

Das LICCON- Computersystem für Teleskop- und Gittermastkrane.

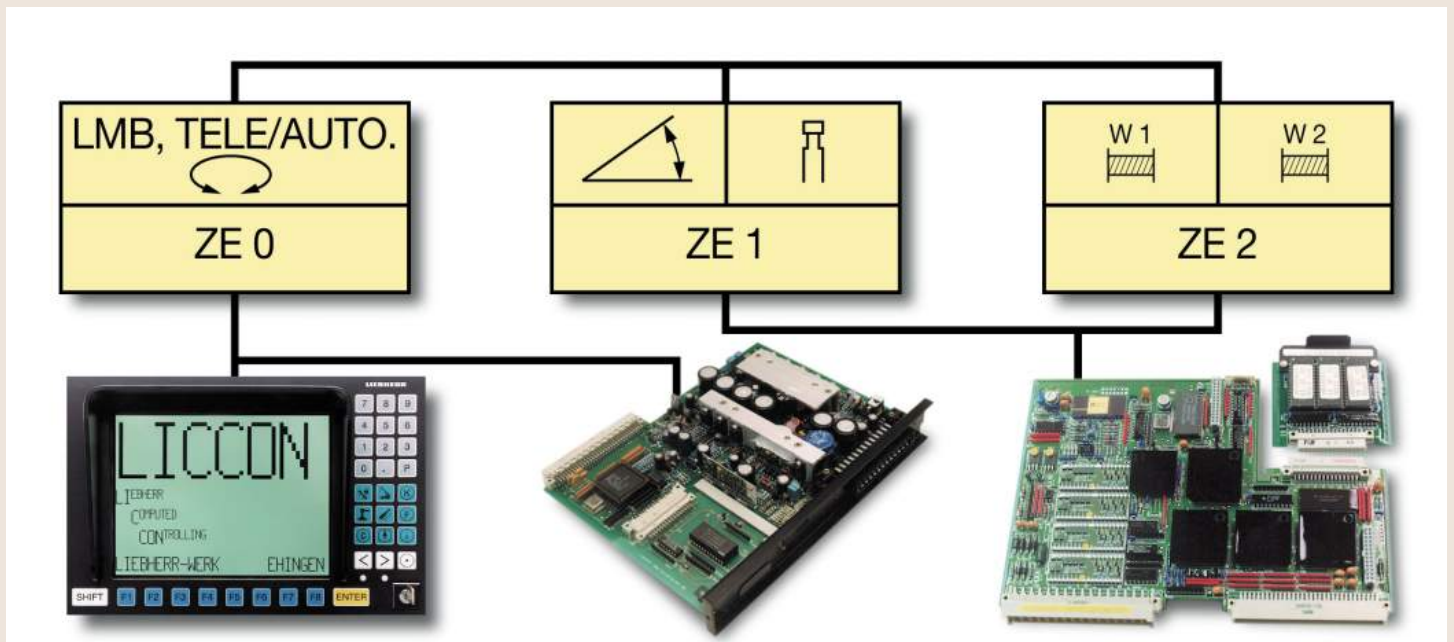
Ein System mit umfangreichen
Informations-, Überwachungs-
und Steuerungsaufgaben.



LIEBHERR

So baut man Krane.

Das LICCON-Computersystem.



Bereits 1989 entwickelte Liebherr ein modulares, frei programmierbares Steuerungssystem für hydraulische Funktionseinheiten in Liebherr-Fahrzeugkränen und gab diesem System den Kurznamen LICCON (Liebherr Computed Controlling). Im wesentlichen besteht das LICCON-Computersystem aus nachstehenden Komponenten:

- den Hardware-Systemkomponenten mit Netzteil, bis zu 6 Zentraleinheiten, dem Monitor mit Bedienteil, dem Einschubträger und der Verdrahtungs- und Anpassungsplatine
- dem Multitasking-Echtzeitbetriebssystem
- der Anwendungssoftware
- den Traglasttabellen, Geometriedateien und sonstigen Dateien mit der Festlegung von Konstanten
- der Software-Verwaltungsdatenbank
- und den Entwicklungsprogrammen zur Softwareentwicklung

Das LICCON-Computersystem erfüllt alle wichtigen Anforderungen, die sich aus dem Kranbetrieb ergeben wie zum Beispiel:

- Unempfindlichkeit gegen Umwelteinflüsse, z.B. Temperaturunterschiede von minus 40°C bis plus 85°C, Vibrationen, Feuchtigkeit und aggressive Luft, Staub und Schmutz, elektromagnetische und elektrostatische Einwirkungen
- geringe Steckkartenvielfalt (max. 2 Module), dadurch gleichbleibend hoher Qualitätsstandard durch große Stückzahlen, garantierte Ersatzteilversorgung, intensive und abgestimmte Entwicklungsmöglichkeiten

- höchster Sicherheitsstandard durch Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften
- kostenoptimierte Abstimmung des Steuerungssystems auf den Kran und seine Hydraulik, Kransteuerung und Überlastsicherung (LMB) bilden eine Einheit, komfortable Einricht- und Diagnosemöglichkeiten, große Flexibilität durch freie Programmierbarkeit, geringer Montage- und Verkabelungsaufwand
- das gesamte Know-how der Soft- und Hardware wird von Liebherr selbst entwickelt

An die Kransteuerung werden weitere Anforderungen gestellt, die von dem LICCON-Computersystem in vollem Umfang berücksichtigt werden wie z.B. hohe Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Qualität, feinfühliges Ansprechen der Kranbewegungen, sichere und einfache Bedienung sowie ein individuell auf die Bedürfnisse des Kranfahrers einstellbares Steuerungsverhalten.

Heute umfaßt das LICCON-Computersystem nachfolgende Anwendungsprogramme:

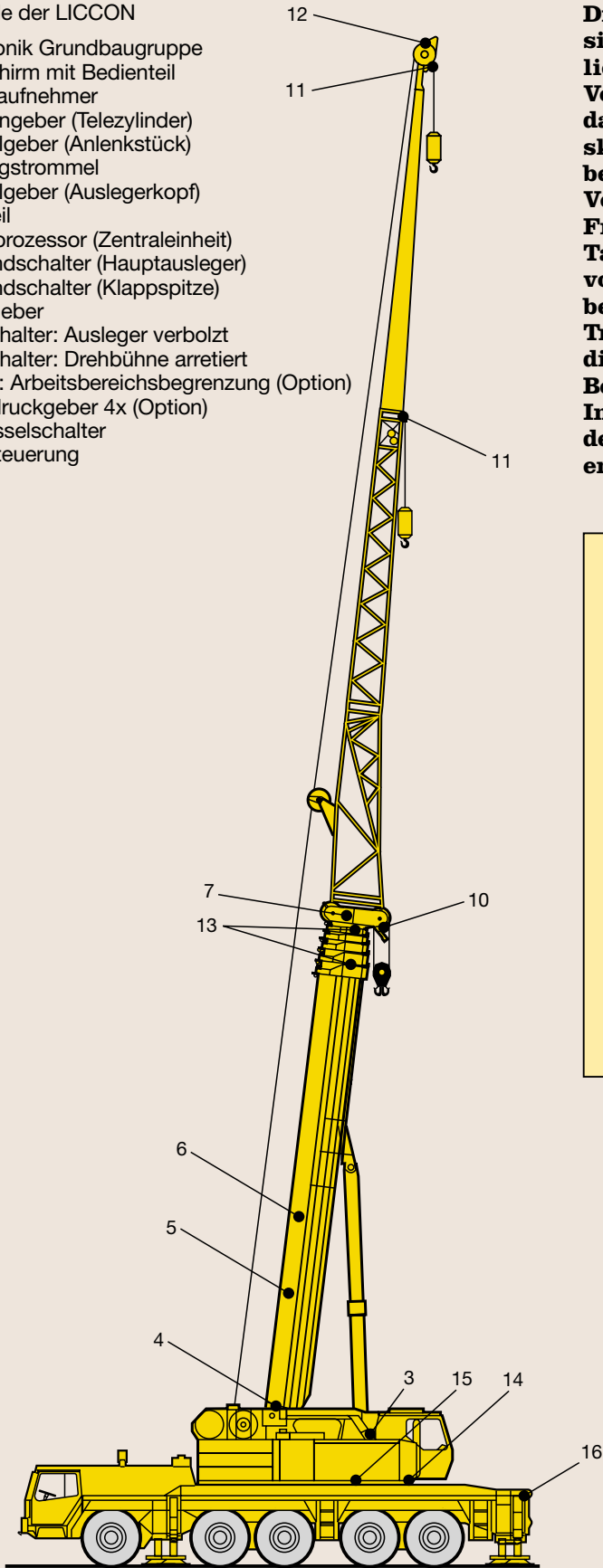
- Überlastsicherung (LMB)
- Rüstprogramm mit Rüstbild
- Betriebsprogramm mit Betriebsbild und mit Zusatzanzeigen
- Teleskopierprogramm mit Teleskopierbild
- Programm Stützkraftüberwachung (Option)
- Programm Arbeitsbereichsbegrenzung (Option)
- Control-Parameter-Programm
- Testsystem
- Einsatzplanung (Option)

Das LICCON-Computersystem bietet Spitzentechnik für einen funktionalen und sicheren Kranbetrieb.

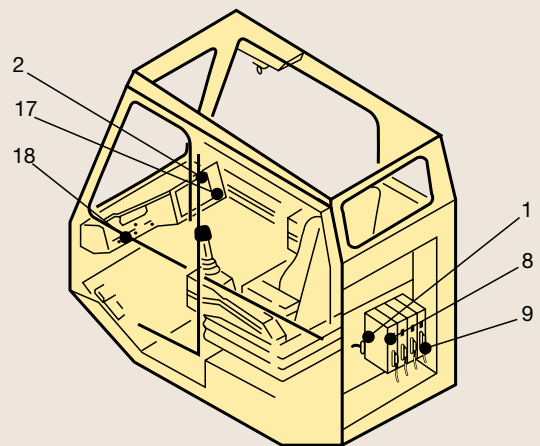
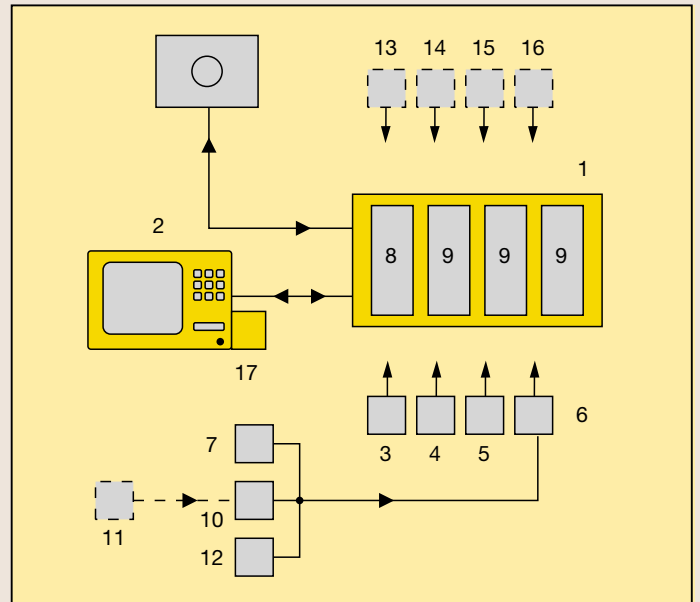
Die LICCON-Überlastsicherung (LMB).

Die Bauteile der LICCON

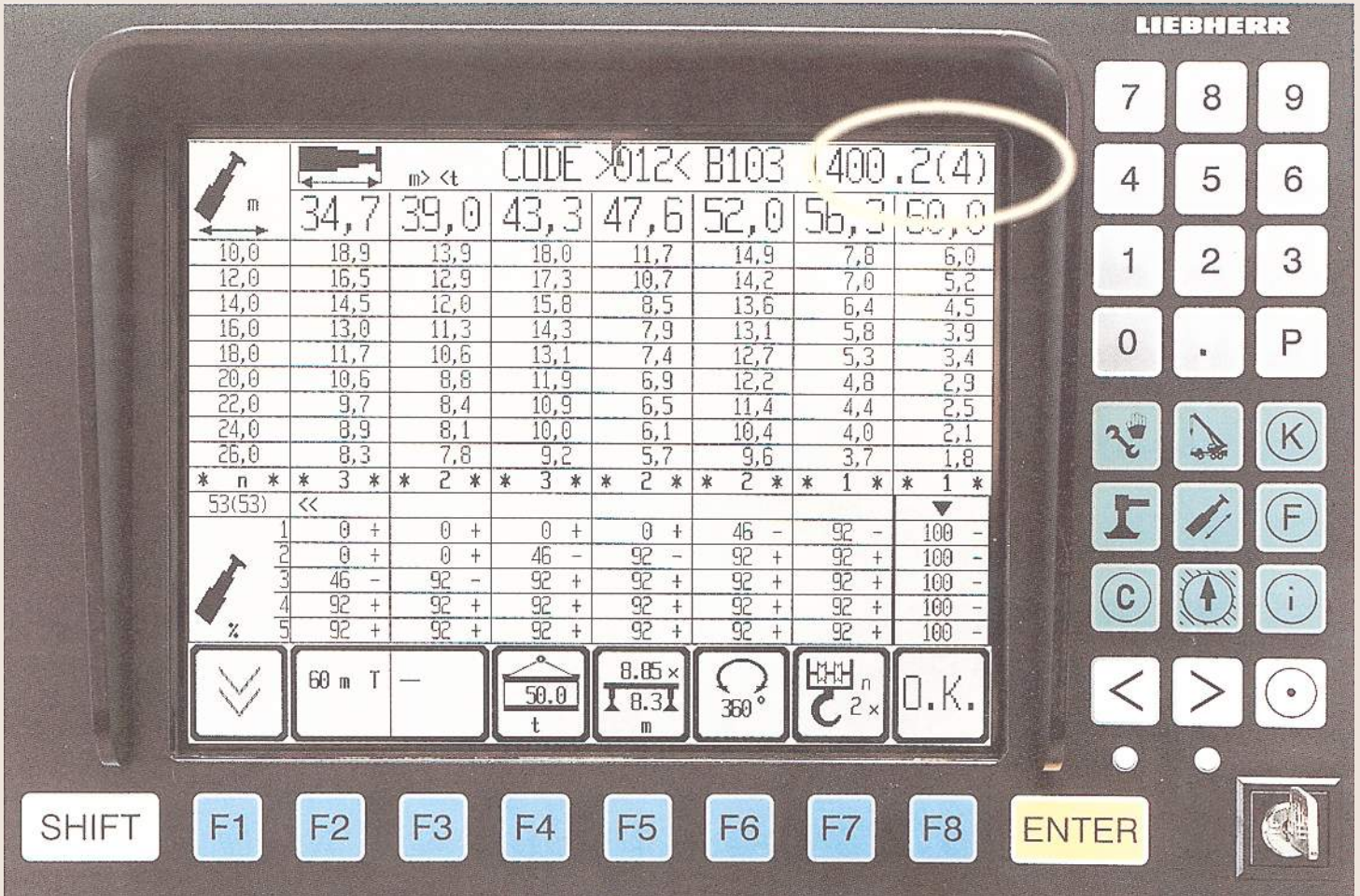
- 1 Elektronik Grundbaugruppe
- 2 Bildschirm mit Bedienteil
- 3 Druckaufnehmer
- 4 Längengeber (Telezylinder)
- 5 Winkelgeber (Anlenkstück)
- 6 Leitungstrommel
- 7 Winkelgeber (Auslegerkopf)
- 8 Netzteil
- 9 Mikroprozessor (Zentraleinheit)
- 10 Hubendschalter (Hauptausleger)
- 11 Hubendschalter (Klappspitze)
- 12 Windgeber
- 13 Endschalter: Ausleger verbolzt
- 14 Endschalter: Drehbühne arretiert
- 15 Geber: Arbeitsbereichsbegrenzung (Option)
- 16 Stützdruckgeber 4x (Option)
- 17 Schlüsselschalter
- 18 Kransteuerung



Die LICCON-Überlastsicherung (LMB) unterscheidet sich im wesentlichen von anderen am Markt befindlichen LMB's durch das interne Rechenverfahren. Von Liebherr wurde ein Rechenverfahren entwickelt, das nicht nur die Durchbiegung festgelegter Teleskopauslegerlängen, sondern alle Durchbiegungen bei beliebigen Ausfahrzuständen erfasst. Dieses Verfahren ermöglicht völlig neue Perspektiven. Früher konnte ein Teleskopkran lediglich die in den Tabellen angegebenen Traglasten heben. Mit der von Liebherr entwickelten Überlastsicherung kann bei jeder beliebigen Auslegerlänge ein optimaler Traglastwert gefahren werden. Das System erhält die Meßdaten von den Gebereingängen und seine Betriebseinstellparameter über das "Rüstprogramm". Im "Betriebsbild" informiert das Computersystem den Kranfahrer über alle zum Betrieb des Krans erforderlichen Parameter.

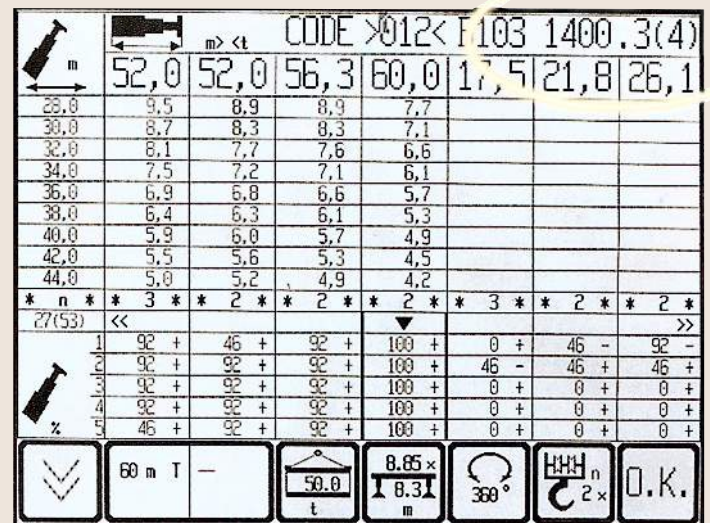


Das LICCON-Rüstbild.



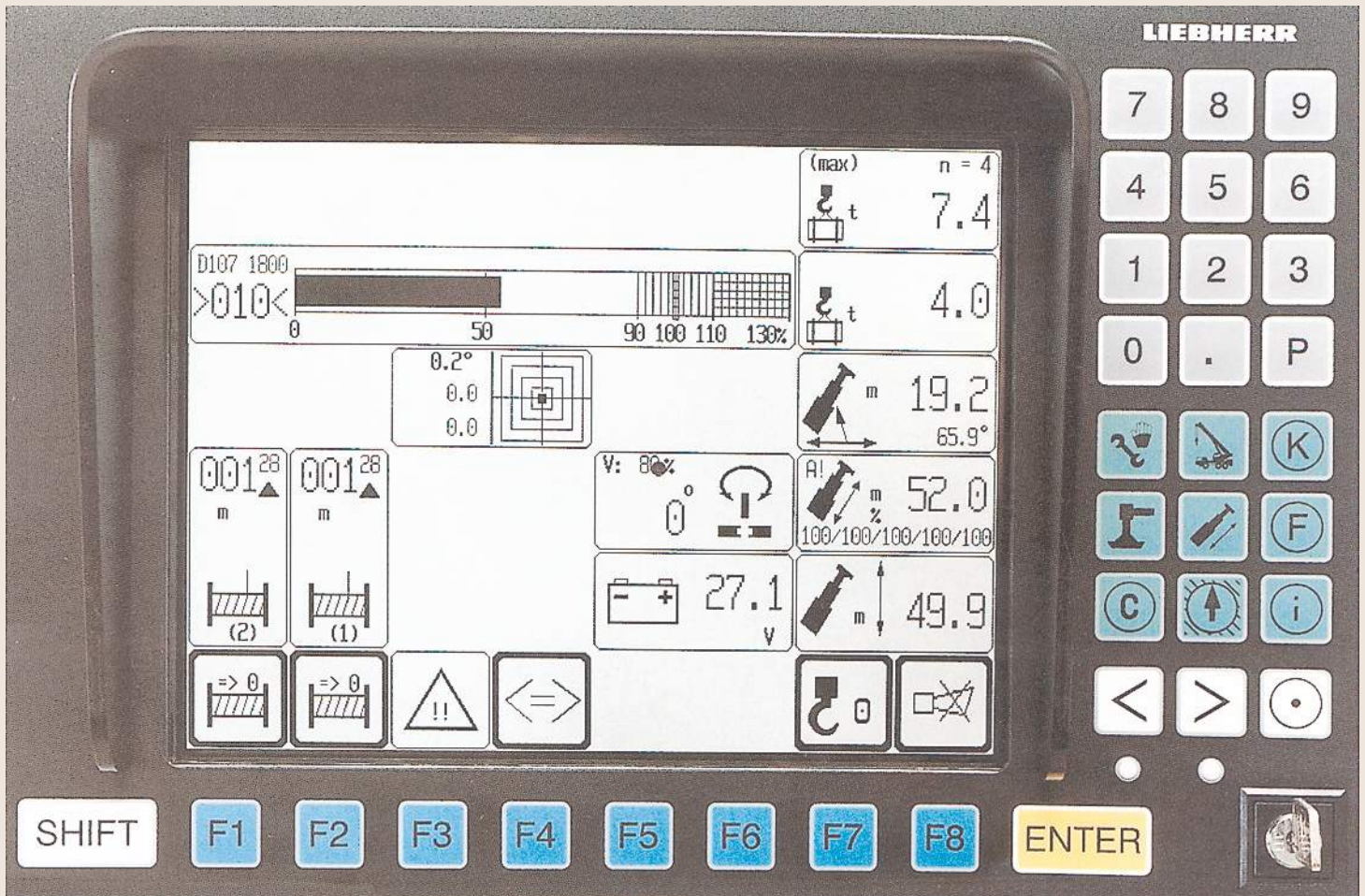
Im LICCON-Rüstbild gibt der Kranfahrer der Überlastsicherung die Daten für den gewählten Rüstzustand ein und erhält auf dem Monitor die zugehörigen Traglasttabellen. Das Einstellen des Rüstzustandes erfolgt über komfortable Dialogfunktionen. Mit den Funktionstasten "F2" für Hauptausleger und "F3" für Zusatzausleger wird die Betriebsart vorgewählt. Mit den Funktionstasten "F4" bis "F6" wird innerhalb der Betriebsart der Rüstzustand bezüglich Ballast, Abstützbasis und gewünschtem Arbeitsbereich festgelegt. Für jede nach diesem Einstellverfahren ausgewählte Traglasttabelle gibt es einen zugeordneten Code, über den diese Traglasttabelle auch im Schnellverfahren angewählt werden kann. Existiert zu der vorgewählten Betriebs- und Rüstzustands-Konfiguration eine Traglasttabelle, so wird diese nach Drücken der "ENTER"-Taste auf dem Monitor angezeigt. Über die "F7"-Taste wird die gewählte Einsicherung des Hubseils

eingestellt. Besteht eine Traglasttabelle aus mehr als 9 Spalten, so wird die Tabelle auf mehreren Seiten dargestellt. Nach Drücken der Taste O.K. übernimmt die Überlastsicherung die neuen Einstellwerte und das LICCON-Betriebsbild wird automatisch angezeigt.



Das gesamte Know-how der Soft- und Hardware des LICCON-Computersystems ist eine Entwicklung von Liebherr.

Das LICCON-Betriebsbild.



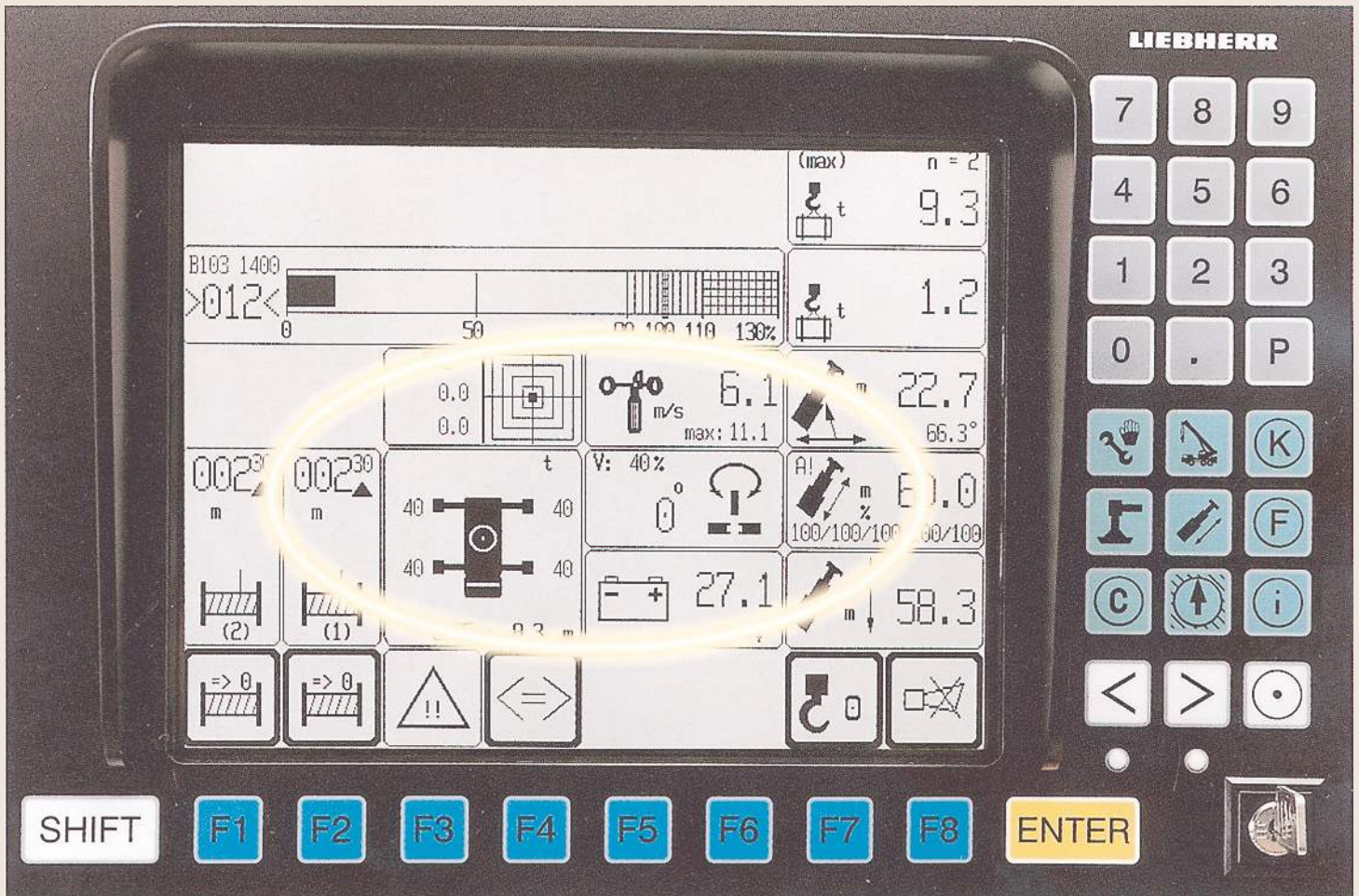
Im LICCON-Betriebsbild informieren Grafiksymbole permanent über alle wichtigen Daten der Krangeometrie. Anzeigt werden zum Beispiel:

- die maximale Traglast
- die Istlast am Haken inklusive Lasthaken-gewicht mit Tariermöglichkeit
- die Ausladung und der Hauptauslegerwinkel
- die Gesamtlänge des Teleskopauslegers in [m] und die Ausschublängen der einzelnen Teleskope in [%]
- die Rollenkopfhöhe und, sofern eine wippbare Gitterspitze vorhanden ist, der Winkel der Gitterspitze
- eine prozentuale Auslastung in Form einer Balkenanzeige mit Vorwarnung bei 90 % Kranauslastung und ein STOP-Symbol bei Überschreitung von 100 % Kranauslastung

- je nach Kranausstattung die Bewegung der Winde 1 und, wenn vorhanden, der Winde 2 durch blinkende Pfeile; der aktuelle Hakenweg wird zu einem beliebig festlegbaren Nullpunkt ständig vorzeichenrichtig angezeigt
- das Anfahren des Hubenschalters durch ein blinkendes Symbol

Alle kritischen Anzeigen werden durch ein akustisches Signal begleitet. Aus Sicherheitsgründen darf erst dann in ein anderes Programm umgeschaltet werden, wenn der Fahrer die Warnung durch Abschalten der Hupe quittiert hat. Jeder neue kritische Zustand wird wieder akustisch angezeigt.

Die Zusatzanzeigen im Betriebsbild.



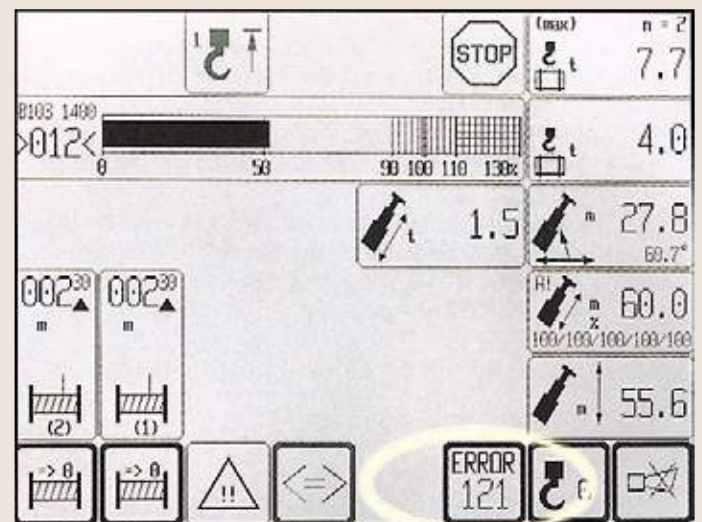
Je nach Krantyp und Ausstattung können eine Reihe weiterer Symbole als Zusatzanzeigen entweder bei Bedarf durch den Kranfahrer, oder automatisch im Störfall hinzugeschaltet werden. Dies hat den Vorteil, daß das Betriebsbild informationsmäßig nicht überladen wird, der Kranfahrer jedoch bei einer Störung immer gewarnt wird. Dem Überwachungsbereich sind nachfolgende Symbole zuzuordnen:

- Neigungsanzeige
- Windgeber
- Stützkraftüberwachung (Option)
- Verbolzung der Drehbühne mit horizontaler Drehwinkelanzeige und eingestellter Drehgeschwindigkeitsreduzierung
- Batteriespannung

Werden diese Symbole automatisch eingeblendet, so sind sie mit einem Warnton verbunden. In einem weiteren Bereich des Betriebsbildes werden nachfolgende Symbole angezeigt, die nur der Information dienen und keinen Störfall anzeigen.

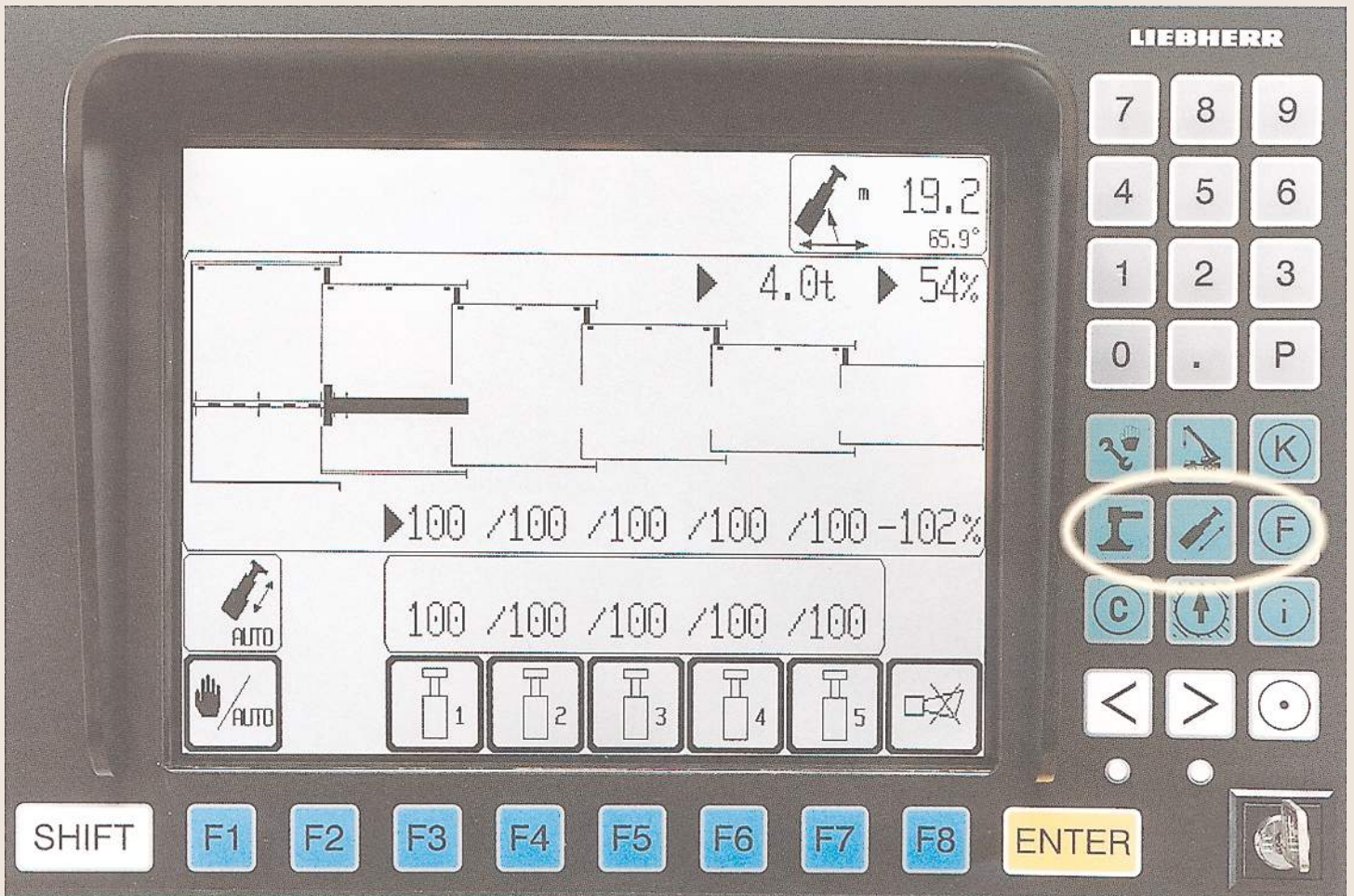
- Schnellgang zugeschaltet
- LICCON-Überlastsicherung durch Montageschalter überbrückt
- unterer/oberer Grenzwinkel der Traglastausnutzung erreicht
- Kraftstoffanzeige

Das LICCON-Computersystem zeigt Systemfehler und Anwendungsfehler auf dem Monitor an. Anwendungsfehler, die bei der Bedienung oder durch äußere Einwirkungen z.B. auf die Geber entstehen, werden im Betriebsbild als ERROR mit Fehler-Nr. angezeigt.



Die LICCON-Anlage ist weltweit das modernste Kran-Computersystem mit umfangreichen Informations-, Überwachungs- und Steuerungsaufgaben.

Das LICCON-Teleskopierbild.

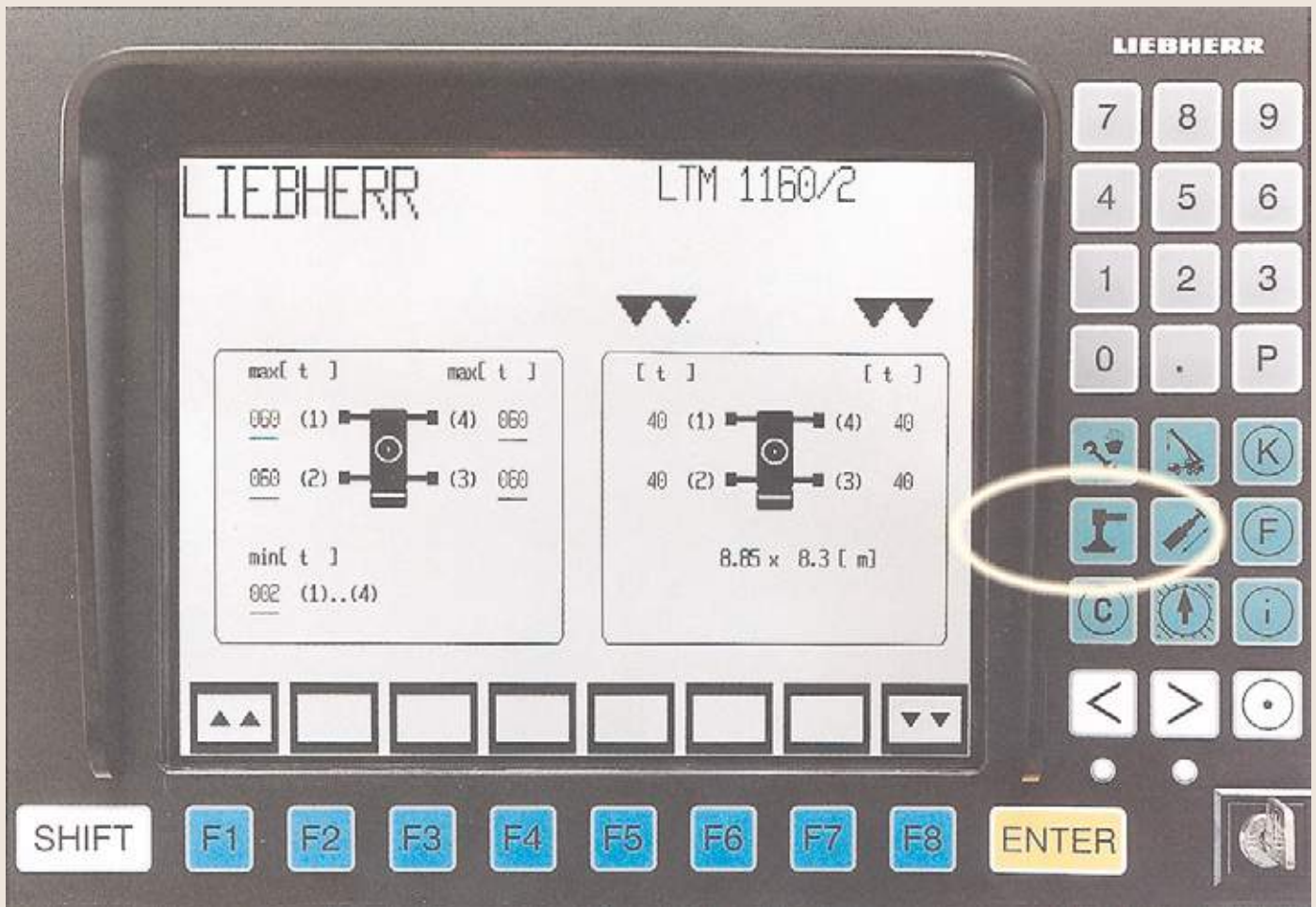


Das LICCON-Teleskopierbild ist nur bei Mobilkränen mit verbolzbarem Teleskopausleger vorhanden. Es zeigt dem Kranfahrer in einer dynamischen Vollgrafik den Verbolzzustand des Teleskopauslegers, die Stellung der einzelnen Teleskope zueinander und den Ausfahrzustand des Teleskopierzylinders an. Durch den automatisierten Teleskopiervorgang kann der Kranfahrer den Teleskopausleger sehr einfach teleskopieren, da er sich nicht mehr um das Ver-/Entbolzen des Teleskopierzylinders bzw. der Teleskope kümmern muß. Das Computersystem entscheidet, in welcher Reihenfolge die einzelnen Teleskope gefahren werden, um einen gewünschten Endzustand zu erreichen. Nach Vorgabe des gewünschten Teleskopierziels werden alle Teleskopierbewegungen sowie die Ver-/Entriegelungen vollautomatisch ausgeführt. Die Teleskopsteuerung „Telematik“ erlaubt

sowohl manuelles wie auch automatisches Teleskopieren. Im Teleskopierbild zum Beispiel beim LTM 1160/2 sind folgende Anzeigenelemente dargestellt:

- der stilisierte Teleskopausleger mit Anlenkstück und Kolbenstange, der Zylinder mit Verbolzeinrichtung und die Teleskope 1-5 mit ihren Verbolzpunkten
- die Funktionstasten F3 - F7 zur Ziellanwahl der Teleskope 1-5
- das angewählte Teleskopierziel für die Teleskope 1-5
- der aktuelle Ausfahrzustand der Teleskope 1-5 und, durch Bindestrich getrennt, der des Teleskopierzylinders
- die Anzeigensymbole für den automatischen und manuellen Teleskopiervorgang
- die teleskopierbare Traglast

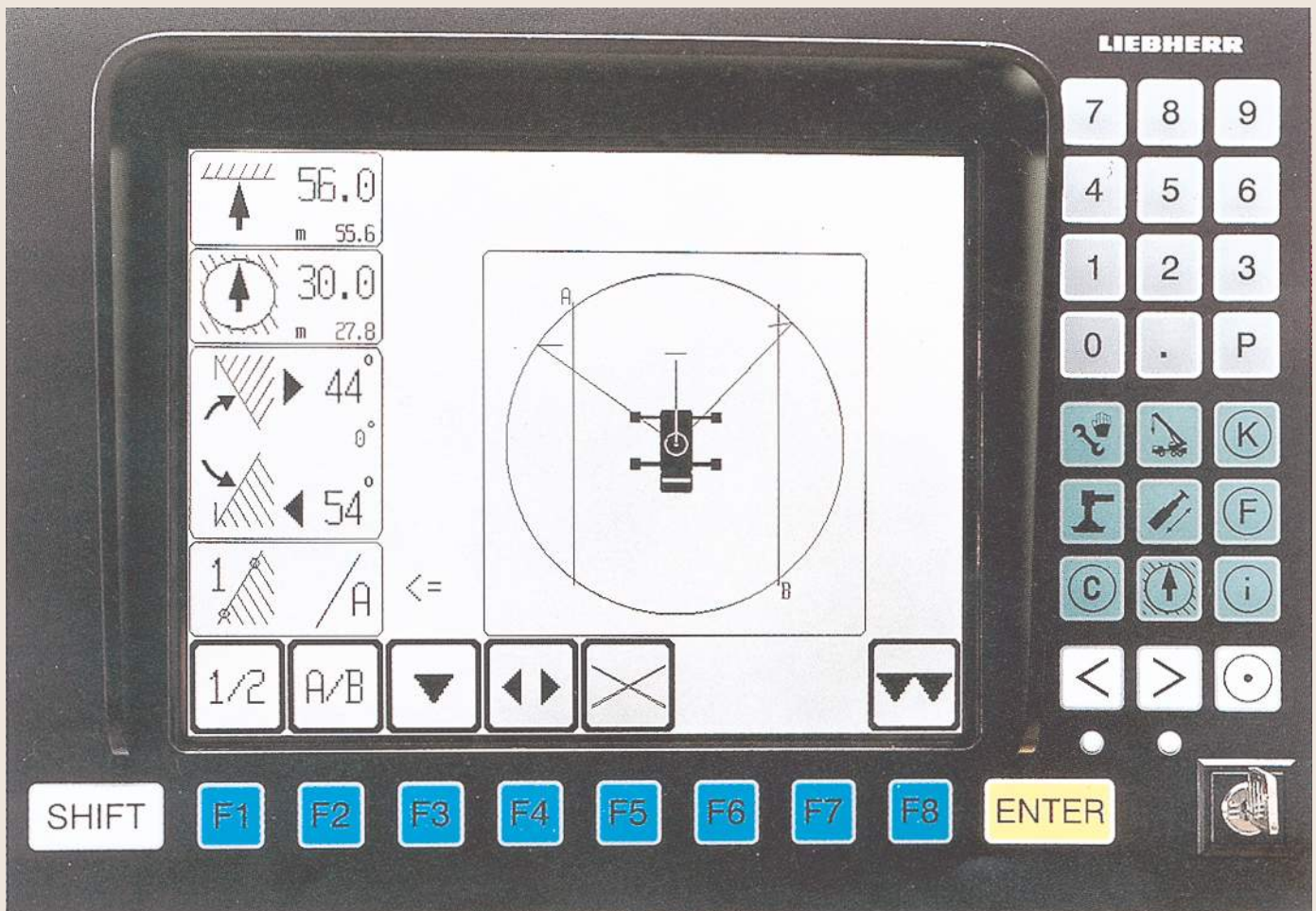
Die LICCON-Stützkraftüberwachung.



Die Stützkraftüberwachung ermittelt während des Betriebs ständig an allen 4 Stützzylindern über Druckgeber den aktuellen Druck und zeigt diesen als Stützkraft (t) für jede Stütze an. Die Stützkraften werden im Rüstzustand "abgestützt" entweder bei Bedarf durch den Kranfahrer über die Funktionstaste „F3“ oder beim Eintreten einer kritischen Situation automatisch im Betriebsbild angezeigt. Das Kransymbol erscheint zusammen mit dem akustischen Warnsignal, wenn mindestens bei einer Stütze entweder die Maximalkraft erreicht bzw. überschritten oder die Minimalkraft erreicht bzw. unterschritten ist. Bei diesen Zuständen wird der zu hohe bzw. zu niedrige Stützkraftwert blinkend angezeigt. Es erfolgt jedoch keine Abschaltung der Kranbewegungen beim Erreichen der minimalen bzw. maximalen Stützkraft. Durch die variable Programmierbarkeit der Grenzwerte kann die Stützkraftüberwachung

mit dem Programm "Stützkraftgrenzwert-Modifikation" auch zur Vorwarnung eingesetzt werden. Nach Drücken der Programmtaste „Stützkraft“ erscheinen auf dem Bildschirm rechts das DISPLAY-Fenster mit den aktuellen, tatsächlich vorhandenen Stützkraftwerten und links das EDIT-Fenster mit den werksseitig programmierten Maximal- und Minimalwerten. Zwei Doppelpfeile zeigen auf das DISPLAY-Feld, d.h. das Programm läuft somit im „DISPLAY-MODUS“. Nach Drücken der Funktionstaste F1 zeigen die zwei Doppelpfeile auf das EDIT-Fenster und der CURSOR erscheint auf dem Maximalwert der Stütze (1). Der vom CURSOR angezeigte Wert kann über das numerische Eingabefeld verändert werden. Jeder neu eingegebene Wert wird auf seinen Gültigkeitsbereich geprüft und anschließend entweder als fehlerhaft bezeichnet oder direkt von der LICCON-Anlage angenommen.

Die Arbeitsbereichsbegrenzung.



Das LICCON-Arbeitsbereichs-Begrenzungssystem für Liebherr-Fahrzeugkrane soll den Kranführer insbesondere in Situationen, in denen das Bewegen von Lasten seine ganze Aufmerksamkeit erfordert, durch Überwachung von Arbeitsbereichen entlasten. Arbeitsbereiche können durch Bauten, Brücken, Dächer, Hochspannungsleitungen, Rohrleitungen oder Nachbarkrane eingeschränkt sein. Das automatisch arbeitende Arbeitsbereichs-Begrenzungssystem ist einfach zu programmieren und in seinen Funktionen leicht verständlich. Es sind vier verschiedene Begrenzungsfunktionen möglich:

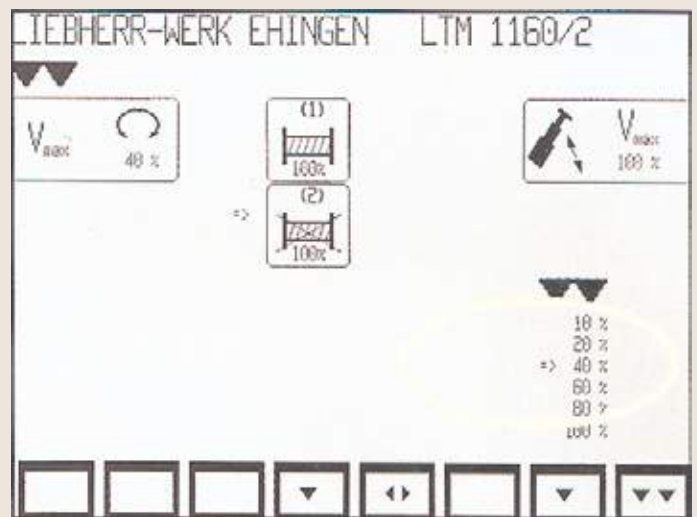
- Die Rollenkopf-Höhenbegrenzung begrenzt die Höhe der Auslegerkopffrolle auf ein festgelegtes Maß. Die Arbeitsbewegungen Aufwippen und Austeleskopieren werden beim Erreichen der unzulässigen Arbeitsbereiche abgeschaltet.
- Die Ausladungsbegrenzung verhindert, daß der Lasthaken eine festgelegte „maximale“ Ausladung überschreitet.
- Die Arbeitsbewegungen Abwippen und Austeleskopieren werden beim Erreichen der unzulässigen Arbeitsbereiche abgeschaltet.

- Die Drehbereichsbegrenzung besteht aus je einem rechten und einem linken Grenzwinkel, die bei aktivierter Begrenzung nicht überfahren werden können.
- Die Kantenbegrenzung ermöglicht eine Arbeitsbereichsbegrenzung zwischen zwei Kanten A und B, die jedoch nicht durch die Drehkranzmitte verlaufen dürfen. Bei der Kantenbegrenzung ist ein Drehen um 360° möglich, jedoch muß dazu gegebenenfalls die Ausladung verringert werden.

Über ein einfaches und dennoch komfortables Editierprogramm kann der Kranführer die verschiedenen Arbeitsbereichsgrenzen in die LICCON-Anlage eingeben und aktiv bzw. inaktiv schalten. Jede Begrenzungsfunktion kann einzeln oder auch mit anderen gemeinsam aktiviert werden, so daß auch komplexe Arbeitsbereichsbegrenzungen programmiert werden können.

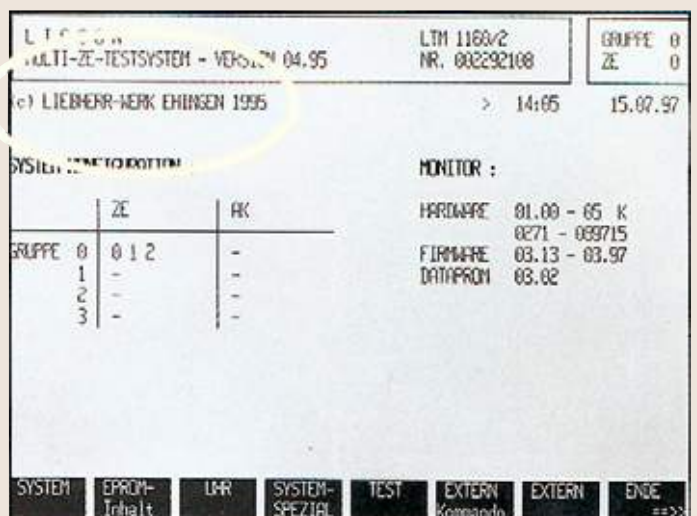
Das LICCON-Control-Parameter-Programm.

Mit dem Control-Parameter-Programm kann die maximale Drehgeschwindigkeit in Stufen von 10% bis 100% vorgewählt werden. Der Ausschlag des Handsteuerhebels für die Drehbewegung wird somit unterschiedlich fein aufgelöst. Mit dem Control-Parameter-Programm kann ferner eine nicht eingesecherte Hubwinde gesperrt werden, um so bei unbeabsichtigtem Betätigen des entsprechenden Handsteuerhebels eine Schlappseilbildung zu verhindern.



Das LICCON-Testsystem.

Das Testsystem hilft dem Servicepersonal ohne Meßinstrumente, Störungen an der Sensorik schnell zu lokalisieren. Über komfortable Dialogfunktionen können auch während des Kranbetriebs sämtliche Ein- und Ausgänge des Gesamtsystems in unterschiedlichen Darstellungen am Bildschirm beobachtet werden. Dabei werden sowohl die Zuordnung der einzelnen Sensoren zum System als auch deren Funktion sowie die betreffenden Anschlußklemmen im Schaltschrank auf dem Bildschirm angezeigt. Damit beginnt der Service am Bildschirm, Fehlersuche wird zur Sekundensache. Über das Inhaltsverzeichnis können der Inhalt und der Entwicklungsstand der Programmmodule und Traglasttabellen am Bildschirm dargestellt werden. Somit ist ein durchgehender Service von Herstellerseite für den Kran gewährleistet.



Der LICCON-Einsatzplaner.

Um Kraneinsätze effektiver planen zu können, bietet Liebherr seinen Kunden den LICCON-Kraneinsatzplaner an. Es handelt sich dabei um ein Softwareprogramm auf Disketten zur Planung, Simulation und Dokumentation von Kraneinsätzen am Bildschirm. Im 2D-Planer-Programm können Gebäude gezeichnet, Texte geschrieben und ein maßstäbliches Kranmodell mit sämtlichen Kranbewegungen im Umfeld einer fiktiven Baustelle dargestellt werden. Der Einsatzplaner bietet bei der Angebotsabgabe mehr Transparenz, erleichtert die Kranfahrer-Einweisung und kann vor Ort auf der Baustelle auch auf einem Laptop-Rechner betrieben werden (siehe separaten Prospekt).

