

WITHOUT

Without Compromise ist ein Magazin der
FASSI GRU Spa, via Roma, 110 24021 Albino (BG) Italia
tel +39.035.776400 - fax +39.035.755020 - www.fassigroup.com

c o m p r o m i s e

Internationale Zeitschrift für Informationen und Aktuelles

**GERINGERER VERBRAUCH UND
UMWELTVERTRÄGLICHKEIT**

**ELEKTRONIK ALS WEGWEISER IN
DIE ZUKUNFT**

**VORBEREITUNG DER KRANE FÜR
HEBEBÜHNEN**

**DIE NEUE
ÜBERLASTABSCHALTEINRICHTUNG
FX500**

**FASSI UND DAS FERRARI-RACING-
TEAM**

FASSI

KRANE OHNE KOMPROMISSE

Balance of power

Energy and power, balance of forces
for safe control of movement



www.fassigroup.com



CRANES WITHOUT COMPROMISE

In dieser Ausgabe:

In dieser Ausgabe unseres Magazins starten wir gleich mit einem Thema von großer Aktualität: Verbrauchsreduzierung und Umweltverträglichkeit. Eine Herausforderung, der sich die Fassi-Forschung stellt, um einen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt zu leisten. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Gewichtsreduzierung der Krane, den Aufbauten sowie in Zukunft auch auf der Optimierung des Dialogs zwischen Fahrzeug und Kran. Unter den Fassi-Neuheiten präsentieren wir die neue Überlastabschalteinrichtung FX500, die für Krane des leichten bis mittleren Segments entwickelt wurde. FX500 ist Bestandteil eines Gesamtkonzepts, das in der Elektronik den Schlüssel zu höherer Leistung und mehr Sicherheit sieht. Bei Fassi arbeitet man daran, die Aufbaulösungen und vorbereitenden Ausstattungen noch vielseitiger und praktischer zu machen. Dazu gehört auch der Einsatz von Personenkörben und Hebebühnen, ein Thema, dem wir besondere Aufmerksamkeit widmen werden. In einem Sonderteil stellen wir den F1500AXP vor, mit dem die Hubleistung eines Autokrans erzielt werden kann. Eine Neuheit, die perfekt auf die Entwicklungen des Marktes eingeht, ist der "kleine" F30 City, der problemlos in Altstadtbereichen sowie in verkehrsberuhigten Bereichen manövrieren kann. Interessantes haben wir auch unter der Rubrik "Einsatz vor Ort" zu berichten, wo anhand von drei Fällen gezeigt wird, wie Fassi-Krane auf unterschiedlichste Kundenerwartungen eingehen können – angefangen bei Aushubarbeiten im Rahmen der Verlegung von Erdgasleitungen bis hin zur Bestückung der Ferrari-Paddocks auf den Formel 1-Rennstrecken.

FOKUS

pag. 04-05

Geringerer Verbrauch und Umweltverträglichkeit

Neue technologische Entwicklungen aus der Fassi-Forschung senken den Kraftstoffverbrauch gleich zweifach: durch Gewichtsreduzierung der Krane einerseits und einen intelligenten Dialog zwischen LKW-Motor und Kran andererseits.

pag. 06-07

Elektronik als Wegweiser in die Zukunft

Das Evolution-Projekt beweist: Fassi zeigt mit dem verstärkten Einsatz von Elektronik bei Kranen, wo die Entwicklung hingeht.

NACHGEFRAGT

pag. 08-09

Die neue Überlastabschalteinrichtung FX500:

Perfektionierung der neuen Fassi-Überlastabschalteinrichtung FX500 für den Einsatz auf Kranen des leichten und mittleren Segments.

pag. 10-13

Vorteile der Elektronik bei der Kransteuerung

Die Überwachungs- und Steuerungssysteme der Fassi-Krane und ihre Bedeutung für Leistung und Sicherheit: eine intelligente Schnittstelle für die Kontrolle des Krans.

pag. 14-17

Vorbereitung der Krane für Hebebühnen

Fassi bietet je nach Wunsch des Vertragshändlers und Kundenbedarf Krane, die für die Montage von Personenkörben und LKW-Hebebühnen vorbereitet sind.

pag. 18-23

Fassi F1500AXP

Mit diesem Fassi-Kran wird jeder LKW zu einem Wunder der Hubkraft – ganz ohne dabei die gewohnte Vielseitigkeit eines frontmontierten Krans einzuschränken.

EINSATZ VOR ORT

pag. 24-25

Gefragt wie noch nie: der "City-Kran"

Mit dem F30 City und seiner Kapazität von 3 tm mit drei Hydraulikausschüben bei gerade einmal 1,6 m Breite bietet Fassi den idealen Kran für Arbeiten in historischen Stadtkernen, in denen die Bewegungsmöglichkeiten eingeschränkt oder reglementiert sind.

pag. 26-31

Ein Fassi-Kran im Einsatz: Verlegung einer Erdgasleitung

Fassi-Krane im Einsatz an mobilen Schweißanlagen entlang der Verlegungsstrecke einer Erdgasleitung.

pag. 32-35

Fassi und das Ferrari-Racing-Team

Kein Großer Preis in der Formel 1 ohne die beiden roten Champions: Ferrari auf der Piste und Fassi-Technologie in den Paddocks, wo die Festung der "Roten" mit allem Notwendigen ausgestattet wird.

pag. 36-39

Vielseitigkeit als Wettbewerbsvorteil

Dank ihres umfangreichen Fassi-Kranparks, der seit 1989 konsequent ausgebaut wird, setzt die Firma Gruas Y Transportes Caba aus Barcelona auf Vielseitigkeit als Wettbewerbsvorteil.

Geringerer Verbrauch und Umweltverträglichkeit

Neue technologische Entwicklungen aus der Fassi-Forschung senken den Kraftstoffverbrauch gleich zweifach: durch Gewichtsreduzierung der Krane einerseits und einen intelligenten Dialog zwischen LKW-Motor und Kran andererseits.



Jede Entscheidung, die bei Fassi getroffen wird, erfolgt in dem steten Bewusstsein, dass der Verbrauch an Kraftstoffen sowohl während des Produktionsprozesses aber vor allem auch im täglichen Gebrauch der Krane nach Möglichkeit gedrosselt werden sollte. Ein Kran in Bewegung bedeutet selbstverständlich immer auch Kraftstoffverbrauch, und genau an diesem Punkt setzen unsere Überlegungen und unser Bestreben, diesen zu senken, an. Wir sind fest davon überzeugt, einen aktiven Beitrag zu einem gesünderen und weniger verschmutzten Ökosystem leisten zu können. Gemeinsam engagieren wir uns mit dem Bereich der Wirtschaft, der seine Priorität auf Einsparung beim Verbrauch setzt. So wird ein Wohlstand angestrebt, der sich mit unserer Umwelt in Einklang bringen lässt ohne dabei wirtschaftli-

che Entwicklung zu behindern, sondern vielmehr Anreize bietet. Wie bereits von vielen der wichtigsten internationalen Wirtschaftsforen bestätigt, bestehen bereits heute die Voraussetzungen dafür, dass industrielle Entwicklung künftig mit mehr Rücksicht auf unser Ökosystem vonstatten gehen kann. Es ist eine Frage der richtigen Entscheidungen und der Übernahme von Verantwortung, wie auch der neue Präsident der Vereinigten Staaten bei seinem Amtsantritt im Weißen Haus betonte. Die Nationen mit der stärksten Industrialisierung sind auch diejenigen, die Produktionsmodelle und Produkte verwirklichen, die in ebendiese Richtung gehen. Auch die Schwellenländer werden sich immer stärker der Tatsache bewusst, dass ein ausgewogeneres Verhältnis zwischen Fortschritt und Umwelt letzten Endes auch einen Vorteil für sie und ihre Zukunft darstellt. So scheinen die einzelnen Punkte des Kyoto-Protokolls, das 1997 unterzeichnet wurde und 2005 in Kraft trat, heute fast schon überholt zu sein, wenn man sieht, was viele Nationen und Volkswirtschaften bereit sind, zu Gunsten einer umweltverträglichen Entwicklung zu leisten. Und um einen derartigen Wandel zu erreichen – darin herrscht nahezu vollkommene Einigkeit – ist die angewandte Forschung der Schlüssel zum Erfolg.

Gewichtsreduzierung bei Kran und Aufbauten

Die Fassi-Forschung arbeitet intensiv an zwei wesentlichen Verbesserungen, die nicht unabhängig voneinander gesehen werden können. Dabei geht es zum einen um die Gewichtsreduzierung des Krans und zum anderen um die Optimierung des Dialogs zwischen LKW und Kran. Das Ziel der Gewichtsreduzierung wird vor allem angestrebt, um den Kraftstoffverbrauch für den LKW einzudämmen. Um dies zu erreichen, kann sowohl beim Gewicht des Krans selbst als auch bei den Strukturen der Aufbauten angesetzt werden.

Die Tatsache, dass für Fassi-Krane hochfeste Stähle verwendet werden, ermöglicht eine erhebliche Reduzierung des Gewichts bei den besonders massiven Teilen und führt gleichzeitig zu mehr Haltbarkeit und einer ausgezeichneten Beständigkeit bei mechanischer Beanspruchung. Dank dieser wertvollen hochfesten Stähle, mit denen wir exklusiv von den weltweit führenden Unternehmen in diesem Bereich beliefert werden, können wir auch große Krane mit deutlich weniger Gewicht bauen. Ohne den Einsatz solcher Stähle wäre ein Kran wie der Fassi F1500AXP undenkbar, ebenso undenkbar wäre eine Vielseitigkeit wie sie der Fassi F950AXP bietet. Weniger Gewicht bei einem Kran bedeutet auch weniger "Last" für den Rahmen und die Verstärkungen, die für die Aufbauten notwendig sind. Auch dies trägt zu einem noch sparsameren Verbrauch bei.

Die neue Herausforderung: Optimierung des Dialogs zwischen Fahrzeug und Kran

Ein neues Feld für die Fassi-Forschung stellt der Dialog zwischen Fahrzeug und Kran dar, der mehr und mehr vorausschauend gestaltet werden und einen echten gegenseitigen Austausch darstellen soll. Der Schlüssel dazu liegt in der Elektronik, in der Fähigkeit, die gesamte durch den Fahrzeugantrieb zur Verfügung stehende Leistung intelligent zu lenken. Was wir erreichen möchten, ist ein ständiger Austausch von Informationen. Der Motor des LKW und somit der Kraftstoffverbrauch sollen so wohldosiert ausgenutzt werden, wie es erforderlich ist und so wenig wie nur möglich soll verschwendet werden. Erneut erweist sich dabei die Elektronik als eine wesentliche Errungenschaft für die Entwicklung unseres Bereichs. Und gerade bei Fassi können wir deshalb mit besonders fortschrittlichen Projekten aufwarten, weil wir auf diesem Gebiet bereits auf einen großen Erfahrungsschatz zurückgreifen können.





ELEKTRONIK ALS WEGWEISER IN DIE ZUKUNFT

Das Evolution-Projekt beweist: Fassi zeigt mit dem verstärkten Einsatz von Elektronik bei Kranen, wo die Entwicklung hingeht.

Fassi war in unserem Sektor das erste Unternehmen, das verstanden hat, welche Möglichkeiten sich mit dem Einsatz der Elektronik bei Kranen eröffnen würden und von welcher strategischer Bedeutung diese Kombination für Leistung und Sicherheit ist. Die Elektronik bietet den erforderlichen technologischen Rahmen für die Echtzeit-Überwachung und -Verarbeitung großer Informationsmengen in Bezug auf die Krantätigkeit in den verschiedenen Arbeitssituationen sowie für die Kontrolle der Sicherheitsvorrichtungen des Krans. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde das Evolution-Projekt entwickelt, mit dem die gesamten Entwicklungen in diesem Bereich vorweggenommen wurden. Das Projekt stützt sich auf elektronische Einheiten, in denen die Informationen aus einem kapillar verzweigten Netz von Sensoren verarbeitet werden. Im Gehirn des Krans werden in Echtzeit Unmengen von eingehenden Daten verarbeitet, mit einem Feedback, das die ideale Überwachung der Kranfunktionen erreichen soll. Mithilfe der elektronischen Abläufe können die ein- und ausgehenden Informationen gespeichert und eine entsprechende Datenbank erstellt werden. Damit sind sämtliche Informationen jederzeit verfügbar, sobald ein PC an diesen Speicher angeschlossen und die gesamte Chronik des Arbeitslebens des Krans in allen Einzelheiten abrufbar wird. Die durch das Evolution-Projekt erworbene Erfahrung stellt ein einzigartiges Know-how dar. Es ist der beste Beweis dafür, welchen Stellenwert die Forschungsarbeit von Fassi für den Sektor hat.

Die neue Überlastabschalteinrichtung FX500:

Perfektionierung der neuen Fassi-Überlastabschalteinrichtung FX500 für den Einsatz auf Kranen des leichten und mittleren Segments

Bei Fassi wird jede neue Technologie grundsätzlich so geplant, dass sie für die gesamte Bandbreite des Angebots eingesetzt werden kann. Beispielhaft dafür ist die neue Überlastabschalteinrichtung FX500, die sich vor allem für den Einsatz auf Kranen des leichten und mittleren Segments hervorragend eignet. Dieses neue System wurde auf der Grundlage der bereits erprobten Überlastabschalteinrichtung FX800 Evolution entwickelt.

Mithilfe des Systems FX500 werden die Sicherheitsvorrichtungen des Krans vollständig automatisch kontrolliert und die zu erbringenden Leistungen, die verschiedenen Funktionen sowie der Betrieb werden überwacht, sofern der Kran mit Fernsteuerung ausgerüstet ist. Hier setzen die speziellen Vorrichtungen ADC (Automatic Dynamic Control), Electronic Flow Sharing (lastdruckunabhängige Durchflussverteilung), XP (Extra Power) an.

Das neue System FX500 überwacht die Funktion zahlreicher Vorrichtungen: Schwenkwinkelbegrenzer, Steuerung der elektronischen Überlastabschalteinrichtung, differenzierte Überlastabschaltung, Begrenzer für die Überwachung der auf die manuellen Ausschübe aufgebrachten Lasten etc. Nicht zuletzt die übersichtliche Darstellungsweise und einfache Bedienbarkeit durch Icons machen die Überlastabschalteinrichtung FX500 zu einer Steuerungszentrale, die klar verständlich aufgebaut ist und keine Wünsche offen lässt. Die Bedienerschnittstelle sorgt für eine umfassende Überwachung der Funktionen und Arbeitssituationen mit Blick auf die auszuführenden Bewegungen und Lasten. Das System kann jederzeit erweitert werden, da es für die kombinierte Anwendung mit zusätzlichen Vorrichtungen geeignet ist. Erleichtert wird diese Option durch besonders einfache Installation und Montage sowie Regulierungsmöglichkeiten auch im Nachhinein.

Drei Tasten zur Auswahl der Icons

Mit ihnen kann man sich auf der Leiste mit den 18, den verschiedenen Kranfunktionen zugeordneten Icons, nach rechts, links oder per Drehbewegung bewegen. Sobald die Funktion ausgewählt ist, wird mit der OK-Taste der entsprechende Befehl bestätigt.



Doppelfunktionstaste

Mit dieser Taste lässt sich der Druckanteil der verschiedenen Hydraulikvorrichtungen aufrufen bzw. die auf dem Display angezeigte Maßeinheit ändern.

Home-Taste

Mit dieser Taste können die ursprünglichen Einstellungen wieder hergestellt oder das Startmenü aufgerufen werden.

Taste für die Hupe

Diese nützliche Funktion für mehr Sicherheit ist auf der Schalttafel bequem zu bedienen.

Datenauswahlstaste

Durch Betätigung dieser Taste können die verschiedenen Daten und Funktionsseiten aufgerufen werden, die dann auf dem Display erscheinen.



Signalband mit 5 LED-Anzeigen

Hier ist die prozentuale Auslastung abzulesen, die Anzeige erfolgt in verschiedenen Farben: grün steht für eine Auslastung zwischen 0 und 90%; gelb für 90 bis 100%; rot für mehr als 100%

Vorteile der Elektronik bei der Kransteuerung

Die Überwachungs- und Steuerungssysteme der Fassi-Krane und ihre Bedeutung für Leistung und Sicherheit: eine intelligente Schnittstelle für die Kontrolle des Krans.

Dass die bei Fassi-Kranen verwendete Elektronik ausgesprochen effizient arbeitet, ist den Synergieeffekten zu verdanken, die durch die gleichzeitige Überwachung von Maschine und Dynamik entstehen. Die Daten aus dem feinverzweigten Netz von Sensoren werden von den Systemen IMC und ADC, die auch ihrerseits untereinander vernetzt sind, analysiert. Die zentrale Steuerung bestimmt, wie die Bewegungen des Krans optimal ausgeführt werden, identifiziert etwaige Sicherheitsprobleme und korrigiert sich, wenn notwendig, im Hinblick auf Lasten und Bewegungen auch selbst. Ebenso können risikoreiche Situationen vom Kran vollautomatisch vorausberechnet und überwacht werden.

Alles, was das "Gehirn" des Krans erfasst und verarbeitet, wird dem Bediener in Echtzeit auf das Display der Fernsteuerung oder den Monitor der Einheit im Kran kommuniziert.

Die bei Fassi-Kranen verwendeten Systeme sind so durchdacht, dass der Bediener die Maschine möglichst bequem und souverän in jeder Arbeitssituation im Griff hat. Die Planung und Herstellung von Prototypen der Fassi-Komponenten war so erfolgreich, dass

wir modernste Hydraulik und multifunktionale Steuerblöcke anbieten können. Diese sind so ausgereift, dass sie sich unterschiedlichsten Anforderungen anpassen können. Die elektronischen Systeme haben sich als Herzstück der Synergieausnutzung zwischen Druckgebern und Sensoren erwiesen und erlauben neben der Bedienung des Krans und seiner Lastkontrollsysteme noch die Aktivierung weiterer Funktionen. So ist es zum Beispiel möglich, die Stabilität der Einheit Kran/LKW zu überwachen, die Übertragung der Daten zu Druck und Hubkapazität jedes einzelnen Kranarms zu verfolgen, den Drehmomentbegrenzer der Winde zu kontrollieren und auf die für sicheres Arbeiten mit dem Kran bei ausgefahrenen manuellen Ausschüben notwendigen Informationen zuzugreifen.

Fassi-Systeme sind in der Lage, alle Daten zur Arbeit der Maschine zu speichern. So wird es möglich, jederzeit die Arbeitseffizienz zu überprüfen oder in festgelegten Zeitabständen umfassende Berichte über die geleistete Arbeit auf externe Computer zu übertragen. Ebenso kann ein ganzer "Lebenslauf" für die Leistung des Krans erstellt werden.

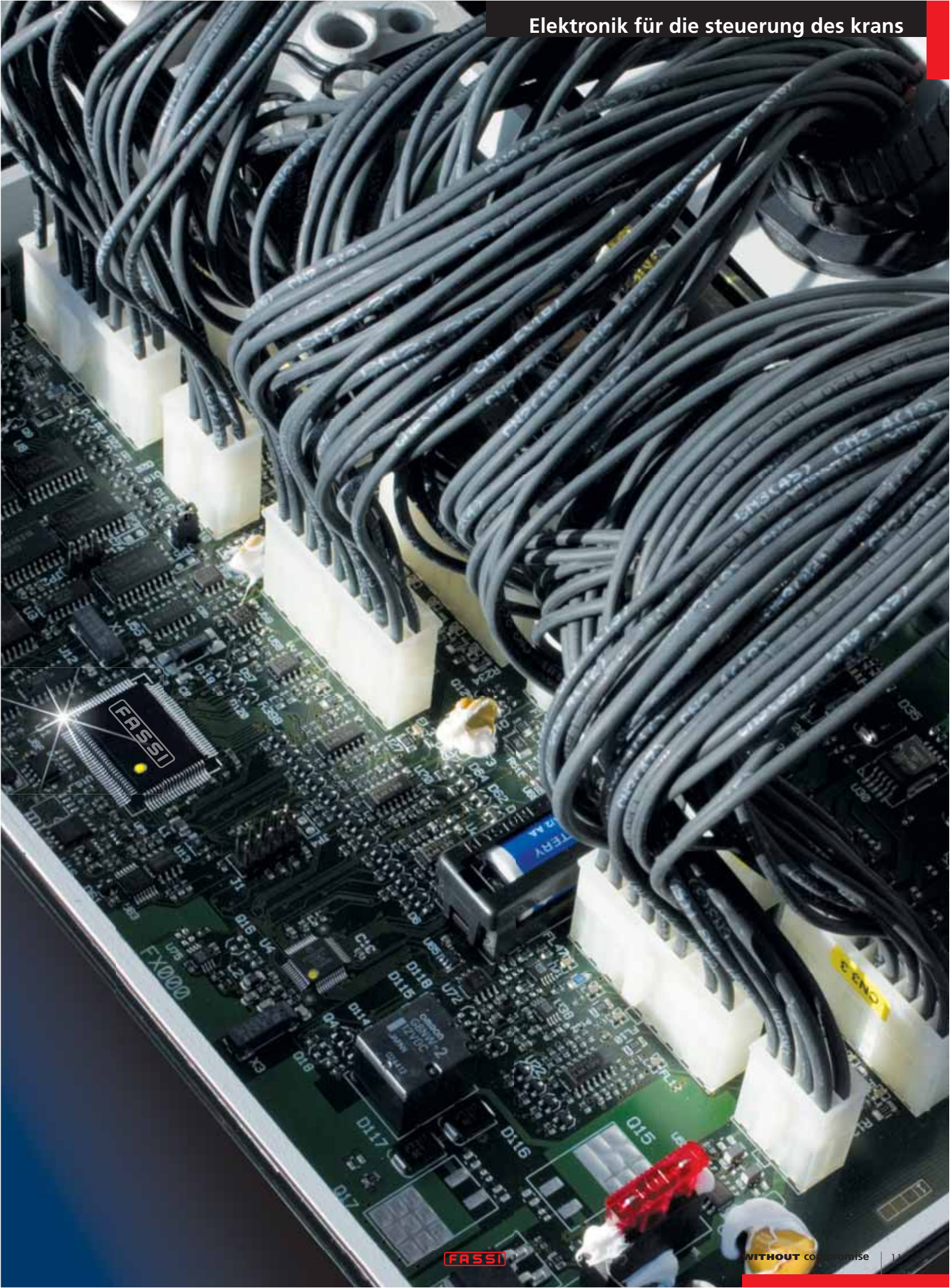
Das IMC-System

Das IMC-System (Integral Machine Control) ist das "Gehirn" des Krans. Es arbeitet als Koordinierungseinheit zwischen den eingehenden Informationen, die von den Sensoren gemeldet werden, und der Aktivierung bzw. Deaktivierung der Hydraulikvorrichtungen.

Das IMC-System ermittelt stets die besten Arbeitsbedingungen und hält dabei den Bediener permanent auf dem Laufenden. Darüber hinaus ist es möglich, das System auch vollautomatisch einzusetzen.

Das ADC-System

Das ADC-System (Automatic Dynamic Control) wurde zur Überwachung der Dynamik des Krans entwickelt. Insbesondere hat es die Aufgabe, die größtmögliche Arbeitsgeschwindigkeit in Relation zur Last zu erzielen und dabei die durch die Bewegungen verursachten Schwankungen auszugleichen.



Das Flow-Sharing-System

Die digitalen Module der hydraulischen Steuerblöcke sind über das "Canbus"-Datenübertragungssystem mit der Haupteinheit verbunden. Mithilfe dieser modularen Technologie ist es möglich, den Durchfluss des Öls exakt zu regeln und mit dem Fassi-System "Electronic Flow Sharing" (lastdruckunabhängige Durchflussverteilung) abzustimmen. Das System wirkt kompensierend auf die Tendenz des Öls, stets dahin zu fließen, wo weniger Druck für die Aktivierung der verschiedenen jeweils bewegten Kranteile gebraucht wird.

Damit sind die Bewegungen stets flüssig, untereinander abgestimmt und fortwährend unter Kontrolle, was eine Zeitersparnis zur Folge hat.

Geschwindigkeit



Sensoren sammeln Informationen

Ein aussagekräftiges Feedback erhält der Fassi-Kran von einem verzweigten Netz von Sensoren.



Das Hydrauliksystem steuert die Bewegungen

Die Hydraulikfunktionen des Krans stellen zahlreiche Funktionen, optimale Geschwindigkeiten sowie reibungsloses, zielgenaues Manövrieren sicher.

Das RX-System

Die elektronisch ausgefeilte digitale Technologie der Fassi-Krane hat die Tür zu völlig neuartigen Lösungen auch bei den Steuerungen geöffnet.

Grafikdisplays wurden auf diese Weise nicht nur möglich, sie konnten vielmehr auch noch per Schnittstelle mit einem Drehschalter auf der Fernsteuerung zur Auswahl der Funktionen (Fassi RX-System) verbunden werden, vergleichbar mit Systemen wie sie bei den modernsten Autos der Spitzenklasse anzutreffen sind. Mit dem RX-Wahlschalter kommt man in die verschiedenen, auf dem Display durch Icons wiedergegebenen Kontrollmenüs für die Kranfunktionen, kann man Daten abrufen und mit nur einem Finger zur Programmierung gelangen.



XP

Leistung

Die Systeme XF und XP

Die innovative Fassi-Technologie, bei der der Einsatz von Elektronik eine besondere Rolle spielt, hat Systeme hervorgebracht, die dem Kran immer bei Bedarf höhere Geschwindigkeit und mehr Leistung zur Verfügung stellen. Das XF-System wirkt auf die Verlängerungen des Knickarms, indem es den Ölzu- und -abfluss regelt und damit die Geschwindigkeit der Ausschübe deutlich erhöht. Das XP-System dagegen ist eine Kraftreserve, auf die gerade in den anspruchsvollsten Hubsituationen zugegriffen werden kann. Dieses System aktiviert nämlich genau dann, wenn es darauf ankommt, eine zusätzliche Kraftreserve und reduziert die Bewegungsgeschwindigkeit des Krans bei gleichzeitiger Verstärkung der Hubkapazität.

Die Schnittstelle Kran/Bediener überwacht sämtliche Funktionen sowie die Sicherheit des Krans.



Vorbereitung der Krane für Hubarbeitsbühnen

Fassi bietet je nach Wunsch des Vertragshändlers und Kundenbedarf Krane, die für die Montage von Personenkörben und LKW-Hebebühnen vorbereitet sind. Die Vorbereitung geschieht nach Maßgabe der entsprechen europäischen Norm EN280.

Um einen Kran mit Personenkorb oder Hubarbeitsbühne auszustatten, ist es besonders wichtig, dass eine Vielzahl von Aktivitäten in der Höhe unter absoluten Sicherheitsbedingungen durchgeführt werden kann. Körbe und Hebebühnen sind nämlich mehr als nur eine Option oder ein Zubehör, da durch sie der Kran von einer Hubmaschine zur Beförderung von Gegenständen zu einer Maschine wird, die Personen befördern kann und damit weitaus strengeren Sicherheitsnormen unterworfen ist.

Insbesondere die Europäische Norm EN280 gibt sehr genaue Parameter vor, an die man sich für den Umbau zu halten hat. In der Regel wird der Aufbauhersteller, der den Kran montiert hat, diese Aufgabe übernehmen und mit dem Montieren der Arbeitsbühne alle Verpflichtungen und Verantwortlichkeiten auf sich nehmen, die laut den entsprechenden Richtlinien für ihn maßgeblich sind.

Da bei Fassi Sicherheit traditionell großgeschrieben wird, hat man hier diesen Umbauprozess bereits in die Planungen miteinbezogen, um die Arbeit für den Aufbauhersteller zu erleichtern. Für Fassi-Krane steht optional eine Version zur Verfügung, die bereits über eine gemäß EN280 normgerechte Anschlussstelle verfügt. Hier kann die gewünschte Ausstattung für die Personenbeförderung problemlos ergänzt werden.

Eine weitere Unterstützung des Aufbauherstellers, der mit Hebebühnen arbeitet, ist die Konformitätsbescheinigung, die auf der Grundlage eines freiwilligen Prüfungsverfahrens durch die europäische Stelle CENPI für den Benutzer ausgestellt wird und Auskunft über die Eignung des Krans für den Einsatz mit Personenkörben gibt. Mit dieser Bescheinigung muss der Aufbauhersteller beim Krankonstrukteur keine Genehmigung mehr einholen und weiß bereits im Vorfeld über die Aufbaumöglichkeiten Bescheid.

Eine solche Vorbereitung des Krans für die Montage eines Personenkorbs setzt zahlreiche wichtige Ausstattungselemente voraus, die zum einen die Software bzw. die Elektronik betreffen und zum anderen die Hardware, das heißt die mechanischen und elektrischen Elemente, die notwendig sind, um Korb und Bühne unter Einhaltung sämtlicher Sicherheitsanforderungen zu montieren und zu nutzen.









Im Hinblick auf die Softwareanwendungen sollte man wissen, dass die Steuerungszentrale per Schnittstelle mit dem elektronischen FX-System verbunden ist und für die Überwachung und Einhaltung der Stabilität, auch in unterschiedlichen Bereichen, die Verblockung zwischen dem Kran und den Stützbeinen, die Drosselung der Bewegungen und den Ausschluss von Befehlen von anderen Steuerplätzen als dem Personenkorb sorgt. Die beiden letztgenannten Funktionen sind nur bei Ausstattung mit Fernbedienung möglich und erreichen Sicherheitsklasse 3. Sie erfordern eine Anzeige, ob sich jemand im Korb oder auf der Hebebühne befindet.

Zu den anderen Vorbereitungen, die für den Aufbauhersteller nützlich sind und den Umbau erleichtern, gehören die Führungsschienen, die die Leitungen bündeln: sie sind entlang der Teleskoparme des Krans und des Zusatzknickarms angebracht und sorgen für den Hydraulikdruck, der für die Selbstjustierung der Hebebühne notwendig ist, nehmen die Elektrokabel für den Notstoppschalter und andere Funktionen an Bord des Korbs auf.

Vervollständigt wird die Vorbereitung durch eine digital gesteuerte Kabelaufwicklung für die Funk-/Fernsteuerung, eine Anschlussstelle auf dem Steuerblock des Krans für die Notpumpe und die Teller der Gelenkstützbeine.

Die von Fassi angebotene Vorbereitung des Krans für die Montage der Personenkörbe und Hebebühnen ermöglicht gutes und entspanntes Arbeiten: die Personenkörbe und Hebebühnen stehen mit der Überwachungselektronik des Krans in Verbindung und die Maschine erfüllt dabei alle Sicherheitsnormen.



Fassi F1500AXP

Mit diesem Fassi-Kran wird jeder LKW zu einem Wunder der Hubkraft – ganz ohne die gewohnte Vielseitigkeit eines frontmontierten Krans einzuschränken.

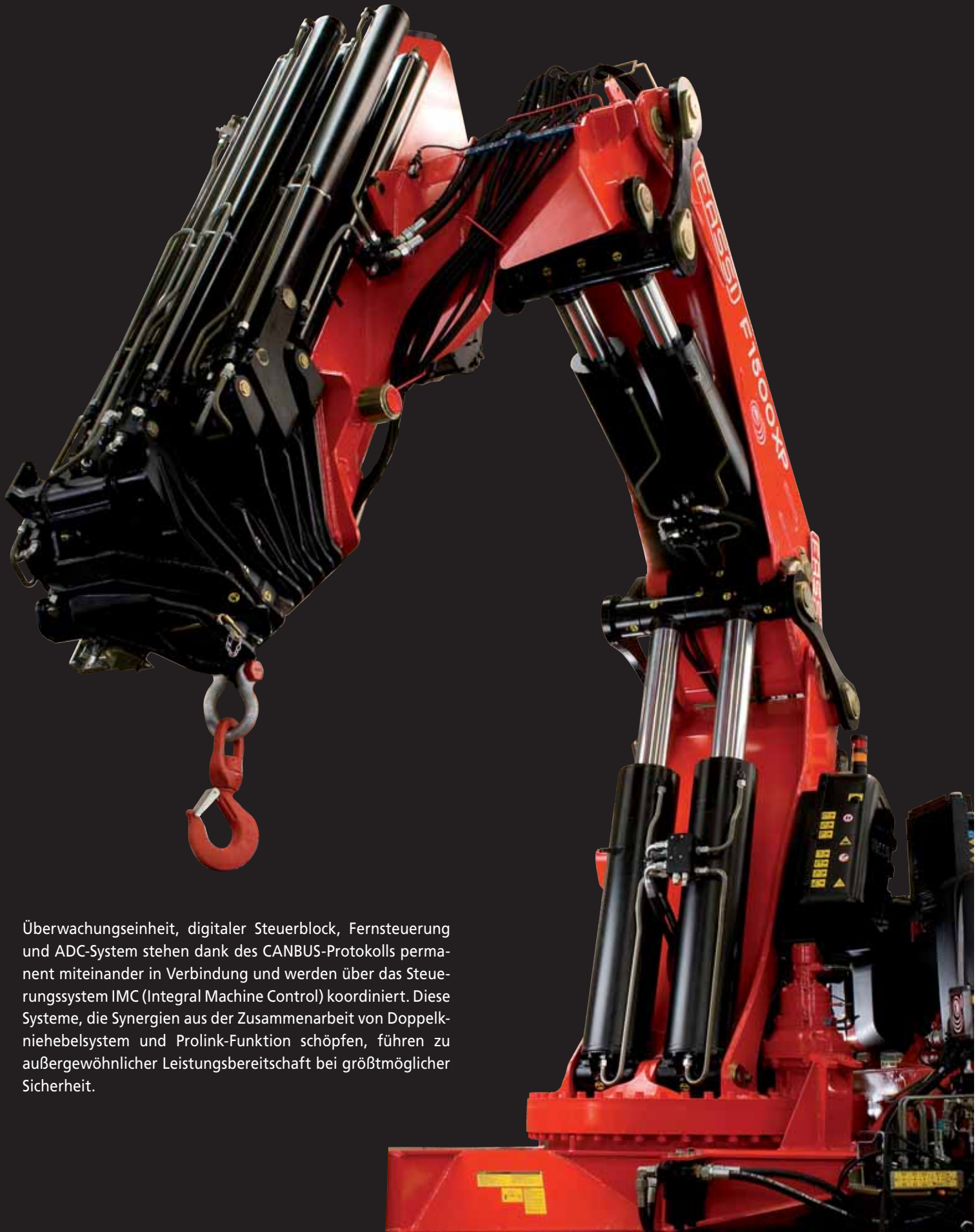
F1500AXP ist ein sehr leistungsfähiger Kran, der die technologischen von Fassi entwickelten Lösungen klar darstellt. Ideal für das schwerste Heben dank seiner unterschiedlichen Kapazität von 105,8 bis zum 113,3 t/m (laut der Ausführung), kann man durch dieses Model große Arbeitsvolumen erledigen, mit einer wettbewerbsfähigen Produktivität im Vergleich zum „außergewöhnlichen Heben“. Durch den F1500AXP kann man auch viele der Arbeiten ausführen, die typisch für Mobilkrane sind, aber mit allen Vorteilen eines Krans hinter Kabine. Seine hohe Leistung verbindet sich mit einer unglaublichen Steuerbarkeit für einen so großen Kran und das schafft eine besonders wirksame Synergie.





Die Leistung kann sogar noch gesteigert werden, wenn der Kranarm mit Jib ausgerüstet wird: ein zusätzliches Hydraulikgelenk, das die Reichweite des Krans verlängert und die Last in der gewünschten Höhe horizontal zum Gelände bewegen kann. All dies muss die Standardkonfiguration und somit die Ausmaße des Krans in Ruhestellung nicht beeinträchtigen. Der F1500AXP weist die fortschrittlichsten Systeme und Vorrichtungen auf, die die Forschung auf diesem Gebiet hervorgebracht hat, und die bei Fassi Bestandteil des "Evolution"-Konzepts sind. Dazu gehören das XP-System (Extra Power), das in Kombination mit dem Lastkontrollsystem FX (Fassi Electronic Control System) bei der Hydraulik des Krans ansetzt und die Bewegungsgeschwindigkeit verringert, während sich die Leistung proportional dazu erhöht und damit die Hubkraft gesteigert wird. Insbesondere das FX-System kontrolliert die Lastsituation des Krans und bereitet sie für den Bediener visuell auf. Dazu gehören auch die manuellen Ausschübe sowie das Hubmoment im Verhältnis zur Stabilität von Fahrzeug und Kran, was bedeutet, dass das System zwei verschiedene Arbeitsbereiche unter Kontrolle hat. Der F1500AXP verfügt über einen hydraulischen, kompensierten und multifunktio-

nellen LS-Proportionalsteuerblock (Load Sensing), der im Zusammenspiel mit dem XF-System von Fassi (Extra Fast) für mehr Feinfühligkeit sorgt und beim Manövrieren flüssige und schnelle Bewegungen, die auch gleichzeitig ablaufen können, ermöglicht. Einen erheblichen Beitrag zu diesem Ergebnis leistet auch das Endlosschwenkwerk mit doppelter Kugellagerung und zwei Schwenkmotoren. Vervollständigt wird die elektronische Ausstattung des Krans durch die ADC-Vorrichtung, die, zusammen mit dem CANBUS-Informationsübertragungssystem IMC (Integral Machine Control) unter Einhaltung der größtmöglichen Sicherheit die Geschwindigkeit im Verhältnis zur Lastbewegung überwacht und die durch die Bewegung verursachten Schwankungen eindämmt. Zu den weiteren Vorzügen dieses Modells gehört auch die Ausrüstung mit dem hydraulischen Aufrichtsystem um 20° über die Horizontale, das den Jib mit sechs Hydraulikausschüben unterstützen kann. Hier gewährleistet eine elektronische Vorrichtung die weitestgehende Vertikalstellung in vollkommener Sicherheit und kann beim Hauptarm einen Winkel bis zu 83° ermöglichen, wodurch das Arbeiten in beengten Bereichen und zwischen Säulen erst möglich wird.

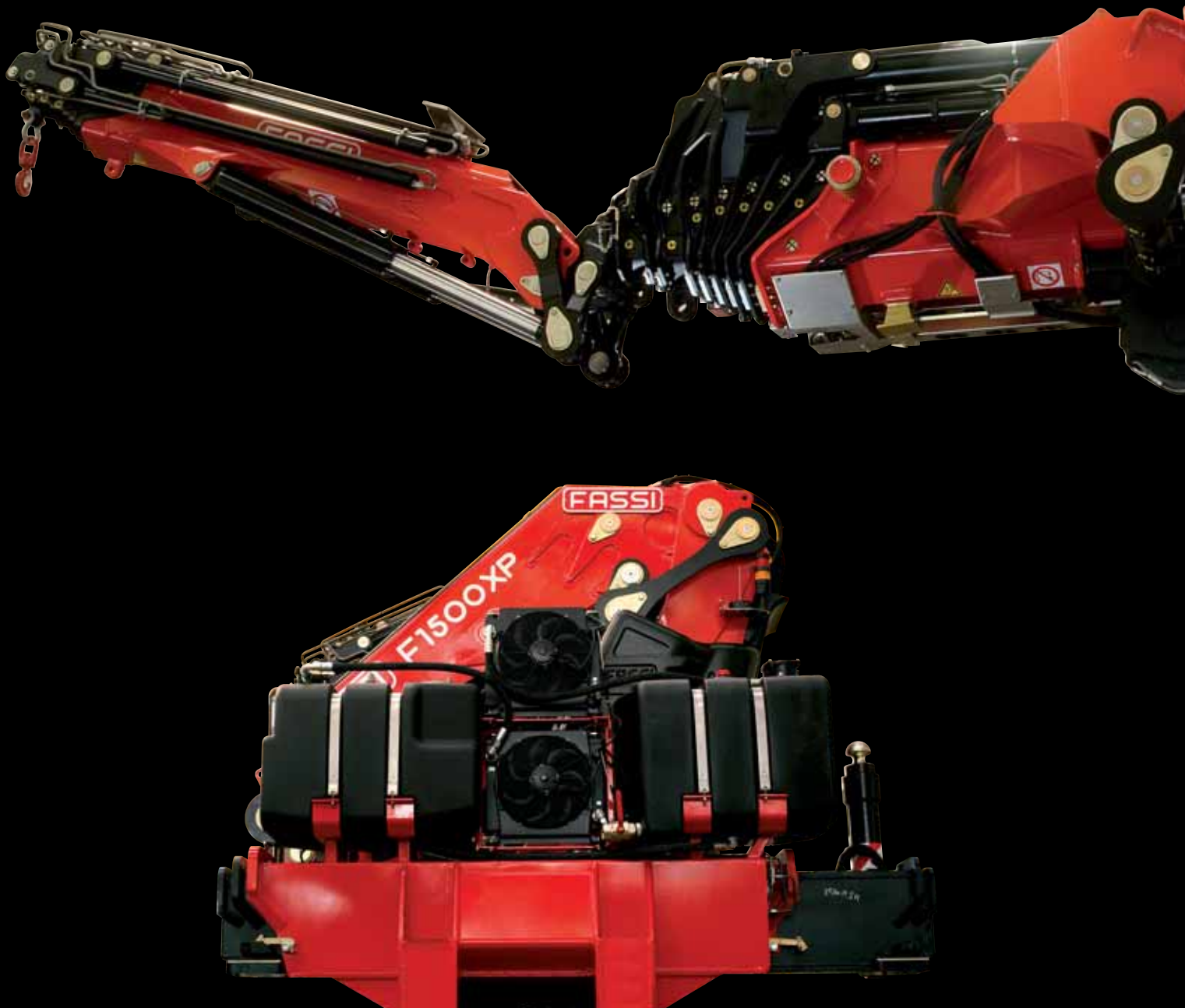


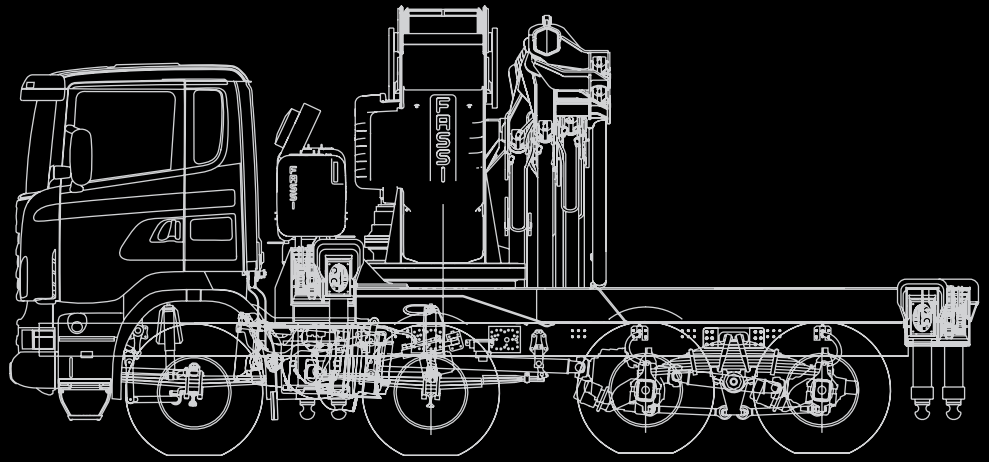
Überwachungseinheit, digitaler Steuerblock, Fernsteuerung und ADC-System stehen dank des CANBUS-Protokolls permanent miteinander in Verbindung und werden über das Steuerungssystem IMC (Integral Machine Control) koordiniert. Diese Systeme, die Synergien aus der Zusammenarbeit von Doppelniehebelsystem und Prolink-Funktion schöpfen, führen zu außergewöhnlicher Leistungsbereitschaft bei größtmöglicher Sicherheit.

Der F1500AX hat ein verlängertes Fundament für die Montage eines integrierten Hilfsrahmens, sodass eine niedrigere Installationshöhe erzielt werden kann.

Der Kran ist in LP-Version (Low Profile) mit abgesenktem Fundament oder in Spezialausführung mit zusätzlichen eingebauten Querträgern und zentral positioniertem Kran verfügbar. Diese Anordnung ist besonders bei abnehmbaren Ausstattungselementen vorteilhaft.

Das Endlosschwenkwerk verfügt über eine doppelte Kugellagerung und zwei Schwenkmotoren. Die Gleitstücke der Ausschübe werden unter Vorspannung montiert, damit das vertikale und seitliche Spiel so weit wie möglich eingeschränkt und die Lebenszeit damit verlängert wird; die einstellbaren, seitlich unten angebrachten Gleitstücke können ausgetauscht werden, ohne dass die Ausschübe demontiert werden müssen.





Gefragt wie noch nie: der "City-Kran"

Mit dem F30 City und seiner Kapazität von 3 tm mit drei Hydraulikausschüben bei gerade einmal 1,6 m Breite bietet Fassi den idealen Kran für Arbeiten in historischen Stadtkernen, in denen die Bewegungsmöglichkeiten eingeschränkt oder reglementiert sind.

Der Verkehr in Stadtzentren und schwer zugänglichen Straßen, wie z.B. in Altstadtbereichen, stellt immer wieder eine Herausforderung für Transporte von Waren und Materialien dar. Verkehrseinschränkungen und -reglementierungen nehmen beständig zu, gleichzeitig gilt es, zahlreiche Vorschriften einzuhalten, die entweder von Seiten des Gesetzgebers kommen oder einfach durch die Enge der Straßen, in denen Arbeiten stattfinden sollen, bedingt sind. Auch die Abgasbelastung ist ein nicht unerheblicher, zuweilen entscheidender Faktor.

Aus diesem Grund steigt die Nachfrage nach immer leichteren und kompakteren Fahrzeugen, die sich auch in engen Räumen bewegen können und nicht mehr den Beschränkungen unterliegen, die man bei Industriefahrzeugen gewohnt ist.

Es ist sicher kein Zufall, dass der Markt der "kleinen" Transportfahrzeuge, die leicht und umweltfreundlich sind, floriert und gute Zukunftsperspektiven verspricht, hält er doch extrem platzsparende Lösungen mit umweltfreundlicher Motorisierung bereit.

Die Antwort auf all diese Bedürfnisse gibt der F30 CY von Fassi. Mithilfe eines großen Erfahrungsschatzes im Umgang mit leichten Kranen wurde der F30 CY mit Maßen und Eigenschaften ausgestattet, die ihn zur Ideallösung für ein kleines Transportfahrzeug machten: so wird es möglich, auch in Altstadtbereichen und Stadtgebieten mit Verkehrsbeschränkungen zu arbeiten.

Folgende Daten vermitteln einen guten Eindruck davon, was unsere Technikexperten von Fassi geleistet haben: der F30 CY hat eine Breite von nur 160 cm und findet somit selbst auf dem kleinsten Fahrzeug noch Platz. Das wirkt sich natürlich wiederum auf das Gewicht aus, weshalb die Maschine nicht einmal 400 kg auf die Waage bringt. Damit ist er deutlich leichter als so mancher Kran mit geringerer Reichweite. Und genau das ist es auch, was beim F30 CY den Unterschied macht: obwohl er "schlank" ist, bringt er volle Leistung bei jedem Einsatz. Die Arbeitsmöglichkeiten sind beim F30 CY immer wieder überraschend, da er sich überall mit Leichtigkeit bewegen kann.





Fassi-Krane im Einsatz: Verlegung einer Erdgasleitung

Fassi-Krane im Einsatz an mobilen Schweißanlagen entlang der Verlegungsstrecke einer Erdgasleitung.

Die Versorgung mit Erdgas wird strategisch immer wichtiger, da alternative Energiequellen zum Erdöl absolut notwendig geworden sind. Das Verlegen neuer Erdgasleitungen und ihre Instandhaltung ist eine der Aufgaben von Energieversorgungsgesellschaften.

Solche Arbeiten werden häufig in wirtschaftlich bedeutenden Gebieten durchgeführt, oftmals in Synergie mit den On- und Offshore-Aktivitäten der großen Energieversorgungskonzerne.

Für die Verlegung von Erdgasleitungen im Raum Modena beschäftigt die ausführende Gesellschaft eine Spezialfirma, die eine exakt auf diese Art von Arbeiten zugeschnittene Technologie verwendet. Beim Besuch auf der Baustelle können wir uns ein Bild davon machen: 37 Kilometer Leitung sollen für diesen Auftrag verlegt werden. Den Zuschlag für die Verlegungsarbeiten bekam die Firma SALP aus Bagnaria Arsa (UD). Die Spezialfahrzeuge, aus denen die Schweißlinie der Leitungen besteht, wurden von Tractor System Villa aus Fiorenzuola d'Adda (PC) zusammengestellt. Auf den Raupenfahrzeugen wurden Aufbauten mit Fassi-Kranen installiert, die sich sowohl für den Transport der Leitungen eignen, als auch für das Transportieren der Schweißkabine entlang der Gasleitungstrasse.







Eine Schweißkabine, die sich entlang der Gasleitung bewegt

Die Idee ist ganz einfach: die Schweißkabine wird dorthin gebracht, wo sie gebraucht wird, sie wird fortbewegt und da aufgestellt, wo die Leitungen zusammengeschweißt werden.

Die selbstbeweglichen Raupenfahrzeuge, ausgestattet mit dem Fassi-Kran F65A, transportieren zuerst die Leitungen und bringen sie bis zur idealen Schweißposition, dann wird die Kabine weiterbewegt und in die richtige Stellung gebracht. Die Kabine gleicht einem Zelt, in dem sich zwei Schweißroboter und zwei Arbeiter befinden. Dank dieser Ausrüstung ist eine schnelle, automatische Verschweißung der Leitungen möglich und findet geschützt vor Witterungseinflüssen wie Regen, starker Sonne und vor allem Wind statt. Was wir hier im Raum Mantova beobachten



können, wurde bereits in verschiedenen Teilen Italiens und der Welt bei Schweißarbeiten an Gas-, Öl-, Wasser-, Erdgas- und Sauerstoffleitungen erfolgreich erprobt und ist zur bewährten Methode für diese Art von Arbeiten avanciert. Abgesehen davon, dass die Arbeit mithilfe dieser Methode rationalisiert wurde, gibt es darüber hinaus positive Auswirkungen auf die Umwelt: die Arbeit geht schneller und hinterlässt weniger Spuren, da Gerätschaften und Arbeiter nur für kurze Zeit am selben Ort bleiben müssen. Dass man sich auf der Baustelle stärker bemüht, mehr Rücksicht auf die Umwelt zu nehmen, sieht man auch daran, dass alle dort Arbeitenden mit Müllsäcken ausgestattet und aufgefordert werden, ihre Abfälle einzusammeln. Die sich fortbewegende Baustelle soll keine Spuren in der Landschaft hinterlassen.

Der Maschinenpark Tractor System Villa

Die auf der Baustelle entlang der Erdgasleitung arbeitenden Raupenfahrzeuge wurden von einer Firma aus Piacenza maßgeschneidert. Geschäftsführer ist Daniele Villa.

Er berichtet uns: "Die Idee für diese Fahrzeuge stammt von meinem Vater. Er hatte über 50 Jahre Erfahrung als Mechaniker und verstand, welche Vorteile diese Maschinen für Arbeitseffizienz und geschwindigkeit haben würden. Wir haben die Idee so weit perfektioniert, bis die Fahrzeugpalette Mach daraus hervorgegangen ist. Heute kommt sie in der ganzen Welt zum Einsatz.

Auf dieser Baustelle arbeiten fünf Mach3 als Raupenfahrzeuge, zwei Mach2, ebenfalls als Raupenfahrzeuge, sowie drei bereifte Fahrzeuge. Bezüglich der



"Vergessen wir nicht, dass unsere Maschinen oft auf Baustellen eingesetzt werden, die weitab von bewohnten Gebieten liegen, in der Wüste oder im Wald. Wir brauchen Krane, auf die hundertprozentig Verlass ist. Auch was die Umweltverträglichkeit angeht, wägen wir sorgfältig ab, was wir tun: so ist zum Beispiel Mach3 weltweit die einzige Maschine ihrer Art, die mit nur einem einzigen Motor arbeitet. Das bedeutet eine Halbierung des Kraftstoffverbrauchs und somit weniger Abgasemissionen."

Auswahl der richtigen Krane für unsere Fahrzeuge haben wir uns für Fassi entschieden und arbeiten mit dem Vertragshändler Tecnogru Fassi aus Modena zusammen. Wir wollten leistungsfähige und zugleich zuverlässige Krane, die hart arbeiten können und keine Probleme machen. Aber das ist noch nicht alles: sie sollten außerdem leicht sein, wenig Platz beanspruchen und einfach zu bedienen sein.“

Der Fassi F65A: ein unermüdlicher Arbeiter

Bei den Kranen, die von Tractor System Villa für die Aufbauten verwendet werden und auf der Snam-Baustelle zum Einsatz kommen, handelt es sich um Fassi-Krane F65A, die direkt auf die Raupenfahrzeuge Mach3 und Mach2 montiert werden.

Zu den herausragenden Qualitäten dieses Kranmodells gehören seine hohe Arbeitsleistung im Verhältnis zum relativ geringen Platzbedarf, was eine Montage direkt hinter der Kabine ermöglicht. Fassi-Qualität heißt hier Zuverlässigkeit in schwierigsten Arbeitssituationen und hilft dem Bediener, den Kran einfach und sicher zu handhaben. Das System Hydraulic Overload Control überwacht automatisch die Lastsituation des Krans und das Hubmoment im Verhältnis zur Stabilität der Einheit Spezialfahrzeug/ Kran. Es handelt sich hier um die Version mit Fundament ohne Stützbeine für eine Montage auf Spezialfahrzeugen ohne Abstützungen. Sie verfügt über zwei unabhängige einstufige Hydraulikauschübe. Charakteristisch für diese Art von Verwendung ist die überdimensionale Rotationsleistung (9,6 kN/m), die notwendig ist, um die starken Gefälle zu überwinden, an denen das Raupenfahrzeug oft arbeiten muss. Fundament und unterer Teil der Säule bestehen aus Gusseisen, was für eine optimale Verteilung der Belastungen und größere Widerstandskraft sorgt. Der proportionale, hydraulische Steuerblock gewährleistet flüssiges und schnelles Arbeiten. Sehr wichtig für die Arbeit auf einer Baustelle wie der oben beschriebenen ist ein zuverlässiger Schutz der flexiblen Leitungen des Krans, die sich im Inneren der Säule befinden, damit diese vor Abrieb geschützt sind und ihre Funktionalität erhalten bleibt.







Das Fassi und Ferrari-Racing-Team

Kein Großer Preis in der Formel 1 ohne die beiden roten Champions: Ferrari auf der Piste und Fassi-Technologie in den Paddocks, wo die Festung der "Roten" mit allem Notwendigen ausgestattet wird.

Die Farbgebung ist perfekt: Rot in Rot. Dieselbe Leidenschaft für Technologie wird zu Leistung pur. Das Ferrari-Team vertraut bei jedem Großen Preis für die Hubarbeiten zur Ausrüstung des eigenen Paddock-Bereichs auf Fassi-Qualität.





Gut und gerne 11 Container bilden das Ferrari-Hauptquartier und die mobile Werkstatt auf den Pisten der Welt. In Anbetracht der umfangreichen und anspruchsvollen Arbeiten wurde hier ein F1100AXP gewählt. Er verbindet außergewöhnliche Hubleistung mit Präzision und Vielseitigkeit, die effizientes Arbeiten auch in einer Umgebung ermöglicht, in der für die Logistik nur wenig Platz zur Verfügung steht, wie es in den Paddocks der Fall ist. Der Kran wurde auf die 4-Achser-Spezialzugmaschine Stralis IVECO, Modell 500, montiert, die ebenfalls ganz im Ferrari-Look erstrahlt. Mit den Aufbauarbeiten des Krans auf die





Zugmaschine wurde der Fassi-Vertragshändler OMC mit Sitz in Montebello Vicentino betraut.

Immer mittwochs vor den Renntagen wird die Ferrari-Festung, die in einer regelrechten Karawane in der Nähe der Rennpiste ankommt, aufgebaut. Angesichts der Schwierigkeiten, die bei den Hubarbeiten in den Paddocks, wo es oft von Menschen und Maschinen wimmelt und der Platz außerdem sehr beengt ist, auftreten können, wurde der F1100AXP mit einer zusätzlichen Stabilitätsüberwachung versehen. So kann auch in den schwierigsten und unübersichtlichsten Situationen ein Höchstmaß an Sicherheit gewährleistet werden. Für sämtliche Hubarbeiten, die bei der Ausrüstung im Paddock anfallen, verlässt sich das Ferrari-Team auf die professionelle Kompetenz der Experten von Pro.car, einer englischen Gesellschaft, die dem Ferrari-Team den "Roten" von Fassi, den F1100AXP, als unermüdlichen Arbeiter ans Herz gelegt hat.





Vielseitigkeit als Wettbewerbsvorteil

Dank ihres umfangreichen Fassi-Kranparks, der seit 1989 konsequent ausgebaut wird, setzt die Firma Grúas Y Transportes Caba aus Barcelona auf Vielseitigkeit als Wettbewerbsvorteil.

Grúas y Transportes Caba S.L. ist ein Transportunternehmen, das sich schon vor geraumer Zeit für FASSI als Verbündeten für die tägliche Arbeit entschieden hat. Der erste FASSI (ein F250) wurde 1997 bei Transgrúas Cial S.L., dem Fassi-Partner in Spanien, erworben und seit dieser Zeit ist eine kontinuierliche Zusammenarbeit entstanden. Das gilt auch für den Fassi-Kranpark, zu dem nach und nach Maschinen verschiedener Tragfähigkeit hinzukamen: zuerst ein F60A, danach ein F165AXP, später ein F235AXP und ein F330B und schließlich ein F1100AXP.28 mit Fernsteuerung, Winde für 3.000 kg, Jib und Kranarm L426. Die schwergewichtigen Krane sind in der Überzahl: vier F800A, ein F600A, zwei F455AXP und ein F450BXP. Sehr vielsagend ist, dass zum derzeitigen Kranpark noch immer ein FASSI Modell F8 gehört, der 1989 angeschafft wurde und noch heute gewissenhaft seine Arbeit verrichtet.

Juan A. und David Cabañero, die Geschäftsführer der Grúas y Transportes Caba, sind der Meinung, dass das "Evolution"-System die Vielseitigkeit der FASSI-Krane



ganz besonders deutlich macht. Damit ist es nämlich möglich, den Kran exakt nach den Anforderungen, die die zu leistende Arbeit stellt, zu konfigurieren. "Die Elektronik der Fassi-Krane ist ein wesentlicher Faktor für uns: sowohl weniger erfahrene Kranführer als auch ausgewiesene Experten sind gleichermaßen in der Lage, beste Leistungen zu erzielen, da der Kran sich jeweils an die Bedürfnisse des Bedieners anpasst. Er kann dies nur aufgrund seiner Vielseitigkeit, Multifunktionalität und Anpassungsfähigkeit an jede einzelne Arbeitssituation." Wie Juan A. sagt, stellt "in einem Unternehmen wie dem unseren die Tatsache, dass jeder Kran schnell und einfach nach den konkreten Erfordernissen jedes Bedieners konfiguriert werden kann, eine große Errungenschaft dar: ein Kranführer kann mit jedem beliebigen Kran unseres Maschinenparks arbeiten,







indem er einfach ein paar Parameter auf dem elektronischen Display eingibt und ihm damit ein Kran "à la carte" zur Verfügung steht. Zum Beispiel: wir haben den Auftrag, ein ausgesprochen sensibles Produkt wie Glas auszuliefern. Die Aufgabe ist doppelt schwierig: sowohl der Transport als auch das Aufstellen müssen mit Sorgfalt vonstatten gehen. Unser Tätigkeitsbereich umfasst aber zudem noch viele andere Bereiche und immer ändert sich auch die Geschwindigkeit, in der die Bewegungen ablaufen haben. Dass wir in der Lage sind, uns mit unseren Kranen stets auf die jeweilige Art der Arbeit einzustellen, bedeutet für uns einen Wettbewerbsvorteil im Vergleich zur Konkurrenz."

Ian Tenzano, Vertriebsleiter bei Transgrúas Cial, kennt die Bedürfnisse seiner Kunden und wägt in jedem Fall aufs Neue ab, welches Kranmodell und welche Konfiguration ideal für den Kunden sind. "Was von unserem Kunden Grúas y Transportes Caba außerdem sehr geschätzt wird, ist der technische Kundendienst, den wir nach dem Verkauf bieten."

Nicht zufällig ist der After-Sales-Kundendienst ein schlagkräftiges Argument für Transgrúas und einer der Hauptgründe für die starke Präsenz von FASSI auf dem spanischen Markt.

Auch wenn die Gesellschaft in sehr unterschiedlichen Bereichen tätig ist, konnte sie sich weitgehend auf Elektro kraftwerke spezialisieren, wobei vor allem die Arbeiten im Kraftwerk Camarasa und in den Unterstationen in ganz Katalonien zu nennen sind.

So hat zum Beispiel während des berühmten Blackout von Barcelona im Jahr 2008 Grúas y Transportes Caba S.L. wertvolle Arbeit für die Generatoren im gesamten Großstadtgebiet geleistet, indem sie mit Kranen von extremer Tragfähigkeit helfen konnte, das Problem zu lösen. Das Unternehmen war auch maßgeblich an der Innenausstattung der Pavillons für die Barcelona-Messe beteiligt.



KRANE OHNE KOMPROMISSE



WITHOUT COMPROMISE

Internationale Zeitschrift für Informationen und Aktuelles

www.fassigroup.com

1

EASY TO USE - Fassi-Technologie macht alles leichter

2

DESIGNED TO PERFORM - Design im Dienst des Kunden

3

MADE FOR YOU - Der Kran für Sie

4

QUALITY OF PARTNERSHIP - Partnerschaft für Qualität

5

QUALITY OF TRAINING - Qualität durch Training

6

QUALITY OF INVESTMENT - Investieren in Qualität

7

LEADER IN AUTOMATION - Führend in Sachen Automation

8

SAFETY CHALLENGE - Sicherheit als Herausforderung

9

DIGITAL FUTURE - Die Zukunft ist digital

