bedeutet das: Technische Änderungen müssen auch zu späten Zeitpunkten im Fertigungsprozess noch umsetzbar sein.

Wie gehen Sie am besten mit diesen neuen Herausforderungen um? Wie stellen Sie sicher, dass Ihr Unternehmen für den Umbruch gewappnet ist, der sich gerade unter der Bezeichnung „Industrie 4.0“ vollzieht? Der erste Schritt besteht darin, die Digitalisierung nicht als Bedrohung, sondern als Chance zu begreifen: Richtig eingesetzt, können Technologien wie das Computer-Aided Manufacturing (CAM) Ihr Unternehmen zu neuen Höhen führen. In diesem Ratgeber erklären wir Ihnen, was es dabei zu beachten gilt und geben praktische Tipps für die Implementierung.

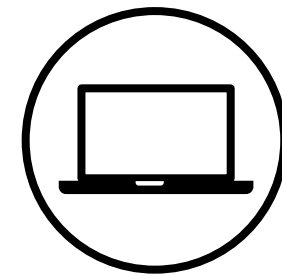
Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Ihr Ulrich Alt
Geschäftsführer WeSt GmbH

Industrie 4.0

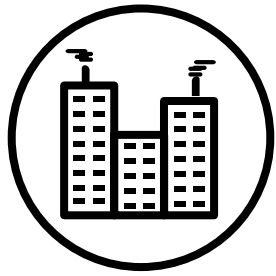
Diese Neuerungen kommen auf Sie zu

Die Industrie 4.0 hat die weitgehend selbstorganisierte Produktion in der digitalen Fabrik zum Ziel: Selbstkonfiguration, Selbstoptimierung und Selbstdiagnose lauten ihre Lösungen. Aber welche konkreten Technologien umfasst das? Welche Trends und Anforderungen kommen auf Sie zu? Die folgende Liste gibt einen Überblick.



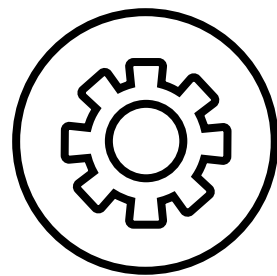
Rechnergestützte Fertigung

Moderne CAD- und CAM-Software bilden die Basis der digitalen Fabrik. Per Drag-and-Drop fügen Sie vorgefertigte Konstruktionselemente zeitsparend in Ihre Entwürfe ein. Genauso effizient erzeugen Sie am Rechner den NC-Code, anstatt auf dem lauten Shopfloor an Eingabemasken hantieren zu müssen. Außerdem reduzieren Sie so den Stillstand von Maschinen.



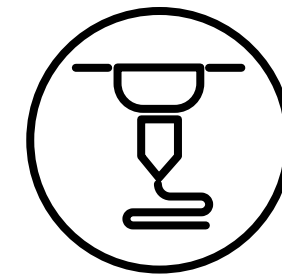
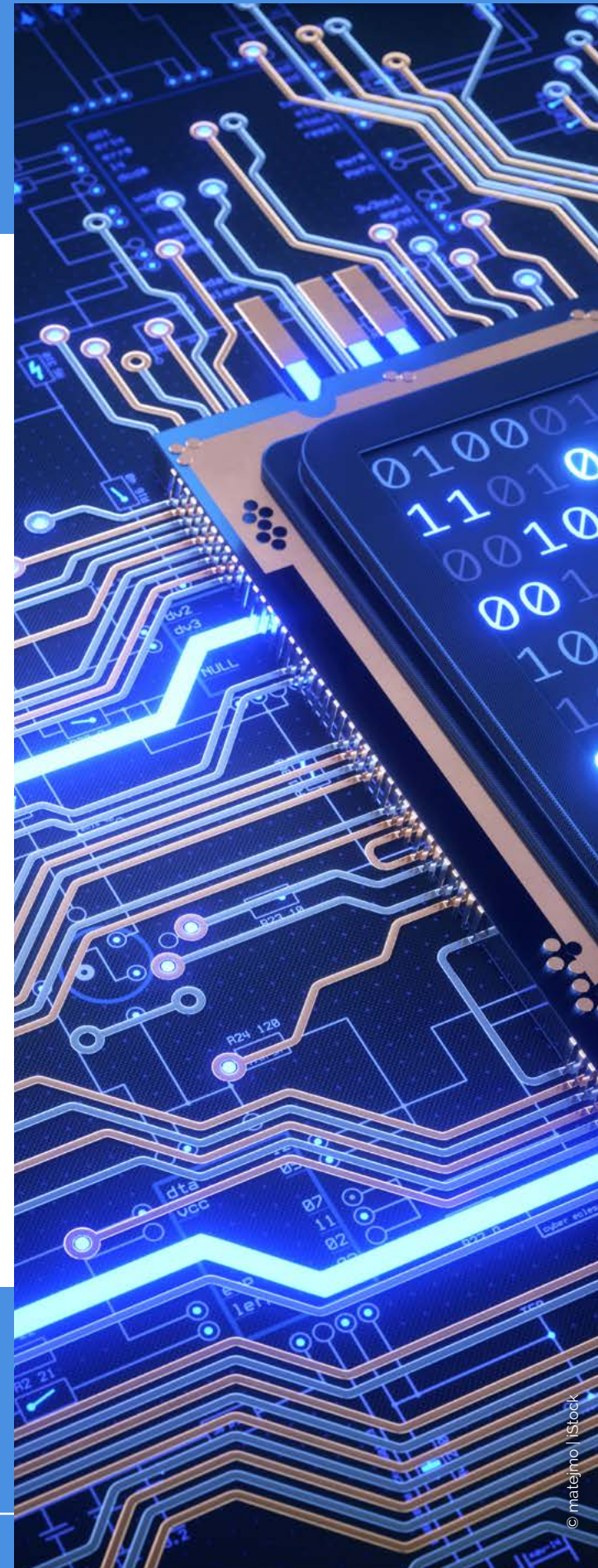
Die smarte Fabrik

Noch einen Schritt weiter geht die smarte Fabrik, die sich fortlaufend selbst kontrolliert und Störungen eigenständig behebt. Voraussetzung dafür ist der sog. digitale Zwilling – ein virtuelles Abbild Ihrer Anlage, basierend auf Sensordaten in Echtzeit. So lassen sich auch neue Optimierungsstrategien testen, bevor sie in der Praxis eingesetzt werden.



Big Data und Machine Learning

Ihre Maschinen produzieren täglich riesige Mengen Daten. Spezielle Algorithmen können diese Datenmassen auf Auffälligkeiten durchsuchen und so z. B. den drohenden Defekt einer Maschine vorhersagen. Auch der Stromverbrauch Ihrer Anlage lässt sich mit Machine Learning optimieren, indem historische Verbrauchsmuster analysiert werden.



Additive Fertigung

Die Stärke der additiven Fertigung besteht in der Produktion von komplexen Bauteilen. Eine Gasturbinenschaufel, die vorher mit zerspanenden Verfahren aus 20 Einzelteilen gefertigt wurde, kann nun per 3D-Drucker „aus einem Guss“ hergestellt werden. Besonders bei Einzelstücken wie in der Medizintechnik ist das von Vorteil.

KMUs und Industrie 4.0

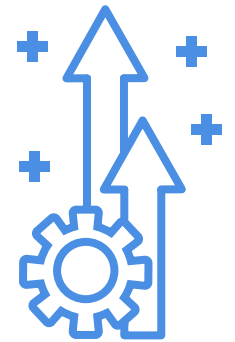
So bleiben Sie wettbewerbsfähig

Die aktuelle Umbruchsituation erfordert von deutschen KMUs eine klare Positionierung: Die eigenen Stärken müssen definiert werden, um in einem sich wandelnden Markt wettbewerbsfähig zu bleiben.

Fakt ist: In puncto Kosten befinden sich fertigende Unternehmen in Westeuropa in einer Wettbewerbssituation, die nicht zu gewinnen ist – und die auch nicht gewonnen werden muss! Kleinen und mittelständigen Betrieben aus Deutschland bieten sich andere Möglichkeiten, um sich zu differenzieren.

Produktivität steigern

Überdurchschnittlich gut ausgebildete Mitarbeiter, hochwertige Anlagen und ein Gespür für Prozesse bieten beste Voraussetzungen, um mit den vorhandenen Mitteln mehr herauszuholen. Fortlaufende Optimierungsmaßnahmen sollten deshalb auf der Agenda weit oben stehen.



Nischen identifizieren

Statt wie die Konkurrenz aus Fernost oder Osteuropa sich auf den Massenmarkt zu konzentrieren, kann es mehr Sinn machen, technologisch anspruchsvolle Nischenmärkte ins Auge zu fassen. Durch den hohen Grad an Spezialisierung sind Sie hier besser vor der Low-Tech-Konkurrenz gefeit und können sich mit der Zeit zum alternativlosen Partner entwickeln.

Service-Akzente setzen

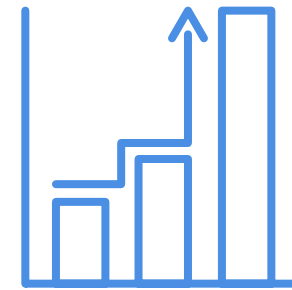
„Billig“ ist nicht das einzige Argument, das für B2B-Kunden aus High-Tech-Industrien zählt! Wer zuverlässig und auch noch in letzter Minute auf Änderungen reagiert, setzt sich positiv von Anbietern ab, die nur nach Schema F verfahren (können). Ein weiterer Ansatzpunkt: Schneller und verlässlicher liefern. Wenn in der Automobil-Industrie Stillstandzeiten anfallen, weil besonders günstige Zulieferer wieder eine Frist verpasst haben, dann ist das ein entscheidendes Argument für deutsche KMUs.



Chancen ergreifen

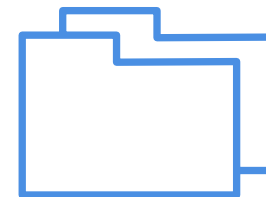
Warum sich die Digitalisierung für KMUs lohnt

Unternehmen, die auf digitale Fertigung setzen, profitieren von zahlreichen Vorteilen: die Produktion gestaltet sich flexibler, der Output steigt und Sie können schneller auf Kundenanfragen reagieren. Einer **Studie von Ernst & Young** zufolge erwarten Industrie-4.0-Betriebe über fünf Prozent Kosteneinsparungen durch neue digitale Technologien. Trotzdem verhalten sich deutsche KMUs bisher zögerlich, wenn es um die Umsetzung geht: Gerade einmal in 45 % der untersuchten Betriebe kommen bisher entsprechende Technologien zum Einsatz; die Steigerung zum Vorjahr betrug lediglich 4 %. Warum sich der Einsatz aber schon heute lohnt, belegen die folgenden Benefits:



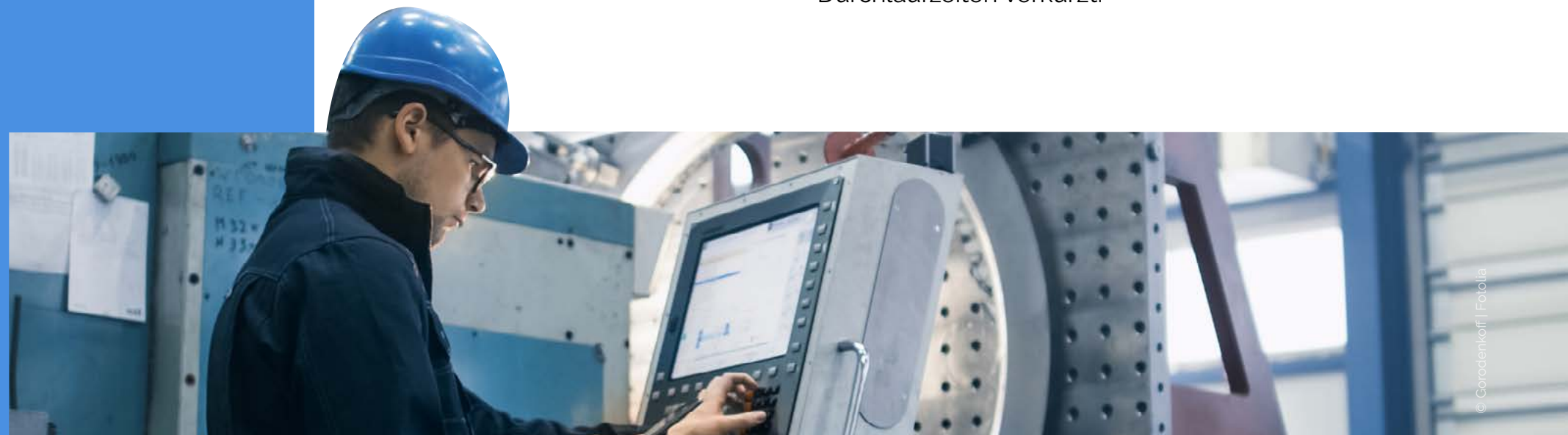
Produktivität erhöhen

Die digitale Fertigung bietet große Potentiale, was die Optimierung von Anlagen angeht. Beispiel Schweißtechnik: Schweißroboter erhöhen die Flexibilität, steigern die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und senken die Taktzeiten. Außerdem entlasten sie die menschlichen Mitarbeiter. Praktisch: Durch Offline-Programmierung lassen sich Schweißparameter schon während der Konstruktion einstellen.



Daten besser organisieren

Durch den hohen Datenoutput rechnergestützter Fertigung kommt es immer häufiger zu langen Suchzeiten und sogar Informationsverlusten. Abhilfe schafft Software für Produktdatenmanagement (PDM): Sie strukturiert große Datenmengen wie CAD-, CAM- und Dokumentationsdaten. Das Ergebnis: Alle Daten stehen zentral zur Verfügung. Außerdem werden durch den parallelen Zugriff auf die Daten die Durchlaufzeiten verkürzt.





Produktionsfehlern vorbeugen

Vermeiden Sie kostspielige Produktionsfehler, indem Sie Fertigungsprozesse im Vorfeld digital simulieren. Im Maschinenbau können das zum Beispiel Roboter- oder Schweißsimulationen sein. Blechbearbeitung profitiert von Umformsimulationen. Beim Fräsen lassen sich die Werkzeugbahnen simulieren, um Kollisionen zu verhindern. All das spart Ihnen Einfahrzeiten und minimiert die Fehlerhäufigkeit, speziell bei kleineren Losgrößen.



Datensicherheit mit der Cloud verbessern

Cloudbasierte Cybersecurity wird von vielen KMUs noch kritisch gesehen. Tatsächlich bieten seriöse Cloud-Dienstleister ein höheres Maß an Sicherheit, als mittelständische Betriebe das in Eigenregie leisten können. Dazu kommen die Vorteile cloudbasierter Lösungen: Daten werden zentral in einem System konsolidiert, auf das ortsunabhängig zugegriffen werden kann. Das ist hilfreich, wenn Mitarbeiter auf Geschäftsreise sind oder Kunden besuchen; auch die Zusammenarbeit mit Partnern und Zulieferern gestalten Sie so effizienter.

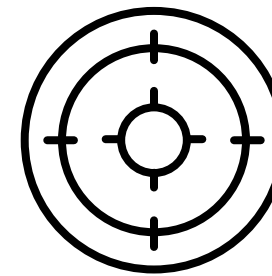
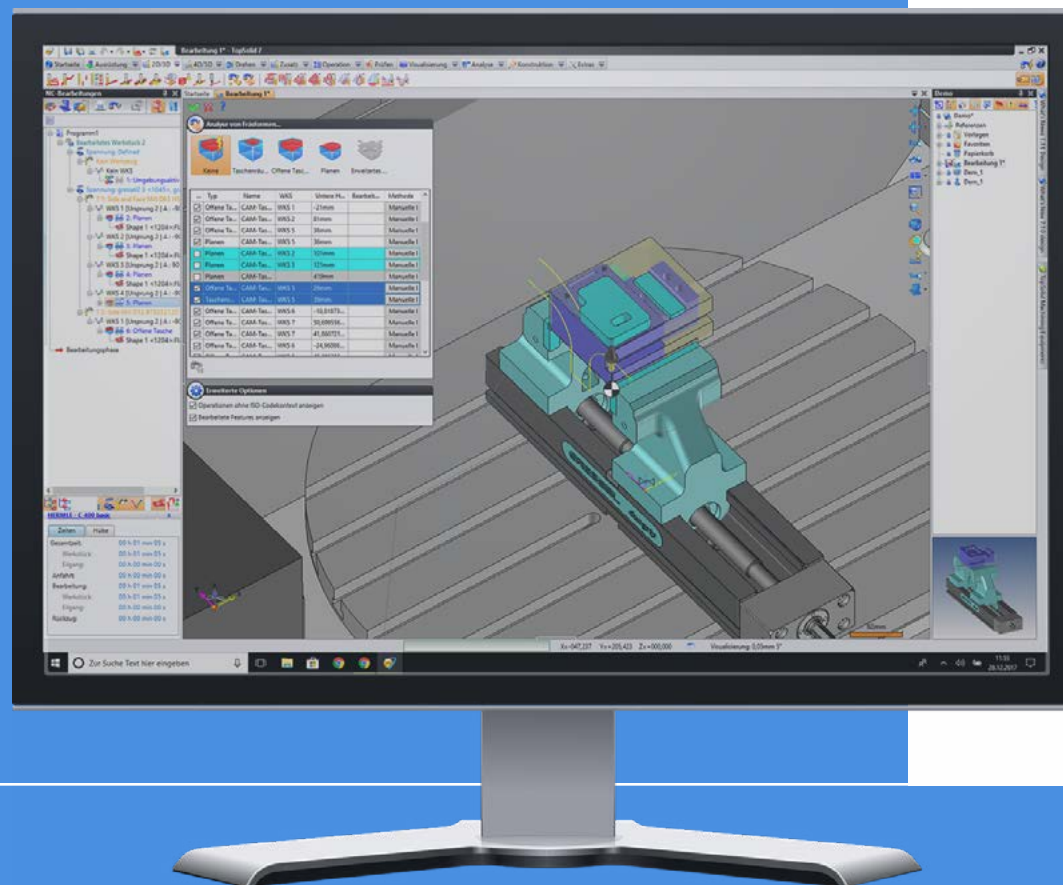
Dies sind nur einige wenige Beispiele, wie KMUs schon heute dank digitaler Fertigung mehr Flexibilität erreichen, Ressourcen besser nutzen und insgesamt effektiver arbeiten.



Eine Basis schaffen

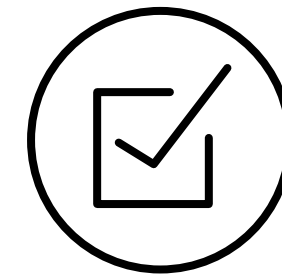
CAM als Grundlage für die Industrie 4.0

Die Vorteile von digitaler Fertigung für KMUs liegen also auf der Hand. Aber wo setzt man jetzt konkret an, um nicht den Anschluss zu verpassen? Die Antwort: an der Basis. Ein modernes CAM-System schafft die Voraussetzungen, um nach und nach immer speziellere Industrie-4.0-Anwendungen implementieren zu können. Durch eine durchgängige CAD-CAM-Prozesskette nutzen Sie weitere Synergieeffekte. Die Vorteile von CAM im Detail:



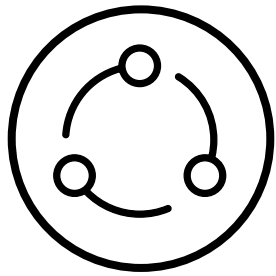
Probleme im Vorfeld erkennen

Anders als bei der werkstatorientierten Programmierung erlauben moderne CAM-Systeme die Planung des Bearbeitungsvorganges im Vorfeld. Egal ob Sie NC-Code erzeugen oder eine Maschinensimulation durchführen wollen: Potentielle technische Probleme werden schon in der AV erkannt und im Vorfeld vermieden.



Immer alles zur Hand haben

Nichts ist ärgerlicher, als wenn Sie kurz vor Fertigungsbeginn feststellen, dass ein Werkzeug vergessen wurde und sich der Startschuss deshalb verschiebt. Mit CAM-Software passiert Ihnen das nicht: Dadurch, dass Sie den Vorgang schon am Rechner komplett durchspielen, können Sie alle benötigten Fertigungsmittel wie Werkzeuge, Vorrichtungen usw. planen und rechtzeitig bereitstellen. Auch weil vor Ort nichts mehr „ausprobiert“ werden muss, reduzieren Sie so die Nebenzeit Ihrer Maschinen – und steigern die Auslastung und die Effektivität Ihrer Anlage.

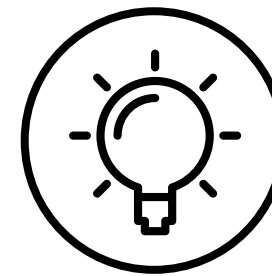


Reproduzierbarkeit von Prozessen verbessern

Statt mit verschiedenen Bedienoberflächen und Masken auf dem Shopfloor arbeiten zu müssen, sorgt das gleichbleibende Software-Interface für eine verbesserte Reproduzierbarkeit: Bewährte Bearbeitungsprozesse werden standardisiert, die Effektivität steigt. Dazu trägt auch bei, dass erprobte Techniken wie Werkzeuge oder Schnittwerte im System gespeichert werden können; besonders bei wiederkehrenden Vorgängen lässt sich so Zeit sparen. Im Ergebnis bedeutet das: Sie sind bei der Programmierung Ihrer CNC-Maschinen weniger von bestimmten Mitarbeitern abhängig. Und Sie können Kunden gegenüber verlässliche Aussagen treffen, was die Qualität, die Produktionszeit und die Kosten angeht.

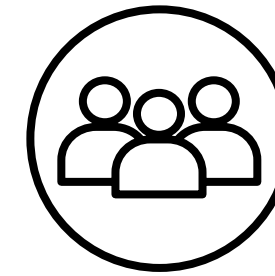


© ProstoSvet | Adobe Stock



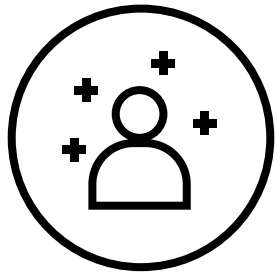
Aus vergangenen Projekten lernen

Mit CAM müssen Sie das Rad nicht jedes Mal neu erfinden: Rechnergestützte Fertigung ermöglicht die Übernahme vorhandener Bearbeitungen auf ähnliche oder geänderte Teile – ein neues Einlesen in Zeichnungen oder umständliches Umprogrammieren entfallen. In einer vollständigen Prozesskette geschieht diese Übernahme sogar automatisch. Für Ihren Betrieb bedeutet das: Sie können schneller auf neue Produkthanfragen reagieren und Liefertermine zuverlässiger einhalten.



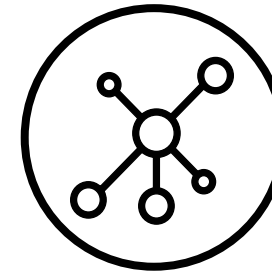
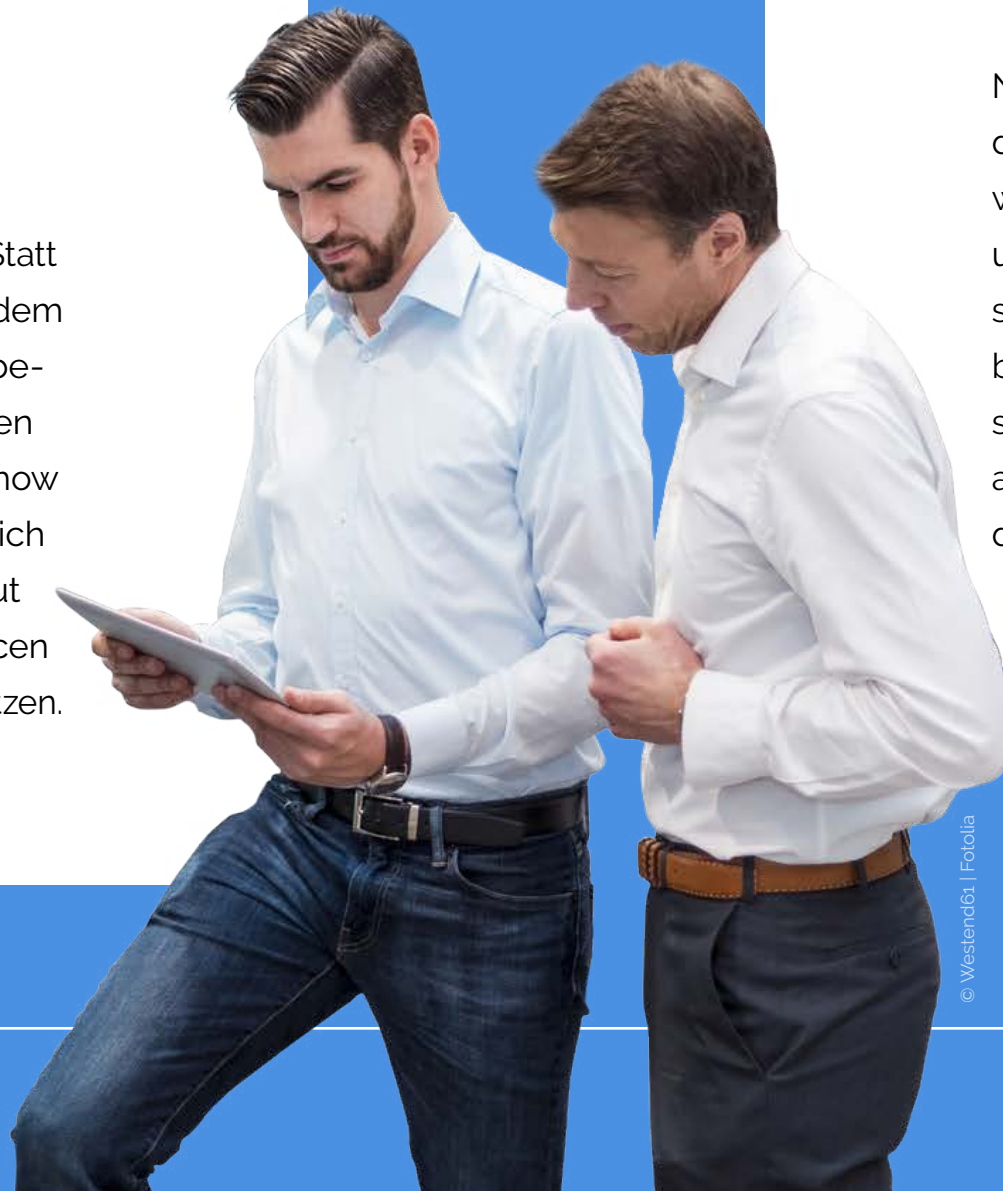
Sich von Mitbewerbern abgrenzen

Moderne CAM-Systeme ermöglichen die Fertigung von Teilen, die nicht jeder irgendwo irgendwie herstellen kann – bestimmte Bearbeitungsverfahren sind ohne CAM-System schlichtweg nicht durchführbar! Das bedeutet: Sie können sich als Lieferant von der Konkurrenz absetzen, weil Sie dem Kunden einen echten Mehrwert bieten.



Produktivität von Mitarbeitern steigern

CAM-Software multipliziert die Durchschlagskraft kompetenter Mitarbeiter: Statt deren Energie auf dem Shopfloor mit dem Programmieren umständlicher Eingabemaschinen zu vergeuden, geben Sie Ihnen Werkzeug an die Hand, das ihr Know-how unterstützt und verstärkt. Die wesentlich ruhigere Arbeitsumgebung im Büro tut ihr Übriges, um die mentalen Ressourcen Ihrer wichtigen Fachkräfte besser zu nutzen.



Synergieeffekte einer vollständigen Prozesskette nutzen

Noch einen Schritt weiter in Richtung Industrie 4.0 gehen Sie, wenn Sie ein Software-Ökosystem schaffen, in dem CAD und CAM nahtlos ineinandergreifen. Eine solche vollständige digitale Prozesskette bietet viele weitere Vorteile. So sind Abschreibfehler bei Geometriedaten praktisch ausgeschlossen, wenn die CAD-Software direkt mit dem CAM-Programm kommuni-

ziert. Außerdem sparen Sie sich Zeit und Kosten, weil sog. Medienbrüche vermieden werden. Das bedeutet: Dadurch, dass das Software-System aus einem Guss ist:

- werden alle relevanten Daten sofort gefunden
- bleibt die Datenqualität in jedem Prozessschritt erhalten
- erfordern Teileänderungen keine manuellen Anpassungsmaßnahmen
- werden wichtige Durchlaufzeiten nicht verlängert

Machen Sie den zweiten Schritt also nicht vor dem ersten: Schaffen Sie eine durchdachte Basis für Industrie-4.0-Applikationen in Ihrem Betrieb, indem Sie ein leistungsfähiges CAM-System installieren oder sogar eine vollständige digitale Prozesskette aufbauen.

Mit Bedacht modernisieren

Quo vadis Digitalisierung?

Wollen kleinere und mittlere Unternehmen die immensen Chancen der Digitalisierung nutzen, dann müssen sie jetzt aktiv werden. Es muss aber Klarheit darüber bestehen, welche Maßnahmen warum und in welcher Reihenfolge implementiert werden.

Der erste wichtige Schritt sollte darin bestehen, durch rechnergestützte Fertigung bzw. die Implementierung einer integrierten digitalen Prozesskette ein solides Fundament zu schaffen. Wenn dann schon nach kurzer Zeit Produktivitätssteigerungen und eine verbesserte Nutzung von Ressourcen zu beobachten sind, steigt auch die innerbetriebliche Bereitschaft, weitere Technologien wie Machine Learning oder die Aufrüstung zur smarten Fabrik voranzutreiben.

Zugespißt gesagt: Man darf die Digitalisierung genauso wenig ignorieren, wie man sie übers Knie brechen sollte. Um Ihnen das Finden der goldenen Mitte zu erleichtern, haben wir im Folgenden mehrere praktische Checkliste angefügt, welche die Integration von CAM in Ihr Unternehmen wesentlich vereinfachen.

CAM-System implementieren

4 praktische Checklisten

- ✓ Die Voraussetzungen klären
- ✓ Die richtige Infrastruktur schaffen
- ✓ Die eigentliche Implementierung
- ✓ Die fortlaufende Nachbetreuung

Der Veränderungsprozess

Voraussetzungen abklären

Blinder Aktionismus kann bei komplexen Technologien wie CAM schnell nach hinten losgehen. Deshalb sollten Sie zuerst die Voraussetzungen für den Veränderungsprozess klären. Das folgende 3-Punkte-Vorgehen hat sich in der Praxis bewährt:



1



Mitarbeiter einbeziehen

Es ist wichtig, dass Sie im ersten Schritt ein Auswahlteam bilden, welches Vertreter aller wichtigen Unternehmensbereiche beinhaltet. Dazu gehören mindestens: Mitarbeiter aus der Fertigung, die Erfahrung in der Bedienung der Maschinen haben; Mitarbeiter, welche die Arbeitsvorbereitung gestalten; Mitarbeiter aus der Leitungsebene der Fertigung; und, sofern vorhanden, Konstruktionsleiter und IT-Mitarbeiter. Das Team sollte Ihr Unternehmen im Kleinen repräsentieren!

2



Das Warum präzisieren

Wenn Teilen der Belegschaft das Warum eines CAM-Systems nicht einleuchtet, werden Sie enorme Schwierigkeiten haben, den Veränderungsprozess erfolgreich abzuschließen. Die erste wichtige Aufgabe des gebildeten Auswahlteams besteht deshalb darin, sich im Plenum darüber zu unterhalten, ob die Anschaffung eines CAM-Systems überhaupt sinnvoll ist und welche Auswirkungen das auf den Produktionsprozess hat. Welche „Pains“ werden ggf. durch ein CAM-System behoben? Welche klar definierten Ziele hat das Team für die Umsetzung? Wie lassen sich diese Ziele messbar machen, so dass wir wissen, ob wir auf dem richtigen Weg sind? All diese Fragen müssen im Vorfeld eindeutig beantwortet werden.

3



Bedenken ernst nehmen

Rechnen Sie damit, dass ein Teil Ihrer Mitarbeiter der Einführung eines CAM-Systems kritisch gegenübersteht. Nehmen Sie die Bedenken Ihrer Mitarbeiter ernst! Und evaluieren Sie: Gibt es eine echte Bereitschaft seitens aller Beteiligten, etwas zu ändern? Das gilt nicht nur für die Mannschaft auf dem Shopfloor, sondern auch für die oberen Etagen! Fragen Sie sich hier genauso kritisch: Ist eine klare Bereitschaft der Geschäftsleitung zu erkennen, diesen Veränderungsprozess durchzuführen?

Das CAM-System

Richtige Infrastruktur schaffen

Die Entscheidung für ein CAM-System ist gefallen – jetzt muss die Infrastruktur vorbereitet werden, in welche das CAM-System dann eingepflanzt wird. Unsere 4-Punkte-Checkliste hilft Ihnen dabei:

**1**

Fahrplan für die Maschinenanbindung erstellen

Klären Sie im Team ab: Welche Maschinen sollen in welcher Reihenfolge angebunden werden? Bedenken Sie dabei die aktuelle Maschinenauslastung, das Teilespektrum und die Personalsituation mit!

2

Zuständigkeiten klären

Legen Sie im Plenum fest: Wer macht was? Speziell fragen Sie sich: Wer bzw. wie viele Mitarbeiter übernehmen die Einführung des CAM-Systems und die spätere Programmierung? Und haben diese Mitarbeiter ausreichend Ressourcen zur Verfügung, z. B. Arbeitszeit, Schulungsbudget usw.

3

Anbindung an bestehende Infrastruktur planen

Besprechen Sie mit den Mitarbeitern an den Schnittstellen: Wie übernehmen wir die Daten aus der Konstruktion oder auch von Kunden in das neue CAM-System? Wie binden wir Maschinen, existierende Werkzeugvoreinstellungen und die Werkzeugverwaltung an? Existieren die Anbindungen, die wir benötigen, auch beim Anbieter der CAM-Software?

4

Datenverfügbarkeit abklären

Stehen uns die benötigten Daten zur Verfügung, z. B. Modelle der Maschinen und Werkzeuge? Falls nein, woher bekommen wir diese Daten?

Das CAM-System

Die eigentliche Implementierung

Nachdem Sie die geeignete Infrastruktur geschaffen haben, geht es nun endlich an die Auswahl und Implementierung des CAM-Systems. Damit Sie hier den richtigen Kauf tätigen, orientieren Sie sich einfach an unserer 6-Punkte-Checkliste:



1



Bearbeitungsverfahren

Unterstützt das CAM-System die von uns benötigten Bearbeitungsverfahren, wie z. B. Freiformflächenfräsen, 5-Achsen-Fräsen, Drehfräsen usw.?

2



Maschinensimulation

Können unsere geplanten Maschinen in der CAM-Software realistisch simuliert werden, sodass die Produktivität der Maschinen auch tatsächlich gesteigert wird? Das betrifft Spannmittel und alle anderen Bewegungen, insbesondere parallele Abläufe mit mehreren Werkzeugen und andere schwierige Konstellationen.

3



NC-Code

Ist der Ausgabe-Code der NC-Programme für die Mitarbeiter in der Fertigung akzeptabel?

4



Preis

Passt der preisliche Umfang der favorisierten CAM-Lösung in unser zuvor festgelegtes Budget?

5



Referenzen

Kann der Anbieter der CAM-Software auf vergleichbare und erfolgreiche Projekte verweisen, die bei uns ein gutes Bauchgefühl erzeugen?

6



Langfristigkeit

Trauen wir dem Anbieter zu, uns langfristig, über die reine Einführung der CAM-Software hinaus, zu unterstützen (s. auch nächste Checkliste)?

Das CAM-System

Die fortlaufende Nachbetreuung

Ein oft übersehener Erfolgsfaktor ist die Nachbetreuung und Optimierung im Anschluss an die Einführung eines neuen CAM-Systems. Mit unserer 3-Punkte-Checkliste holen Sie mehr heraus:



1



Internen Feedback-Kreislauf einrichten

Etablieren Sie einen Feedback-Kreislauf zwischen Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Leitungsebene. Das Feedback dient der Frage: Wer sollte was in Zukunft anders machen? Aus den Antworten auf diese Frage leiten Sie dann die entsprechenden Zuständigkeiten ab – es muss klar sein, wer für welche Probleme Lösungen finden muss!

2



Interne Nachkontrolle

Es muss eine Kontrollinstanz auf der Leitungsebene geben, welche überprüft, ob die Erkenntnisse des internen Feedback-Loops auch umgesetzt werden. Diese Person muss bei Bedarf nachschauen, wo es hakt, und dann nachsteuern.

3



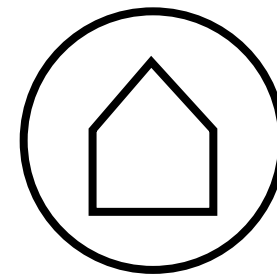
Externen Feedback-Kreislauf einrichten

Etablieren Sie auch einen Feedback-Kreislauf mit dem Anbieter Ihrer CAM-Software. Hier sollte es vor allem um diese Fragen gehen: Welche Änderungswünsche haben wir? Und in welcher Zeit und zu welchen Kosten werden diese Anpassungen umgesetzt? So holen Sie auch softwareseitig immer das Optimum heraus.

Kontakt

Sie wollen ein CAM-System in Ihrem Unternehmen einführen? – Dann wird es Zeit, dass Sie TopSolid kennenlernen! Kontaktieren Sie uns noch heute. Wir helfen Ihnen gerne persönlich und völlig unverbindlich weiter.

Hier mehr erfahren!



WeSt GmbH

Schnappacher Weg 14
66280 Sulzbach



Ansprechpartner

Ulrich Alt (Geschäftsführer)
Telefon 0049-6897-9248400
Fax 009-6897-92484-10
E-Mail ualt@west-gmbh.de