

# Fahrzeugkrane mit Spitzentechnik aus modernster Fertigung.



# LIEBHERR

So baut man Krane.





## Die Liebherr-Werk Ehingen GmbH, ein führender Hersteller von Fahrzeugkranen.

Die Liebherr-Werk Ehingen GmbH wurde 1969 als ein selbständiges Unternehmen der Firmengruppe Liebherr gegründet. Sie befasst sich mit der Herstellung und dem Vertrieb von Teleskop-Mobilkränen und Gittermastkränen auf Mobil- und Raupenfahrwerken. Produziert und verkauft werden Fahrzeugkrane von Liebherr allerdings schon seit 1963.

Auf dem 322.000 m<sup>2</sup> großen Werksgelände entstanden in mehreren Ausbaustufen 75.000 m<sup>2</sup> überdachte Produktionsanlagen, die eine Kranherstellung nach modernsten Fertigungsmethoden ermöglichen. Über 143 Mio. DM wurden bis heute investiert, um auch in Zukunft der Nachfrage nach Kranfahrzeugen modernster Bauart gerecht zu werden. Im Ehinger Liebherr-Werk bauen mehr als 1.500 Mitarbeiter jährlich über 600 Fahrzeugkrane für einen internationalen Markt.

Liebherr hat die Fahrgestelle für seine Krane immer selbst gebaut. Mit diesem Know-how aus der Fahrzeugtechnik wurden schon früh Federungssysteme entwickelt, zum Beispiel das „Festbloc-System“ oder die „Niveaumatik-Federung“, die am Markt beispielhaft sind. Mit dem Bau des ersten Straßen-/Geländemobilkrans Typ LTM 1030 – bekannt als der LTM-Kran – wurde bereits 1978 die technische Grundkonzeption entwickelt, auf der heute die komplette LTM-Kranpalette von Liebherr basiert. In allen Mobilkränen kommt das eigengefertigte LICCON-Computersystem für Steuerung und Überwachung der Krane zum Einsatz. In puncto Sicherheit und Komfort wird dieses elektronische System den höchsten Ansprüchen gerecht. Seit 1996 kommen 6teilige Teleskopausleger mit ovalem Auslegerprofil und dem elektronisch gesteuerten Teleskopiersystem „Telematik“ zum Einsatz. Diese neue, anwendungsorientierte Auslegertechnologie bietet dem Kranbetreiber eine Vielzahl erweiterter Einsatzmöglichkeiten für Mobilkrane bei gleichzeitig verbessertem Preis-/Leistungsverhältnis.



## Aus der Entwicklung und Konstruktion kommt der technische Fortschritt.

In der allgemeinen Technik, im besonderen aber auch auf dem Gebiet der Stahlerzeugung und Verarbeitung, der Entwicklung hydraulischer und elektronischer Antriebs- und Steuerungssysteme sowie beim Fahrzeugbau sind ständig Fortschritte zu verzeichnen. Bei Liebherr werden neue Kenntnisse schnellstmöglich für den Fahrzeugkranbereich genutzt. Leistungsfähige Rechenprogramme stehen gleichermaßen zur Verfügung wie CAD-Anlagen (Computer Aided Design) zur schnellen, exakten und übersichtlichen Durchführung der Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben. In der Statik wird die Finite-Elemente-Methode zur optimierten Dimensionierung der Bauteile eingesetzt.

In aufwendigen Grundlagenversuchen werden die theoretischen Berechnungen aus Entwicklung und Konstruktion praktisch überprüft.

Über CAM (Computer Aided Manufacturing) wird die Verbindung von der Arbeitsvorbereitung zur Fertigung hergestellt, um den organisatorischen Gesamtprozess über EDV steuern zu können.

Ein praxisorientiertes Marketing schließt den intensiven Erfahrungsaustausch zwischen Kranbetreiber und Kranhersteller ein, so daß sich technische Lösungen bereits im Entwicklungs- und Konstruktionsstadium optimieren lassen.

Für ständige Innovationen, für ein hohes Maß an Flexibilität bei Kundenwünschen sowie für permanente Qualitätsverbesserung wird der Anteil an rechnergestützten Tätigkeiten in Entwicklung, Konstruktion und Fertigung laufend erhöht.

Für eine innovative Technologie mit Stahl, der ein neues Auslegerprofil zugrunde lag, erhielt die Liebherr-Werk Ehingen GmbH im Rahmen der Vergabe des Stahl-Innovationspreises vom Stahl-Informationszentrum Düsseldorf den 2. Preis.



Belastungstest am ovalen Teleskopausleger-Profil.



In Anerkennung und Würdigung der besonderen Leistung verleiht das Stahl-Informations-Zentrum der

**Liebherr-Werk Ehingen GmbH**

für das Projekt  
Neue Auslegertechnologie  
bei Teleskop-Mobilkränen

**den 2. Preis**  
in der Kategorie  
**Innovative Stahlprodukte**

Düsseldorf, den 10. Juni 1997

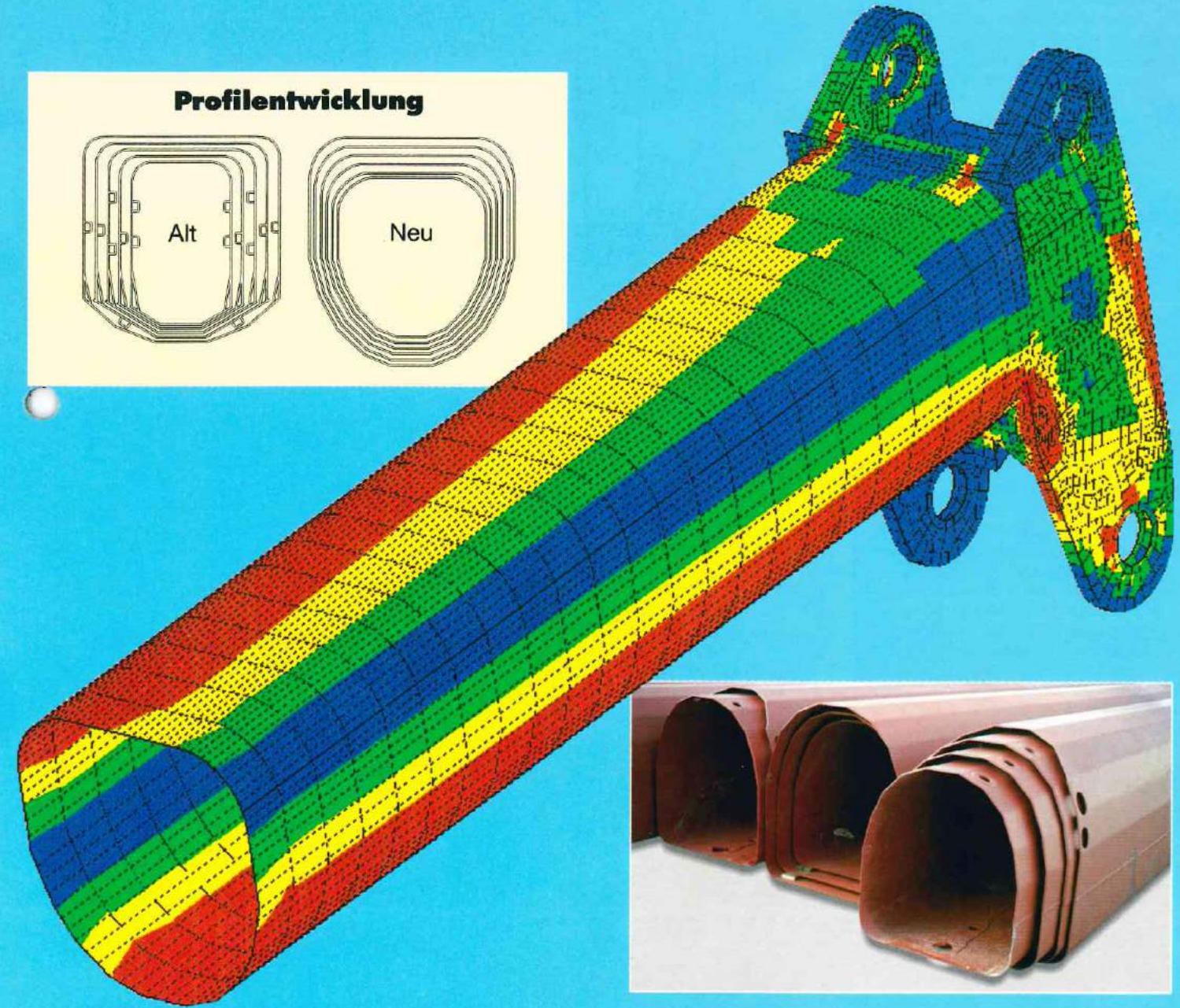
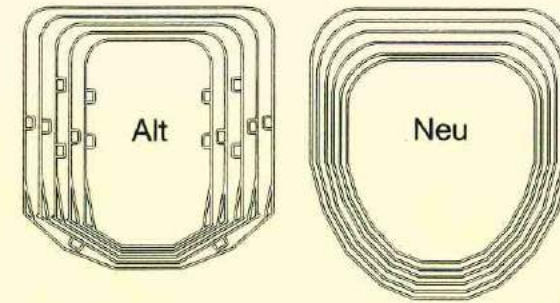
### Die Jury

Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. e.h.  
Winfried Dahl  
Dipl. rer. pol. Reinhard Engel  
Dipl.-Ing. Horst Marchard  
Johannes Rudnitzki  
Ewald Rüter  
Dr.-Ing. Ekkehard Schulz  
Dr.-Ing. e.h. Kurt Stähler  
Dr. Ruprecht Vondran  
Heinrich Weiss  
Prof. Dr. Claus Weyrich  
Prof. Dr. Peter Zec

*ES*  
Dr.-Ing. Ekkehard Schulz  
Vorsitzender des Vorstandes  
Stahl-Informations-Zentrum

*Dahl*  
Prof. Dr. Winfried Dahl  
Vorsitzende der Jury

### Profilentwicklung





## In der Vorfertigung ist der Feinkornbaustahl das wichtigste Material.

Der Auswahl, Dimensionierung und Verarbeitung von Feinkornstählen kommt beim Kran besondere Bedeutung zu. Aufgrund der Anforderungen aus dem Kranlastenheft - höchstmögliche Traglasten bei niedrigstem Eigengewicht - werden für alle tragenden Stahlbaugruppen ausschließlich hochfeste Feinkornstähle mit bis zu  $1.100 \text{ N/mm}^2$  Streckgrenze verwendet. Der Einsatz hochfester Stähle ermöglicht für viele Konstruktions-Baugruppen eine Verringerung der Blechdicke. Daraus resultieren niedrigere Material- und Verarbeitungskosten sowie ein geringeres Konstruktionseigengewicht. Der Zuschnitt der Bleche erfolgt auf CNC-gesteuerten Brennschneidmaschinen. Computerprogramme übernehmen die optimale Schachtelung der Brennteile. Mit Spezialbandschleifmaschinen werden an den Blechen die Schweißfasen angeschliffen. Für die Weiterverarbeitung zur Schweißkonstruktion werden die Stähle vorgewärmt und dann von geprüften Schweißern nach dem MAG-Schutzgasschweißverfahren zusammengesetzt. Auf Hub- und Wendevorrichtungen werden z.B. die bis zu 15 m langen Fahrzeugrahmen mehrfach gedreht, um immer in idealer Werkstückposition schweißen zu können. Die rechnergesteuerten, schweißtechnischen Prozesse werden dabei automatisch dokumentiert. Für das Schweißen von Kastenkonstruktionen, z.B. Schiebolme, kommen Schweißroboter zum Einsatz. Die hohe Schweißnahtqualität und die Geschwindigkeit machen diese Anlagen in einer modernen Fertigung unentbehrlich. Zur Qualitätskontrolle der Schweißverbindungen werden Ultraschall und andere zerstörungsfreie Prüfverfahren eingesetzt. Hochbeanspruchte Schweißnähte werden zu 100 % geprüft.





## Sondermaschinen für die Blechbearbeitung und die mechanische Teilebearbeitung.

Für die Bearbeitung der Bleche zu Verkleidungen, Abdeckungen, Behälter, Kabinen und Fahrerhäusern steht ein numerisch gesteuertes Blechlager sowie moderne CNC-gesteuerte Nibbel- und Laserbrennschneidmaschinen zur Verfügung. Nach dem Zuschneiden und Biegen der Blechteile werden diese an Handarbeitsplätzen mittels Vorrichtungen zusammengebaut.

Die mechanische Bearbeitung der bis zu 30 t schweren Bauteile wie Fahrzeugrahmen, Drehbühne und Teleskopausleger erfolgt auf zwei flexiblen Bearbeitungszentren mit 72-fachem automatischem Werkzeugwechsel und einer zusätzlichen Laser-Meßeinrichtung zum exakten Ausrichten der Werkstücke. Darüber hinaus stehen CNC-gesteuerte ein- und zwei-spindelige Sonderbohrwerke, Karusselldrehbänke und CNC-gesteuerte Bohr- und Fräswerke modernster Bauart zur Verfügung. Auflageflächen für Drehkränze, Winden und Drehwerke werden gefräst und gebohrt sowie Lagerungen ausgedreht. Eine Vielzahl von Werkstücken aus Stangenmaterial und formgebundenen Rohteilen werden auf modernen Werkzeugmaschinen mit automatischem Werkzeugwechsellern gefertigt. Hohe Antriebsleistung in allen Maschinen der spanabhebenden Vorfertigung sowie die Verwendung modernster Schneidwerkzeuge ermöglichen, verbunden mit durchdachten Fertigungsabläufen, eine kostengünstige Teilebearbeitung.





## Rationelle Vormontage verkürzt die Produktionszeiten.

Achsen, Motoren und Getriebe, Krankkabinen und Fahrerhäuser sowie die gesamte Fahrzeug- und Kranelektrik werden als einbaufertige Baugruppen vormontiert und getestet. Durch die direkte räumliche Anbindung der Vormontagebereiche an die Fertigungsbänder der Endmontage werden die Durchlauf- und Montagezeiten erheblich verringert. Im Vormontagebereich werden auch alle Rohrleitungen für die Druckluftanlage gebogen, die Hydraulikschläuche zugeschnitten und mit den vorgeschriebenen Anschlüssen versehen. In jeder Phase des Fertigungsablaufs sorgen modernste Montagevorrichtungen dafür, daß unsere Mitarbeiter von größerem Kraftaufwand oder unnötigen Belastungen befreit werden. Arbeitstische und Vorrichtungen lassen sich mit wenigen Handgriffen bequem in andere Arbeitspositionen verlagern. Denn es geht nicht nur um Sicherheit, sondern auch um mehr Humanität am Arbeitsplatz.

Die Fertigungstiefe, das heißt der Anteil an eigengefertigten Komponenten, wächst bei Liebherr ständig. Dieselmotoren, Hydraulikpumpen und -motoren, Drehwerke und Drehkränze, Hubwinden, Fahrerhäuser und Krankkabinen kommen aus eigener Fertigung. Das gewährleistet den hohen Qualitätsstandard auch im Detail und gibt funktionelle Sicherheit für das gesamte Kransystem. Denn das Entwicklungsziel bei der Antriebs- und Steuerungstechnik von Liebherr ist eine anwendungsoptimierte Technik zur Aufwertung des Endprodukts.





## In der Endmontage entscheidet die Flexibilität.

Die Fahrgestelle und Drehbühnen der Serien-LTM-Mobilkrane - das sind Geräte bis 400 t Traglast - werden an vier Montagebändern zusammengebaut. Parallel dazu läuft die Fertigung der Teleskopausleger. Von dieser flexiblen Fertigungsstruktur ausgenommen sind lediglich die Schwerlast- und Sonderkrane mit Traglasten bis 1200 t. Mit einer Reihe von selbstentwickelten Montagevorrichtungen erfolgt der problemlose Zusammenbau auch schwerster Einzelteile und Baugruppen. Zu Montagebeginn werden zum Beispiel die Fahrgestelle auf dem „Rücken liegend“ montiert und anschließend gedreht zur Komplettierung mit Abstützvorrichtungen, Dieselmotor, Fahrerhaus und Rädern. Die Anbauten sind vorlackiert und damit gegen Korrosion besonders geschützt. Danach rollt das Fahrgestell auf eigener Achse zu den Endmontagebändern der Drehbühnen, wo Kranoberwagen und Teleskopausleger zugerüstet werden. Wie in den Vormontagebereichen gilt auch bei der Endmontage das Prinzip „just in time“, das heißt die sofortige Verarbeitung von angeliefertem Material und damit die Vermeidung von Lagerzeiten und Kosten.

Die Maßnahmen zur Qualitätssicherung im Stahlbau und der Vormontage werden durch besondere Kontrollen in der Endmontage ergänzt. Die systematische Vorgehensweise bei der Überwachung der Qualitätssicherung erfolgt mit dem Qualitätsmanagement-System, das fehlerfreie Fahrzeugkrane zum Ziel hat.









## Kranabnahme nach internationalen Vorschriften.

Der Endmontage folgt die Kranabnahme. Je nach Bestimmungsland gelten für Fahrzeugkrane unterschiedliche Bau- und Abnahmevorschriften. Die Kranfahrzeuge unterliegen der StVZO oder den länderspezifischen Zulassungsbestimmungen. Achslasten, Bremsverhalten, Emissionswerte sowie die technische Sonderausstattung werden geprüft und zugelassen.

Für die Kransicherheit gelten die Vorschriften nach der UVV oder die Bestimmungen anderer internationaler Berufsorganisationen. Die Festigkeit der Bauteile, die Standsicherheit, aber auch die Arbeitsgeschwindigkeiten gemäß Lastenheft werden unter praxisgerechten Bedingungen kontrolliert und letzte Feineinstellungen vorgenommen. Das Korrigieren der LICCON-Computeranlage, die im Kran umfangreiche Informations-, Überwachungs- und Steuerungsaufgaben erfüllt, kann nach der Prototypenabnahme bei jedem einzelnen Kran direkt am Bildschirm vorgenommen werden.

Nach den Krantests werden die Geräte gründlich gereinigt und zur Endlackierung vorbereitet. Schichtdicke, Lackverlauf und vollständige Farbdeckung sind die Kriterien für eine perfekte Endlackierung, die in Farbe und Ausführung dem Kundenwunsch entspricht und nach den modernsten Gesichtspunkten heutiger Großfahrzeug-Lackierung ausgeführt wird.

In der 2.300 m<sup>2</sup> großen, modernst ausgestatteten Versandmontagehalle erfolgen dann die letzten Handgriffe: Ballast, Lastaufnahmemittel und Zusatzausrüstungen werden bereitgestellt, Verkleidungen und Beschilderungen montiert. Der komplette Schmierdienst wird durchgeführt; anschließend gehen unsere Spezialisten mit dem Kran auf Probefahrt.









## Programmbreite für jeden nur denkbaren Einsatz.

Die Kranpalette von Liebherr umfaßt Teleskop-Mobilkrane und Gittermastkrane mit Mobil- und Raupenfahrwerken sowie Industrie- und Sonderkrane für spezielle Einsätze.

Die kompakten LTM-Mobilkrane sind schnellfahrend bis 80 km/h und haben für den kombinierten Straßen- und Geländeeinsatz modernste Mobilkrantechnik. Die Palette reicht vom 2achsigen 35 t-Kran bis zum Schwerlastkran mit 800 t Traglast und 8achsigen Fahrgestell.

Der LTM 1030/2 ist weltweit der erste Mobilkran mit moderner Datenbus-Technik. Mit dieser Technik erfolgt der Datenaustausch zwischen den elektronisch ausgebildeten Funktionsinseln digital über nur noch ein Datenkabel.

Spezielle Arbeitsausrüstungen und Zusatzausleger erweitern die Einsatzmöglichkeiten der Mobilkrane. Der LTM 1225 hat zum Beispiel ein universelles Ausleger-system, bestehend aus Klappspitze, fester und wippbarer Gitterspitze sowie Teleskopauslegerabspannung und bietet so für jeden Einsatz die passende Ausrüstung. LTM-Mobilkrane werden auch mit einer Sonderausstattung zum Bergen und Abschleppen bei Feuerwehren im In- und Ausland eingesetzt.

Die LTL-Mobilkrane - mit Traglasten bis 160 t - werden ausschließlich für den Geländeeinsatz gebaut. Sie sind robust und leistungsstark und auf den Großbaustellen weltweit im Einsatz.

Beim Brückenbau, bei Montagen in Kraftwerken und Raffinerien, bei Fertigteilmontagen und beim Bau von Offshoreeinheiten arbeiten die Liebherr-Raupenkrane Typ LR mit Traglasten bis 1200 t. Sie heben und transportieren Lasten und erreichen Hubhöhen bis 250 m und Reichweiten bis 160 m.

Liebherr-Fahrzeugkrane bieten dem Betreiber einen hohen Produktnutzen, weil sie durch Spitzentechnik vielseitig einsetzbar sind.





LTM 1070/1



LTM 1120/1



LR 1650 mit SDBW-Ausrüstung



LTM 1050/1



LTM 1400





## Weltweiter Service - für Fahrzeugkrane unverzichtbar.

Das Unternehmen Liebherr fühlt sich dem Service besonders verpflichtet. Der zentrale Kundendienst im Herstellerwerk und die zahlreichen Servicestützpunkte weltweit bieten die besten Voraussetzungen für eine zuverlässige, effiziente Serviceorganisation. Ausbildung und Kenntnisstand sowie die Ausrüstung und die Einsatzbereitschaft des Servicepersonals werden der Devise „Soforthilfe“ gerecht. Ob es um Beratung oder Fehlererkennung, Wartung oder Reparatur geht, immer steht geschultes Fachpersonal zur Verfügung. Die zentrale Koordination der Montageeinsätze ist wirtschaftlich, hilft Kosten sparen, verkürzt Stillstandszeiten und erhöht die Verfügbarkeit des Krans. Durch moderne Kommunikationssysteme sind unsere Servicestützpunkte mit dem zentralen Ersatzteildienst im Herstellerwerk verbunden. Denn ein schneller und reibungsloser Ersatzteildienst ist die Voraussetzung für eine kostengünstige Instandsetzung.

Umfangreichere Reparaturen werden in dem modernen 2.500 m<sup>2</sup> großen Reparaturzentrum im Herstellerwerk in Ehingen, in den leistungsfähigen Servicestationen für Kranreparaturen in Berlin und Oberhausen und in den verschiedenen ausländischen Servicestützpunkten durchgeführt.

Das technische Wissen und die langjährige Erfahrung unseres Servicepersonals geben wir in Schulungen an die Techniker, Werkstattmeister und Kranfahrer unserer Kunden weiter.



Servicezentrum im Liebherr-Werk in Ehingen



Servicezentrum in Berlin/Alt-Bork

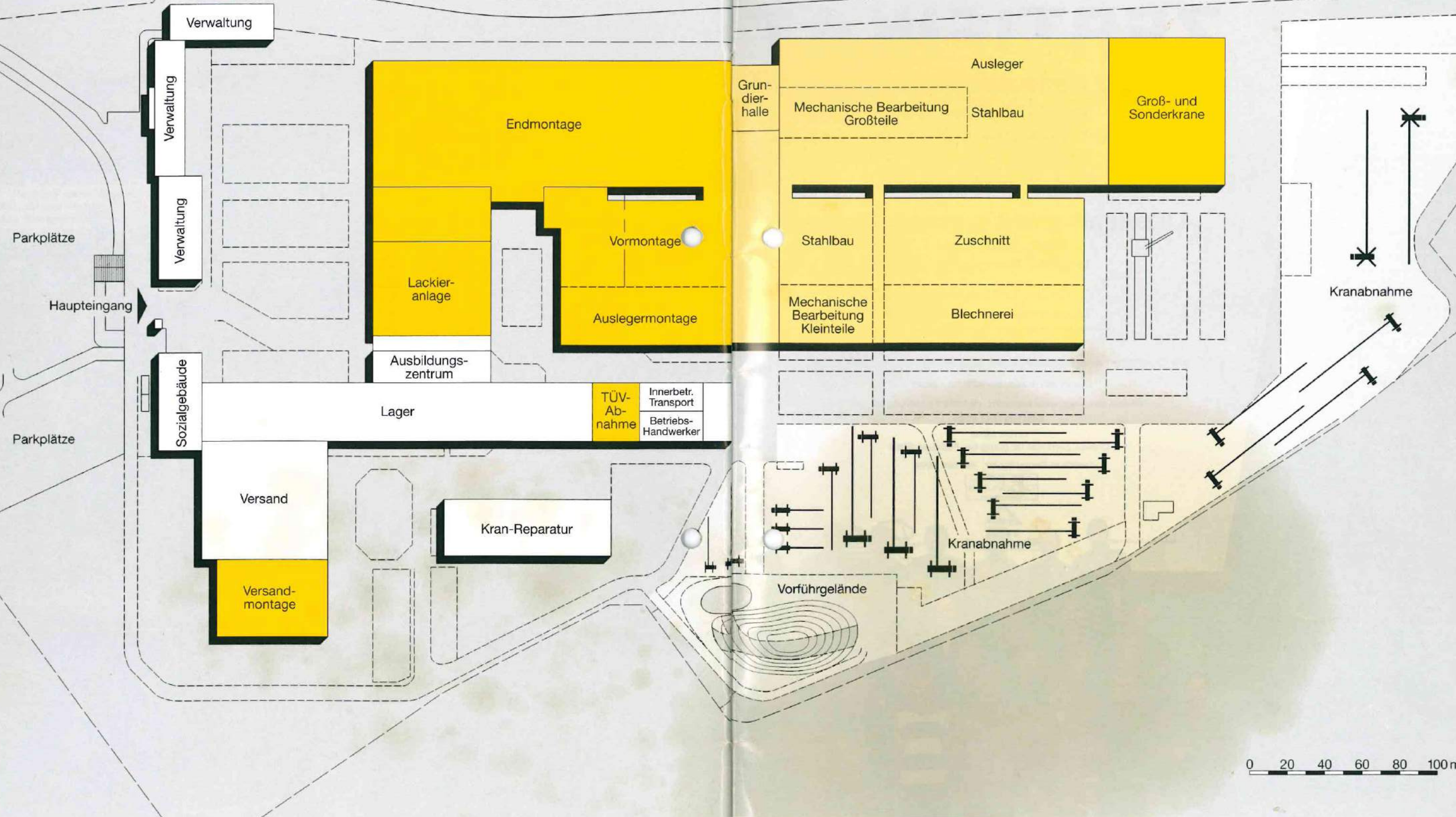




# Das Liebherr-Werk in Ehingen

← Richtung B 311 Ulm, Sigmaringen

B 465 Münsingen, Stuttgart →



- |  |  |   |                            |   |              |
|--|--|---|----------------------------|---|--------------|
|  | 322 000 m <sup>2</sup> Werksgelände      |  | Lagerplätze                |  | Vorfertigung |
|  | 75 000 m <sup>2</sup> überdachte Gebäude |  | Vorführgelände/Kranabnahme |  | Endfertigung |



## Das Qualitätsmanagement-System nach DIN EN ISO 9001.

Die Liebherr-Werk Ebingen GmbH kann seit 1994 die Zertifizierung ihres Qualitätsmanagements (QM-System) gemäß der DIN EN ISO 9001 vorweisen. Das Zertifikat wurde vom TÜV-CERT erteilt.

Bereits 1980, beim Bau des damals weltweit stärksten Raupenkrans Typ LR 1600, wurde bei Liebherr ein Qualitätssicherungssystem eingeführt, dem die kanadische NORM CSA Z 299 zugrunde lag. In dieser Norm wurde die Qualität nicht mehr produktbezogen definiert, sondern für alle Unternehmensaktivitäten in die Praxis umgesetzt. In den Folgejahren konnte die Qualität der Fahrzeugkrane laufend verbessert werden, wobei im gesamten Unternehmen klare Organisationsstrukturen und Arbeitsabläufe definiert wurden. 1990 baute Liebherr für die Bundeswehr 459 Mobilkrane vom Typ FKL und FKM mit 10 t bzw. 20 t Traglast. Diesem Auftrag wurde ein Qualitätssicherungssystem gemäß der NATO-Forderung „AQAP4“ zugrunde gelegt.

Ab 1992 begann ein Liebherr-Arbeitskreis das Qualitätssicherungssystem auf die DIN EN ISO 9001 auszurichten, vollständig zu definieren und in einem Qualitätsmanagement-Handbuch festzuschreiben. Damit wurde Qualitätsmanagement zu einem unverzichtbaren Bestandteil der Unternehmensstrategie.

Für die Aufrechterhaltung und Überwachung des Qualitätsmanagement-Systems sind speziell ausgebildete Mitarbeiter im gesamten Unternehmen zuständig.



# ZERTIFIKAT

Die TÜV CERT-Zertifizierungsstelle  
der TÜV Rheinland

**Sicherheit und Umweltschutz GmbH**

bescheinigt gemäß  
TÜV CERT-Verfahren, daß das Unternehmen

**LIEBHERR-WERK EHINGEN GMBH**

Postfach 1361  
D-89582 Ebingen/Donau

für den Geltungsbereich  
**Entwicklung, Produktion,  
Montage und Kundendienst  
von Mobilkranen**

ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht Nr. **3085**

wurde der Nachweis erbracht, daß die Forderungen der

**DIN EN ISO 9001**

erfüllt sind.

Dieses Zertifikat ist gültig bis **Februar 2000**

Zertifikat-Registrier-Nr. **09 100 3085**



Köln, den 04.07.1997



Änderungen vorbehalten.

P 268. 9.97

Nehmen Sie Kontakt auf mit  
**LIEBHERR-WERK EHINGEN GMBH**

Postfach 1361, D-89582 Ebingen/Do., ☎ (07391)502-0, Fax (07391)502-399