



Werkstatt-termin!

In den Werkshallen der Momac Maschinenbau GmbH herrscht derzeit Hochbetrieb. Die Windmüller rüsten ihre Anlagen für die kommende Windsaison. Innerhalb von vier Wochen soll ein Getriebe wieder auf der WEA sein, hat sich das Unternehmen aus Moers zum Ziel gesetzt.

„Leider steht an einer Windenergieanlagen nicht ‚Auto‘ – sonst würde sie auch fürsorglicher behandelt“, sagt Oliver Viehweider, der seit neuestem bei Momac in beratender Funktion im Bereich Antriebstechnik tätig ist. Viehweider, der Getriebebranche als Geschäftsführer des Ingenieurbüros VAT mit Firmensitz in Tecklenburg bekannt, blickt auf viele Jahre Serviceleistung im Getriebebereich zurück, er ist Experte auf seinem Gebiet. Der Vergleich mit dem Deutschen liebsten Kind, dem Auto, leuchtet indes ein: „Ein Auto bringen die Leute alle Naselang zum Durchchecken und zahlen mehr oder weniger bereitwillig die Inspektionskosten. Bei einer Windenergieanlage hingegen zeigen sich die Betreiber knauserig, da passiert meist erst etwas, wenn der Schaden da ist. Und das, obwohl das Getriebe einer WEA die 20-fach höhere Jahresbetriebsleistung erbringen muss.“ So kommt es eben, dass viele Anlagen in einem sehr schlechten Zustand sind und die Betreiber erst reagieren, wenn ein Schaden offensichtlich ist.

Dass die Getriebehersteller die Stillstandzeiten der Anlagen derzeit nicht in den Griff bekommen (können), weiß auch Momac-Geschäftsführer Stefan Leske. Und so setzt sein Unternehmen da an, wo andere Probleme haben – in der herstellerübergreifenden Maschinen-Instandhaltung. „Zwar misst sich der Markt immer noch an den Herstellern, das ist aber nicht unbedingt meine Meinung“, sagt Viehweider selbstbewusst. Vor seiner Selbstständigkeit hat er unter anderem als Leiter der Fertigung bei der Renk AG und als Leiter Produktion und Service bei Jahnel-Kestermann Getriebewerke GmbH & Co. KG Station gemacht. Nun berät er auch Momac in Sachen Antriebs-

technik – eine sinnvolle Ergänzung, die Geschäftsführer Leske gerne auch in eine Teilhaberschaft münden lassen würde. Um die Stillstandzeiten der Anlagen im Wartungs- oder Reparaturfall möglichst gering zu halten, hat Momac unter anderem das ReFit-Programm entwickelt (siehe Interview), in dessen Rahmen Mitarbeiter den Zustand der Maschine zunächst begutachten und dann ein Angebot über Abbau, Überholung und Wiederaufbau der Anlage oder einzelner Komponenten unterbreiten. Auch das Monitoringsystem MetalScan zielt darauf ab, Getriebschäden möglichst frühzeitig zu erkennen. Das System detektiert, in die Ölumlaufschmierung der Getriebe eingebaut, Metallpartikel, die ein eindeutiger Hinweis auf einen Schaden sind. Je mehr Partikel im Öl vorhanden sind, desto größer ist auch der Schaden im Lager oder an der Verzahnung. Bisher sei das System in etwa 200 Windenergieanlagen eingebaut, hauptsächlich im Ausland, erzählt Leske und wundert sich selbst ein wenig über die geringe Zahl.

Auch der Bau von Sondermaschinen für verschiedene Branchen spielt eine zunehmende Rolle bei Momac, beispielsweise die Entwicklung eines Lastkraftwagens, auf dem Getränkekästen direkt gehäckselt werden, um Platz zu sparen. Den Schwerpunkt der Arbeiten allerdings bildet die Instandhaltung von Maschinen. Im Windbereich zählen hauptsächlich die Getriebe und Generatoren zum Wirkungsradius, eher selten auch die Hydraulik der Anlagen.

Seit 1999 ist das Unternehmen im Windbereich tätig, inspiziert die Getriebe und Generatoren, setzt sie instand und überwacht sie. Erfahrungen, die sich dabei ansammeln, lassen die Mitarbeiter in ihre Arbeiten einfließen. Jeden Freitag findet ein Meeting statt, auf dem neue Ideen ausgetauscht und diskutiert werden. Um die Mitarbeiter zu motivieren, gibt es für jede Idee sogar Geld. Einmal war zum Beispiel angedacht, einen LKW mit Werkstatt und Kransystem zu bauen, der es ermöglichen sollte, vor Ort an der Anlage die nötigen Arbeiten an Getriebe oder Generator durchzuführen. Die Stillstandzeiten sollten sich dadurch arg verkürzen. Schließlich erschien das aber technologisch nicht sinnvoll – wenn eine Komponente schon mal unten ist, sollte sie auch komplett überholt werden, war man sich einig und legte die Idee vorerst wieder auf Eis. Schnelligkeit ist trotzdem das Ziel, spätestens vier Wochen nach Eingang aller Ersatzteile soll die Anlage wieder laufen, lautet die Vorgabe. Je mehr Anlagen aus der Gewährleistung der Hersteller fallen, desto mehr bekommt Momac auch zu tun. Seit 2002 hat das Geschäft mit dem Wind stark angezogen und macht mittlerweile 10 bis 15 Prozent der Gesamtstätigkeit aus.

Hochbetrieb für Getriebeinstandsetzung

Das ist heute deutlich zu spüren. Alle Servicewagen sind unterwegs, auch auf dem Hof und in den Hallen selbst herrscht Hoch-



Ein Mitarbeiter setzt den Läufer eines 1,5-MW-Generators instand. Bandage und Anschlussleitungen sind erneuert, Ständer und Läufer neu gewickelt.

Fotos: Anke Baars (3)

betrieb. Ein LKW bringt ein eigentlich noch recht gut aussehendes Windkraftgetriebe. Eine vor einigen Tagen durchgeführte Endoskopie hatte schwere Verzahnungs- und Lagerschäden ergeben. Ein Brückenkran hievt das Neun-Tonnen-Getriebe auf einen Transportwagen. Mitarbeiter des Wareneingangs geben eine interne Auftragsnummer und nehmen den Ist-Zustand auf – sie dokumentieren alle Bauteile in einer Liste und per Foto. Am Ende bekommt jedes Teil eine hausinterne Auftragsnummer. Das eigentliche Werken kann beginnen – in der Demontagehalle wird das Getriebe in seine Einzelteile zerlegt, die anschließend gründlich gereinigt in die Schadaufnahme kommen. Die Qualitätssicherung erfasst nach VDI- und DIN-Norm die Maße des Gehäuses, Lagersitze im Gehäuse und an den Wellen und den Zustand der Verzahnung. Aus diesem Schadaufnahmebericht ergeben sich die folgenden Reparaturmaßnahmen: Das Getriebe muss neu gelagert werden, defekte Verzahnungsteile werden ausgetauscht, Ölversorgung und -volumen überprüft, die Ölspritzung optimiert, zusätzliche Endoskopieöffnungen werden in der Planetenstufe eingebracht, und anschließend wird das Gehäuse vermessen und nachgearbeitet. Ehe Monteure mit der Arbeit beginnen können, müssen die erforderlichen Teile neu bestellt oder nachgearbeitet werden. Verzahnungsteile beispielsweise bezieht Momac beim Hersteller des Getriebes, der Lagersatz ist im Momac-Werk vorrätig. Sind dann alle Teile angeliefert und montiert, kommt das Getriebe in den Probelauf, wo es auf Dichtigkeit, Temperaturentwicklung und Schwingungsverhalten getestet wird. Wenn alles einwandfrei läuft, steht einem Endanstrich und einer nochmaligen Qualitätskontrolle nichts mehr im Weg und das Getriebe kann wieder abgeholt werden.

In einer weiteren Halle setzen Monteure Generatoren instand. Auf speziellen Tischen sind Generatorständer aufge-



Bei der Endoskopie am Getriebe untersucht ein Mitarbeiter den Zahnkranz



baut, die nach Wicklungsschäden neu gewickelt werden, darunter befinden sich ein Generator aus einer Anlage GE 1.5 sowie ein 1,3-MW-Generator aus einer Nordex N60. Beide Generatortypen hat Momac als Tauschgenerator vorrätig, ebenso gibt es unter anderem Vestas V44-Generatoren. Neu gewickelte Generatoren werden in der Vakuum-Druck-Imprägnieranlage nach Isolationsstoffklasse H (180 Grad Dauertemperaturfestigkeit) imprägniert. Nebenbei repariert ein Mitarbeiter einen 600-kW-Läufer, bei dem die Anschlusspunkte durchgebrannt waren. Solche Reparaturen können teilweise auch direkt vor Ort durchgeführt werden. Am Ende der Halle stehen die Wuchtbänke. Auf der Zehn-Tonnen-Wuchtbank wird ein 1,5-MW-Läufer

Unternehmensinfo

Eigentlich müsste Momac Moerser Maschinenbau Company heißen, statt Gesellschaft. Als das Unternehmen 1969 aus der Elektrizitätsgesellschaft Lau ausgegründet wurde, sollte es tatsächlich MOMAG heißen. Dagegen legte aber das Maschinenbauunternehmen BOMAG Einspruch ein – Verwechslungsgefahr. Kurzerhand wurde der Kunstname Momac geschaffen. 1970 entstand der Neubau „Am Schürmannshütt“, 1971 folgte der Bezug in die heute 7.500 Quadratmeter große Hallen. Mittlerweile arbeiten 90 Mitarbeiter in den Bereichen Stahlbau, Endmontage und Service. Momac ist für sechs verschiedene Branchen tätig: Stahl, Aluminium, Kosungüter, Chemie, Bahntechnik und Energie (insbesondere Wind). Hauptbestandteil des Unternehmens ist die Instandhaltung, hinzu kommen Um- und Neubau. Die einzelnen Fachbereiche sind: Getriebe, E-Motoren/Generatoren, Hydraulik, Automatisierung sowie Maschinen und Anlagen. Der Umsatz liegt laut Geschäftsführer Stefan Leske im zweistelligen Millionenbereich.



Aus Wind wird Strom – willkommen bei WindStrom

Wir projektieren, errichten und betreiben Ihre Windparks.

WindStrom Betriebs- und Verwaltungs-GmbH

Technische Betriebsführung

- Fernüberwachung 365 d/a, Hotline 16 h/d
- Koordination im Störfall
- Detaillierte Inspektion vor Ort
- Condition Monitoring Systeme
- Rahmenverträge mit Herstellern und Versicherern

Am Torfisch 11, 31234 Edemissen
 Fon: 0 51 76/92 04 • 0
 Fax: 0 51 76/92 04 • 10
 E-mail: info@windstrom.de
 Internet: www.windstrom.de

WindStrom
 Betriebs- und Verwaltungs-GmbH

Wir versichern sie,
 natürlich Ihre Windenergieanlage mit **Komplett-Schutz:**
 (Haftpflicht, Allgefahren mit Ertragsausfall usw.)
 aber auch Ihre - Solaranlage, - Biogasanlage
 - Blockheizkraftwerke und
 - Spezial-Rechtsschutz für Windenergieanlagenbetreiber
 und wie immer, zu enorm günstigen Beiträgen !
Wie schon gesagt:..... Wir versichern Sie !
 Testen Sie uns,rufen Sie einfach an !
 Wir suchen und vermitteln: gebrauchte WEA, Standplätze und Beteiligungen

Ulrich van Ellen
 Versicherungen - Immobilien - Versteigerungen
 Auktionsort: 26605 Aurich - Timmeler Str. 16 - Tel. 04941 - 99 03 3 - Fax 99 03 59
 unabhängig und frei - zuverlässig und fair

↓ gewuchtet und wird anschließend mit neuen Lagern in den bereitstehenden Läufer eingebaut.

Im Prüffeld laufen derweil zwei Generatoren im Teillastprüflauf. In einer Ecke reparieren sieben Auszubildende besonders kleine Elektromotoren. „Hier können sie sich austoben“, meint Leske, „wenn mal was schief geht, ist der Schaden nicht gleich so groß.“

Abenteuer Ungarn

Die umfangreichen Arbeiten laufen gut. Vielleicht liegt das unter anderem daran, dass Ingenieur Leske stark auf Vertrauen setzt, feste Arbeitszeiten gibt es nicht, und den Urlaub sprechen die Kollegen unter sich ab. Natürlich gibt es da auch Enttäuschungen, „aber anders lässt sich das hier gar nicht machen“, ist sich der Chef mit der flachen Hierarchiedenke sicher. Immerhin kann man dabei auch eine ganze Menge lernen. Gründlich enttäuscht wurde sein Vertrauen einmal, als er, dem Preisdruck im Neubau von Maschinen folgend, 1999 ein Werk in Ungarn aufmachte. Zwar waren die Mitarbeiter sehr engagiert, irgendwann wurden die Mentalitätsdifferenzen aber unüberbrückbar. Leske, der versuchte, abends nach Feierabend Ungarisch zu lernen, hatte einen deutsch-ungarischen Werksleiter angestellt, und flog selbst monatlich nach Ungarn. „Irgendwann waren wir soweit, dass wir 30 Prozent Nacharbeitskosten an den gelieferten Teilen hatten. Die haben wir als Mutter zwar selbst getragen, aber ich wollte, dass denen das knallhart bewusst wird“, berichtet Leske aus der Zeit. Er forderte schließlich eine genaue Dokumentation der Arbeitsschritte. „Nachdem sie mich bei den Texten beschissen hatten, habe ich Fotos gefordert.“ Da wurde dann schnell klar, dass sein Vertrauen missbraucht worden war. „Und als man mir schließlich riet, mir eine ungarische Freundin anzuschaffen, um die Sprache schnell zu lernen, habe ich eingesehen, dass das Projekt gescheitert war“, schmunzelt er heute. 2002 kündigte er seinem Werksleiter und löste das Werk auf.

Seitdem konzentriert sich Leske auf den Standort Moers, wo ohnehin auf 22.000 Quadratmetern Grundfläche vorerst genügend Platz vorhanden ist. Seitdem das Unternehmen 1971 den Neubau „Am Schürmannshütt“ bezog, wird das Grundstück Schritt für Schritt mit neuen Hallen ausgestattet. 7.500 m² sind derzeit bebaut; nach der neuen Endmontagehalle ist Leskes nächstes Projekt eine Halle, in der Getriebe mit bis zu 80 Tonnen gehandelt werden können, momentan sind 40 Tonnen möglich. Das Ziel, angelieferte Maschinen möglichst schnell wieder instand zu setzen, ist Leske offensichtlich in Fleisch und Blut übergegangen. Er erzählt in einem solchen Tempo, dass man selbst beinahe vergisst, zwischendurch Luft zu holen. Und doch scheint ihm dabei nie die Puste auszugehen, schließlich sollen sich die Windmühlen mit seiner Hilfe weiter drehen.

 ANKE BAARS



Mitarbeiter überholen im Werk eine komplette WEA-Gondel
Fotos: Momac (2)

„Getriebe- und Generatorschäden nehmen zu“

Gespräch mit Momac-Geschäftsführer Stefan Leske und Oliver Viehweider, Leiter Antriebstechnik

Sie befinden sich gerade in der Hauptsaison für Instandsetzung. Was sind die häufigsten Schäden?

Viehweider: Hauptursächliche Schäden sind Lager- und Verzahnungsschäden an Getrieben.

Leske: Im Generatorenbereich sind es auch Lagerschäden und zunehmend auch Wicklungsschäden oder Probleme an den Anschlusspunkten.

Hat sich bezüglich der Schäden im Vergleich zu früher etwas geändert?

Leske: Es wird mehr und es gibt mehr betriebsbedingte Schäden. Es sind keine überraschenden Ausfälle, sondern es sind bekannte Ausfallerscheinungen im Rahmen der Laufzeit.

Viehweider: Bei Getrieben handelt es sich, je nachdem von welcher Klasse wir sprechen, auch um konstruktive Probleme. An einigen Stellen ist einfach eine Schwächung schon vorgezeichnet.

Welche Schwächungen sind das?

Viehweider: In der Hauptsache betrifft das die Verzahnung und die Lager.

Woher kommen diese Probleme?

Viehweider: Aus dem Markt. Das hört sich banal an, ist aber so. Getriebe beispielsweise werden nach Gewicht bezahlt – also muss der Wettbewerb ein leichteres Getriebe konstruieren. An einigen Stellen muss eingespart werden. Lager haben ihren Preis, ebenso der Guss für das Gehäuse. Sieht man sich die Verzahnung an, kann man entweder eine höhere Sicherheit mit mehr Gewicht oder eine geringere Sicherheit durch weniger Gewicht, allerdings immer noch im Rahmen des Zulässigen, annehmen. Letzteres spart Gewicht und reduziert den Preis der Getriebe.

Gibt es Lösungen für das Problem?

Viehweider: Aus meinen Tätigkeiten bei Getriebeherstellern weiß ich, dass alle Konstrukteure an Lösungen arbeiten. Die Lösungen sind aber leider nicht trivial, es sind aber Verbesserungen erkennbar und weitere zu erwarten.

Sie werfen den Getriebeherstellern vor, dass sie die Stillstandzeiten nicht in den Griff bekommen. Woran liegt das?

Leske: Das soll kein Vorwurf sein, sondern eine Feststellung. Die Getriebehersteller

sind voll mit Neubaufträgen. Zwar haben sie ein gewisses Kontingent an Ersatzgetrieben, sprich Tauschgetriebe, aber wenn das ausgeschöpft ist, können sie nicht mehr liefern. Dazu kommt, dass selbst die Getriebehersteller derzeit Schwierigkeiten haben, überhaupt an Lager für die Getriebe zu kommen. Außerdem können Getriebe, die nicht mehr in der Serie laufen, nicht mal eben abgezweigt werden. Der Gusshersteller hat auch keine freien Ressourcen mehr. Die ganze Lieferkette ist ausgelastet. Es liegt nicht nur am Getriebehersteller, der ist nur das letzte Glied. Die Anlagenhersteller haben auch nur eine begrenzte Anzahl an Tauschgetrieben, da wird es dann schon mal eng im Markt.

Wie begegnet Momac dem Mangel an Ersatzteilen?

Leske: Wir bieten ein Protectprogramm an. Damit sorgen wir im Vorfeld dafür, dass die im Schadensfall benötigten Ersatzteile verfügbar sind, bevor das Getriebe oder der Generator von der Gondel kommt. Wir wollen das Getriebe in spätestens vier Wochen nach Eingang aller Komponenten wieder in der Gondel haben, bei Generatoren geht es zum Teil noch schneller.

Nehmen Sie alle Anlagentypen?

Viehweider: Alles bis 1,5 oder 2 Megawatt. Das ist unsere bisherige Grenze, weil alles, was darüber geht, noch in der Gewährleistungszeit der Hersteller liegt. Das anzubieten macht dann für uns als herstellerunabhängiger Instandsetzer wenig Sinn.

Irgendwann fallen die aber auch aus der Gewährleistung. Rüsten Sie sich für größere Anlagen?

Leske: Wir sind dabei. Wir kümmern uns schon um entsprechende Tauschkomponenten. Wir wachsen mit dem Markt der Anlagen, die aus der Gewährleistung kommen.

Während anderen Branchen die technische Dokumentation der Geräte preisgeben, gab es im Windbereich immer Schwierigkeiten. Hat sich da was getan?

Leske: Das differiert von Hersteller zu Hersteller. Aber die Zusammenarbeit ist insgesamt besser geworden. Das liegt wohl an der Erkenntnis, dass man die Informationen auf Dauern sowieso nicht geheimhalten kann.

Wieviele Generatoren und Getriebe haben Sie auf Lager?

Leske: Eigene Tauschkomponenten haben wir etwa zehn. Im Bereich der Kundenlagerhaltung haben wir einiges. Ansonsten setzen wir eher auf die Ersatzteil-Vorhaltung. Wir wollen schnell reagieren, wenn der Generator oder das Getriebe runter muss.

Wie verhalten sich Betreiber, wenn ein relativ junges Getriebe den Geist



aufgibt und sie dafür ein älteres Tauschgetriebe eingesetzt bekommen?

Viehweider: Das Gehäuse ist zwar alt, aber die Innereien sind komplett neu. Wir machen nicht nur eine 1:1-Instandsetzung, sondern wenn möglich auch ein Re-Engineering. Da kommt dann die neuste Technik in die Getriebe.

Gibt es darauf auch Gewährleistung?

Viehweider: Ja natürlich! Es sei denn wir reden über Notreparaturen, etwa wenn auf Kundenwunsch vorgeschädigte Verzahnungsteile nicht ausgetauscht werden.

Garantieren Sie eine maximale Dauer der Reparaturzeit?

Leske: Im Rahmen des Protectprogramms schon. Ansonsten sind wir nur bedingt dazu in der Lage. Manchmal dauert es Wochen oder Monate, bis wir die benötigten Ersatzteile bekommen. Dann kann es immer mal sein, dass Ersatzteile zwischenverkauft sind, bis ein Kunde sich für die Instandsetzung seiner Komponente bei uns entschieden hat.

Welche Komponenten fertigen Sie selbst?

Leske: Wir fertigen bis auf die Verzahnung alles selber, da stellen wir nur den Rohling bei. Wenn möglich, kaufen wir aber die Originalkomponente beim Hersteller nach.

Wie wirkt sich der Austausch von Komponenten auf den Versicherungsschutz aus?

Leske: Mir sind bisher keine Auswirkungen bekannt geworden. Theoretische denkbar ist, dass ein nicht mehr versicherbares Getriebe nach einem Re-engineering wieder versicherbar wird.

Wo liegt die Grenze zwischen der Entscheidung zur Reparatur oder dem Tausch?

Leske: Vor allem entscheidet die Verfügbarkeit einer Tauschkomponente über den Weg. Grundsätzlich ist es sinnvoll ein Tauschgetriebe zu haben, weil ich nur einmal den Kran brauche und die Anlage nur kurz steht. Wenn ich Monate auf ein einziges Lager warten muss, dann stehen die Reparatur- oder Tauschkomponentenkosten in keinem Verhältnis zu dem Ertragsausfall.

Woher kommen die Ersatzteile? Betreiben Sie beispielsweise Repowering?

Leske: Nein, wir bekommen ab und zu defekte Komponenten zum Kauf angeboten, die wir aufarbeiten. Am wichtigsten ist das Getriebegehäuse, das brauchen wir. Den Rest können wir bei Bedarf nachfertigen.

In Ihrem Refit-Programm beschäftigen Sie sich näher mit Repowering...

Leske: Das Programm war eigentlich für das Gondel-Repowering konzipiert. Es wird inzwischen aber auch für Anlagen eingesetzt, die länger betrieben werden sollen, als ursprünglich geplant. Es gib mehrere Stufen: Im Basic-Modul reparieren wir wirklich nur das, was defekt ist. In der Eco-Stufe wird auch das überholt, was wirtschaftlich sinnvoll ist, wenn die Gondel am Boden ist. Dann gibt es noch das Evolution-Paket, wo wir bekannte Verbesserungen in die Gondel einbringen. Das bezieht sich dann insbesondere auf die Hauptkomponenten Generator, Getriebe, Hydraulik, Topbox, Azimuth und gegebenenfalls das Blatt. Das Blatt machen wir aber nicht selbst.

Wie läuft Refit an?

Leske: Schleppend. Re-Fit im Eco-Bereich entspricht in etwa dem Kaufpreis einer gebrauchten Anlage. Bei einer 600 kW-Anlage zahlt man für die Gesamtüberholung der Gondel 70.000 bis 100.000 Euro.

Gehen Sie davon aus, dass die Nachfrage steigt, wenn Repowering in Gang kommt?

Leske: Nein, wir gehen davon aus, dass Repowering-Anlagen im großen Stil in den osteuropäischen Markt verkauft werden, wo sie so wieder aufgebaut werden, wie sie abgebaut wurden. Das ist wenig Zielführend, aber Fakt.

Ein anderes System aus Ihrem Haus ist Metalscan. Was sind die wesentlichen Vorteile gegenüber konventionellen CMS?

Leske: Ich will die beiden Systeme gar nicht gegeneinander laufen lassen. Idealerweise würden die kombiniert. Der große Unterschied ist der, dass Metalscan weniger als die Hälfte kostet. Wir brauchen auch kein Expertenwissen bei der Analyse, denn die Partikelanzahl korreliert mit dem Schadensgrad. Man kann das mit einer Alarmanlage vergleichen. Wenn der Metallabrieb zu hoch wird, ist die nächste Stufe die Videoendoskopie oder gegebenenfalls auch Schwingungsmessung. Der scheinbare Nachteil, der gegenüber einem CM-System oft genannt wird, nämlich dass ich nicht weiß, ob es nun der Innen- oder der Außenring ist, ist aus Instandsetzungssicht gar nicht relevant. Entscheidend ist, zu wissen, dass man überhaupt aktiv werden muss. Nur so können ungeplante und daher teure Stillstandszeiten vermieden werden.

Das Gespräch führte Anke Baars