



### Liebherr-Verzahntechnik und TDM Systems

# Automatisierungs-Booster: Gut verzahnte Softwarelösung digitalisiert Prozesskette

Die Liebherr-Verzahntechnik GmbH fertigt am Standort Kempten in Deutschland seit Jahren bereits mannlos. Und das, obwohl keine ihrer Maschinen in Serie vom Band läuft. Dass die Firma trotz des hohen Individualisierungsgrades ihrer Produkte effizient, termingerecht und mit einer hohen Qualität produziert, liegt an der engen Verzahnung der eingesetzten Softwarelösungen. Und damit an ihrer Bereitschaft, sich konsequent von Insellösungen zu verabschieden.

Die Kemptener sind seit sieben Jahrzehnten einer der führenden Hersteller von Verzahnmaschinen und Automationssystemen. Doch die zunehmende Individualisierung der Maschinen, die immer kleineren Losgrößen, sowie die möglichst kurzen Durchlaufzeiten stellte Liebherr vor große Herausforderungen. Unter der Prämisse der Prozesssicherheit realisierten die Kemptener deshalb eine konsequente Digitalisierung und Automatisierung und stellen sich dem Wettbewerb mit Qualität und Flexibilität.

#### Automation ab Losgröße 1

Bereits seit den 70er Jahren liefern die Allgäuer schlüsselfertige Fertigungszellen und -linien. Und auch die eigene Fertigung ist hoch-automatisiert und demonstriert damit anschaulich, dass bei Liebherr „Flexibilität und Automatisierung Hand in Hand gehen“, betont Matthias Dodel, CAM-Programmierer und Systembetreuer Fertigungslinien bei Liebherr. Da in Kempten Kleinserien bis hin zur

Losgröße 1 mit einer großen Teilevarianz gefertigt werden, erfolgt die Automatisierung unter anderem über ein Liebherr Palettenhandlingsystem. Das zu bearbeitende Bauteil wird durch einen Bediener außerhalb der Maschine auf eine einheitliche Trägerplatte aufgespannt und dann bis zur Bearbeitung im integrierten Hochregallager zwischengelagert. Erteilt der Leitreechner den Auftrag zur Bearbeitung, wird die Trägerplatte mit Bauteil durch das Regalfahrzeug an das Bearbeitungszentrum übergeben und anschließend wieder abgeholt. Sämtliche Fahr- und Ein/Auslagerbewegungen erfolgen im mannlosen Automatikbetrieb.

Für hohe Standzeiten, trotz des hohen Individualisierungsgrades der Werkstücke, sorgt dabei die Software SOFLEX PCS (Production Control Software). Sie steuert den gesamten Fertigungsprozess und plant auf der Datenbasis des ERP-Systems den kompletten Ablauf. Im Zusammenspiel mit der TDM Werkzeugverwaltung wird damit „eine hochgradig flexible und dabei prozesssichere und effiziente Fertigung rund um die Uhr ermöglicht“, unterstreicht Dodel.

## TDM im Einsatz

### Ablösung veralteter Softwarelösungen

Mit der Entscheidung für ein automatisiertes Fräs- und Drehzentrum kamen auch die involvierten Systeme auf den Prüfstand und die gesamte Prozesskette wurde überdacht. Vor allem die bisher genutzte Werkzeugverwaltung passte nicht mehr zu den neuen Herausforderungen: „Es war eine proprietäre Insellösung, die auf unsere bisherige CAM Software zugeschnitten und damit nicht mit der neuen Lösung kompatibel war.“

Sie entsprechend anzupassen wäre sehr zeit- und kostenintensiv geworden, eine durchgängige Prozesskette über die gesamte Fertigung hätte kaum realisiert werden können. „Weil die Schnittstellen fehlten, wäre der weitere Einsatz der Software für uns zu einer ständigen Herausforderung geworden“, so Dodel.

Liebherr suchte deshalb von Anfang an nach einem Lösungspartner, „für den es keine technischen Grenzen in den Schnittstellen zu allen möglichen Anwendungen in der Produktion gibt“. Und weil sie bei ihren Referenzbesuchen bei zahlreichen CAM-Herstellern und auch innerhalb der Liebherr-Gruppe laut Dodel immer wieder auf hochzufriedene TDM-Anwender stießen, entschied sich Liebherr 2018 für die Werkzeugmanagement-Lösung von TDM Systems.



CAM-Programmierung mit direktem Zugriff auf Werkzeugdaten und -grafiken.

### Offene Systeme sichern Datentransfer

„TDM ist eine Software, die uns aufgrund ihrer Schnittstellenvielfalt alle Freiheiten bietet und uns ermöglicht, unser Digitalisierungskonzept effizient umzusetzen“, fasst Dodel die Managemententscheidung zusammen. Zudem sichert Liebherr mit dieser Entscheidung auch langfristig seine Investitionen – denn durch die gelebte Neutralität und Offenheit des TDM-Systems binden sie sich nicht an bestimmte Softwareanbieter in der Produktion.

Die Implementierung der Software war problemlos und auch der Datentransfer lief von Anfang an wie gewünscht. Schnell war deutlich: „Der Wegfall von Dateneingaben per Hand senkte die Fehlerquote auf null“, so Dodel. Genutzt wird TDM bei Liebherr nicht nur klassisch für die Werkzeugverwaltung, sondern auch als Dokumentenmanagementsystem für die CAM-Dokumente, NC-Programme oder Rüstanweisungen. Mit der Lager- und Vorrichtungsverwaltung werden alle Werkzeug- und Vorrichtungsbedarfe der Bearbeitungszentren bedient. Die Schnittstellen zum CAM-System ESPRIT, Fertigungsleitsystem Soflex und Voreinstellsystem Zoller ermöglichen den automatisierten Datenfluss. Auch interessant: Die Serviceabteilung nutzt die automatisierte Lageranbindung von TDM für die Verwaltung des Equipments der Monteure.



Einsetzen der Komplettwerkzeuge in die Be-/Entladestation.



**TDM ist eine Software, die uns aufgrund ihrer Schnittstellenvielfalt alle Freiheiten bietet und uns ermöglicht, unser Digitalisierungskonzept effizient umzusetzen.**

Matthias Dodel,

CAM-Programmierer, Systembetreuer Fertigungslinien und TDM-Projektleiter bei der Liebherr Verzahnstechnik





Ohne TDM wäre es nicht möglich, den Überblick über 3.800 Komplettwerkzeuge zu halten und diese in gleichbleibender Qualität, zum richtigen Zeitpunkt an die Maschine zu liefern.

Matthias Dodel,

CAM-Programmierer, Systembetreuer Fertigungslinien und TDM-Projektleiter bei der Liebherr Verzahntechnik



### Direkter Datenzugriff spart Zeit

Bei Kleinserien bis hin zur Losgröße 1 wird die NC-Programmierung schnell zum Flaschenhals der Fertigung. Wer keine zusätzlichen Mitarbeiter einstellen kann oder will, der ist laut Dodel darauf angewiesen, seine Prozesse zu optimieren. Liebherr ist das anschaulich gelungen. Sie erstellten mit derselben Mannschaft – trotz Maschinenparkerweiterung – innerhalb von vier Jahren ca. 5000 NC-Programme. „Dafür hätten wir früher zehn Jahre gebraucht“, freut sich Dodel über die umfassenden Zeitersparnisse. Parallel wurde von diesem Team der Werkzeugbestand digitalisiert, also die gesamte Werkzeugdatenbank aufgebaut und auch die weitere Datenpflege übernommen.

Dass die NC-Programmierer dank TDM so effizient sind, liegt an den Modulen zur Daten- & Grafikgenerierung, sowie der CAM-Schnittstelle von TDM-ESPRIT. Denn darüber sind die fix definierten Komplettwerkzeuge durchgängig und als digitale Zwillinge damit auch für die Simulation nutzbar. Zudem fällt damit die händische Dateneingabe während der Programmierung komplett weg.

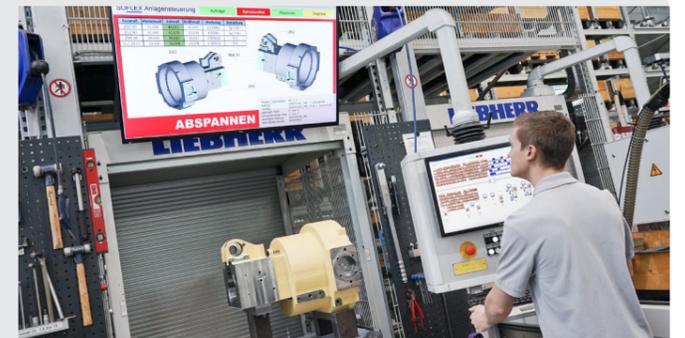
### 100% verfügbare Komplettwerkzeuge

Das Werkzeugmanagement dreht sich bei Liebherr ums Komplettwerkzeug: 3.800 Komplettwerkzeuge und 7.000 Vorrichtungen werden bei Liebherr verwaltet. Plant das Fertigungsleitsystem einen Auftrag, werden die dafür benötigten Komplettwerkzeuge ermittelt und der Bedarf mit den auf den Maschinen vorhandenen Werkzeugen bzw. mit den jeweiligen Standzeiten abgeglichen. Fehlen Werkzeuge, werden diese anhand einer Bedarfsliste aus Soflex montiert, voreingestellt und vermessen. Auch die Voreinstellung arbeitet dabei mit Daten aus TDM und greift automatisch auf die angelegten Solldaten zu. Es werden also nur noch Daten transferiert, nicht mehr eingegeben.

Der Werkzeugwechsel erfolgt bei Bedarf oder bei Ablauf der Standzeit voll automatisch, ohne menschliches Eingreifen. „Ohne TDM wäre es nicht möglich, den Überblick über 3.800 Komplettwerkzeuge zu halten und diese in gleichbleibender Qualität, zum richtigen Zeitpunkt an die Maschine zu liefern“, betont Dodel. „Ohne die Software wäre die Werkzeugversorgung damit schlichtweg nicht zu leisten und eine Automatisierung nicht möglich.“



Das Hochregallager, in dem die Bauteile bis zur Bearbeitung aufgespannt zwischengelagert und bei Bedarf automatisch entnommen werden.



Rüstplatz mit Zellsteuerung von Soflex.



Eindeutige Werkzeugidentifikation via Barcode.



Eindeutige Werkzeugidentifikation via Barcode.

# Fazit & Unternehmen

# ALLES AUF EINEN BLICK

Werkzeugmanagement verzahnt Prozesse & stellt Werkzeugverfügbarkeit sicher  
**TDM im Einsatz bei Liebherr Verzahntechnik**

## Automatisierung ohne Werkzeugmanagement undenkbar

„Zusammenfassend muss man festhalten, dass wir durch die automatisierte Datenübergabe von und zur TDM-Software immer mit prozesssicheren Daten arbeiten“, betont Dodel. Die TDM Werkzeugverwaltung hat bei Liebherr einen wesentlichen Anteil daran, dass die Verzahnung der Systeme und Prozesse funktioniert, dass Daten fließen und Abläufe automatisiert ineinander greifen. „Wir können dadurch unsere Kundenaufträge schneller umsetzen und sind

deutlich wettbewerbsfähiger, weil wir unsere Qualität auf einem konstant hohen Niveau halten können“, freut sich Dodel. Und um zukünftig noch effizienter zu werden, strebt Liebherr Verzahntechnik durch die Standardisierung der technologischen Richtlinien eine Reduzierung der Prozess- und Werkzeugvielfalt an. Ein Punkt, bei dem laut Dodel „TDM uns ebenfalls stark unterstützen wird“.

## Die Liebherr-Verzahntechnik GmbH: Verzahnungstechnik und Automationssysteme

Liebherr entwickelt und fertigt hochwertige Verzahnmaschinen, Verzahnungsmessgeräte, Verzahnwerkzeuge und Automationssysteme. Der Umsatz im Produktsegment Verzahnungstechnik und Automationssysteme lag im Jahr 2021 bei 210 Mio. bei aktuell 1664 Mitarbeitern an verschiedenen Standorten. Auch im Jahr 2021 wurden im Bereich Verzahnungstechnik und Automation Produkt- und Technologieeinheiten vorgestellt. Besonders im Fokus stand dabei das Thema Mobilität. Vor allem die Elektromobilität bot großes Potenzial für Verzahnungstechnologien, da zunehmend innenverzahnte Räder zum Einsatz kommen, die hohe Anforderungen an die Bearbeitungsqualität stellen.



### Maschinenbau

- Verzahnmaschinen
- Verzahnungsmessgeräte
- Verzahnwerkzeuge
- Automationssysteme



### Unternehmen

- 1664 Mitarbeiter an verschiedenen Standorten
- 1969 gegründet
- Hauptsitz Kempten im Allgäu (Deutschland)



### TDM im Einsatz bei Liebherr Verzahntechnik

- TDM Basismodul
- TDM Daten- und Grafikgeneratoren
- TDM Lagermodul u. TDM Vorrichtungsmodul
- TDM Integrated NC-Program Manager
- Schnittstellen zu Lager-system Kardex, Voreinstellsystem Zoller, Fertigungsleitsystem Soflex, NC-Programmiersystem Esprit

## BENEFITS



**Minimierung von Fehlerquellen:**

- durch kompletten Wegfall händischer Dateneingabe in Planung und Fertigung



**Keine Kollisionen mehr**

- durch falsch eingesetzte Werkzeuge



**100% Werkzeugverfügbarkeit an den Maschinen**

- in konstanter Qualität zum richtigen Zeitpunkt



**Absolute Prozesssicherheit**

- in der gesamten Prozesskette ermöglicht präsenzlose Fertigung auch übers Wochenende

### Situation vor der Einführung von TDM

- **Ablösung veraltetes Werkzeugmanagement- und CAM-System**, da nicht ausgelegt für die automatisierte Fertigung
- **Realisierung des Liebherr-Digitalkonzepts** und Neugestaltung der gesamten Prozesskette in Planung und Fertigung mit automatisiertem, durchgängigem Datenfluss
- **100%-Werkzeugverfügbarkeit** an der Maschine für ein automatisiertes Rüsten

### Prozess-Innovation

- **Effizientere CAM-Prozesse:** Zugriff auf durchgängige Daten und Grafiken sowie definierte Standardwerkzeuge für jede Maschine
- **Umfassende Vernetzung mit dem Fertigungssystemen** ermöglicht eine zuverlässige Werkzeugbedarfsplanung für alle Aufträge/Maschinen
- **Automatisierte Werkzeugbereitstellung** durch verfügbare Bedarfslisten und Montageanweisungen
- Schnittstellenvielfalt ermöglicht **komplett durchgängige Prozesskette** und **Werkzeugdaten-Support** in alle Systeme der Fertigung
- **Sicherstellung der Reproduzierbarkeit** durch Dokumentenverwaltung und Werkzeuglisten

**tdmsystems**

TDM Systems · A Member of the Sandvik Group  
[www.tdmsystems.com](http://www.tdmsystems.com)

TDM Systems GmbH  
Derendinger Straße 53 · 72072 Tübingen · Germany  
Phone +49.7071.9492-0 · Fax +49.7071.9492-707

TDM Systems, Inc.  
1901 N. Roselle Rd. Suite 800 · Schaumburg · IL 60195 · USA  
Phone +1 847.605-1269 · Fax 847.605-0586