

Liebherr–Mobilkrane

Hochtechnologie von der schwäbischen Alb

Inhalt

1	Das Werk und seine Geschichte.....	1
2	Wie entstehen komplexe Produkte mit absoluter Qualität?.....	3
3	Rundgang durch die Produktion	4
4	Kriterien der Standortwahl	7

Die Exkursion des Naturwissenschaftlichen Vereins Darmstadt (<http://nwv-darmstadt.de>) im Juni 2017 galt zwar vornehmlich den in der Schwäbischen Alb wieder angebauten Alblinsen. Doch wir berücksichtigen immer auch den Kontext, in dem ein Exkursionsziel steht, seine Landschaft, seine Geologie und die Kultur der hier lebenden Menschen. Da fällt vor Ort unweigerlich der Blick auf einen Großbetrieb, der inmitten der Wälder und Felder am Rand der Alb über dem Donautal produziert: die Firma Liebherr, die hier nicht die dem gemeinen Konsumenten eher bekannten Kühlgeräte herstellt, sondern in ihrem Kerngeschäft der Baumaschinenproduktion tätig ist. Wie schon die hoch aufragenden Gittermastkrane signalisieren (Abb. 1), liegt der Schwerpunkt dieses Liebherr-Werkes auf Mobilkranen. Diesen Leuchtturm schwäbischer Hochtechnologie wollten wir uns ebenfalls ansehen und erhielten dankenswerterweise eine Führung, die sonst Kunden vorbehalten ist.

1 Das Werk und seine Geschichte

Unser Werksführer arbeitete seit 1972 im Unternehmen, zuletzt im Prüfzentrum. Als er vor ein paar Jahren in den Ruhestand trat, ließ er die aktive Verbindung mit seiner Firma nicht abreißen. Er hält sich topinformiert über die Produktionsketten beim Bau mobiler Krane in Ehingen und übernimmt qualifizierte Werksführungen – vornehmlich für Kunden.

Am Auftakt der Führung stand die übliche Übersicht zur Firmengeschichte. Diese begann in einem kleinen Holzhaus in **Kirchdorf an der Iller**, dem Stammsitz der Firma, an dem



Abb. 1: Eine weithin sichtbare Landmarke, die Gittermast-Großkrane auf dem Werksgelände von Liebherr in Ehingen.

heute die Sparten Betontechnik und Erdbewegung produzieren sowie Komponenten hergestellt werden. In diesem Häuschen entwickelte und baute der Firmengründer Hans Liebherr gemeinsam mit Konstrukteuren und Handwerkern des elterlichen Bauunternehmens im Jahre 1949 den ersten Turmdrehkran, weil er den hohen Bedarf an Maschinen im Baugewerbe nach den Zerstörungen des zweiten Weltkriegs erkannte. Aus dieser Keimzelle ist mit einer nahezu unglaublichen Rasanz in nicht einmal 70 Jahren ein weltweit agierendes und bei vielen Produkten marktführendes Unternehmen von über 42.000 Mitarbeitern und mehr als 9 Mia. € Umsatz geworden. Zum Vergleich: Für die Herausbildung eines vergleichbaren Weltkonzerns von knapp 50.000 Mitarbeitern mit einem Umsatz von an die 13 Mia. € hat die Darmstädter Firma Merck 350 Jahre benötigt.

Noch immer ist Liebherr familiengeführt, zurzeit geht die Leitung von den Gründerkindern Isolde und Willi Liebherr auf die dritte Generation über. Auch da erscheint Liebherr wesentlich konzentrierter als die noch zu 70 % im Besitz eines höchst vielköpfigen und komplizierten Familienclans stehende Fa. Merck KGaA in Darmstadt. Die Liebherr-Dachgesellschaft, die inzwischen in der Schweiz angesiedelt ist, lässt den dezentral organisierten elf Geschäftsfeldern viel Spielraum, ohne den die komplexen Hochtechnologien nicht zu entwickeln und zu produzieren wären (Abb. 2).

Die **Ehinger Mobilkrane** haben am Gesamtumsatz einen Anteil von gut 2 Mia. € oder 23 %. Das Ehinger Werk ist auch der flächenmäßig größte Produktionsstandort unter allen Sparten. Nur das Werk in Guaratinguetá/Brasilien ist in der Fläche größer, deckt aber mehrere Sparten an einem Standort ab und hat wesentlich weniger Mitarbeiter.



Abb. 2: Leistungsbeweis zum Tag der Offenen Tür – das Liebherr „Raupenkran-Mobile“. Der größte aller Gittermast-Raupenkrane mit einer Tragfähigkeit von 3000 t (LR 13000) hat den nächstkleineren Raupenkran freischwebend am Haken (LR 11350), dieser den kleinsten Gittermast-Raupenkran (LR 1350) und dieser einen Teleskopraupenkran (LTR 1100). Schlussendlich hat dieser ein Tablett am Haken, auf dem ein Modell des größten Raupenkrans steht, wie man es im [Liebherr-Shop](http://www.liebherr.com) kaufen kann. Die Schatten beweisen das Schweben der drei Kräne (und des Tablett) an den Haken des jeweils größeren Bruders. Davor hat sich die Ehinger Belegschaft zum Liebherr-Schriftzug aufgestellt.

Die Firmenexpansion zu einem vielspartigen Weltkonzern verlief – wie könnte es auch anders sein – durchaus nicht linear. Hier seien nur zwei von sicherlich vielen verschlungenen Pfaden dieser Entwicklung angedeutet:

In den 1980-er Jahren hatten die Ehinger Beschäftigten große Sorge um ‚ihr‘ Werk, weil die Konzernleitung die Verlagerung des Mobilkran-Baus nach Österreich betrieb. Grund waren Regulierungen durch den EU-Vorläufer der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG), die Liebherr als einschränkend empfand. Man wollte daher ins nahe Österreich ausweichen, das dem EWG-Verbund von BRD, Frankreich, Italien, Niederlande und Belgien nicht angehörte. Im dortigen Werk **Nenzing**, in dem heute Rauenkrane (wie in Ehingen), Hydroseilbagger sowie Ramm- und Bohrgeräte hergestellt werden (das erste von heute fünf Werken in Österreich), hatte man zunächst auch maritime Krane bauen wollen. Die offensichtliche Küsten- und damit Hafenferne führte dann allerdings nach der deutschen Wiedervereinigung im Jahre 2002 zur Gründung eines Produktionsstandortes in **Rostock**, wo Liebherr nun Schiffs-, Hafenmobil- und Offshorekrane produziert (1.600 Mitarbeiter).

Im von Auszehrung bedrohten Werk Ehingen löste die Produktionsverlagerung eine ganz andere Antwort aus. Offenbar war das Werk mit seinen Entwicklungsingenieuren schon damals so selbstständig, dass es nach innovativen Lösungen suchen konnte. So entstand in dieser Zeit der völlig neue Maschinentyp des **All-Terrain-Mobilkrans** mit Features wie: alle Achsen sind lenkbar, jedes Rad passt sich über Hydraulikzylinder Geländeunebenheiten an, das Fahrzeug kann auch bei extremen Temperaturen eingesetzt werden (Abb. 3). Allerdings gab es auch einen handfesten Anstoß für diese Entwicklung (und weniger die Idylle frei experimentierender Entwicklungsingenieure, die es heute wohl nicht einmal bei Google tatsächlich geben dürfte): Die Bundeswehr meldete Bedarf an solchen All-Terrain-Mobilkranen an und löste damit den Entwicklungsimpuls aus. Die Bundeswehrbeschaffung erteilte jedoch letztlich nicht Liebherr den Auftrag (was wieder einmal eine lobbyistisch geprägte Fehlentscheidung in der langen Geschichte problematischer Bundeswehr-Beschaffungen gewesen sein dürfte). Doch die Sowjetunion sprang in die Bresche und bestellte 300 Einheiten dieses neuen Mobilkrantyps für den Pipeline-Bau in Sibirien, wo das Gerät auch bei -40°C nicht ausfallen durfte. Seitdem ist dieser Krantyp extrem erfolgreich und wird ständig weiterentwickelt.



Abb. 3: der erste Liebherr All-Terrain-Mobilkran (LTM 1025) mit 25 t Tragleistung im Einsatz (aus einer Liebherr-Image-Broschüre).

Seitdem ist dieser Krantyp extrem erfolgreich und wird ständig weiterentwickelt.

2 Wie entstehen komplexe Produkte mit absoluter Qualität?

Bei der Entwicklung von Mobilkranen ist zu beachten, dass sie nicht nur in schwierigem Gelände zuverlässig arbeiten können, sondern auch über ganz normale öffentliche Straßen ihre Einsatzorte erreichen müssen. Hier schreibt die Straßenverkehrsordnung ein Rechteck von maximal 4 m Höhe und 3 m Breite vor, durch das jedes Kranfahrzeug hindurchpassen muss. Außerdem ist die Last auf jeder Achse mit maximal 12 t beschränkt. Innerhalb dieser drei elementaren engen Grenzen muss alles realisiert werden, was an Anforderungen ständig wächst – insbesondere die Wünsche nach immer höherer Leistungsfähigkeit der mobilen Krane, deren Steigerung unweigerlich mit Größenwachstum und Gewichtszunahme verbunden ist. Werden dann materialsparende neue Konstruktionen zur Gewährleistung der Straßenverkehrsanforderungen entwickelt, steigen im Gegenzug die Anforderung an die Qualität jedes einzel-

nen Bauteils. Deshalb sind Festigkeitsanforderungen auch bei Gewichtsminimierung sicherzustellen, muss jede Schweißnaht absolut zuverlässig gesetzt werden, sind die beim Stahlbau entstehenden Verzüge beim Schweißen im Sinne absoluter Maßgenauigkeit auszuschließen, usw. usf. Auch in den Zulieferfirmen sorgen Liebherr-Fachkräfte für die Einhaltung der hohen Qualitätsanforderungen.

Fehler in der Produktion lassen sich nur schwer nachträglich korrigieren, deshalb will man keine Kompromisse eingehen, um die geforderte hohe Qualität bereits am Arbeitsplatz sicherzustellen. Die Produktionskette eines jeden Bauteils ist rückverfolgbar, die Mitarbeiter werden immer wieder geschult und vor allem: sie werden alle im Werk ausgebildet. Das Werk Ehingen verfügt über ein Ausbildungszentrum, in das jedes Jahr bis zu 60 Auszubildende aufgenommen werden. Sie durchlaufen eine Projektphasen-orientierte Ausbildung in dem, was hier noch immer „Lehrwerkstatt“ heißt, in die immer wieder praxisorientierte Einsätze in der Fabrikation zwischengeschaltet werden. Großer Wert wird auf Teamfähigkeit gelegt und diese gezielt an „Arbeitsinseln“ gefördert, weil der Nachwuchs später im Werk zu 90 % in solchen Teams produzieren wird. Und: „diese Gruppen müssen sozial funktionieren“. Da Liebherr alle Auszubildenden nach Abschluss ihrer Lehre übernimmt, gelingt so der Transfer des werkeigenen Know-hows auf nachfolgende Generationen.

Das betrifft auch den Umgang mit modernen Produktionstechnologien: Im Fahrzeugbau ist heute jene Fertigungstechnik weitgehend obsolet geworden, die man früher mit „Fließbandarbeit“ im tayloristischen Sinne assoziierte und die auf der Aufteilung eines Produktionsvorgangs in elementarste Arbeits-handlungen basierte. Heute produzieren Arbeitsgruppen wesentlich komplexer und damit verantwortungsvoller. Sie werden dabei durch spezielle Maschinen unterstützt, die für einzelne Produktionsvorgänge gezielt entwickelt werden. Deshalb arbeiten heute in der Automobilindustrie fast schon mehr Leute in der Produktionsplanung und -vorbereitung als in der Produktion selbst.

Auch in der Kranfertigung kommen solche – meist im Unternehmen selbst entwickelte – Maschinen zum Einsatz. So erledigt z.B. eine große Apparatur das dauerhafte Einfetten der Mobilkran-Teleskopzüge, die im Betrieb zuverlässig über präzise montierte Gleitlager auf genau bestimmbare Auslegerlängen aus- und eingefahren werden. Eine andere Apparatur ist in der Lage, riesige Gittermastmodule in jede gewünschte Lage zu drehen und dort zu halten (die Kranausleger werden je nach Längewunsch aus mehreren Modulen am Einsatzort zusammengesetzt und über angeschweißte Gelenke per Bolzen miteinander verbunden). Dann können z.B. die gusseisernen Gelenke axial hängend unter der Gitterkonstruktion geschweißt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass sie sich beim Schweißen auch nur minimal zur Seite neigen. Ergänzende Apparaturen sorgen für Vorwärmung des Werkstücks und präzise Einhaltung der Schweißtemperatur, usw. usf.

In die Kranproduktion fließen nicht nur die Fertigkeiten der Facharbeiter in den Montagehallen ein. Deren Arbeit gründet wiederum auf dem, was an die 300 Entwicklungsingenieure allein in Ehingen an neuen Technologien implementieren oder selbst entwickeln. All diese Leute meint unser Werksführer, wenn er das ‚Geheimnis‘ des Firmenerfolgs auf den Punkt bringt: *Im Zusammenwirken vieler Spezialisten entstehen komplexe Produkte höchster Qualität.*

3 Rundgang durch die Produktion

Nach Einführung im Empfang (11 – *im Folgenden beziehen sich solche Nummern in Klammern auf Lokalisationen, wie sie im Werksplan der Abb. 4 nummeriert sind*) und Besuch der Kantine (10) beginnt die Führung in der **Vormontage** der Teleskopkrane (Halle 1). Vor der Halle lagern zahlreiche ineinandergeschobene Teleskopkran-Ausleger in grauer Grundlackierung. Es sind die zu Teleskop-Armen rundgebogenen Stahlbleche mit allen erforderlichen angeschweißten Stahlteilen. Diese bis zu sieben Elemente umfassenden Teleskopsätze werden von einer Thyssen-Krupp-Tochter geliefert, von der die erforderliche hohe Stahlqualität sichergestellt werden kann (die nichts zu tun hat mit chinesischem Massenstahl).

Die Vormontage bei Liebherr sorgt nun für die Komplettierung dieser Stahlrohlinge durch Fetten, Einbau präziser Gleitlager, Ergänzung des Hydraulikzylinders nebst seiner Leitungssysteme usw.

Winkel werden abgekantet. Was sich nicht kanten lässt, wird mit Schweißkanten versehen und geschweißt.

Stanzung und Laserzuschnitt von Blechen erledigt eine TruMatic 7000 der Firma Trumpf – ein Hersteller von Werkzeugmaschinen, Lasertechnik und Elektronik mit über 11.000 Mitarbeiter, einem Umsatz von 2,8 Mia. € und dem Stammsitz im württembergischen Ditzingen. Die TruMatic läuft 24 Stunden mit Selbstbestückung und Selbstabräumen, ihre Software wird im Technischen Büro von Liebherr konfiguriert (Programmierung der auszuführenden Operationen).

Wir passieren den **Stahlzuschnitt** (Halle 2), der sich mit Blechen dicker als 5 mm beschäftigt (*die Stahlbauer bezeichnen alles als „Blech“, was aus einer Stahlbramme gewalzt werden kann; das kann auch mal 17 cm stark sein*). Zunächst werden die Bleche zwecks optimaler Schweißbarkeit sandgestrahlt, so dass kein Rostkorn mehr anhaftet und sie wie Silber glänzen. Dann werden unzählige unterschiedliche Teile daraus geschnitten, gefräst, gebohrt und geflext, die die Produktionslogistik vor hohe Herausforderungen stellen, da in der Endfertigung jedes Teil zur rechten Zeit an der richtigen Stelle anzuliefern ist.

Diese **Endmontage** der Teleskop-Mobilkrane findet sodann in der größten Halle auf dem Liebherr-Gelände statt, die über 360 x 125 m misst (Halle 3). Auf drei parallelen Produktionsachsen, die zwar Schienen für Fahrwerk-Traggestelle haben, aber kaum noch „Bänder“ genannt werden können, werden zunächst die auf den Rücken gedrehten, zusammengeschweißten und vorlackierten stählernen Fahrgerüste mit allem ausgerüstet, was sie erst zum Kranunterbau werden lässt. Schnell erlangen die grauen Stahlkolosse eine verwirrende Komplexität an Schläuchen, Rohren, Hydraulikzylindern, Achsen, Bremsen und anderen Teilen, die von den Seiten her passgenau angeliefert werden. Dann wird das Fahrwerk umgedreht, der vom Liebherr-Werk in Biberach gelieferte leistungsstarke Dieselmotor eingesetzt und die bereits vollständig ausgestattete Fahrerkabine angefügt. Schließlich werden auch die Räder montiert und verbergen nun das komplexe Funktionsgewirr am Fahrgestell.

Jetzt ist der zukünftige Mobilkran in der Lage, sich selbst zu bewegen. Es steht noch – wie in der Automobilindustrie beim Zusammenfügen von Fahrwerk und Karosserie – die „Hochzeit“ an: Von einer parallelen Produktionsstraße kommt das Drehgestell mit seinem Herzstück, einem Kugeldrehkranz (ebenfalls aus dem Liebherr-Werk in Biberach), und aus der Vormontage der Kranausleger. Nun ist der Kran komplett, kann in die technische Prüfung, Abnahme und Auslieferung.

Wir aber haben noch eine letzte große Halle zu absolvieren (12), in der die **Raupenkrane** montiert werden. Meist erhalten sie Gittermasten als Aufbau, die sich aus mehreren Modulen zusammensetzen. Hier gibt es keine „Bänder“ wie bei den Teleskopkränen – nicht nur weil die Stückzahlen geringer sind, sondern weil diese Giganten der Baustellen so groß geraten, dass sie ohnehin nur in Einzelteilen per Tieflader an ihre Einsatzorte gelangen können. Sie werden hier einmal zusammengebaut, getestet und dann wieder transportfähig demontiert.

Für den größten aller Raupenkrane, den Liebherr bislang erst viermal gebaut hat und der die unvorstellbare Last von 3.000 t heben kann, werden 70 Tieflader benötigt, um ihn demontiert an seinen Einsatzort bringen zu können. Allein der Gittermastkopf dieses Krans, in den die Umlenkrollen montiert werden, hat ein reines Stahlgewicht von 27,2 t. Diese Angabe ist auf einem angeschweißten Stahlschild zu lesen, dessen „Beschriftung“ von einem Laser ausgeschnitten wurde. Jedes Stahl-Großmodul hat ein solches Gewichtsschild – schon damit die Transporteure der Einzelteile unmissverständlich wissen, welche Lasten sie zu bewegen haben und ob sie ihre Achslastbeschränkungen einhalten können.

Auf die Frage, ob er den Preis dieser Maschine verraten dürfe, antwortete unser Werksführer mit dem Hinweis „Das ist ein Schnäppchen, 1/3 Ronaldo“ und fügt konkretisierend hinzu: „um die 30 Mio. €“. Er hatte wohl nicht mehr genau im Blick, was die „Welt“ Ende 2016 verkündet hatte: dass der Fußballer Cristiano Ronaldo im vorangegangenen Jahr 2015 mehr als 227 Mio. € eingenommen habe – 23,5 Mio. € aus seinem Vertrag bei Real Madrid und 203,8 Mio. € aus allen anderen Geschäften, insbesondere aus seinen Verträgen mit der Werbeindustrie (www.welt.de/).

Da lässt sich nur fassungslos konstatieren, dass ein kickender Rasengockel ganz allein ein Mehrfaches jenes Wertes einfahren kann, den viele hochqualifizierte Spezialisten in Ehingen an Hochtechnologie entwickeln, konstruieren und fertigen.

Zum Abschluss unseres Rundgangs wurde auf dem Hof, auf dem die Krane zur Abnahme stehen (17) das im Werksgelände geltende Fotografierverbot aufgehoben und ein Gruppenbild mit dem Star im Liebherr-Programm, dem Raupenkran LR 13000 gestattet (Abb. 5). Bei dessen Dimensionen konnten natürlich nur Teile von ihm aufs Bild gelangen.



Abb. 5: Raupen, Fahrgestell, Fahrerkabine und Beginn der Gittermasten des größten Liebherr-Krans, des LR 13000. Davor jener Teil unserer Besuchergruppe, der gerade nicht selbst fotografiert.

4 Kriterien der Standortwahl

Zum Schluss noch ein Antwortversuch auf eine grundsätzliche Frage: Was hat Liebherr veranlasst, in Ehingen das größte Werk im Konzern zu entwickeln, wo weder ein Autobahn- noch ein Gleisanschluss existiert und in dessen Nähe auch keine Rohstoffe gewonnen werden, die das Unternehmen verarbeiten könnte?

Erste Antworten bleiben eher klischeehaft: Der Firmenchef habe das mit dem Bürgermeister von Ehingen beim Skifahren ausgehandelt, weil **Ehingen** ein großes Gelände bieten konnte (das aber heute an Grenzen der Besiedlung, der Verkehrsinfrastruktur und anderer Flächennutzungen stößt). So habe man sich 1969 am Hang nördlich der Stadt angesiedelt.

Materialzulieferung wie Auslieferung der täglich produzierten bis zu sieben Teleskop-Mobilkrane sowie weiterer Gittermastkrane müssen seitdem über das inzwischen gut ausgebaute örtliche Bundesstraßenkreuz abgewickelt werden: Nord-Süd = B 465/B 492, Ost-West = B 311. Die Trassen von B 465 und B 311 folgen übrigens, wie uns der Ehinger Stadtführer erläuterte, alten Römerstraßen, die sich im Stadtzentrum von Ehingen kreuzten. Diese historische Perspektive unterstreicht dann doch eine hohe Lagegunst des Standorts.

Auf dem ehemaligen **Truppenübungsplatz bei Münsingen**, einem heutigen FFH- und Vogelschutzgebiet mit weiten freien Räumen, erfahren wir zwei Tage später noch einen anderen Grund, der für die Standortentscheidung von Liebherr maßgeblich gewesen sein könnte: Schon zu militärischen Nutzungszeiten wurden dort die Mobilkrane aus der nahen Liebherr-Fabrik getestet. Dafür eignet sich die 38 km lange Panzerringstraße, die das Übungsgelände umgab, immer noch umgibt, instand gehalten wird und für andere Nutzer nach wie vor weitestgehend gesperrt ist (eingetragen in Abb. 6). Lediglich für Daimler Benz hat man nach Aufgabe der militärischen Nutzung die Ringstraße zum Test von LKW geöffnet. Außerdem können (laufschwache) Naturliebhaber Bustouren auf der Ringstraße buchen, die inzwischen im Zentrum des 2008 eröffneten Biosphärengebiets liegt. Als man bei der Planung des Biosphärengebiets erwog, die industriellen Nutzungen auf der Panzerringstraße zu beenden, soll Liebherr mit Verlagerung des Ehinger Werks gedroht haben – was die Relevanz dieser Testanlage für den Standort unterstreichen würde.

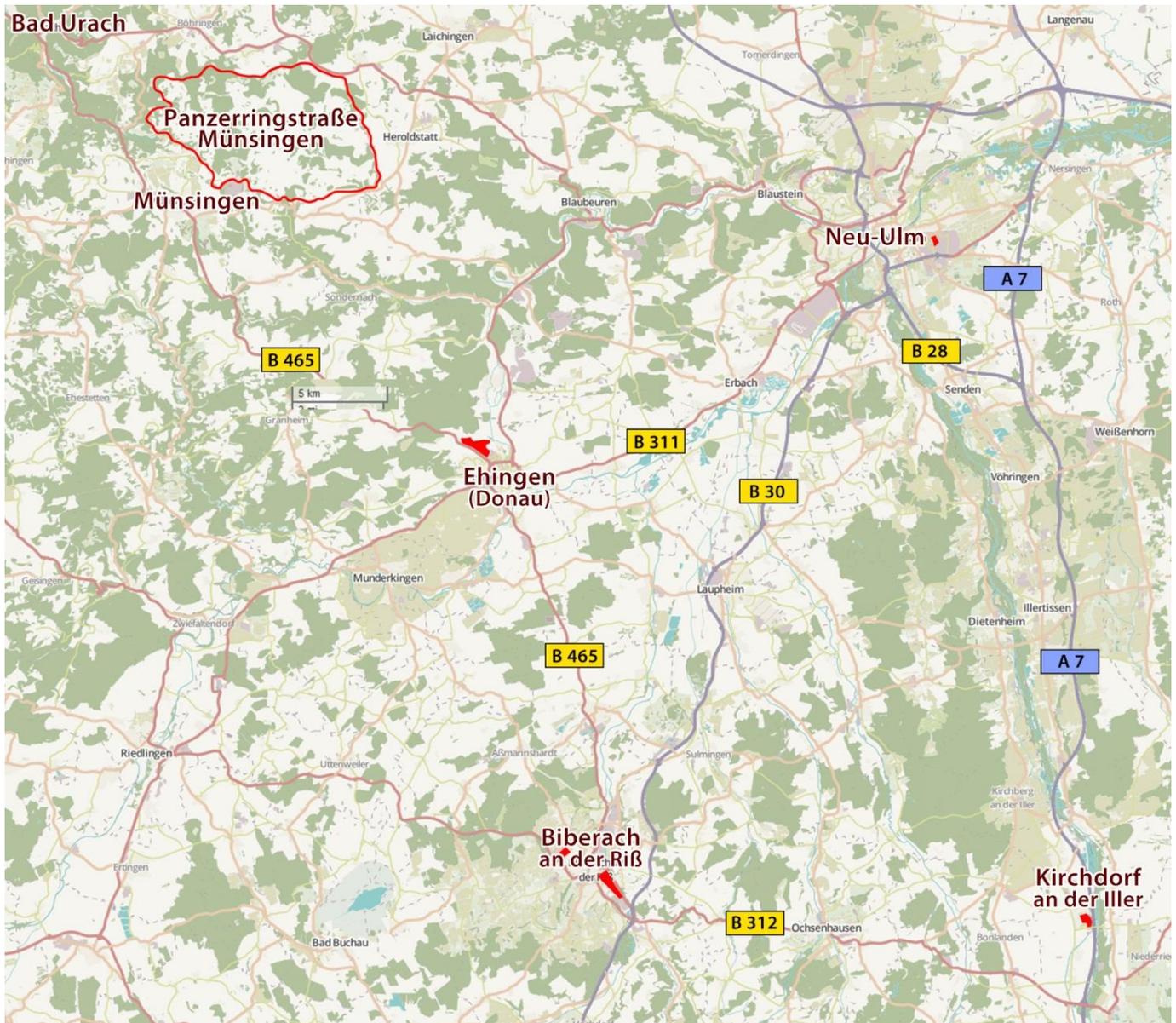


Abb. 6: Wie eine Perlenkette reihen sich die Liebherr-Standorte im südöstlichen Baden-Württemberg aneinander, verbunden durch leistungsfähige Bundesstraßen – von NW nach SO: Teststrecke auf der Panzerstraße bei Münsingen > Mobilkranfertigung in Ehingen > Komponentenfertigung in Biberach an der Riß (B 465, B 312, 30) > Stammsitz mit weiterer Komponentenfertigung in Kirchdorf an der Iller (A 7, B 312). Rechts oben, ebenfalls im Kartenausschnitt, der kleine Standort Neu-Ulm, an dem Betonpumpen hergestellt werden (Kartengrundlage: OpenStreetMap).

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Einbettung des Ehinger Werkes in die regionale Produktionsstruktur des Konzerns. Die Fertigungstiefe in Ehingen betrage zwar nur 20 %, steige aber bei Berücksichtigung von Zulieferungen aus anderen Liebherr-Werken auf 40 % (was dem Besucher beim Rundgang durch das Werk noch immer als zu gering erscheint). Großwärlager für die Drehkränze der Mobilkrane, Getriebe oder Seilwinden werden aus den zwei nahen, nur 35 km entfernten Komponentenwerken in **Biberach an der Riß** geliefert (Gründung 2012 und 2015, rund 1500 Mitarbeiter).

Weitere 30 km sind es dann nur noch zum Stammsitz in **Kirchdorf an der Iller**, wo seit 1958 insbesondere die für die Krantechnik so wichtigen Hydraulikzylinder entwickelt und hergestellt werden.

Und all dies sind vermutlich nur wenige Puzzle-Teile in einem feingliedrig organisierten Entwicklungs- und Produktionsverbund, der die Leistungsfähigkeit des Liebherr-Konzerns mit begründet.

Michael Siebert, Juli 2017